

**МАТЕРИАЛЫ 66 ВУЗОВСКОЙ  
СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-  
ТЕХНИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ**

Гомель, 2021

*А.С. АЛЁШИН (МТ-11)*

Научный руководитель – канд. техн. наук, *В.А. ЛОДНЯ*

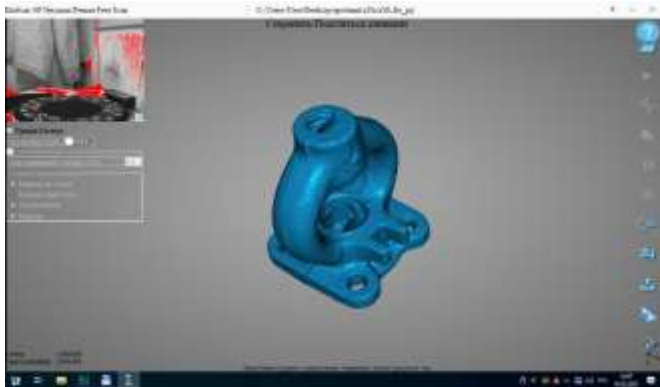
## **СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ**

Рассмотрена и сравнена суть методики обратного проектирования, относительно классического проекционного моделирования. Описан полуавтоматический процесс Scan To CAD. Путем сравнительного анализа инструментария выявлен наиболее эффективный программный комплекс для работы с облаком точек.

В современных реалиях развития методов, способов и технических решений определения формы, размеров, конструкции, функционирования и иных характеристик объектов реального мира, особенно выделяется метод обратного проектирования.

Обратное проектирование - это процесс создания цифровой модели, которая описывает объект и его технологические свойства путем выполнения комплексного анализа его структуры. Этот процесс направлен на создание виртуальной 3D-модели на основе существующего физического объекта для его изучения, дублирования или улучшения. Данный метод непосредственно включён в более обширное понятие, под названием Scan To CAD. Это полуавтоматический процесс, преобразующий 3D – отсканированные изображения в редактируемые, готовые к проектированию файлы САПР.

Для исследования представленной методики мы использовали 3D сканер «ShiningEinscan - SP». Посредством сопутствующего программного обеспечения на первом этапе производится лазерное 3D сканирование модели, в результате которого генерируется облако точек, в последующем преобразуемое в поверхностную модель в формате stl или obj. (рис. 1).



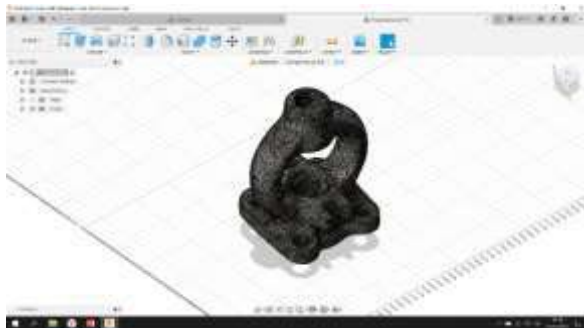
### Рисунок 1. Процесс 3D сканирования исходной модели

На данном этапе в результате высокоточной детализации процесса сканирования образуется значительное количество полигонов, описывающих модель (в нашей модели около 7.000.000). Прежде чем приступить к разбору следующих этапов обратного проектирования, следует разобраться, что в нашем понимании представляет собой понятие полигон. Полигон (Polygon) – это минимальная поверхность для визуализации. Это основная часть любого объекта, которая, прежде всего, образует его форму и формирует сетку. Полигоны создаются на основе точек и ребер, которые ограничивают данную плоскость.

В процессе оптимизации модели использовались различные программные комплексы, такие как, SolidWorks, Autodesk 3ds Max, Autodesk Fusion 360. Путем сравнительного анализа инструментария работы с облаками точек у данных программных комплексов Autodesk Fusion 360 оказался наиболее эффективным. Отличительные особенности Fusion 360: интуитивно выстроенный интерфейс и логичное построение командной системы. Приложение имеет облачную локализацию, что делает его еще удобнее для мобильного использования.

В процессе сканирования нередко возникают, так называемые «слепые зоны», они возникают в основном из-за сложности рельефа модели, в результате их приходится исправлять непосредственно в программах 3D – моделирования.

Для преобразования поверхностной модели в твердотельную редактируемую модель использовался также Autodesk Fusion 360 с предварительной конвертацией данных сканирования в формат \*.stp; \*.step. (рис 2).



Ри-  
Обработка  
тов 3D  
вания в  
Fusion 360

сунок 2.  
результата-  
сканиро-  
Autodesk

Для физической визуализации исследуемого объекта использовался настольный 3D-принтер «Raise3D Pro 2». В процессе генерации G-кода (управляющих данных) осуществлялось управление режимами и качеством 3D печати. (рис 3).



Рисунок 3. 3D печать исходной модели

Процесс 3D печати предоставляет возможность изготовления моделей любой сложности при довольно высокой, по сравнению с другими технологиями, скорости создания объекта. Методика обратного проектирования в сравнении с классическим проекционным методом моделирования не требует измерительных и вычислительных манипуляций с физическим объектом.

Т.о. применение данных технологий наиболее эффективно в следующих случаях:

1. Исходный проект не имеет проектной документации в виде конструкторских чертежей или трехмерных данных.
2. Производитель больше не производит конструкцию, а для сохранности и функционирования ее необходимо разработка проектной, технологической либо ремонтной документации.
3. Сокращение времени на разработку 3D-модели описывающей уникальное изделие.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гибсон, Я.** Технологии аддитивного производства / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер; пер. с англ. под ред. И. В. Шишковского. – М.: Техносфера, 2016. – 646 с.

2. **Козлов Д.А.** Алгоритм восстановления поверхности из облака точек на графическом процессоре – статья в сетевом журнале, 2010, сайт: <http://www.graphicon.ru/>

3. **Корж Родион Сергеевич.** Автоматизация построения 3D моделей по результатам лазерного сканирования. сайт: <https://nauchkor.ru/uploads/documents/587d36385f1be77c40d589ba.pdf>

---

УДК 625.174

*Д.С. АЛЬЦИВАНОВИЧ, А.Д. ЛЕХНЕР (МС-31)*  
Научный руководитель – ст. преп. *О.В. АРТЮШКОВ*

### **РУЧНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ ОТ СНЕГА**

В представленной работе приведена одна из возможных конструкций ручного приспособления для очистки железнодорожных путей необщего назначения от снега. 3D модель приспособления создана с использованием системы твердотельного проектирования Autodesk Inventor Professional 2019.

Содержание железнодорожных путей необщего пользования, а так же их очистка от снега и других засорителей возлагается на их собственника. Очистка пути от снега на перегонах должна производиться, как правило, снегоочистителями, а также снегоуборочными поездами в местах расположения пассажирских платформ. На подъездных путях предприятий и организаций их очищают как правило ручным способом, ручным инструментом и специальными приспособлениями. Согласно «Инструкции по подготовке к работе в зимний период и организации снегоборьбы на железных дорогах» при ручной очистке пути снег внутри колеи должен очищаться не менее чем на 50 мм ниже уровня верха головки рельса, а снаружи колеи — в уровень с верхом головки рельса.

С целью упрощения и ускорения процесса очистки территории от снега существуют различные модели приспособлений для уборки снега. Авторами данной работы было спроектировано подобное приспособление для очистки железнодорожных путей необщего пользования.



Рисунок 1 – Общий вид приспособления

Приспособление представляет собой отвал со шнеком (рисунок 1). Основным рабочим механизмом является шнек. Принцип действия заключается в том, что при продольном движении отвала шнек вращается и сбрасывает снег в сторону. Вращение на него передается через двухступенчатый редуктор от оси колесной пары при движении по рельсам. Приводом для инструмента является человеческая сила.

Разработка конструкции данного приспособления произведена с использованием системы трехмерного твердотельного моделирования Autodesk Inventor. Предварительно были созданы 3D модели всех составных частей приспособления, которое включает в себя металлический отвал с корпусом редуктора, колесную пару, двухступенчатый цилиндрический редуктор, шнек, козырек отвала и ручку.

При создании трехмерных моделей отдельных элементов конструкции, представленных на рисунке 2, и самого приспособления были использованы различные расчетные модули и модули ускорения проектирования системы моделирования Autodesk Inventor Professional 2019, такие как модуль проектирования конструкций из листового материала, модуль создания зубчатых зацеплений, генератор валов и осей и других.

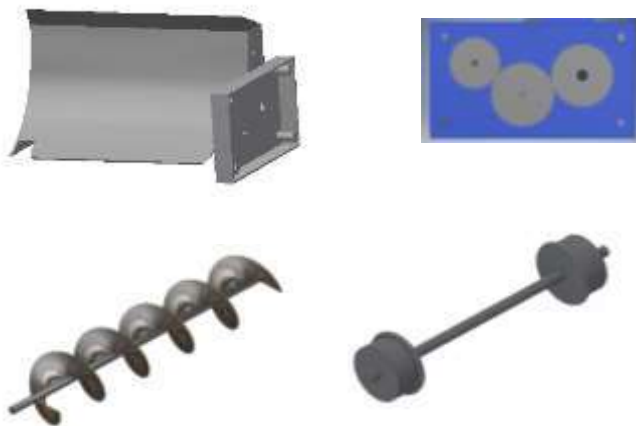


Рисунок 2 – 3D модели элементов конструкции приспособления

Данное приспособление экономически обоснованно и целесообразно использовать на подъездных железнодорожных путях предприятий и организаций, так как для чистки снега на магистральных путях используется специальная техника.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция по подготовке к работе в зимний период и организации снегоборьбы на железных дорогах. Утверждена 22 октября 2013 г. N 2243р.

---

УДК 37.013.28

*Е. А. АНДРЕЕВЕЦ, Е. Д. АНДРИАНОВА, М. В. АЛЕКСЕЕНКО (ПА-11)*  
Научный руководитель – ст. преп. *Т. И. СОСНОВСКАЯ*

### УПОТРЕБЛЕНИЕ НЕЦЕНЗУРНОЙ ЛЕКСИКИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ

В статье рассматриваются результаты исследования употребления нецензурной лексики в студенческой среде на базе опроса студентов БелГУТа младших курсов.

Ни для кого не секрет, что в настоящее время употребление нецензурной лексики стало почти обычным явлением. Нашей команде стало интересно, какое распространение нецензурная лексика имеет в студенческой среде. Был проведен социологический опрос, в котором приняли участие студенты младших курсов нашего вуза разных факультетов. Количество юношей и девушек, участвующих в опросе было примерно одинаковое – 48 % девушек, 52 % юношей. Всего опрошенных – 101 человек. Текст опроса и данные, полученные в ходе исследования, приведены в приложении.

Результаты исследования, с одной стороны, шокировали, с другой – показали некоторую противоречивость во взглядах современной молодежи на проблему употребления нецензурной лексики. Итак, 89 % респондентов признались, что сами употребляют нецензурную лексику, причем постоянно используют 8,9 % опрошенных; очень часто – 6,9 %; часто – 36,8 %; итого получается 52,6 %.

93 % студентов отметили, что нецензурной лексикой пользуются их друзья и одноклассники, 67 % – считают допустимым использование подобных выражений в повседневной жизни. Причем 11 % студентов позволяют себе материться везде, 85 % – при друзьях, 11 % – при общении с противоположным полом, а 5 % – при родителях.

Таким образом видно, что молодежь принимает и оправдывает употребление матерной лексики и снижение культурных норм в речи с одной стороны. С другой стороны, отрицательно относятся к употреблению нецензурной лексики при родителях 67 % опрошенных, при детях – 90 %, всего

употребление нецензурной лексики в семьях считают ненормальным 86 % респондентов. Также ненормальным употребление нецензурной лексики в учебных заведениях считает 78 % студентов, общественных местах – 73 %. Отношение к людям, употребляющим нецензурную лексику, нейтральное у 70 % студентов, отрицательное – у 24 %, положительное – у 5 %.

Особый интерес вызвали ответы на вопрос: «Какие эмоции вы выражаете нецензурной лексикой?» Выражают матом отрицательные эмоции – 38,6 % студентов, 53,5 % – все эмоции, 3 % опрошенных отметили, что матом выражают даже положительные эмоции. Получается, что в большинстве случаев молодым людям просто легче выражать все свои эмоции посредством нецензурной лексики.

Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что употребление нецензурной лексики в студенческой среде очень распространено. С помощью мата молодые люди выражают свои эмоции. Отношение к мату у молодежи скорее положительное, чем отрицательное, но молодые люди против того, чтобы мат употреблялся в семьях и при детях, а также в учебных заведениях и других общественных местах.

На основании этих выводов предлагаем более активно вести разъяснительную работу среди студентов младших курсов о вреде употребления нецензурной лексики, применять наглядную агитацию, а также проводить занятия по эмоциональной регуляции и обучению правильному и культурному выражению эмоций.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### **Выберете ваш пол**

Женский – 48 %

Мужской – 52 %

### **Ваш факультет**

ПГС – 34 %

ФЭБТ – 25,7 %

Механический – 17,8 %

Строительный – 11,9 %

УПП – 8,9 %

ВТФ – 1 %

ЭТФ – 1 %

### **Используете ли вы ненормативную лексику?**

Да – 89 %

Нет – 11 %

### **Употребляют ли ваши друзья и одногруппники ненормативную лексику?**

Да – 93 %

Нет – 7 %

### **Как часто вы используете ненормативную лексику?**

Постоянно – 8,9 %



Очень часто – 6,9 %  
Часто – 36,8 %  
Редко – 23,8 %  
Очень редко – 6,9 %  
Почти никогда – 7 %  
Не использую – 5 %  
Затрудняюсь ответить – 5 %

**Считаете ли вы допустимым использование нецензурной лексики в повседневной жизни?**

Да – 67 %  
Нет – 33 %

**Какие эмоции вы выражаете нецензурной лексикой?**

Никакие – 6,9 %  
Все – 53,5 %  
Положительные – 3 %  
Отрицательные – 38,6 %

**В каких условиях вы применяете нецензурную лексику?**

При друзьях – 85 %  
При родителях – 5 %  
С противоположным полом – 11 %  
Везде – 11 %  
Нигде – 11 %

**Как вы относитесь к людям, которые часто используют в своей речи нецензурные выражения?**

Нейтрально – 70 %  
Отрицательно – 24 %  
Положительно – 6 %

**Как вы считаете, стоит ли на законодательном уровне запретить использование ненормативной лексики в СМИ и социальных сетях?**

Да – 7 %  
Нет – 75 %  
Затрудняюсь ответить – 18 %

**Как относитесь к употреблению нецензурной речи при родителях?**

Отрицательно – 67 %  
Положительно – 4 %  
Нейтрально – 29 %

**Как относитесь к употреблению нецензурной речи при детях?**

Отрицательно – 90 %  
Положительно – 3 %  
Нейтрально – 29 %

**Считаете ли вы нормальным употребление нецензурной лексики в семье?**

Да – 14 %  
Нет – 86 %

**Считаете ли вы нормальным употребление нецензурной лексики в учебном заведении?**

Да – 22 %

Нет – 78 %

**Считаете ли вы нормальным употребление нецензурной лексики в общественных местах?**

Да – 27 %

Нет – 73 %

---

---

УДК 625.151.2

*Л. Н. АРОДЬ (ЗСс-61), И. В. РУДКОВСКИЙ (ЗСс-61)*

Научный руководитель – ст. преподаватель *В. В. РОМАНЕНКО*

## **ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ В ПЛАНЕ**

Особое внимание на Белорусской железной дороге занимают вопросы эксплуатации криволинейных участков пути, так как в рамках решения задачи повышения скоростей движения поездов одним из существенных препятствий изменения скоростного режима является несоответствие фактического положения кривой проектной документации. Применяемые на дороге автоматизированные системы мобильных диагностических средств в полной мере позволяют оценить фактические параметры кривых, которые могут составлять основу для моделирования искомых положений.

На Белорусской железной дороге (БЖД) в рамках действующей программы повышения скоростей движения поездов исследуются проектные геометрические положения криволинейных участков пути с целью либо изменения, либо сохранения скоростного режима. Однако, в процессе эксплуатации пути, а также в результате применения выправочных машин без предварительных измерительных поездок и определения сдвижек в фиксированных точках, путь на всех направлениях часто бывает «зарихтован». В этом случае, параметры плана, регламентированные проектной документацией и принимаемые при переустройстве, в настоящее время практически не имеют ничего общего с фактическим положением, либо значительно отличаются от него [1].

Все этапы моделирования параметров искомого геометрического положения криволинейного участка должны выполняться в следующем порядке:

- измерение и регистрация фактических параметров существующих кривых;
- выявление криволинейных участков пути, положение которых не соответствует проектной документации, кривых с величинами непогашенного ускорения ( $a_{\text{нп}}$ ) и скорости изменения непогашенного ускорения ( $\Psi$ ), кри-

визной отвода возвышения наружного рельса ( $i$ ) превышающей допускаемые значения, а также с параметрами геометрии рельсовой колеи (ГРК), существенно отличающимися от проектного положения;

- определение проектного положения кривой и степени несоответствия его фактическому положению;

- установление наличия возможных препятствий для реализации переустройства кривой (переезды, опоры контактной сети, сооружения, нарушающие габарит приближения строения, недостаточная ширина плеча балластной призмы, обочины и др.);

- определение возможности либо невозможности приведения существующего положения кривой в проектное;

- моделирование геометрического положения кривой, которое позволит не только уменьшить величины сдвижек, но и не нарушит основные требования по проектированию и содержанию кривых;

- проверка нового положения (для внесения в проектную документацию) на соответствие установленным скоростям движения по величинам  $a_{\text{нп}}$ ,  $\Psi$  и  $i$ ;

- составление плана проведения плано-предупредительных работ с применением выправочных машин по постановке кривых либо в проектное положение, либо в положение, соответствующее установленным скоростям и условиям эксплуатации криволинейных участков.

Анализ состояния геометрии рельсовой колеи в криволинейных участках выполнен на примере Осиповичской дистанции пути, который показал, что в настоящее время в дистанции эксплуатируются кривые, у которых радиус существующей круговой кривой  $R_{\text{сущ}}$  отличается от проектного радиуса  $R_{\text{пр}}$  в достаточно большом количестве (рисунок 1). Отличия наблюдаются как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения.

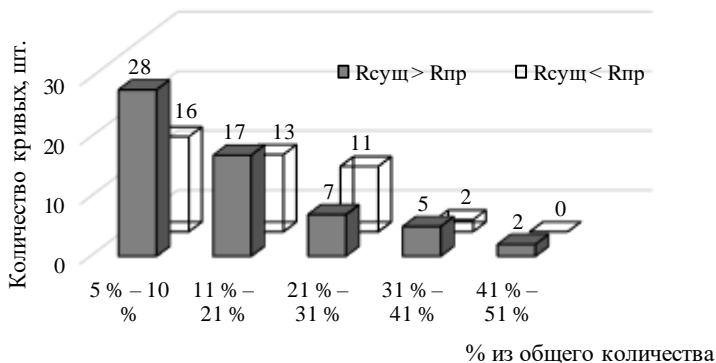


Рисунок 1 – Распределение количества кривых участков с несовпадением существующего и проектного радиусов

В соответствие с данными, приведенным на рисунке можно сделать вывод, что наибольшее отступление по кривизне составляют кривые с несоответствием  $R_{\text{сущ}}$  и  $R_{\text{пр}}$  в пределах от 5 % до 10 %.

Аналогично выполнен анализ величин возвышения наружного рельса в кривых ( $h_{\text{сущ}} < h_{\text{пр}}$  и  $h_{\text{сущ}} > h_{\text{пр}}$ ) и длин существующих и проектных переходных кривых по их величине ( $l_{\text{сущ}} < l_{\text{пр}}$  и  $l_{\text{сущ}} > l_{\text{пр}}$ ).

В дистанции эксплуатируется 27 кривых у которых  $h_{\text{сущ}} < h_{\text{пр}}$  на 5–10 % и 18 кривых – на 10–20 %, а также 32 кривые с  $h_{\text{сущ}} > h_{\text{пр}}$  на 5–10 % и 24 кривые – на 10–20 %.

У значительного количества кривых существующая длина переходной кривой превышает проектную, а именно  $l_{\text{сущ}} > l_{\text{пр}}$  на 10–20 % – 54 шт., на 20–30 % – 29 шт., а также у 22 кривых разница в длине составляет более 50 %.

Исходя из анализа, очевидно, что достаточно большое количество кривых имеют расстройтва по различным показателям, а, следовательно, требует проведение выправочных работ с определением параметров нового либо корректировки существующего геометрического положения.

Внедрение АСКД-И «Эксперт» позволяет ежегодно формировать приказы, определяющие перечень криволинейных участков, не соответствующих проектному положению по одному либо по нескольким параметрам их геометрического положения.

Непосредственно данные по геометрии рельсовой колеи криволинейных участков пути содержится в ведомости характеристик устройства кривых участков пути ФП-3.1 и ведомости кривых участков пути по результатам диагностики. Эти ведомости содержат полную информацию об ординатах начала и конца суммированных кривых (круговая кривая с переходными кривыми) в плане и по уровню, среднем радиусе круговой кривой, длинах переходных кривых в плане и по уровню, а также о величинах среднего возвышения наружного рельса в круговой кривой, ширине колеи и боковом износе.

Ведомость характеристик устройства кривых участков пути ФП-3.1, наряду с вышеперечисленными данными, содержит информацию о величине несовпадения точек НПК и КПК по кривизне и возвышению наружного рельса, минимальных и максимальных величинах радиуса, величины возвышения и крутизны отвода возвышения наружного рельса, величине непогашенного ускорения и скорости изменения непогашенного ускорения, допускаемых скоростях движения в зависимости от предельных величин параметров кривых [2].

В пути эксплуатируется кривая расположенная на участке Минск – Негорелое ПК 786+851 – ПК 787+323 по II главному пути, станция Койданово. Максимальная скорость движения по приказу Начальника БЖД на этом участке установлена для пассажирских поездов – 100 км/ч, грузовых – 80 км/ч.

Характеристика кривой приведена в «карточке кривой» формы ФП-3.2, сформированной при помощи АСКД-И «Эксперт» (рисунок 2), данные которой являются исходными для определения фактического состояния геометрии рельсовой колеи и геометрического моделирование положения кривой, в которое необходимо привести кривую при проведении выправочных работ.

Согласно проектной документации, кривая должна иметь следующее пикетажное положение: начало кривой (НПК<sub>1</sub>) ПК 786+856, конец кривой (НПК<sub>2</sub>) ПК 787+313. Кривая составная, с радиусами элементарных кривых – 1050 м и 670 м, длины первой  $L_{ПК1}$  и второй  $L_{ПК2}$  переходных кривых должны составлять по 80 м и 65 м, а также между элементарными кривыми – 50 м. Возвышение наружного рельса в по всей кривой  $h_{нр}$  – 70 мм, наибольшая крутизна отвода 1,0 мм/м, угол поворота – 11° и 14°.

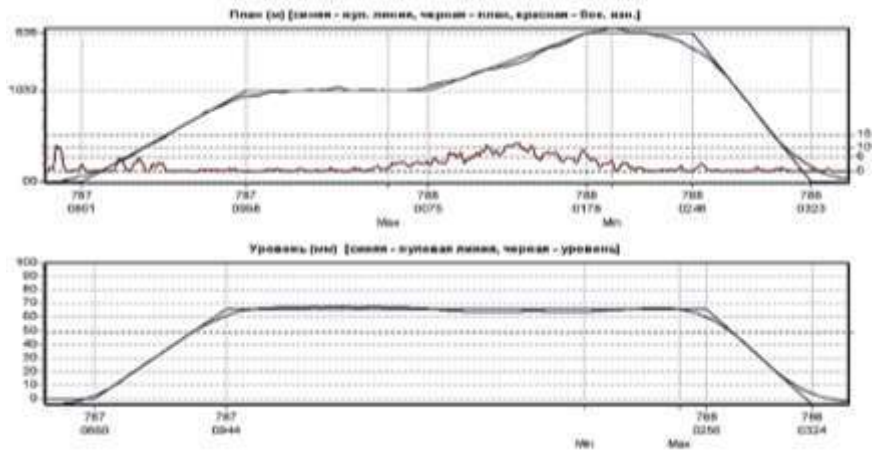


Рисунок 2 – Геометрическое положение кривой согласно форме ФП-3.2, расположенной на участке Минск – Негорелое ПК 786+851 – ПК 787+323

Анализ данных фактического и проектного геометрических положений кривой показал:

- несовпадение соответствующих координат 1-ой элементарной проектной кривой с существующей: в точке НПК<sub>1</sub> по уровню – плюс 4 м, рихтовке минус 5 м и в КПК<sub>1</sub> по рихтовке – минус 32 м, по уровню – отвод отсутствует.

- несовпадение соответствующих координат 2-ой элементарной проектной кривой с существующей: в точке КПК<sub>2</sub> по рихтовке – минус 32 м и в НПК<sub>2</sub> по рихтовке – минус 10 м, по уровню – плюс 11 м.

- несовпадение точек НК и КК существующей переходной кривой по уровню и рихтовке соответственно – минус 9 м и минус 1 м;
- несовпадение точек НКК и ККК существующей круговой кривой по уровню и рихтовке соответственно – плюс 14 м и минус 10 м;
- фактическая кривизна в круговой части меняется от 1/552 до 1/1396 м;
- среднее возвышение 66 мм, фактически изменяется от 61 до 71 мм.
- максимальные величины в 1-ой элементарной кривой  $a_{нп}$ ,  $\psi$  и  $i$  составляют 0,34 м/с<sup>2</sup>, 0,09 м/с<sup>3</sup> и 0,79 мм/м.
- максимальные величины в 2-ой элементарной кривой  $a_{нп}$ ,  $\psi$  и  $i$  составляют 0,81 м/с<sup>2</sup>, 0,28 м/с<sup>3</sup> и 1,03 мм/м;
- максимальная ширина рельсовой колеи 1537 мм, которая в пути, эксплуатируемом на железобетонных шпалах, достигается за счет бокового износа рельсов; по показаниям вагона-путеизмерителя величина износа И = 17 мм.

При оценке геометрического положения кривой [3] определено, что согласно фактическим показателям, во второй элементарной кривой в соотношении максимального и минимального радиусов выявлено превышение допустимого значения. Это превышение показывает, что геометрия рельсовой колеи в плане является сбитой и требует выправочных работ. Однако, кроме изменений кривизны в плане, в данной кривой зафиксировано превышение величины непогашенного ускорения пассажирских поездов (рисунок 3), что в свою очередь вызывает необходимость снижения установленной скорости.

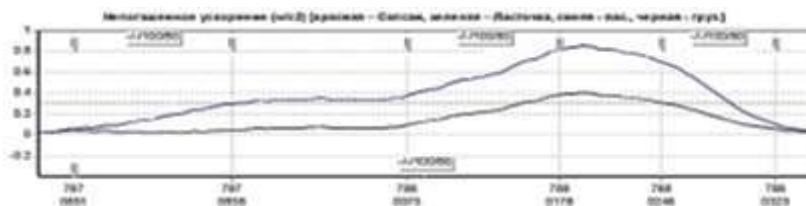


Рисунок 3 – График изменения величины непогашенного ускорения согласно карточке кривой формы ФП-3.2

Так как кривая является «расстроенной», что вызывает снижение скоростного режима, необходимо определить ее геометрическое положение, которое позволит сохранить установленные скорости движения поездов, а именно:

- устранить отклонения кривизны, во 2-ой элементарной кривой, которые образуются в пределах от  $R_{\min}$  до  $R_{\max}$ ;
- так как качестве одного из основных критериев, дающих «расстроенность» по этой кривой является  $a_{нп} = 0,81$  м/с<sup>2</sup> в пределах 2-ой элементарной кривой с радиусом 670 м, необходимо определить возвышение наружного рельса, которое обеспечивает  $a_{нп} = 0,7$  м/с<sup>2</sup>;
- изменить длины переходных кривых согласно принятой величине наружного рельса.

Возвышение наружного рельса  $h$ , обеспечивающее комфортабельную езду пассажиров при обычном подвижном составе, определяют по формуле:

$$h = 12,5 \frac{v_{\max}^2}{R} - a_{\text{нп}} \frac{S}{g}. \quad (1)$$

где  $v_{\max}$  – максимальная скорость движения по данной кривой, км/ч;

$R$  – радиус кривой, м;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$S$  – ширина между осями рельсов, мм;

Для максимальных на БЖД величины  $a_{\text{нп}} = 0,7$  м/с<sup>2</sup>, а также  $S = 1600$  мм,  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup> максимально допустимая скорость движения поездов путем преобразований формулы 1 величину  $h$  можно выразить как:

$$h = 12,5 \frac{v_{\max}^2}{R} - 163 [a_{\text{нп}}]. \quad (2)$$

При установленной скорости 100 км/ч:

$$h = 12,5 \cdot 100^2 : 670 - 163 \cdot 0,7 = 72 \text{ мм.}$$

Максимальная скорость, которая допускается на данном участке пути:

$$v = 4,6 \sqrt{R}, \quad (3)$$

$$v = 4,6 \sqrt{670} = 119 \text{ км/ч.}$$

Таким образом, предполагаемая величина радиуса круговой кривой, позволяет обеспечить пропуск поездов со скоростью 119 км/ч. С учетом установленной скорости движения поездов на участке 100 км/ч, величина возвышения наружного рельса не может быть менее 72 мм, так как величина  $h$  должна быть кратна 5 мм, необходимо проверить условие

$$a_{\text{нп}} = 100^2 : 13 : 670 - 0,0061 \cdot 70 = 0,72 \text{ м/с}^2;$$

$$a_{\text{нп}} = 100^2 : 13 : 670 - 0,0061 \cdot 75 = 0,69 \text{ м/с}^2;$$

$$a_{\text{нп}} = 100^2 : 13 : 670 - 0,0061 \cdot 80 = 0,66 \text{ м/с}^2;$$

Исходя из расчетов, очевидно, что наиболее рациональным является устройство  $h = 80$  мм, но при этом существующей длины второй переходной кривой равной 65 м недостаточно, поэтому предполагается изменение геометрического положения всей кривой в плане (таблица 1).

Таблица 1 – Предлагаемое геометрическое положение кривой

Наружный рельс	Начало км+м	Конец км+м	Радиус, м	Возвышение, м	Длина кривой, м	Длина переходной кривой, м	
						1-ой	2-ой
Левый	786+851	787+075	1050	80	224	105	–

Левый	787+075	787+323	670	80	248	100	80
-------	---------	---------	-----	----	-----	-----	----

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Добрынин, Л. С. Постановка пути в проектное положение при производстве ремонтных работ / Л. С. Добрынин, И. С. Чернецкая. – Текст: электронный // Молодая наука Сибири: электронный научный журнал. – 2020. – № 2(8) – URL: <http://mnv.irgups.ru> (дата обращения: 01.11.2020).

2 СТП-09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ: утв. приказом нач. Бел. ж. д. от 29.06.2006 № 221Н. – Мн., 2006. – 283 с.

3 Методика по оценке фактических параметров устройства кривых участков пути мобильными диагностическими средствами для их паспортизации: официальное издание: утверждена приказом от 02.11.2020 № 838 НЗ: введена в действие 06.11.2020. – Минск, 2020. – 10 с.

УДК 625.151.2

*Л. Н. АРОДЬ (ЗСс-61), И. В. РУДКОВСКИЙ (ЗСс-61), С. Г. КРАВЦОВ (ЗС-61)*  
 Научный руководитель – ст. преподаватель *В. В. РОМАНЕНКО*

### **ПАСПОРТИЗАЦИЯ КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ ПУТИ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Согласно Методике по оценке фактических параметров устройства кривых участков пути вагонами-путеизмерителями для их паспортизации, внедренной на Белорусской железной дороге с 06.11.2020 г. паспортизации подлежат криволинейные участки пути, расположенные на главных путях. Паспортные данные кривой – утвержденные начальником дистанции пути параметры кривой (координаты и длины переходных кривых, количество радиусов, величина радиуса и возвышение).

Обязательными условиями паспортных характеристик кривой согласно Методике по оценке фактических параметров устройства кривых участков пути вагонами-путеизмерителями для их паспортизации (далее – Методика) [1] являются:

– соблюдение требований действующих нормативных документов Белорусской железной дороги для установленной скорости движения поездов;

– обеспечение паспортными характеристиками состояния кривой (по кривизне, возвышению наружного рельса, длинам переходных кривых) рациональных величин непогашенного ускорения ( $a_{\text{пн}}$ ), скорости его изменения ( $\psi$ ) и отвода возвышения ( $i$ ) при установленных скоростях движения поездов.



Если существующие параметры кривого участка пути отличаются от требований п. 4 СТП-09150.56.010-2005 [2], рассчитываются рациональные параметры устройства кривой для заданного диапазона скоростей, которые обеспечивают выполнение действующих нормативных документов, оптимизацию силового взаимодействия подвижного состава и пути при минимальных сдвигках и подъемах путевой решетки. Эти рассчитанные параметры являются проектом паспортных характеристик кривой.

Утвержденные службой пути параметры кривой должны быть реализованы при плановых работах по выправке пути. После проведения выправки, определения ее фактических характеристик и их оценки, паспортные данные кривой утверждаются.

Важным этапом в развитии средств диагностики железнодорожного пути на Белорусской железной дороге явилось внедрение программного обеспечения «Автоматизированная информационная система комплексной диагностики технических объектов железнодорожной инфраструктуры «ЭКСПЕРТ» (далее – АСКД-И «ЭКСПЕРТ»).

Функциональные возможности АСКД-И «ЭКСПЕРТ» заключаются в автоматизации регулярного наблюдения за сезонными изменениями состояния железнодорожного пути, планирования ремонтных работ, контроля качества проведения ремонтных работ и оценки эффективности использования ресурсов и денежных средств, вложенных в ремонты и текущее содержание пути.

В состав отчетных документов АСКД-И «ЭКСПЕРТ» входит ряд отчетных форм, содержащих характеристики криволинейных участков пути. Непосредственно данные по геометрии рельсовой колеи криволинейных участков пути содержатся в ведомости характеристик устройства кривых участков пути и ведомости кривых участков пути по результатам контроля.

Ведомость кривых по результатам контроля содержит полную информацию об ординатах начала и конца суммированных кривых (круговая кривая вместе с переходными) как в плане, так и по уровню, среднем радиусе круговой кривой, длинах переходных кривых в плане и по уровню, а также о величинах среднего возвышения наружного рельса в круговой кривой, ширине колеи и боковом износе.

Ведомость характеристик устройства кривых участков пути, наряду с вышеперечисленными данными, дополнительно содержит информацию о величине несовпадения точек НПК и КПК по кривизне и возвышению, минимальных и максимальных величинах радиуса, возвышения, крутизны отвода возвышения наружного рельса, величине непогашенного ускорения и скорости изменения непогашенного ускорения, допускаемых скоростях движения в зависимости от предельных величин параметров кривых.

Анализ отчетных документов показывает кривую как «расстроенная» при следующих условиях:

– превышение непогашенного ускорения  $0,7 \text{ м/с}^2$ , скорости его изменения  $0,6 \text{ м/с}^3$  и уклона отвода возвышения наружного рельса, в зависимости от скорости;

– наличие длинные неровностей «заводины» в плане, приводящих к изменению кривизны в пределах круговой кривой;

– изменение возвышения наружного рельса в пределах круговой кривой;

– несовпадение НПК и КПК по кривизне и возвышению более 20 м.

По каждой составляющей расстройств кривой введены две степени расстройств, количественными показателями которых являются:

– *показатель расстройств по кривизне*  $P_{\text{пл}}$  – определяется по соотношению максимального и минимального радиусов в пределах круговой кривой

$$P_{\text{пл}} = k_{\text{пл}} \cdot (R_{\text{max}} / R_{\text{min}} - 1), \quad (1)$$

где  $R_{\text{max}}$  – максимальный радиус в пределах круговой кривой, м;

$R_{\text{min}}$  – минимальный радиус в пределах круговой кривой, м;

$k_{\text{пл}}$  – коэффициент зависящий от среднего радиуса круговой кривой и установленной скорости;

– *показатель расстройств по возвышению*  $P_{\text{ур}}$  – определяется по разности максимальной и минимальной величин возвышения в пределах круговой кривой

$$P_{\text{ур}} = (h_{\text{max}} - h_{\text{min}}) / 10, \quad (2)$$

где  $h_{\text{max}}$  – максимальная величина возвышения в пределах круговой кривой, мм;

$h_{\text{min}}$  – минимальная величина возвышения в пределах круговой кривой, мм;

– *показатель расстройств кривой по несовпадению точек начала и конца отводов возвышения и кривизны в переходных кривых* –  $P_{\Delta}$

$$P_{\Delta} = \Delta L_{\text{пк}} / 20, \quad (3)$$

где  $\Delta L_{\text{пк}}$  – максимальная величина несовпадения точек начала и конца отводов кривизны и соответствующих им отводов возвышения, м.

Интегральный показатель расстройств кривой –  $P_{\text{инт}}$

$$P_{\text{инт}} = P_{\text{пл}} + 0,5 P_{\text{ур}} + 0,3 P_{\Delta}, \quad (4)$$

Первая и вторая степени расстройств кривой соответственно  $S_1$  и  $S_2$  в зависимости от значений показателей расстройств кривой  $P_{\text{пл}}$ ,  $P_{\text{ур}}$ ,  $P_{\Delta}$ :

–  $P_{\text{пл}}$ :  $S_1$  от 0,3 до 0,5 включительно,  $S_2$  свыше 0,5;

–  $P_{\text{ур}}$ :  $S_1$  от 2,0 до 3,0 включительно,  $S_2$  свыше 3,0;

–  $P_{\Delta}$ :  $S_1$  от 1,5 до 3,0 включительно,  $S_2$  свыше 3,0;

В зависимости от фактических параметров устройства кривой и их соответствия рациональным, для установленных скоростей движения поездов, каждой кривой при проведении анализа по данным проверок вагонов-путеизмерителей присваивается статус: «не паспортизована», «паспортизована», «не соответствует установленной скорости».

Статус «**не паспортизована**» присваивается если кривая «расстроена» хотя бы по одному из условий, перечисленных в п. 8 [1], а также фактическое положение которых не соответствует проектному положению. Такие кривые должны включаться в план механизированной выправки пути, в том числе с привлечением проектной организации, если это необходимо.

Статус «**паспортизована**» присваивается кривым, параметры которых соответствуют установленным скоростям движения поездов, а также которые не требуют проведения выправки или переустройства.

Статус «**не соответствует установленной скорости**» имеют кривые, фактические параметры которых не удовлетворяют требованиям для установленных скоростей движения поездов, и требуется внесение изменений в Приказ по скоростям до проведения работ по переустройству кривой.

Результаты анализа кривой завершаются созданием отчета – проекта паспорта кривой, состоящего из карточки кривой, где приводятся основные характеристики существующей кривой (координаты начала и конца, угол поворота, радиус и возвышение, максимальные величины  $i$ ,  $a_{\text{мп}}$  и  $\psi$ , предельно допустимые скорости) и расчетные характеристики, предлагаемые для паспорта кривой, также графическая диаграмма кривой с подобранными параметрами.

Исследование криволинейных участков пути в рамках паспортизации выполнено для трех кривой на участке Минск – Осиповичи:

– № 1 – ПК 454+581 – ПК 454+659, I-ый главный путь станции Руденск; скорость движения пассажирских поездов – 110 км/ч, грузовых – 80 км/ч; радиус – 1707 м, длина кривой 78 м, длины переходных кривых: первой – 29 м и второй – 30 м.

– № 2 – ПК 457+573 – 458+263, I-ый главный путь; скорость движения пассажирских поездов – 100 км/ч, грузовых – 80 км/ч; радиус – 1051 м, длина кривой 690 м, длины переходных кривых: первой – 94 м и второй – 119 м.

– № 3 – ПК 432+330 – ПК 432+663, II-ой главный путь станции Пуховичи; скорость движения пассажирских поездов – 120 км/ч, грузовых – 80 км/ч; радиус – 1731 м, длина кривой 333 м, длины переходных кривых: первой – 46 м и второй – 30 м.

Фактические параметры исследуемых кривых согласно данным АСКД-И «ЭКСПЕРТ» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Фактические параметры кривых

№ кривой	Начало кривой, км + м	$V_{гр}$ , км/ч	$a_{нп}$ , м/см <sup>2</sup>	$\Psi$ , м/см <sup>3</sup>	$R_{мин}$ , м	$R_{max}$ , м	$R_{ср}$ , м	$h_{мин}$ , мм	$h_{max}$ , мм	$h_{ср}$ , мм	$R_{пр}$ , м	$h_{пр}$ , мм
1	454+581	110	0,55	0,32	1257	1927	1707	0	10	5	3200	10
2	457+573	120	0,60	0,24	792	1418	1051	68	85	75	1114, 984, 1134	70
3	432+330	120	0,63	0,47	1037	2533	1731	30	36	33	1730	30

Для определения степени отступлений согласно Методике необходимо определить параметры (таблица 2), которые устанавливают наличие «расстроенности» кривой и ее статус. Показатели определены согласно ведомостям, устанавливающими проектное положение кривых, а также карточкам кривых получаемым с помощью АСКД-И «ЭКСПЕРТ».

Таблица 2 – Расчетные параметры кривых

№ кривой	Отклонение $R_{ср}$ от $R_{пр}$ , %	Отклонение $h_{ср}$ от $h_{пр}$ , мм	Отвод $h_{н.р.}$ при длине 1-ой ПК		Отвод $h_{н.р.}$ при длине 2-ой ПК		Несовпадения НПК и КПК по кривизне и уровню ( $\Delta L$ )			
			$L_{нк1}$ , м	$i$ , %	$L_{нк2}$ , м	$i$ , %	НПК <sub>1</sub>	КПК <sub>1</sub>	КПК <sub>2</sub>	НПК <sub>2</sub>
1	47	5	29	0,72	30	0,69	0	0	–	–
2	12	4	79	0,83	68	1,01	0	15	14	17
	6									
	7									
3	3	56	0,49	40	0,70	5	15	32	22	22

Согласно формулам 1–3, определены показатели:

- для кривой № 1:  $P_{пл} = 0,27$ ,  $P_{ур} = 1,0$ , для НПК<sub>1</sub>  $P_{\Delta} = 0$ , КПК<sub>1</sub>  $P_{\Delta} = 0$ , КПК<sub>2</sub>  $P_{\Delta}$  – не определен, НПК<sub>2</sub>  $P_{\Delta}$  – не определен;
- для кривой № 2:  $P_{пл} = 0,79$ ,  $P_{ур} = 1,7$ , для НПК<sub>1</sub>  $P_{\Delta} = 0$ , КПК<sub>1</sub>  $P_{\Delta} = 0,75$ , КПК<sub>2</sub>  $P_{\Delta} = -0,75$ , НПК<sub>2</sub>  $P_{\Delta} = 0,85$ ;
- для кривой № 3:  $P_{пл} = 0,72$ ,  $P_{ур} = 0,6$ , для НПК<sub>1</sub>  $P_{\Delta} = 0,2$ , КПК<sub>1</sub>  $P_{\Delta} = 0,75$ , КПК<sub>2</sub>  $P_{\Delta} = 1,6$ , НПК<sub>2</sub>  $P_{\Delta} = 1,1$ .

Необходимость проведения выправочных работ устанавливается по определяемому статусу и рассчитанным показателям, а также наличию параметров расстроенности геометрического положения рельсовой колеи (таблица 3).

Таблица 3 – Определение состояния кривой

Наличие отклонений фактических параметров свыше проектных	Наличие показателей		Степень расстроенности	Статус криволинейного участка	Примечание
	1-ой степени $S_1$	2-ой степени $S_2$			

Минск – Осиповичи ПК 454+581 – ПК 454+659					
$R_{\text{ср}}$ от $R_{\text{пр}}$	–	–	–	«паспортизована»	$P_{\text{ур}} = 1,7$ согласно Методике не ранжирован как отступление
					$P_{\Delta}$ КПК <sub>1</sub> = 0,75, $P_{\Delta}$ КПК <sub>2</sub> = – 0,7 и $P_{\Delta}$ КПК <sub>2</sub> = 0,85 согласно Методике не ранжирован как отступление
Минск – Осиповичи ПК 457+573 – ПК 458+263					
$R_{\text{ср}}$ от $R_{\text{пр}}$		$P_{\text{пл}}$	2	«не паспортизована»	$P_{\text{ур}} = 1,7$ согласно Методике не ранжирован как отступление
					$P_{\Delta}$ КПК <sub>1</sub> = 0,75, $P_{\Delta}$ КПК <sub>2</sub> = – 0,7 и $P_{\Delta}$ КПК <sub>2</sub> = 0,85 согласно Методике не ранжирован как отступление
Минск – Осиповичи ПК 432+330 – ПК 432+663					
КПК <sub>2</sub> $\Delta L = 32$ м	КП К <sub>2</sub> $\Delta L = 1,6$	$P_{\text{пл}}$	2	«не паспортизована»	$P_{\text{ур}} = 0,6$ , $P_{\Delta}$ НПК <sub>1</sub> = 0,25, $P_{\Delta}$ КПК <sub>1</sub> = 0,75 согласно Методике не ранжированы как отступление
					В НПК <sub>2</sub> $P_{\Delta} = 1,1$ согласно Методике, не ранжирован как отступление, но при этом $\Delta L = 22$ м дает состояние кривой как «расстроенная»
НПК <sub>2</sub> $\Delta L = 22$ м	–	–	–	–	

Как видно из таблицы 3, в зависимости от своего фактического геометрического положения рельсовой колеи и отношения его к проектному, кривые могут иметь оценку «расстроенная» по различным причинам. Однако, практически все кривые кроме четко определенного статуса кривой имеют некоторые дополнения, которые этим статусом не определены, а именно:

- кривая имеет статус «паспортизована», т. е. может эксплуатироваться в таком геометрическом положении и дальше, при наличии отклонения  $R_{\text{ср}}$  от  $R_{\text{пр}}$  более 10 %, что говорит о ее «расстроенности» и о необходимости проведения выправочных работ;

- кроме того, что кривая имеет статус «не паспортизована», дополнительно, в точке НПК<sub>2</sub> несовпадение кривизны и уровня составляет 22 м, что говорит о ее «расстроенности» и о необходимости проведения выправочных работ, однако такое отклонение не ранжировано как отступление первой степени (расстроенность кривой определяется по несовпадению более 20 м, а первая степень – более 30 м по одному и тому же параметру).

Подобная оценка криволинейных участков определяет необходимость введение дополнительных статусов, например, «паспортизована по фактическому состоянию», «временно паспортизована» и корректировки показателей степеней расстроенности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Методика по оценке фактических параметров устройства кривых участков пути мобильными диагностическими средствами для их паспортизации: официальное издание: утверждена приказом от 02.11.2020 № 838 НЗ: введена в действие 06.11.2020. – Минск, 2020. – 10 с.

2 СТП-09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ: утв. приказом нач. Бел. ж. д. от 29.06.2006 № 221Н. – Мн., 2006. – 283 с.

---

УДК 659:658.8

*А.А. АФАНАСЬЕВА* (УА-21)

Научный руководитель – ст. преподаватель *М.А. БОЙКАЧЁВ*

## УПРАВЛЕНИЕ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

Изучены теоретические аспекты анализа рекламы, рекламно-информационной деятельности, проанализированы экономические показатели рекламно-информационной деятельности на примере филиала «Завод Ювелир».

Маркетинговая деятельность рекламы считается важным элементом, поскольку оказывает экономическое воздействие не только на потребителей и конкурентов, но и на экономику предприятия.

Выделяют следующие сферы деятельности рекламы:

- исследование товарного рынка, который предстоит освоить, а также изучение товаров (услуг);
- стратегическое планирование, определение границ рынка, разработка бюджета;
- по смете маркетинговых затрат принимают тактические решения;
- исследование производительности рекламы.

Объектом рекламы считается товар, услуга или же компания. При осуществлении планирования или же организации маркетинговой работы на предприятии требуется правильно квалифицировать объект рекламы.

Субъект рекламы – это организация или же частное лицо, которое является заказчиком рекламы.

Также, есть второстепенные субъекты рекламы, которые выступают в роли различных структур и при этом, поддерживают функционирование рынка в целом. К ним относят:

- 1) Маркетинговые, исследовательские, консалтинговые организации;
- 2) Производственные структуры;
- 3) СМИ.

Основные цели рекламы:

- экономическая: стимулирует сбыт товаров;
- информационная: информирует о товарах и услугах;
- коммуникативная: создает имидж брендов;
- эстетическая: реклама тесно связана с искусством.

Основной задачей рекламы является информирование о товарах и услугах, а также их свойствах и условиях реализации, о фирмах-производителях.

Основные задачи рекламы:

- Имиджевые (создание образа товара, имиджа фирмы и ее продукции (предоставляемых услуг)).

- Коммерческие (стимулирование сбыта, увеличение продаж, поиск выгодных партнеров, роста прибыли и т. д.).

- Некоммерческие (реализация политических целей, закрепление нравственных устоев, охрана природы, снижение заболеваемости и т. д.).

Выделяют общие принципы рекламы:

1. Умение привлечь покупателей. Существует большое количество методов и способов для привлечения внимания покупателей, на которых ориентирована реклама.

2. После привлечения внимания клиентов необходимо поддерживать их заинтересованность, подчеркивая правильность и выгодность выбора вашего предложения.

3. У потенциальных клиентов следует вызывать ассоциации и стремление, которые будут идентичны выгоде для него.

4. Нужно показывать преимущества вашей рекламы.

5. Нужно оповестить покупателей о том, где и как они имеют все шансы реализовать определенные предложения относительно продукта или услуги.

6. Привлечь покупателей ограниченным сроком действия предлагаемых услуг.

Реклама необходима в следующих случаях:

- при возникновении на рынке новой фирмы-конкурента;
- при появлении на рынке ранее неизвестного для покупателя товара;
- когда рынок заполнен типичными товарами и продавцу необходимо привлечь внимание именно к своему продукту;
- в период падения объема продаж;

- вовремя планирования резкого расширения объема продаж, «завоевание» новых рыночных сегментов, привлечение новых клиентов [1].

Средство рекламы – это материальное или нематериальное средство, либо их совокупность, которое служит инструментом распространения рекламного сообщения и способствует достижению необходимого рекламного эффекта. Для практического использования наиболее удобна общая классификация средств рекламы. Профессор Уильям Уэллс выделяет 8 основных типов рекламы:

1. Реклама торговой марки;
2. Торгово-розничная реклама;
3. Политическая реклама;
4. Реклама в справочниках.
5. Деловая реклама.
6. Институциональная реклама.
7. Социальная реклама.
8. Интерактивная реклама.

Реклама – социальный продукт, который, как и все сферы жизни, имеет свои преимущества и недостатки.

Современный подход к организации эффективной коммерческой деятельности заключается в использовании интегрированного коммуникативного комплекса как максимально рационализированного и оптимизированного воздействия производителя на процесс принятия решения потребителем.

Западные специалисты выделяют в комплексе интегрированных маркетинговых коммуникаций четыре основных составляющих:

1. *Direct mail* – прямая маркетинговая рассылка;
2. *Sales Promotion* – стимулирование сбыта;
3. *Public Relations* – связи с общественностью;
4. *Direct Marketing* – персонализируемые рекламные предложения для идентифицированных потребителей.

Реклама сегодня выходит на новый уровень, адекватно реагируя на развитие рыночных отношений. Этот уровень определяется повышением роли *Direct marketing*, *Direct mail*, смещением рекламной активности в сферу *sales promotion* и *Public relations*. Рассмотрим новые рекламные технологии, активно внедряемые российскими рекламистами.

Indoor-реклама. Рынок indoor – это рынок всевозможных рекламных носителей, которые не наблюдаются из городского пространства: щиты различных форматов, жидкокристаллические мониторы, специальные таблички и т.д.

Реклама в Интернете – более чем перспективное направление. Например, есть следующие интернет-рекламы: Портал «Яндекс», «Яндекс. Маркет», Холдинг «Рамблер», Классификатор Rambler's.



«Партизанский» маркетинг – это маркетинговые мероприятия, которые выходят за рамки общепринятых способов и средств рекламных коммуникаций и продвижения товара. Главное отличие – использование возможностей креативного мышления вкупе с некоторыми очень простыми методами продвижения товара или услуги, вместо того, чтобы тратить много денег на рекламу. [2].

Реклама в Беларуси только начинает свое развитие. Например, ЗАО «Витэкс» и СП «Белита» ООО в настоящее время используют для продвижения своей продукции классические варианты рекламы. Речь идет о телевизионной рекламе, рекламе в прессе, наружной рекламе, печатной рекламе, проведении рекламных акций. Вместе с тем получает распространение и интернет-реклама. Представляется целесообразным предложить предприятиям использовать также современные технологии рекламы. В частности, это может быть интерактивная витрина, которая будет стоять в фирменных магазинах «Витэкс» и «Белита». Ее главное преимущество состоит в том, что потенциальный потребитель сможет лично апробировать декоративную косметику в виртуальном режиме. Для этого ему потребуется сделать фотографию с помощью встроенной в витрину камеры, а затем подобрать для себя подходящий образ, используя сенсорный экран. Удобство заключается еще и в том, что понравившуюся косметику можно будет купить сразу же на месте. Затраты на разработку и установку такого оборудования составляют порядка 2000 долл. США [3].

На филиале «Завод Ювелир» РАУП «Гомельское ПО «Кристалл» функционирует отдел «Маркетинга и сбыта», деятельность которого регламентирована «Положением об отделе маркетинга и сбыта».

Отдел маркетинга и сбыта осуществляет:

- ежемесячный мониторинг цен на аналогичную продукцию;
- постоянное обновление ассортимента;
- поиск новых рынков сбыта;
- активную рекламную деятельность;
- номинирование на присвоение марки «лучший товар года» и т.д.

Стратегическими целями маркетингово-сбытовой деятельности филиала «Завод Ювелир» выступают завоевание и удержание не только внутреннего рынка, но рынка РФ и стран дальнего зарубежья. С этой целью филиалом «Завод Ювелир» создан свой фирменный стиль, т.е. ряд приемов, которые обеспечивают восприятие компании единым [5].

В систему фирменного стиля входят следующие элементы:

- товарный знак;
- логотип;
- фирменный цвет;
- фирменный шрифт;
- рекламный слоган [4].

Стимулирующей рекламой на филиале «Завод Ювелир» является:

1 Розыгрыш призов среди покупателей во время проведения выставок-продаж, что дает покупателю шанс случайно выиграть ювелирное изделие, выпускаемое филиалом «Завод Ювелир».

2 Награждение призами руководства торговых организаций в следующих номинациях:

- за высокий уровень организации и проведение выставки-продажи;
- за безупречное исполнение договорных обязательств.

4 Награждение работников торговых организаций, наиболее активно работающих с филиалом «Завод Ювелир» по заказам ювелирной продукции, «обкатке» в розничной торговле «новинок» ювелирной продукции, выдаче рекомендаций по улучшению ассортиментного ряда ювелирных изделий.

5 Распространение сувенирной продукции: фирменные ручки с нанесением надписи «10 лет Ювелиру»; сувенирные таблички к 10-летию юбилею филиала «Завод Ювелир»; календари; значки.

Важное значение в рекламной компании филиала «Завод Ювелир» занимают мероприятия «паблик рилейшнз».

«Паблик рилейшнз» можно определить, как искусство создавать благоприятный климат, благоприятное отношение к фирме-продавцу не только потенциальных клиентов, но и широких масс публики.

В качестве мероприятий «паблик рилейшнз» на филиале «Завод Ювелир» используются:

1 Презентации, пресс-конференции, симпозиумы – специально организуемые мероприятия рекламно-информационного характера, на которые приглашаются новые и потенциальные деловые партнеры, а также представители СМИ.

2 Спонсорство. Оно представляет собой, как правило, доленое участие в финансировании какого-либо общественно-политического или культурно-массового мероприятия с правом получения определенных рекламных услуг. Спонсорская деятельность филиала служит дополнением к обычной рекламе и другим формам продвижения [4].

Таким образом, новизна и совершенство изделия зачастую важнее, чем цена. Поэтому на современном рынке побеждает тот, кто наряду с принципиально новым изделием предлагает более совершенные услуги, формы и методы сбыта. Самое ощутимое влияние на изменения, происходящие на рынке рекламных услуг, оказывают рекламодатели. Ими являются не только промышленные фирмы, производящие товары, но и сервисные, предлагающие услуги в изыскании, проектировании, транспортировке, финансировании, консультировании и т.д.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ткаченко, А. В.** Оптимизация маркетинговых решений / А. В. Ткаченко, Д. Р. Журавлев. – М.: Гревцов, 2014. – 302 с.

2 Современные тенденции развития российской рекламы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=456628>. – Дата доступа: 20.05.2021.

3 **Винник, У. А.** Рекламный рынок в новых условиях // Планирование и PR-технологии в продвижении товаров, идей и услуг: опыт, проблемы и перспективы: материалы международной конф. профессорско-преподавательского состава и аспирантов. – Белгород: Изд-во БУКЭП, 2015. – 55 с.

4 Анализ рекламной деятельности филиала «Завод Ювелир» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://vuzlit.ru/326450/analiz\\_reklamnoy\\_deyatelnosti\\_filiala\\_zavod\\_yuvelir](https://vuzlit.ru/326450/analiz_reklamnoy_deyatelnosti_filiala_zavod_yuvelir). – Дата доступа: 20.05.2021.

5 **Семенов, Б. Д.** Рекламный менеджмент: учебное пособие. 2-е изд. / Б. Д. Семенов. – М.: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 2001. – 105 с.

---

УДК 656.212.5

*А.С. БАБАРЫКИНА, О.В. ДЕМЬЯНЧУК (УД-41)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *С. А. ПОЖИДАЕВ*

## **АДАПТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТОРМОЗНЫХ СРЕДСТВ СОРТИРОВОЧНЫХ УСТОЙСТВ**

Предложен расчет мощности тормозных позиций при проектировании тормозных средств сортировочной горки на основе практически достижимой скорости входа на вагонный замедлитель. В зависимости от расчетной высоты горки установлены количество и тип замедлителей, укладываемых на каждой тормозной позиции. Определены предельно допустимые уровни энергетических высот, при которых укладка наименьшего количества вагонных замедлителей является рациональной.

Суммарная расчетная мощность тормозных средств (без учета резервных замедлителей) на спускной части горок повышенной, большой и средней мощности должна обеспечивать при благоприятных условиях отпуска (летний период, попутный ветер) остановку четырехосного полувагона ОХБ массой 100 т с  $\bar{w}_0 = 0,5$  Н/кН на второй (пучковой) тормозной позиции спускной части горки с тремя позициями.

Расчет суммарной расчетной мощности проектируемых тормозных средств сортировочной горки выполняется для двух вариантов при:

1) максимально допустимой скорости входа на замедлитель, определяемой конструкцией применяемых вагонных замедлителей (8 м/с);

2) практически достижимой скорости входа ОХБ на замедлитель.

Практическая достижимая скорость входа  $v_{\text{вх(max)}}$  на вторую тормозную позицию определяется на основании зависимости скорости движения ОХБ на спускной части горки от проектной высоты горки, определяющей уровень кинетической энергии отцепов. Полученная ранее в исследованиях зависимость имеет вид

$$v_{\text{вх(max)}} = \sqrt{-8,76048 + 42,9322 \ln H_p}. \quad (1)$$

Суммарная потребная мощность тормозных позиций спускной части горки

$$H_{\tau}^{\Pi} = k_y \cdot (H_p + h_{o(max)} - h_{w}^{\text{OX}} - h_{\text{нз}}), \quad (2)$$

где  $k_y$  – коэффициент увеличения потребной расчетной мощности тормозных позиций спускной части горки. При двух тормозных позициях на спускной части горки принимается  $k_y = 1,25$ ;

$H_p$  – расчетная высота сортировочной горки. В расчетах принято  $H_p = 2,83$  м эн. в.;

$h_{o(max)}$  – энергетическая высота, соответствующая максимальной скорости роспуска вагонов с горки, м эн. в.;

$h_{w}^{\text{OX}}$  – удельная энергия, теряемая ОХБ при преодолении (в благоприятных условиях) сил сопротивления движению на участке от вершины горки до конца пучковой тормозной позиции, м эн. в.;

$h_{\text{нз}}$  – профильная высота низа пучковой тормозной позиции, м эн. в.

На первой тормозной позиции априорно укладывается два замедлителя мощностью не менее  $h'_{T(min)}$ , один из которых является резервным и в расчетах не учитывается.

Потребная мощность первой тормозной позиции определяется из уравнения энергетических высот

$$h'_{T(min)} = H_p + h_{o(max)} - h_{BT} - h_{max}^{\text{EX}} - h_{w(BT)}^{\text{OX}}, \quad (3)$$

где  $h_{BT}$  – высота расположения начала второй тормозной позиции над расчетной точкой «легкого» пути, м;

$h_{max}^{\text{EX}}$  – энергетическая высота, эквивалентная максимально допустимой или практически достижимой скорости входа на тормозное устройство  $v_{\text{вх(max)}}$ , м эн. в.;

$h_{w(BT)}^{\text{OX}}$  – энергетическая высота, потерянная на преодоление всех сил сопротивления при проходе ОХБ от вершины горки до начала второй тормозной позиции при благоприятных условиях скатывания на «легкий» по сопротивлению путь, м эн. в.

Потребная максимальная мощность второй тормозной позиции, исходя из обеспечения остановки ОХБ на этой позиции,

$$h_{ex(max)}'' = h_{max}^{ex} + I_{2mn}'' \left( i_{2mn}'' - (\overline{w}_0^{ex} \pm \overline{w}_{cs}^{ex}) \right) \cdot 10^{-3}. \quad (4)$$

Наличная суммарная мощность тормозных средств спускной части горки без учета отказов элементов системы торможения вагонов составляет

$$H_m^{нал} = h_{1тп} + h_{2тп}. \quad (5)$$

Исходные данные для расчета потребной суммарной мощности тормозных средств приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные, необходимые для расчета общей мощности тормозных средств

Параметры	Значения
Угол между направлением попутного ветра и осью пути при благоприятных условиях $\beta_0$ , град	34
Абсолютный максимум температуры воздуха $t_{max}$ , °C	37
Средняя температура воздуха расчетного теплого месяца $t_0$ , °C	25
Скорость ветра в теплый период года $v_w$ , м/с	5,0
Масса ОХ бегуна, т	100

Результаты расчета для двух вариантов сводятся в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты расчета потребной суммарной мощности тормозных средств по вариантам

Расчетный параметр	Вариант расчета	
	традиционный	адаптивный
$h_{0(max)} = \frac{v_{0(max)}^2}{2 \cdot g'_{от}}$ , при $v_{0(max)} = 2,2$ м/с, м эн. в.	0,25	0,25
$v_{жс(max)}^{нал}$ м/с	<b>8</b>	<b>5,99</b>
$v_{сп} = \frac{v_{0(max)} + v_{жс(max)}^{нал}}{2}$ , м/с	5,10	4,10
$h_{но} = (i_{сн} \cdot l_{сн} + i_{сп} \cdot l_{сп}) \cdot 10^{-3}$ , м эн. в.	0,26	0,26
$h_{w(от)}^{ox} = [(w_0^{ox} \pm w_{cs}^{ox}) \cdot l' + v_{сп}^2 (0,56n + 0,23 \sum \alpha)] \cdot 10^{-3}$ , м эн. в.	0,27	0,20
$h_{max}^{ox} = \frac{v_{0(max)}^2}{2 \cdot g'_{ox}}$ , м эн. в.	<b>3,32</b>	<b>1,86</b>
$h'_{i(min)} = H_p + h_{0(max)} - h_{жс} - h_{max}^{ox} - h_{w(от-2тп)}^{ox}$ , м эн. в.	<b>- 1,03</b>	<b>0,5</b>
$h'_{жс(max)} = h_{max}^{ox} + I_{2тп}'' \left( i_{2тп}'' - (\overline{w}_0^{ox} \pm \overline{w}_{cs}^{ox}) \right) \cdot 10^{-3}$ , м эн. в.	<b>3,58</b>	<b>2,12</b>
$H_i' = k_y \cdot (H_p + h_{0(max)} - h_{w'}^{ox} - h_{жс})$ , м эн. в.	<b>3,19</b>	<b>3,28</b>

По результатам сравнительного анализа данных таблицы 2 выполняется укладка вагонных замедлителей на тормозных позициях. При применении традиционного варианта расчета на первой тормозной позиции укладывается два замедлителя ЗВУ-02 мощностью 1,3 м эн. в.; на второй – три ЗВУ-02; на парковой тормозной позиции на каждом сортировочном пути также укладывается один замедлитель ЗВУ-02. При использовании адаптивного

варианта расчета для обеспечения наибольшей эффективности использования технических средств на первой тормозной позиции укладывается два замедлителя ЗВУ-02 мощностью 1,3 м эн. в.; на второй – два ЗВУ-02; на парковой тормозной позиции на каждом сортировочном пути также укладывается один замедлитель ЗВУ-02.

В таблице 3 приведена проверка наличной мощности тормозных позиций по двум вариантам.

Таблица 3 – Результаты проверки потребной суммарной мощности тормозных средств,

В М ЭН. В.

Традиционный подход	Адаптивный подход
$H_i^{max} = 1 \cdot 1,3 + 3 \cdot 1,3 = 5,2$	$H_i^{max} = 1 \cdot 1,3 + 2 \cdot 1,3 = 3,9$
$H_i^{max} \geq H_i^{норм} (5,2 > 3,19)$	$H_i^{max} \geq H_i^{норм} (3,9 > 3,28)$
$h_{2VII}^{max} \geq h'_{T(min)} (1,3 > -1,03)$	$h_{2VII}^{max} \geq h'_{T(min)} (1,3 > 0,5)$
$h_{2VII}^{max} \geq h_{(max)} (3,9 > 3,58)$	$h_{2VII}^{max} \geq h_{(max)} (2,6 > 2,12)$

Сравнивая наличную мощность тормозных средств с потребной, можно сделать вывод о том, что наличной мощности тормозных средств спускной части сортировочной горки, принятой при применении адаптивного подхода, (один замедлитель ЗВУ-02 на первой тормозной позиции и два замедлителя ЗВУ-02 на второй) достаточно и данный вариант является обоснованным и наиболее рациональным при заданных параметрах проектируемой сортировочной горки.

При использовании традиционного подхода (при 24 путях по четыре пучка) на первой тормозной позиции необходимо укладывать четыре вагонных замедлителя, на второй тормозной позиции – 12, на парковой тормозной позиции – 24 вагонных замедлителя, общее количество вагонных замедлителей – 40. Применение адаптивного подхода позволяет сократить количество вагонных замедлителей до 8; общее количество вагонных замедлителей при использовании данного подхода составит 36 единиц.

Расчет мощности тормозных средств для различных значений высот горки в диапазоне от 2 до 5,5 м эн. в. и позволяет определить аналитическим и графическим способами предельный уровень высоты горки, при которой на второй тормозной позиции допустимо укладывать рациональное количество замедлителей. Расчет произведен для замедлителей типа ЗВУ-00, ЗВУ-01, ЗВУ-02. Для расчета аналитическим способом были получены следующие аппроксимирующие кривые для  $H_{потр} = e^{(0,101161 + 1,04253 \cdot H_p)}$  и  $h_{max}^* = -0,190596 + 2,22434 \cdot \ln(H_p)$ .

При укладке на тормозных позициях замедлителей типа ЗВУ-02 мощностью 1,3 м эн. в. предельная высота горки, при которой возможна укладка двух замедлителей на второй тормозной позиции, по критерию суммарной

мощности тормозных средств составляет 3,35 м эн. в., а по критерию максимальной мощности для потребной мощности второй тормозной позиции – 3,51 м эн. в. (рисунок 1).

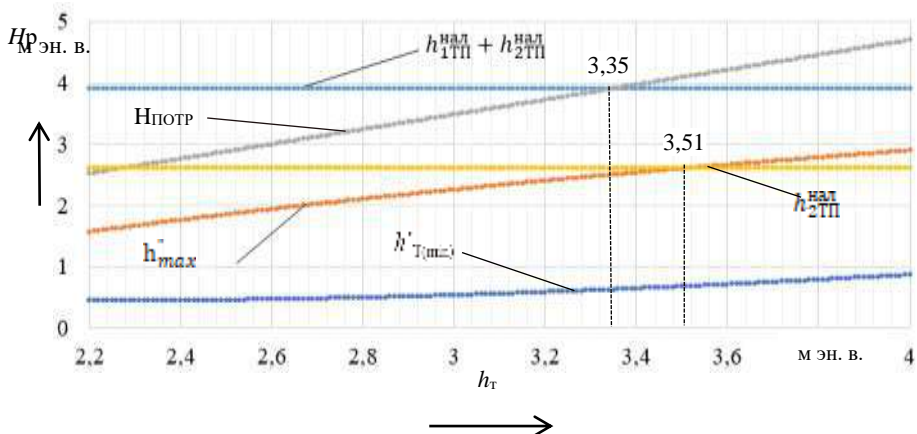


Рисунок 1 – Определение рациональных границ укладки двух замедлителей ЗВУ-02 на первой и на второй тормозных позициях сортировочной горки

Аналогичные расчеты выполнены при условии применения замедлителей ЗВУ-00 и ЗВУ-01 (таблица 4).

Таблица 4 – **Итоговые значения максимальной высоты горки, при которой на второй тормозной позиции допустимо укладывать два замедлителя**

Тип замедлителя	Высота горки, м эн. в.
ЗВУ-00 (пятизвенный)	3,35
ЗВУ-01 (четырёхзвенный)	3,84
ЗВУ-02 (трехзвенный)	4,33

Интересно, что высота горки, при которой достаточно укладки 2-х одно-типных замедлителей на второй тормозной позиции вместо трех, практически соответствует энергетической высоте, эквивалентной максимальной скорости входа на замедлитель.

Согласно полученным результатам использование практически достижимой скорости входа на тормозную позицию позволяет адекватно расчетным параметрам проектируемой горки определить потребную мощность тормозных средств, следовательно, и количество укладываемых на тормозной позиции вагонных замедлителей. При распределении общей мощности по тормозным позициям для различных типов замедлителей установлены граничные значения высоты горки, при которых допустима укладка рацио-

нального их количества. Это позволит априори определять длину тормозных позиций и точнее производить расчет мощность тормозных средств, параметров продольного профиля спускной части горки. Значительно улучшается технологическая эффективность проекта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила и технические нормы проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм. – М., 2001. – 255 с.
2. Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах Союза ССР ВСН – 207. – М.: Транспорт, 1992 – 104 с.
3. Проектирование сортировочных станций с автоматизированными горочными комплексами: учеб. -метод. пособие для курсового и дипломного проектирования по дисциплине «Железнодорожные станции и узлы» /В.Я. Негрей; М-во трансп. и коммуникаций РБ, БелГУТ – Гомель, 2015. – 235 с.
4. Сортировочные станции: учеб. пособие / М. Н. Луговцов – М-во образования Респ. Беларусь, Гомель – БелГУТ, 2009 – 248 с.
5. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): учеб. пособие/В. Я. Негрей [и др.]; под ред. В. Я. Негрей; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2018. – 625 с.

---

УДК 656.225.073.444:621.798.1

*А.С. БАБАРЫКИНА, О.В. ДЕМЬЯНЧУК (УД-41)*  
Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## **ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТАРНОУПАКОВОЧНОЙ ИНДУСТРИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ**

Рассматривается проблема перевозок скоропортящихся грузов железнодорожным транспортом. Проанализированы факторы, препятствующие развитию таких перевозок. Проанализированы различные виды упаковок, которые позволяют перевезти большую номенклатуру скоропортящихся грузов посредством железнодорожного транспорта.

На сегодняшний день скоропортящиеся грузы все меньше и меньше перевозятся железнодорожным транспортом. Одним из факторов, препятствующих развитию данного вида перевозок, является несовершенство нормативной базы: правила перевозок скоропортящихся грузов (СПГ) в настоящий момент не в полной мере соответствуют состоянию рынка и тре-



бованиям клиентов. В соответствии с этим появилась потребность в переосмотре условий перевозок, сроков доставки, правил приема и подготовки груза к перевозке.

Новые условия в свою очередь диктуют и новые требования к применяемому подвижному составу. Существующий железнодорожный рефрижераторный подвижной состав (РПС) и изотермический подвижной состав (ИПС) морально и физически устарели и уже не могут в полной мере удовлетворять потребность в перевозках. Кроме того, использование стареющего парка с каждым годом обходится все дороже. Рынок перевозок СПГ характеризуется острой конкуренцией, т.к. имеет место превышение предложения над спросом. В силу поставок однотипного товара, высокого уровня информационной осведомленности участников рынка и низких издержек переключения покупателей единственно возможной формой конкуренции является ценовая. В настоящее время тариф на перевозку СПГ в РПС гораздо выше стоимости перевозки в крытом вагоне, что значительно снижает конкурентоспособность железнодорожного транспорта на рынке перевозок СПГ [1].

Современные тенденции тесно связаны с концепцией контейнеризации перевозок грузов. Требования к транспортным средствам для перевозки скоропортящихся грузов – своевременность, скорость доставки и качество – удовлетворяет в большей степени рефрижераторный контейнер. РК максимально приспособлен к условиям рынка, является эффективным средством реализации технологии доставки по принципу «от двери до двери». Кроме этого, при использовании РК перегрузочные операции в пути следования выполняются не с грузами, а с контейнерами, что позволяет значительно сократить потери груза и расходы на дорогостоящую тару, упаковку и средства пакетирования. Загрузка СПГ в контейнеры, и выгрузка их производится непосредственно у грузовладельцев, минуя распределительные базы и стационарные холодильники.

На сегодняшний день наблюдается наличие большой номенклатуры скоропортящихся грузов, не требующих «жесткого» температурного режима. К примеру, такие грузы, как пиво, консервы, соки и безалкогольные напитки относятся к категории термосопригодных грузов, допускающих изменение температуры в грузовом помещении в достаточно широком диапазоне, что позволяет использовать контейнеры-термосы, не имеющие холодильно-отопительного оборудования, но оснащенные усиленной теплоизоляцией.

Несмотря на увеличение общих объемов перевозок СПГ, грузоотправителям необходимо осуществлять перевозки небольшими партиями. Небольшие отправки легче закупить, легче реализовать, а оборачиваемость средств грузовладельца, напротив, ускоряется. Оптимальная величина отправок, удовлетворяющая грузоотправителей, составляет 5–15 тонн, а по некоторым видам СПГ и менее. Ввиду этого целесообразно рассмотреть

перевозки с использованием рефрижераторных контейнеров меньшей вместимости.

В современных конкурентных условиях важнейшую роль в привлечении потоков скоропортящихся грузов на железную дорогу способен сыграть такой фактор как сокращение сроков доставки – благодаря введению в эксплуатацию ускоренных контейнерных поездов. Ускоренные поезда обладают хорошими техническими характеристиками, наличие и использование таких поездов – значительное и бесспорное конкурентное преимущество железнодорожного транспорта в сравнении с автомобильным. Включение КРК в контейнерные ускоренные поезда и формирование специализированных сцепов требует создания нормативной базы.

В настоящее время одним из способов обеспечения наилучших условий при проведении технологических и логистических процессов (складирование, поддержание оптимальной среды в процессе хранения и транспортировки) является применение современных видов упаковки.

Полимерная упаковка обладает набором постоянно совершенствующихся свойств, которые позволяют сохранить первоначальное качество продукта: герметичность, химическая стойкость, барьерные свойства (проницаемость по отношению к газам, воде, парам и жирам). Кроме того, полимерная упаковка существенно изменяет сроки годности пищевых продуктов. Она позволяет с минимальными затратами транспортировать их на дальние расстояния, способствует сохранению высокого качества и снижению потерь на всех этапах производства, хранения, реализации и потребления. Так за счет применения полимерной упаковки сроки годности мяса и полуфабрикатов выросли с 12 часов до 45 суток и более. Благодаря использованию полимерной упаковки, создается возможность осуществления перевозок СПГ сборными отправлениями, что позволяет дополнительно привлечь клиентов, которым необходимо осуществлять перевозки малыми партиями грузов.

В лаборатории технологии консервного производства ВНИИМП им. В.М. Горбатова разработана технология изготовления консервов в полимерной потребительской таре-банке КНБ. Исключительные свойства полимерных материалов позволяют не только провести любой вид тепловой обработки, например, пастеризацию и стерилизацию, но и по-новому подойти к совершенствованию консервного производства, ограничив или полностью исключив использование традиционных и потенциально опасных материалов - жести, стекло. Полученные специалистами результаты исследований безопасности и качества консервов в полимерной таре свидетельствуют о безупречной микробиологической стабильности выработанной продукции при хранении до трех лет [4].

Для существенного продления сроков годности охлажденного мяса имеют значение два основных вида упаковочных решений:

- вакуумная упаковка;
- упаковка в модифицированную газовую атмосферу (МГА).

Вакуумная упаковка – это упаковка, в которой внутреннее давление ниже атмосферного, что обеспечивается за счет удаления воздуха, обеспечивая максимальный контакт между продуктом и упаковкой. Использование вакуума в сочетании с термоусадочной пленкой позволяет надежно упаковать продукт в так называемую «скин-упаковку».

За счет удаления воздуха вакуумная упаковка защищает продукт от абиотической (например, окисление жира, пигментов) и микробиологической порчи. В последние годы вакуумирование продуктов питания является одним из основных способов сохранения продукции без холодильной обработки. Вакуумная упаковка способствует увеличению срока годности охлажденного продукта, уменьшению потери массы за счет испарения влаги.

Использование вакуумной упаковки в качестве групповой для проникаемых потребительских упаковок является решением проблемы цвета и запаха перевозимой продукции.

Согласно правилам перевозок скоропортящихся грузов предельные сроки перевозки в остывшем состоянии говядины, баранины и конины составляют от 8 до 10 суток. При использовании вакуумной упаковки во многих исследованиях срок годности говядины составлял от 60 до 90 суток, соответственно вакуумной упаковки позволяет увеличить сроки доставки, а также упростить процедуру приема груза к перевозке [3].

Одним из самых популярных способов увеличить сроки, не прибегая к традиционным методам, стала технология упаковывания в модифицированные газовые среды, которая представляет собой упаковывание скоропортящихся продуктов в газовой среде, измененной таким образом, что ее состав отличается от состава окружающего воздуха. При использовании МГА из упаковки удаляют воздух и заполняют газом или смесью газов. Измененная атмосфера используется в течение многих лет для увеличения сроков хранения и свежести продуктов питания. Газовый состав среды, окружающей пищевой продукт, препятствует деформации продукции, замедляет развитие микроорганизмов и окисление липидов, вызывающих негативные изменения органолептических свойств и пищевой ценности. Такой способ упаковывания продуктов питания позволяет не только значительно увеличить сроки хранения, но и избежать механического воздействия на продукт, сократить потери массы, а также расширить географию продаж.

МГА сегодня широко применяется в потребительской и транспортной (групповой) упаковке, обеспечивая оптимальные условия хранения продукции.

Таким образом, упаковка в условиях МГА, хоть и является технически более сложной, однако в сегменте упакованного мяса и полуфабрикатов она прочно заняла свое место, обеспечивая сроки годности от 20-28 суток [2].

На сегодняшний день широкое распространение получила упаковка Tetra Pak. Вся упаковка Tetra Pak покрыта тонким слоем полимерного материала или пластика, который предотвращает попадание влаги внутрь или ее просачивание наружу, сохраняя свежесть содержимого упаковки. Слой алюминия внутри асептической упаковки, который в восемь раз тоньше человеческого волоса, обеспечивает необходимую защиту продукта от воздействия кислорода, что позволяет хранить скоропортящиеся продукты без охлаждения месяцами.

Асептическая технология Tetra Pak сохраняет цвет, текстуру, естественный вкус и питательную ценность жидких продуктов питания на протяжении достаточно продолжительного периода времени без использования консервантов и необходимости охлаждения. Асептическая упаковка и транспортировка пищевых продуктов без охлаждения дает возможность осуществлять перевозки без использования РПС.

Наиболее популярная разновидность упаковки Tetra Pak (Tetra Brik) является одной из самых экономичных упаковок в мире. Благодаря прямоугольной форме упаковка аккуратно укладывается на поддоны и в транспортные контейнеры [5].

Эффективным решением при транспортировке и хранении овощей и фруктов является использование альвеол — специальных подложек с выемками.

Альвеолы позволяют избежать смятия и повреждения нежных овощей и фруктов при транспортировке. Часто один или несколько подпорченных фруктов/овощей может нанести вред всей остальной продукции, находящейся в ящике или картонном лотке. Альвеолы предотвращают порчу всей продукции, так как каждый овощ/фрукт находится в отдельной ячейке и не соприкасается с остальными продуктами.

Альвеолы изготовлены из пластикового материала (ПЭТ), который разрешен для контактов с пищевыми продуктами, что исключает воздействие вредных веществ на фрукты и овощи. Размер самой альвеолы соответствует размеру ящика, в котором она будет размещена. Также возможно изготовление альвеол с ячейками различной формы под специальные продукты (например, груши) [6].

Сравнительная характеристика условий перевозки СПГ согласно действовавшим правилам и с использованием современных типов упаковки, приведена в таблице 1.

*Таблица 1 – Сравнительная характеристика условий перевозки СПГ*

Наимено-	Подготовка груза, условия перевозки	Сроки перевозок, сутки
----------	-------------------------------------	------------------------

вание СПГ	в соответствии с действовавшими правилами	с использованием современных типов упаковки	в соответствии с действовавшими правилами	с использованием современных типов упаковки
1	2	3	4	5
Зелень свежая	в рефрижераторных вагонах с охлаждением, в период с апреля по ноябрь	в вагонах-термосах	3-4	до 14
Молоко стерилизованное	предъявляется к перевозке с температурой не выше 10 °С и перевозится в упакованном виде в РПС в охлажденном состоянии	в вагонах-термосах	до 25	до 365
Говядина, баранина и конина в остывшем состоянии	с послеубойным сроком хранения не более 2 суток, в летний период остывшее мясо не перевозится, при предъявлении к перевозке должно иметь корочку подсыхания на поверхности и температуру в толще мышц у костей от 4°С до 12°С	в рефрижераторных контейнерах	8-10	до 60-90
Твердые сыры	вагоны-термосы, при погрузке сыры сычужные твердые должны иметь температуру: от 0 до минус 4°С – в летний и переходный периоды; от 8 до 0°С – в зимний период.	в вагонах-термосах	до 7	до 60

За последние годы рынок перевозок СПГ претерпел существенные изменения. В первую очередь нужно отметить увеличение ассортимента перевозимых товаров. Появились различные виды молочной и мясной продукции, экзотические фрукты, переработанные продукты. Современные условия производства, предпродажной подготовки позволили осуществлять транспортировку таких видов СПГ, перевозка которых ранее была затруднительна.

Как следствие изменения количества и расположения поставщиков скоропортящихся грузов, увеличения потребления скоропортящихся продуктов в тех районах, где они не потреблялись или потреблялись в меньших количествах значительно изменилась география перевозок скоропортящихся

грузов. Также применение современных типов упаковки, увеличивающих срок доставки, позволило увеличить расстояние перевозки.

Вследствие вышеперечисленных факторов перед железной дорогой стоит острая необходимость в пересмотре нормативной базы по перевозкам СПГ. Изменения в технологии упаковки и подготовки СПГ грузов к перевозке создают возможность транспортировки широкой номенклатуры грузов с более длительными сроками доставки при упрощенных условиях приема грузов к перевозке. Несовершенство нормативной базы железнодорожного транспорта зачастую является основным сдерживающим фактором для осуществления перевозки при наличии всех необходимых технологических условий. Учет изменения номенклатуры СПГ, географии перевозок, возможности применения современных типов упаковок и способов перевозки СПГ (в частности использование контейнеров, в том числе и малотоннажных для перевозки небольших партий) создаст условия для совершенствования технологии перевозки СПГ, расширения круга клиентов, повышение общей привлекательности перевозок СПГ железнодорожным транспортом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ворон, О.А.** Аспекты совершенствования железнодорожных перевозок скоропортящихся грузов в составе непрерывной холодильной цепи / О.А. Ворон, И.Г. Морчиладзе // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – 2014. – №1(50). – С. 40-45.

2 **Семенова, А. А.** Перспективные направления развития упаковки в мясной промышленности / с Ф.В. Холодов, Н.М. Ревуцкая, А.Ш. Тактаров // Пищевая промышленность. – 2012. – №6. – С. 26-27.

3 **Семенова, А. А.** Достижения и перспективы развития полимерной упаковки мяса и полуфабрикатов / А.А. Семенова, В.В. Насонова, Н.М. Ревуцкая, М.В. Трифонов // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – №3(48). – С. 161-174.

4 **Евстафьева, Е.А.** Технология упаковки: вакуумирование или модифицированные газовые среды / Е.А. Евстафьева, М.А. Куприянов, А.Б. Лисицын // Все о мясе. – 2007. – №5. – С. 32-33.

5 **Федотова, М.С.** Материаловедческие основы упаковки продуктов животного происхождения / М.С. Федотова, О.А. Легонькова // Пищевая промышленность. – 2011. – №1. – С. 8-12.

6 Официальный сайт компании Tetra Pak [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tetrapak.com/ru/>. – Дата доступа: 10.10.2020.

7 Официальный сайт компании Лидер-Пак [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://liderpack.net/product/alveoly-160/>. – Дата доступа: 10.10.2020.

---

---

*А.С. БАБАРЫКИНА, О.В. ДЕМЬЯНЧУК (УД-41)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *С. А. ПОЖИДАЕВ*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОТЦЕПОВ ПРИ СКАТЫВАНИИ С ГОРКИ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ БЕГУНОВ**

С помощью корреляционно-регрессионных методов получены математические модели зависимости между высотой горки, определяющей запас кинетической энергии отцепов, и максимально достижимой скоростью входа расчетного бегуна на замедлитель первой тормозной позиции сортировочных горок, которая на головном участке не регулируется тормозными средствами горки. Определена наилучшая регрессионная модель по точности аппроксимации, в наибольшей степени соответствующая задаче прогнозирования динамических свойств отцепов в горочных расчетах, проанализированы ее параметры.

Важным звеном в работе сортировочных станций, от эффективности функционирования, которого существенно зависят эксплуатационные показатели, являются сортировочные горки. Конструкция сортировочной горки в свою очередь оказывает влияние на качество сортировочного процесса.

Технические средства и конструкция продольного профиля горки должны обеспечивать необходимые интервалы между отцепами на разделительных элементах при установленной скорости роспуска составов. Оптимизация величин уклонов спускной части горки представляет собой весьма сложную задачу, при решении которой необходимо учитывать особенности динамики скатывания отцепов с различными ходовыми качествами, а также обеспечить выполнение всех конструкционных и технологических требований к проекту сортировочной горки. Для проектирования профиля необходимо установить практически достижимую скорость входа на замедлители тормозных позиций.

При выполнении горочных расчетов возникает потребность в разрешении задач неопределенности, одной из которых и является вопрос определения скорости расчетных бегунов на стадии проектирования сортировочных устройств. Для того, чтобы вычислить значение скорости необходимо запроектировать профиль, а для его проектирования – установить значение скорости. Разрешение такой неопределённости осуществляется путем априорного задания максимальной скорости входа на вагонный замедлитель. В настоящее время вследствие технического прогресса в конструкции вагонных замедлителей, улучшения ходовых характеристик ваго-

нов значение скорости выросло, а высота горки в проектах снизилась. Так, энергетическая высота, эквивалентная максимальной скорости входа на замедлитель (3,32 м эн. в.), превышает высоту горки в большом числе случаев, следовательно, такая скорость никогда не может быть достигнута без резкого увеличения скорости роспуска. Кроме того, необходимая максимальная мощность второй тормозной позиции в этом случае значительно превышает и высоту горки, и потребную общую мощность тормозных средств горки.

Скорость движения отцепов при скатывании с горки оказывает влияние на:

– мощность тормозных позиций, так как при расчете мощности первой тормозной позиции  $h_T$ , потребной максимальной мощности второй тормозной позиции используется максимально допустимая скорость входа ОХБ на замедлитель и мощность тормозных позиций связана с этой величиной скорости

зависимостью  $h_T = \frac{v_{\text{вх}}^2(\text{max})}{2 \cdot g_{\text{ох}}}$  при условии полной остановки

ОХБ. Так, например, при допустимой скорости входа на замедлители типа ЗВУ по его конструкции  $v_{\text{вх}}^2(\text{max}) = 8$  м/с, энергетическая высота, эквивалентная этой скорости

$h_{\text{max}}^{\text{эк}} = \frac{v_{\text{вх}}^2(\text{max})}{2 \cdot g_{\text{ох}}} = \frac{8^2}{2 \cdot 9,65} = 3,32$  м эн. в., что может превышать расчетную высоту горки;

- параметры продольного профиля горки;
- обеспечение интервалов между отцепами и повышение безопасности и надежности сортировочного процесса;
- уровень перерабатывающей способности горки, так как при увеличении скоростей скатывания отцепов перерабатывающая способность горки увеличивается, но вместе с тем, увеличивается и потребная мощность ПТП;
- оптимизацию параметров конструкции и технического оснащения сортировочной горки по критерию равенства скоростей на разделительных элементах горки;
- интегральный (совокупный) критерий качества сортировочного процесса, что означает безопасное сцепление вагонов на сортировочных путях или проход их в глубину парка;
- сохранность перерабатываемого вагонного парка на станции;

С помощью пакета Statgraphics были проанализированы выборки высоты горки (предикторная переменная, определяющая запас кинетической энергии отцепов) и скорости входа на тормозную позицию (зависимая переменная), полученные опытным путем, и определена зависимость между данными величинами.

Для построения моделей использовалось около 90 пар значений высоты горки  $H_p$  и практически достижимой скорости входа бегуна на замедлитель



$v_{\text{ЭК}}^{\text{ЗМ}}$ . Для нахождения вида уравнения эмпирической зависимости между случайными величинами использовался регрессионный анализ. В таблице 1 представлены результаты сравнения альтернативных моделей зависимостей.

Таблица 1 – Сравнительные показатели качества альтернативных регрессионных моделей  $v = f(h) + \varepsilon$

Математическая модель	Коэффициент корреляции $r$	Коэффициент детерминации $R^2$	Информационный критерий Акаике (AIC)
Квадратно-логарифмическая	0,897	80,48%	120,696
Квадратно-коренная	0,896	80,22%	120,697
Логарифмическая по $H_p$	0,892	79,51%	120,700
Квадратная по $v_{\text{ЭК}}^{\text{ЗМ}}$	0,891	79,39%	120,700
Квадратная обратной пропорциональности	-0,890	79,12%	120,701
Обратно пропорциональная	-0,889	79,09%	120,701

Для остальных анализируемых регрессионных моделей получен коэффициент корреляции в пределах 0,81-0,89 и коэффициент детерминации в пределах 65 – 79 %.

Моделью, наиболее точно описывающей эмпирическую зависимость между величинами, для которой получено наименьшее значение AIC = 120,696, является квадратно-логарифмическая вида

$$v_{\text{ЭК}}^{\text{ЗМ}} = \sqrt{-8,76048 + 42,9322 \ln H_p} + \varepsilon.$$

В таблице 2 представлены показатели точности и качества принятой прогнозной модели.

Таблица 2 – Основные показатели качества лучшей прогнозной модели  $v = f(h) + \varepsilon$

Параметр	Оценка параметра	Стандартная ошибка оценки	Статистика Стьюдента	Максимальный уровень значимости
Постоянный (свободный) коэффициент нулевой модели	-8,76	2,95	-2,97	0,0039
Коэффициент регрессии	42,93	2,29	18,72	0
Уровень разброса значений	Сумма квадратов отклонений	Число степеней свободы	Средний квадрат	Статистика Фишера

По модели регрессии	2995,89	1	2995,89	350,39
Остатки	726,769	85	8,55	-
Всего	3722,65	86	-	-

Для принятой модели прогнозирования скорости получены следующие ее характеристики: коэффициент корреляции – 0,897; коэффициент детерминации – 80,48 %; скорректированный коэффициент детерминации – 80,25 %; стандартная ошибка оценивания – 2,92; средняя абсолютная ошибка – 2,09; статистика Дарбина-Уотсона – 2,04 (P=0,57).

График прогнозной модели представлен на рисунке 1.

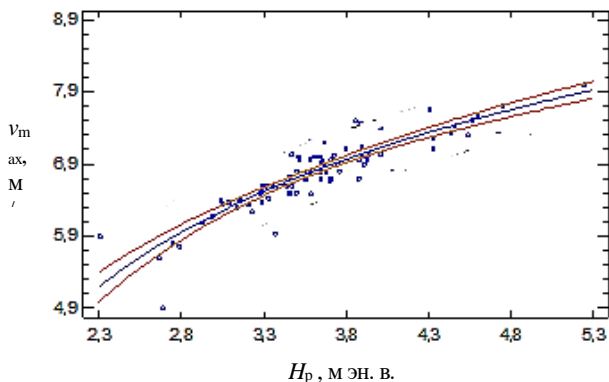


Рисунок 1 – График регрессионной зависимости между максимально достижимой скоростью входа бегуна на замедлитель  $V_{\text{вх}}^{\text{ЗМ}}$  (м/с) и высотой горки  $H_p$

Для характеристики качества описания зависимости между двумя случайными величинами уравнением регрессии используется коэффициент детерминации  $R^2$ . Данная модель имеет близкое к экстремуму значение коэффициента детерминации – 80,48%, следовательно, выбранное уравнение регрессии хорошо описывает зависимость между случайными величинами, и данное уравнение можно применять для прогнозных расчетов с достаточным уровнем надежности.

Для проверки значимости оценки коэффициента детерминации используется F-статистика Фишера. Для выбранной регрессионной зависимости значение F-статистики составляет 350,39. Поскольку расчетное значение статистики Фишера больше критического  $F_{v_1, v_2, \alpha} = 3,95$ , то коэффициент детерминации значимо отличается от нуля.

Значение коэффициента корреляции составляет 0,897, что свидетельствует о значительном уровне зависимости между исследуемыми величинами. Для проверки значимости оценки коэффициента корреляции используется  $t$ -статистика. Для выбранной регрессионной зависимости значение  $t$ -статистики составляет 18,72. Поскольку расчетное значение  $t$ -статистики больше критического  $t_{v,\alpha} = 1,663$ , то коэффициент корреляции значимо отличается от нуля, и можно утверждать, что между случайными величинами имеется статистическая зависимость.

Информационный критерий Акаике АИС является мерой относительного качества эконометрических (статистических) моделей, учитывающей степень «подгонки» модели под данные с корректировкой на используемое количество оцениваемых параметров. Критерий используется исключительно для сравнения моделей между собой и достижения компромисса между точностью и сложностью модели. Чем меньше значение АИС, тем выше относительное качество модели.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что между исследуемыми величинами существует зависимость предложенного вида, и полученное уравнение регрессии может использоваться в дальнейших исследованиях.

Применение полученного уравнения регрессии позволит определить значение практически достижимой скорости входа на замедлитель первой тормозной позиции для дальнейшего расчета потребной мощности тормозных позиций проектируемых сортировочных устройств. Прогнозирование скоростей движения отцепов при скатывании с горки на стадии проектирования позволит обеспечить рациональное использование тормозных средств, повышение энергоэффективности работы горки и в совокупности достичь значимого экономического эффекта при внедрении проектных предложений при безусловном обеспечении безопасности процесса скатывания отцепов и требуемого уровня перерабатывающей способности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): учеб. пособие / В. Я. Негрей [ и др. ] ; под общ. ред. В. Я. Негрея; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2018. – 625 с.
2. Анализ статистических данных на персональном компьютере: лабораторный практикум / Т. В. Прищепова [и др.]; под ред. В. С. Серёгиной; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 95 с.
3. **Бобровский, В.И.** Анализ влияния параметров продольного профиля сортировочной горки на динамику скатывания отцепов // Транспортные систе-

мы и технологии перевозок. В. И. Бобровский, А. И. Колесник. 2012. №3. – С 10-14.

4. **Таранец, О.И.** Моделирование скатывания отцепов с сортировочной горки в условиях действия случайных факторов // Автоматика на транспорте. 2016. №1. – С 19-34.

---

---

УДК 629.4-592

*А.С. БАБАРЫКИНА, О.В. ДЕМЬЯНЧУК (УД-41)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *С. А. ПОЖИДАЕВ*

### **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ СОРТИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ**

В статье приведены результаты исследования по обоснованию инвестиций в техническое оснащение тормозных позиций сортировочных устройств и их эффективности за счет экономии годовых эксплуатационных затрат, которая обеспечивается при выборе рационального количества вагонных замедлителей на тормозных позициях сортировочной горки в соответствии с наличной и потребной мощностью проектируемых тормозных средств.

Важнейшим элементом сортировочной станции является сортировочная горка. Разработка оптимальных схем размещения технических устройств, плана и профиля сортировочных комплексов, совершенствование вертикальной планировки станционных комплексов, технико-экономическое обоснование принимаемых решений позволяют создать предпосылки для повышения безопасности и эффективности сортировочного процесса.

При расчете и проектировании плана и профиля сортировочной горки необходимо определить мощность тормозных средств на участке от вершины горки до конца второй тормозной позиции и распределение ее по тормозным позициям.

При проектировании тормозных средств сортировочной горки средней мощности с тремя тормозными позициями и наличии в сортировочном парке 24 путей, объединенных в четыре пучка, расчет суммарной мощности тормозных средств выполнен для двух вариантов при:

3) максимально допустимой скорости входа на замедлитель, равной 8 м/с по его конструкции;

4) практически достижимой скорости входа на замедлитель, определяемой по формуле, полученной на основании зависимости скорости движения

ОХБ на спускной части горки от проектной высоты горки, установленной по результатам ранее выполненных исследований в БелГУТе.

Результаты расчетов показали, что в первом варианте требуется укладка на второй тормозной позиции трех замедлителей типа ЗВУ-02, во втором – двух. При этом наличной мощности тормозных средств при укладке двух замедлителей на второй тормозной позиции достаточно для остановки ОХБ при благоприятных условиях роспуска на второй тормозной позиции спускной части горки согласно требований норм проектирования [2].

Сокращение до двух замедлителей ЗВУ-02 на второй тормозной позиции позволит оценить возможный экономический эффект, определяемый на основе расчета приведенной экономии годовых затрат, и повысить экономическую эффективность проекта.

Сокращение годовых приведенных затрат

$$\Delta E_{\text{пр}} = \Delta E + \Delta K_{\text{м}} E_{\text{н}}, \quad (1)$$

где  $E_{\text{н}}$  – нормативный коэффициент приведения капитальных вложений к эксплуатационным расходам,  $E_{\text{н}} = 0,1$ .

$\Delta E$  – экономия эксплуатационных расходов, тыс. у. е.;

$\Delta K_{\text{м}}$  – экономия капитальных вложений на оснащение сортировочной горки средствами механизации с учетом стоимости 1 м эн. в. 100 тыс. у. е.;

$$\Delta K_{\text{м}} = (n_1 - n_2) 100 \cdot 1,3, \quad (2)$$

где  $n_1$  и  $n_2$  – количество замедлителей на второй тормозной позиции спускной части сортировочной горки по первому и второму вариантам (пути сортировочного парка объединяются в четыре пучка, всего 24 пути).

Укладка двух замедлителей ЗВУ-02 на второй тормозной позиции позволит сократить годовые эксплуатационные расходы, включающие:

- амортизационные отчисления  $\Delta C_{\text{д}}$ ;
- расходы на материалы, запасные части  $\Delta C_{\text{сод}}$ ;
- расходы на производство сжатого воздуха  $\Delta E_{\text{в}}$ .

Экономия амортизационных отчислений определяется на основании капитальных вложений и составляет

$$\Delta C_{\text{д}} = \Delta K_{\text{м}} \cdot 0,1. \quad (3)$$

Экономия на расходы на материалы, запасные части определяется как

$$\Delta C_{\text{сод}} = \Delta K_{\text{м}} \cdot 0,015. \quad (4)$$

При расчете эксплуатационных расходов на производство сжатого воздуха необходимо учитывать потребность в сжатом воздухе для работы замедлителей, на местные нужды, а также подключение к компрессорной установке устройств очистки горочных стрелочных переводов и возможную

утечку воздуха.

Потребная производительность компрессорной установки

$$\Pi_{\text{к}} = \varphi P_3 + P_{\text{н}} + P_{\text{о.с.}} + \Delta P, \quad (5)$$

где  $\varphi$  - коэффициент, учитывающий изменение расхода воздуха на горке, который зависит от величины погашаемой энергетической высоты замедлителями при изменении скорости роспуска. Устанавливается с учетом высоты сортировочной горки и скорости роспуска, т.е.  $\varphi = f(H_{\text{г}}, v_{\text{р}})$ . При общем расходе воздуха менее 60 м<sup>3</sup>/мин  $\varphi = 1,15$ ;

$P_3$  - интенсивность расхода воздуха при работе замедлителей, м<sup>3</sup>/мин;

$P_{\text{н}}$  - расход воздуха на местные нужды, м<sup>3</sup>/мин;

$P_{\text{о.с.}}$  - расход воздуха на очистку стрелочных переводов, м<sup>3</sup>/мин;

$\Delta P$  - утечки воздуха из воздухопроводной сети, м<sup>3</sup>/мин.

Интенсивность расхода воздуха замедлителями в процессе роспуска состава определяется частотой их включения за одну минуту. Расход воздуха при последовательном роспуске, м<sup>3</sup>/мин:

$$P_3 = P_1 b_1 + P_2 b_2 + P_3 b_3, \quad (6)$$

где  $P_1, P_2, P_3$  - расход воздуха на одно включение замедлителей, установленных на первой, второй и третьей тормозных позициях, соответственно. Величины  $P_1, P_2, P_3$  определяются в зависимости от типа используемых замедлителей и величины погашаемой ими энергетической высоты. Для замедлителей типа ЗВУ принимается на горочных тормозных позициях  $P = 0,85$ . (8-ступенчатое регулирование),  $P = 1,5$  (4-ступенчатое регулирование), м<sup>3</sup>;

$b_1, b_2, b_3$  - количество включений замедлителей в течение одной минуты на соответствующих тормозных позициях (1-й, 2-й горочных и парковой).

Усреднённая частота включений замедлителей, в 1 мин

$$b_i = \chi_{\text{от}} k_{\text{вкл}}, \quad (7)$$

где  $\chi_{\text{от}}$  - средняя интенсивность скатывания отцепов с горки в течение одной минуты, отцеп / мин;

$k_{\text{вкл}}$  - среднее количество включений каждого замедлителя на соответствующей тормозной позиции, проходящихся на один отцеп.

Средняя интенсивность скатывания отцепов с горки  $\chi_{\text{от}}$  зависит от средней длины расформировываемого состава, среднего количества вагонов в отцепе  $n_{\text{в}}$ , и скорости роспуска  $v_{\text{р}}$

$$\chi_{\text{от}} = g_{\text{o}} / t_{\text{р}}, \quad (8)$$

где  $t_{\text{р}}$  - продолжительность роспуска состава, мин,

$$t_p = 0,06 \cdot (1 - 1/2g_0) l_c / v_p, \quad (9)$$

где  $g_0$  - среднее количество отцепов в составе, принимается 20 отцепов;

$v_p$  - расчётная скорость роспуска для горки средней мощности,  $v_p = 5$  км/ч;

$l_c$  - средняя длина распускаемого состава.

Продолжительность роспуска состава (количество вагонов в составе – 60, при среднем количестве отцепов в составе – 20) составляет

$$t_p = \frac{0,06(1 - 1/(2 \cdot 20)) \cdot 15 \cdot 60}{5} = 10,5 \text{ мин.}$$

Средняя интенсивность скатывания отцепов с горки

$$\varphi_{от} = \frac{20}{10,5} = 1,9 \text{ отцепа/мин.}$$

Расчет  $P_3$  выполняется только для второй тормозной позиции. В соответствии с таблицей 4.25 [1] для трех замедлителей на второй тормозной позиции среднее количество включений замедлителя, проходящихся на один отцеп, составляет  $k_{вкл2} = 2,16$  включений.

Т.к. фактическое среднее количество вагонов в отцепе на горке ( $n_{вф} = 3$ ) отличается от установленного в таблице 4.25 ( $n_b = 2$ ), то  $k_{вкл}$  необходимо откорректировать с помощью коэффициента пропорциональности

$$k_{пр} = 0,7 + 0,15 \cdot n_{вф} = 0,7 + 0,15 \cdot 3 = 1,15.$$

Усреднённая частота включений замедлителей на второй тормозной позиции  $b_2 = 1,9 \cdot 2,16 \cdot 1,15 = 4,72$  включения/мин.

Расход воздуха при последовательном роспуске  $P_3 = 1,5 \cdot 4,72 = 7,08$  м<sup>3</sup>/мин.

Расход воздуха на очистку стрелочных переводов от снега

$$P_{о.с.} = P_{ав} + P_p, \quad (10)$$

где  $P_{ав}$  – расход воздуха на автоматическую очистку стрелочных переводов, принимается равным 1,7 м<sup>3</sup>/мин (рисунок П-6.2 [2]);

$P_p$  – расход воздуха при ручной очистке стрелочных переводов, принимается равным 4 м<sup>3</sup>/мин (рисунок П-6.2 [2]).

Отсюда расход воздуха на очистку стрелочных переводов

$$P_{о.с.} = 1,7 + 4 = 5,7 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Расход воздуха на местные нужды принимается в размере 1,5% от расхода воздуха горочными замедлителями, т.е.

$$P_m = 0,015 \cdot 7,08 = 0,11 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Расход воздуха всеми перечисленными потребителями равен:

$$P = 7,08 + 5,7 + 0,11 = 12,89 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Потребный объем воздухопроводной сети при расходе воздуха 12,89 м<sup>3</sup>/мин. (рисунок П-6.4 [2]) равен 20 м<sup>3</sup>. Утечка воздуха при этом равна  $\Delta P = 0,9$  м<sup>3</sup>/мин (рисунок П-6.3 [2]).

Общий расход воздуха составляет  $P = 12,89 + 0,9 = 13,79$  м<sup>3</sup>/мин.

Потребная производительность компрессорной станции (в части изме-

няющихся расходов на второй тормозной позиции)

$$P_k = 1,15 \cdot 7,08 + 5,7 + 0,11 + 0,9 = 14,85 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Для двух замедлителей на второй тормозной позиции среднее количество включений замедлителя, приходящихся на один отцеп, составляет  $k_{\text{вкл}2} = 2$  включения. Тогда

$$b_2 = 1,9 \cdot 2 \cdot 1,15 = 4,37 \text{ включения/мин.}$$

$$P_3 = 1,5 \cdot 4,37 = 6,56 \text{ м}^3/\text{мин}$$

$$P_m = 0,015 \cdot 6,56 = 0,10 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

$$P = 6,56 + 5,7 + 0,10 = 12,36 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Утечка воздуха равна  $\Delta P = 0,9 \text{ м}^3/\text{мин.}$

Общий расход воздуха составляет  $P = 12,36 + 0,9 = 13,26 \text{ м}^3/\text{мин.}$

Потребная производительность компрессорной станции

$$P_k = 1,15 \cdot 6,56 + 5,7 + 0,10 + 0,9 = 14,24 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Для производства сжатого воздуха на станции задействуется компрессорная установка KAESERKOMPRESSORENDS171 производительностью 16,12 м<sup>3</sup>/мин и номинальной мощностью двигателя 90 кВт.

Экономия электроэнергии на расформирование одного состава при использовании двух замедлителей на второй тормозной позиции:

$$\Delta E_{\text{эл}} = \frac{10,5}{60} \cdot \frac{(14,85 - 14,24) \cdot 90}{16,12} = 0,60 \text{ кВт} \cdot \text{ч/состав.}$$

Тогда в год,  $\Delta E_{\text{год}} = 0,60 \cdot 365 \cdot 44 = 9636,0 \text{ кВт} \cdot \text{ч/состав.}$

В денежном эквиваленте экономия за год составит

$$\Delta E_{\text{в}} = 9636,0 \cdot 0,28666 = 2762,3 \text{ бел.руб/год или } 1090,57 \text{ у.е.}$$

По формулам (1) – (3) получаем, что  $\Delta K_{\text{д}} = (12-8) \cdot 100 \cdot 1,3 = 520 \text{ тыс у.е.}$ ;  
 $\Delta C_{\text{д}} = 520 \cdot 0,1 = 52 \text{ тыс у.е.}$ ;  $\Delta C_{\text{сод}} = 520 \cdot 0,015 = 7,8 \text{ тыс у.е.}$

Следовательно, возможная экономия эксплуатационных расходов в год составит  $\Delta E = 52 + 7,8 + 1,09 = 60,89 \text{ тыс у.е.}$

Экономия годовых приведенных затрат  $\Delta E_{\text{пр}} = 60,89 + 520 \cdot 0,1 = 112,89 \text{ тыс у.е.}$

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности адаптивного подхода при проектировании сортировочных устройств на основе использования в расчетах практически достижимой скорости очень «хорошего» бегуна для обоснования укладки на тормозных позициях рационального количества замедлителей горки с учетом ее основных конструктивных параметров. По результатам выполненных расчетов укладка на второй тормозной позиции двух вагонных замедлителей ЗВУ-02 позволит обеспечить возможную экономию годовых приведенных затрат 112,89 тыс у.е.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ



1. Проектирование сортировочных станций с автоматизированными горочными комплексами: учеб. -метод. пособие для курсового и дипломного проектирования по дисциплине «Железнодорожные станции и узлы» /В.Я. Негрей; М-во трансп. и коммуникаций РБ, БелГУТ – Гомель, 2015. – 235 с.
  2. Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах колеи 1520 мм. – М.: Техноинформ, 2003. – 169 с.
  3. Сортировочные станции: учеб. пособие / М. Н. Луговцов – М-во образования Респ. Беларусь, Гомель – БелГУТ, 2009 – 248 с.
  4. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): учеб. пособие/В. Я. Негрей [и др.]; под ред. В. Я. Негрей; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2018. – 625 с.
- 

УДК 82-94(470) «1941/1945»

*А. В. БАЛАХОНОВА* (ПА-12), *В. В. ШЕЛЮТО* (ПС-12)  
Научный руководитель – канд. ист. наук *Л. С. СКРЯБИНА*

## **БОЕВОЙ ПУТЬ НИКОЛАЯ АЛЕКСЕЕВИЧА ЖИЛЕНКО**

В статье рассказывается о боевом пути и наградах Николая Алексеевича Жиленко.

*«Забывать о войне нельзя не только потому,  
что этого требует память о тех, кто не вернулся с фронта.  
И не только потому, что искренний разговор о войне –  
это всегда призыв к миру. Это еще и воспитание чувств»*

Юлия Друнина

Гомель в довоенное время был маленьким провинциальным зелёным городком с населением 200 тысяч человек. Узенькие мощёные клинкером «в сосенку» улочки, деревянные тротуары для пешеходов по бокам... На главной улице дома были двух- и трёхэтажные. На остальных улицах только угловые дома были кирпичные, а так весь город состоял из одноэтажных деревянных домиков. Зато гомельский парк, расположенный на высоком берегу Сожа, был красивейшим во всей Белоруссии, а то и во всём СССР.

Прекрасным воскресным утром, 22 июня 1941 г., Николай Жиленко решил пойти на разведку в гарнизонный магазин, неподалёку от которого находился штаб. Рядом на столбе был прикреплён громкоговоритель. Он что-то передавал, к нему спешили люди... Когда Николай Жиленко подошёл поближе, то услышал сообщение диктора Всесоюзного радио Левитана: «Внимание, говорит Москва! Передаем важное правительственное сообще-

ние, граждане и гражданки Советского Союза, сегодня в 4 часа утра без всякого объявления войны германские вооруженные силы атаковали границы Советского Союза. Началась Великая Отечественная война советского народа против немецко-фашистских захватчиков. Наше дело правое! Враг будет разбит! Победа будет за нами!». Это сообщение было как гром среди ясного неба. Неожиданные и перевернувшие всю жизнь слова диктора Николай Жиленко помнил дословно, т. к. они стали огромным ударом не только для него, но и для всего советского народа.

Это известие ошеломило всех, не хотелось в него верить. Затем, когда стало ясно, что действительно началась война, у всех появилось чувство возмущения вероломным нападением фашистско-гитлеровской Германии на СССР. Люди не могли понять, как она посмела без объявления войны напасть на нашу Родину, которую все считали могучей державой. Было, конечно, сначала и чувство растерянности, даже паники. Это объяснялось внезапностью нападения, одновременной бомбардировкой таких городов как Брест, Минск, Киев, Львов. В первые месяцы наступления гитлеровских полчищ были такими быстрыми и стремительными, что воинские части не успевали занимать боевые позиции, чтобы оказывать должное сопротивление.

Но так было недолго. Советское Правительство приняло целый ряд организационных мер, и через несколько месяцев наша страна превратилась в огромный военный лагерь. Всё было подчинено одной цели: организации достойного отпора фашистской военной машине. Чувство правоты, чувство веры в нашу победу было с участниками войны даже в самые критические дни войны, и это чувство, наверное, и придавало им силу, рождало мужество и массовый героизм, как на фронтах войны, так и в тылу нашей огромной страны.

– «Ребята, вставайте, война началась», – с такими словами вскочил Николай Жиленко в комнату, где мирно спали друзья-однополчане, с которыми только неделю назад он уехал из Гомеля в Бобруйские военные лагеря для прохождения службы.

На четвертый день войны 5-я батарея заняла боевые позиции под Жлобином. Свой первый выстрел Николай Жиленко запомнил навсегда: по неопытности стоял в створе орудия и оглох от шума. Затем был слегка контужен при бомбардировке, потерял слух.

«А когда фашистские войска были уже в пригородах Москвы, встал вопрос: удержим ли мы Москву? Реальная угроза нависла над Москвой – сердцем нашей огромной Родины», – рассказывал Николай Алексеевич.

Москва превратилась во фронтовой город. Началась даже эвакуация московских предприятий, учреждений, Советского правительства и Верховного Совета в Саратов. В это же время готовился контрудар – битва под Москвой (декабрь 1941 г. – январь 1942 г.). Тут необходимо отдать должное

массовому героизму солдат и офицеров, гражданского ополчения. Москву отстояли, а фашистские войска были отброшены на 100-150 км к западу. Это была первая серьёзная победа над вражеской армией.

Вклад Николая Жиленко в Победу не ограничился участием в битве за Москву. Он сражался в битве за Сталинград. В декабре 1942 г. 110-ый гаубичный артиллерийский полк, в котором находился Николай Жиленко, получил боевой приказ отправиться по железной дороге под Сталинград. В Сталинграде находилась армия немецкого фельдмаршала Паулюса, и она не собиралась капитулировать, наоборот, предпринимала попытки соединиться с основными силами немецких войск. Полк Николая Жиленко проводил подготовку к предстоящему наступлению, которое было назначено на 9 января 1943 г. Когда начался штурм окружённой группировки Паулюса под Сталинградом, фельдмаршал Паулюс со своим штабом находился в подвальном этаже Сталинградского универмага, поэтому необходима была большая сильная артиллерия. Наступление велось с двух сторон – с запада и востока – с целью разгруппировки на две части. И это сделать удалось.

В начале наступления фашистская группировка оказывала жесточайшее сопротивление: они дрались, как дерутся обречённые. Как известно, Гитлер всеми способами оказывал им помощь: сбрасывал с самолётов боеприпасы и продовольствие, требовал продержаться до весны, а весной обещал начать наступление и освободить окружённую армию. Но ничто уже не могло спасти окружённых, им оставалось только сдаться. 1 февраля выбросили белый флаг – знак капитуляции, а 2 февраля началась массовая сдача в плен фашистской группировки. По линии фронта был отдан приказ о прекращении огня. Орудие, которым командовал Николай Жиленко, не успело выстрелить. Возникла проблема: заряженное оружие Николая Жиленко нельзя разрядить вручную, можно лишь выстрелив. Но куда? В пленных, мирное население, своих?

Доложив о создавшейся обстановке, командир орудия получил приказ от командующего 3-м Белорусским фронтом А. М. Василевского стрелять в Волгу, скованную к тому времени льдом. И вот около 12 часов дня прогремел последний выстрел его гаубицы, поставивший окончательную точку в многомесячной битве под Сталинградом. За участие в боях под Сталинградом Николай Жиленко был награждён медалью «За отвагу» – это была его первая боевая награда. В июне 1943 г. он был направлен на Южный фронт в распоряжение 4-ого Украинского фронта. Перекопский перешеек фашистское командование превратило в мощный оборонительный рубеж, так называемый Турецкий вал. За ним фрицам удалось закрепиться и перейти к обороне, которая продолжалась с ноября 1943 г. по март 1944 г. Немецкие войска были отрезаны в Крыму от основных сил, а части 4-го Украинского фронта перешли в оборону, готовясь к весеннему наступлению. Так закон-

чился для него второй этап участия в боях на фронтах Великой Отечественной войны.

Старший лейтенант Жиленко продолжил свой боевой путь, освобождая Беларусь. Его армия заняла боевые позиции под Оршей и готовилась к наступлению. Операция по освобождению Беларуси проводилась под кодовым названием «Багратион». Путь армии проходил через Борисов, Осиповичи, а к концу июня войска были под Минском. Когда стрелковые части пошли вперед, артиллеристам пришлось выполнять несвойственную операцию по окончательному разгрому окруженной группировки противника западнее столицы.

Потом был Кенигсберг... Фашисты думали, что измученная боями советская армия остановится перед неприступными стенами города-крепости, но ошиблись. Перед наступлением советские артиллеристы открыли огонь по одному форту, помогала в этом бомбардировочная авиация. Но для того, чтобы разрушить, необходимо как минимум два попадания снаряда нашей гаубицы в одно место. А на это по теории вероятности необходимо не менее 100 выстрелов. Здесь Николай Жиленко и узнал о Победе.

А потом произошли невероятные события. «По приказу нас поместили в старые вагоны и куда-то отправили. Прошёл слух, что мы едем участвовать в боевых действиях на Дальнем Востоке. Огорчению не было предела... С войны на войну! Но приказы не обсуждают! Вдруг на станции Балашиха, под Москвой, поезд остановился. К огромному удивлению, мы узнали, что прибыли для участия в параде Победы на Красной площади», – рассказывал Николай Алексеевич.

«Месяц готовились к столь торжественному событию... Мы, тяжелая артиллерия, только к полудню добрались до Красной площади. В Параде должны были участвовать только боевые расчеты без технических, снабженческих и прочих вспомогательных служб, был составлен такой расклад: командир части, начштаба, командир дивизиона и его начштаба, комбат и боевая техника вместе с командирами огневых взводов и боевыми расчетами. Я был старшим на батарее, пришлось снять офицерскую форму и проехать в повозке правофланговым вместе со своим расчетом в форме рядового.

В Параде участвовало десять фронтов. Каждый командующий подходил к Мавзолею, поднимался по ступенькам и занимал свое место. Так что, когда артиллеристы проезжали, все командующие уже выстроились рядком, и была возможность увидеть полководцев.

А потом что творилось! «Нас забрасывали цветами, целовали, обнимали. Специальный комендантский наряд вынужден был потихоньку раздвигать народ, чтобы можно было проехать. Но через какое-то время новая волна сметала нас с техники. Братались и ликовали», – с особой торжественностью закончил свой разговор Николай Алексеевич Жиленко.

Вот пример одной человеческой судьбы, но ведь таких судеб были миллионы. И несмотря на то, что война явилась очень страшным испытанием, погубившим жизни миллионов людей, ни один из ветеранов, воевавших и боровшихся за Победу, всем сердцем желая вернуть мирную жизнь, не испытывает ни грамма сожаления об испытаниях, пришедшихся на их судьбу. Эти люди уверены, что составляющей частью общей Победы была и их судьба. Победа досталась общими усилиями, благодаря труду и мужеству каждого участника этих страшных сражений. И мы будем всю жизнь благодарить этих настоящих героев, подаривших нам мирное небо, радость семейного тепла, возможность хорошей учебы и уверенность в завтрашнем дне.

Николай Алексеевич Жиленко за девиз своей жизни взял: «Кто это делает, если не я? Вот так и провоевал, и если говорить, что война – это история, то считайте, что я – преподаватель этой истории».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Жиленко, Н. А.** Жизнь у всех одна (книга воспоминаний): в 2 ч. Ч. 1 / Н. А. Жиленко. – Москва: САМ ПОЛИГРАФИСТ, 2010. – С.1 – 91.
- 2 **Жиленко Н.А.** Жизнь у всех одна (книга воспоминаний): в 2 ч. Ч. 2 / Н. А. Жиленко. – Москва: КопиМастерЦентр, 2014. – С.1 – 119.
- 3 **Жиленко Н. А.** Память народа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pamyat-naroda.ru/heroes/podvig-chelovek\\_nagrazhdenie19638418/](https://pamyat-naroda.ru/heroes/podvig-chelovek_nagrazhdenie19638418/). – Дата доступа: 27.04.2021.

---

УДК 625.09

*А. Ф. БЛАДЫКО* (магистрант), *С. С. ГАПОНИК* (магистрант)

Научные руководители – к.т.н, доцент *П.В КОВТУН*, к.т.н, доцент *Т.А. ДУБРОВСКАЯ*

### **ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ**

В данной статье описаны особенности мероприятий по развитию скоростного движения в мире и в Республике Беларусь.

В настоящее время высокоскоростные железные дороги обеспечивают не только высокую скорость передвижения, но и более высокий уровень надежности и безопасности, комфорта, экономичности. Новейшие поезда, построенные на основе инновационных технологий, развивают скорость в 300-350 км/ч, успешно конкурируют со всеми видами транспорта. Высоко-

скоростной наземный транспорт в современном понятии — это железнодорожный транспорт, обеспечивающий движение поездов со скоростью более 200 км/ч. Его движение осуществляется либо колесным подвижным составом по рельсовому пути.

К 2025 году общая сеть железных дорог в Китае составит 175 тыс. км. На конец 2019 года этот показатель был равен 130 тыс. км. Максимальная скорость движения китайских скоростных пассажирских составов достигла 350 км/ч после того, как с 21 сентября 2017 года между Пекином и Шанхаем начали курсировать скоростные поезда «Фусин» («Возрождение»).

Последние годы были не самыми простыми в социальном и экономическом развитии большинства стран мира. Тем не менее практически во всех странах, где строятся высокоскоростные магистрали, каких-либо значительных отсрочек или отмены реализации проектов не произошло. Успешно развиваемый высокоскоростной железнодорожный транспорт выполняет важнейшую системообразующую функцию в масштабах стран и крупных регионов. Для включения ВСМ Италии в общеевропейскую сеть планируется строительство соединительных линий Марсель — Ницца — Генуя, Лион — Турин, Милан — Цюрих. В качестве приоритетных проектов развития сети ВСМ Франции до 2025 г. рассматриваются направления Париж — Бордо, а также ВСМ Северо-Западного направления. Одна из них — к тоннелю под Ла-Маншем, которая будет дублировать в обход Лилля существующую Северную ВСМ. Подсчитано, что в связи с ростом пассажиропотока между континентом и Лондоном, а также Парижем, Брюсселем и Амстердамом Северная ВСМ вскоре исчерпает резервы пропускной способности. Первая французская ВСМ Париж — Лион также близка к пределу своей провозной способности. В конце 1990-х гг. вместо поездов первого поколения TGV PSE здесь начали использовать высокоскоростные поезда серии TGV Duplex с двухэтажными вагонами, имеющими большую вместимость (рисунок 1).



Рисунок 1 – TGV Duplex

В ходе реализации стратегии развития Российской железной дороги до 2030 г., в 2015 г. была актуализирована и утверждена «Программа организации скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения в Российской Федерации» в основу которой легли государственные программные документы.

Программа реализуется в три этапа.

**1 этап:** 2016-2020 гг. – реализация пилотных проектов создания инфраструктуры скоростного и высокоскоростного движения, таких как:

ВСМ Москва – Казань – Екатеринбург на участке Москва – Казань; Москва – Ростов-на-Дону – Адлер на участке Москва – Тула; Екатеринбург – Челябинск;

СМ Тула – Орел – Курск – Белгород; Екатеринбург – Нижний Тагил; Новосибирск – Барнаул.

На этом этапе предусмотрено проектирование и строительство первых линий скоростных и высокоскоростных магистралей, наиболее эффективных для перевозчиков, владельцев инфраструктуры и государства, где ключевым проектом станет строительство ВСМ Москва – Казань.

Параллельно с этим необходима реализация ВСМ Москва – Ростов-на-Дону – Адлер на участке от Москвы до Тулы. Помимо создания высокоскоростной связи между Москвой и Тулой, реализация данного проекта позволит значительно ускорить сообщение с Орлом, Курском и Белгородом, а для увеличения эффекта ускорения сообщения, в качестве отдельного проекта предлагается модернизация линии Тула – Орел – Курск – Белгород за счет улучшения профиля пути и создания обходов станций.

**2 этап:** 2021 - 2025 гг. – региональная «экспансия» скоростного и высокоскоростного движения:

ВСМ Москва – Ростов-на-Дону – Адлер на участках Ростов – Краснодар – Адлер и Тула – Воронеж; Москва – Казань – Екатеринбург на участке Казань – Елабуга;

СМ Новосибирск – Кемерово; Юрга – Томск; Москва – Красное; Кемерово – Новокузнецк; Екатеринбург – Тюмень; Москва – Ярославль; Владимир – Иваново.

Реализация проектов второго этапа позволит значительно расширить сеть СМ и ВСМ. Это, прежде всего, продление ВСМ Москва – Казань – Екатеринбург от Казани до Елабуги, в зоне влияния которой находятся крупные города Набережные Челны и Нижнекамск, а также строительство ВСМ Москва – Ростов-на-Дону – Адлер на участках от Тулы до Воронежа и от Ростова-на-Дону до Адлера.

На территории Центрального полигона планируется организация скоростного сообщения на маршруте Москва – Ярославль со строительством нового скоростного участка пути от Пушкино до Ярославля, а также запуск

скоростной линии в существующем профиле за счет модернизации инфраструктуры на участке Москва – Красное.

3 этап: 2026-2030 гг. – формирование скоростных и высокоскоростных железнодорожных коридоров:

ВСМ Москва – Санкт-Петербург; Москва – Казань – Екатеринбург на участке Елабуга – Екатеринбург; Москва – Казань – Екатеринбург в направлении Чебоксары – Ульяновск – Самара; Москва – Ростов-на-Дону – Адлер на участке Воронеж – Ростов-на-Дону;

СМ Ставрополь – Невинномысск – Минеральные Воды.

Реализация проектов третьего этапа завершит формирование опорного каркаса сети СМ и ВСМ, позволит соединить центральную часть России с Поволжьем и Уралом единой сетью высокоскоростных железнодорожных магистралей, что будет способствовать повышению уровня мобильности и жизни населения, интеграции стратегически важных городов страны.

Эффективность введения скоростного движения на территории Республики Беларусь вполне обосновано, так как расстояния и характер перевозок соответствует факторам, определяющим сферу рационального его применения, в частности:

- протяженность направлений, на которых наблюдается наибольшая интенсивность перевозок, соответствует равновеликим затратам времени в сравнении с воздушным транспортом;

- обслуживание скоростными поездами ряда относительно близко расположенных один от другого крупных населенных пунктов, обеспечивающих достаточно большое число пассажиров;

- перевозка больших масс пассажиров, совершающих деловые поездки и др.

- перевода грузовых поездов на параллельный путь.

Государственная программа развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2020 – 2025 гг. включает в себя:

- приобретение вагонов (пассажирских – для фирменных поездов, обеспечения новыми вагонами поездов, следующих в прямом и местном сообщении в ночное время; грузовых – для замены выработавших технический ресурс вагонов, в том числе с тележками нового типа);

- дальнейшую электрификацию железнодорожных линий

- увеличение скоростей в межрегиональном пассажирском сообщении

Белорусская железная дорога открыла регулярное движение электропоездов производства швейцарской компании Штадлер (Stadler) (рисунок 2) на региональных линиях, что является очередным этапом реализации нового формата пассажирских перевозок, к внедрению которого Белорусская железная дорога приступила в 2010 году.





Рисунок 2 – Электропоезд производства швейцарской компании Штадлер

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт. Том 2 под ред. В.И. Ковалёва, 2003г. – СПб.: Информационный центр «Выбор» 448 с.
  - 2 Организация переустройства железных дорог под скоростное движение поездов: учеб. Пособие для вузов ж.-д. трансп. / под ред. И. В. Прокудина. – М.: Маршрут, 2005. – 716 с.
- 

УДК 347.463

*Д. А. БОЖЕНОК* (УЛ-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

### **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Дана характеристика основных видов договоров, заключаемых при организации и осуществлении автомобильных перевозок грузов, указаны права и обязанности участников правоотношений по приему и выдаче грузов на автомобильном транспорте. Детально рассматриваются вопросы гражданско-правовой ответственности за нарушение договорных обязательств по автомобильной перевозке.

Транспорт – связующее звено экономики страны, эффективность которой во многом зависит от качественной работы транспортных организаций. Основными причинами широкого использования автомобильного транспорта стали присущие ему гибкость доставки и высокая скорость при междугородных перевозках. С помощью автомобильного транспорта реализуется важный логистический принцип доставки «от двери до двери» без дополни-

тельных затрат на перегрузку.

При выполнении перевозок автомобильные перевозчики вступают в отношения с различными организациями и гражданами. Для нормального взаимодействия между ними необходимо установить порядок, согласованность поведения всех участников транспортного процесса, их права, обязанности и ответственность [1].

Отношения в области автомобильного транспорта и автомобильных перевозок регулируются Гражданским кодексом Республики Беларусь, Законами Республики Беларусь «Об основах транспортной деятельности» и «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках», Правилами автомобильных перевозок грузов, международными договорами Республики Беларусь, иными нормативными правовыми актами.

Государственное регулирование и управление в области автомобильного транспорта и автомобильных перевозок осуществляются Президентом Республики Беларусь, Советом Министров Республики Беларусь, Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, другими республиканскими органами государственного управления, местными Советами депутатов, местными исполнительными и распорядительными органами [2].

Автомобильный перевозчик должен принимать груз к перевозке на основании договора, заключенного с заказчиком автомобильных перевозок. В зависимости от условий автомобильных перевозок между автомобильным перевозчиком и заказчиком автомобильной перевозки могут заключаться договор об автомобильной перевозке груза, договор об организации автомобильных перевозок грузов или договор фрахтования для автомобильной перевозки грузов [3].

По договору об автомобильной перевозке груза перевозчик обязуется доставить вверенный ему грузоотправителем груз в пункт назначения и выдать его грузополучателю или уполномоченному на получение груза лицу, а заказчик автомобильной перевозки (грузоотправитель, грузополучатель или экспедитор) – оплатить автомобильную перевозку груза в установленном размере. Заключение договора об автомобильной перевозке груза подтверждается составлением товарно-транспортной накладной или иного транспортного документа.

По договору фрахтования для автомобильной перевозки грузов автомобильный перевозчик (фрахтовщик) обязуется предоставить за плату заказчику автомобильной перевозки грузов (фрахтователю) всю или часть вместимости одного или нескольких транспортных средств на один или несколько рейсов для автомобильной перевозки грузов.

При необходимости выполнения систематических автомобильных перевозок грузов заказчик автомобильной перевозки может заключать с перевозчиком договор об организации автомобильных перевозок грузов. В нем определяются маршрут, сроки и графики выполнения перевозок, устанавли-

ваются тип и количество транспортных средств, требования к ним и ответственность сторон, порядок расчетов за автомобильные перевозки грузов, перечень услуг, сопутствующих автомобильной перевозке грузов, условия предоставления транспортных средств и предъявления грузов к перевозке, объемы автомобильных перевозок грузов и иные условия организации и выполнения автомобильных перевозок грузов. Этот договор не исключает необходимости заключения договора автомобильной перевозки груза либо договора фрахтования для автомобильной перевозки грузов [3].

Транспортными документами при выполнении автомобильных перевозок грузов являются: путевой лист; товарно-транспортная накладная (далее – ТТН) при выполнении внутриреспубликанских автомобильных перевозок грузов; международная ТТН «СМР» при выполнении международных автомобильных перевозок грузов; заказ-поручение. Обязанности по составлению путевого листа и заказа-поручения возлагаются на автомобильного перевозчика, ТТН – на грузоотправителя.

Автомобильный перевозчик не должен принимать груз к перевозке в случае, когда груз создает угрозу безопасности дорожного движения, ограничивает водителю обзор, затрудняет управление грузовым транспортным средством и нарушает его устойчивость, закрывает внешние световые приборы, регистрационные и опознавательные знаки, создает шум, пылит, загрязняет дороги и окружающую среду.

Грузоотправитель не должен предъявлять груз к автомобильной перевозке в случаях:

- автомобильная перевозка груза запрещена законодательством РБ;
- при выполнении внутриреспубликанской автомобильной перевозки груза товарного характера не оформлены ТТН, а в случае создания ТТН в виде электронных документов не оформлен грузоотправителем и не представлен реестр ТТН, создаваемых в виде электронных документов;
- при выполнении международной автомобильной перевозки груза товарного характера не оформлены международной ТТН «СМР»;
- предъявленные к автомобильной перевозке грузы по своим свойствам не допускаются к совместной перевозке на одном грузовом транспортном средстве;
- на груз не оформлены сертификаты и грузосопроводительные документы: ветеринарный, карантинный, фитосанитарный сертификат, сертификат соответствия качества [3].

При приеме к автомобильной перевозке груза товарного характера автомобильный перевозчик обязан проверить наличие транспортных документов, внешнее состояние груза, его упаковку и количество, а при необходимости – и температуру груза, кроме случаев, когда соглашением сторон предусмотрено сопровождение груза заказчиком автомобильной перевозки.

При приеме к автомобильной перевозке груза товарного характера, перевозимого навалом, насыпью, наливом или в контейнерах, в транспортном документе должна быть определена и указана масса груза. Определение массы груза и (или) проверка числа грузовых мест производятся совместно грузоотправителем и автомобильным перевозчиком (их представителями) техническими средствами грузоотправителя. При автомобильной перевозке грузов в крытом грузовом транспортном средстве или его отдельных секциях, контейнерах или цистернах, опломбированных грузоотправителем, определение массы груза производится грузоотправителем. Грузы, имеющие маркировочную массу "нетто" или "брутто", взвешиванию не подлежат. Масса одного места груза, предъявляемого грузоотправителем к автомобильной перевозке, не должна превышать грузоподъемности грузового транспортного средства.

При подготовке грузов к автомобильной перевозке в таре, упаковке или мелкими партиями в адрес нескольких грузополучателей грузоотправитель должен замаркировать каждое грузовое место. Маркировка может быть выполнена непосредственно на грузовом месте или на ярлыке, прикрепляемом к грузовому месту, а также на упаковке груза.

Грузоотправитель должен опломбировать грузовое транспортное средство с кузовом типа "фургон", контейнеры и цистерны в адрес одного грузополучателя, а мелкоштучные товары в таре, – опломбировать или обандеролить. Груз, опломбированный грузоотправителем, выдается автомобильным перевозчиком грузополучателю без проверки массы, состояния груза и количества грузовых мест. Груз товарного характера считается принятым к автомобильной перевозке после подписания автомобильным перевозчиком транспортного документа.

Сопровождение грузов может осуществляться автомобильным перевозчиком или заказчиком автомобильной перевозки согласно условиям договора. Заказчик обязан организовать сопровождение грузов, если необходимо:

- соблюдение особых условий перевозки (взрывчатые, сжатые и самовозгорающиеся вещества, сжатые и сжиженные газы; легковоспламеняющиеся жидкости (кроме жидких топлив), отравляющие сильнодействующие ядовитые вещества, едкие вещества);

- особая охрана (драгоценные камни и металлы, ювелирные и художественные изделия, антиквариат, картины, скульптуры и другие произведения искусства);

- уход в процессе перевозки (животные, птицы, живая рыба и пчелы);

- обязательное сопровождение алкогольной, непивцевой спиртосодержащей продукции и непивцевого этилового спирта.

Пригодность грузового транспортного средства для автомобильной перевозки груза определяет грузоотправитель. Если грузоотправителя не удовлетворяет поданное перевозчиком грузовое транспортное средство, то он

может отказаться от своевременно поданного под загрузку транспортного средства и должен составить акт о разногласиях между автомобильным перевозчиком и заказчиком автомобильной перевозки и передать его перевозчику.

Погрузка груза на грузовое транспортное средство, его закрепление, укрытие, увязка, разгрузка, снятие креплений, покрытий, закрытие и открытие бортов должны производиться грузоотправителем (грузополучателем). Автомобильный перевозчик должен контролировать погрузку и крепление груза в кузове грузового транспортного средства и в целом загрузку грузового транспортного средства с учетом соблюдения допустимых весовых и габаритных параметров.

В пункте назначения выдача автомобильным перевозчиком груза грузополучателю производится по массе и количеству мест в том же порядке, в каком груз был принят от грузоотправителя. Грузы, прибывшие в неповрежденных кузовах грузовых транспортных средств и имеющие неповрежденные пломбы грузоотправителя, выдаются грузополучателю без проверки их массы, состояния и количества грузовых мест (кроме грузов, прибывших под таможенным контролем).

При порче, повреждении или недостатке груза грузополучатель должен в ТТН сделать соответствующую запись и заверить ее своей подписью и печатью, подписью автомобильного перевозчика. Грузополучатель может отказаться принять груз, если качество груза вследствие порчи или повреждения изменилось настолько, что исключается возможность полного или частичного его использования по прямому назначению.

Автомобильный перевозчик освобождается от ответственности за неподачу или несвоевременную подачу транспортного средства, если это произошло вследствие обстоятельств непреодолимой силы или других непредотвратимых при данных условиях обстоятельств, прекращения или ограничения автомобильных перевозок в определенных направлениях, установленных в порядке, предусмотренном законодательством.

Ущерб, причиненный при автомобильной перевозке груза или багажа, возмещается автомобильным перевозчиком в случае:

- утраты или недостачи груза, или багажа – в размере стоимости утраченного или недостающего груза, или багажа;
- повреждения (порчи) груза или багажа – в размере суммы, на которую понизилась их стоимость, а при невозможности восстановления поврежденного груза или багажа – в размере их стоимости;
- утраты груза или багажа, сданных к автомобильной перевозке с объявлением их ценности, – в размере объявленной ценности груза или багажа.

Стоимость утраченного груза определяется исходя из его цены, указанной в счете продавца или предусмотренной договором, а при их отсутствии – исходя из цены, которая при сравнимых обстоятельствах обычно взимает-

ся за аналогичные товары. Перевозчик наряду с возмещением установленного ущерба, вызванного утратой, недостачей или повреждением (порчей) груза, возвращает грузоотправителю (грузополучателю) провозную плату, полученную за автомобильную перевозку утраченного, недостающего или поврежденного (испорченного) груза, если эта плата не входит в стоимость груза.

За невывоз груза в количестве, предусмотренном в согласованной заявке или в принятом к исполнению разовом заказе, автомобильный перевозчик уплачивает заказчику автомобильной перевозки 20 % стоимости автомобильной перевозки невывезенного груза, если иное не предусмотрено в соответствующем договоре. За непредъявление к автомобильной перевозке груза в количестве, предусмотренном в согласованной заявке или в принятом к исполнению разовом заказе, заказчик автомобильной перевозки уплачивает автомобильному перевозчику 20 % стоимости автомобильной перевозки непредъявленного груза, если иное не предусмотрено в соответствующем договоре. Стоимость автомобильной перевозки непредъявленного или непереваженного груза определяется исходя из действующего на дату автомобильной перевозки тарифа и среднего расстояния перевозки [3].

За несвоевременную (с опозданием от 30 минут до 2 часов от согласованного времени) подачу грузового транспортного средства в пункт погрузки автомобильный перевозчик уплачивает заказчику перевозки штраф. В случае если опоздание грузового транспортного средства составило более 2 часов, заказ считается невыполненным по вине перевозчика и последний несет ответственность [3].

При выполнении внутривнутриреспубликанских автомобильных перевозок грузов автомобильный перевозчик освобождается от ответственности за утрату, недостачу, порчу или повреждение груза, если:

– груз прибыл в исправном грузовом транспортном средстве за исправными пломбами грузоотправителя, а штучный груз – в исправной таре или без нарушений упаковки и пломб грузоотправителя;

– недостача, порча или повреждение произошли вследствие естественных причин, связанных с автомобильной перевозкой груза на грузовом транспортном средстве с открытым кузовом;

– сопровождение груза производилось заказчиком автомобильной перевозки;

– недостача груза не превышает естественной убыли;

– утрата, недостача или повреждение (порча) груза произошли вследствие обстоятельств, которые он не мог предотвратить и устранение которых от него не зависело. В этом случае необходимо предоставить соответствующие доказательства [3].

Заказчик автомобильной перевозки может считать груз утраченным и требовать возмещения его стоимости, если этот груз не был выдан грузопо-

лучателью по его требованию при городской и пригородной автомобильных перевозках в течение 10 дней со дня приема груза к автомобильной перевозке, при междугородной автомобильной перевозке – в течение 30 дней по истечении срока доставки, при прямой смешанной перевозке – по истечении 4 месяцев со дня приема груза к автомобильной перевозке.

Таким образом, автомобильные перевозки характеризуются значительной сложностью организации и выполнения. Однако в Республике Беларусь имеется достаточная нормативная правовая база для регулирования правоотношений при перевозке грузов автомобильным транспортом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Малиновский, Е. В.** Правовое регулирование приема, выдачи грузов и ответственность за нарушение договорных обязательств по автомобильной перевозке: учеб. -метод. пособие / Е. В. Малиновский. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 98 с.

2 Закон Республики Беларусь от 14.08.2007 г. № 278-З (ред. от 17.07.2017 г. № 50-З) «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://etalonline.by/document/?regnum=h10700278>. – Дата доступа: 20.04.2021.

3 Правила автомобильных перевозок грузов от 30.06.2008 г. № 970 (в ред. от 30.12.2020 г. № 772) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://etalonline.by/document/?regnum=C20800970>. – Дата доступа: 23.04.2021.

---

УДК 656.224:004.9

*Д. А. БОЖЕНОК* (УЛ-41)

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ

Анализируется состояние развития цифровых технологий в пассажирских перевозках на Белорусской железной дороге. Анализируется опыт применения цифровых технологий в пассажирских перевозках на примере стран Европы и Азии. Исследуются возможности для расширения сферы их эффективного использования в организации железнодорожных пассажирских перевозок в Республике Беларусь.

В современном обществе все более актуальными становятся вопросы, связанные с перспективами развития цифровой экономики и затрагивающие интересы как экономических субъектов, так и пассажиров. Пассажирские перевозки являются одной из наиболее важных и социально значимых от-

раслей экономики. Цифровая экономика предлагает инструменты, которые позволяют полностью удовлетворить потребности клиента и тем самым повысить привлекательность железнодорожного транспорта для пассажиров. Ближайшими ключевыми приоритетами цифровизации являются развитие мобильных сервисов для пассажиров и усовершенствование инфраструктуры для бесшовного Wi-Fi на железнодорожных вокзалах и в поездах.

Что касается развития цифровых технологий в пассажирских перевозках на Белорусской железной дороге (далее – БЖД), то они только начинают применяться. В основе развития информационных технологий на БЖД лежит Концепция информатизации БЖД (2013 г.). Ее основу составляют оперативные информационные модели, отражающие текущее и ретроспективное состояние объектов управления и технологических процессов. В настоящее время управление перевозками пассажиров осуществляется на базе автоматизированной системы управления бронированием мест и билетно-кассовыми операциями «Экспресс-3». К ее функциям относят:

- информационно-справочное обслуживание клиентов;
- продажу проездных документов во внутриреспубликанском и международном сообщении;
- поддержку различных каналов сбыта билетов (кассы перевозчиков, кассы агентов продажи, интернет-ресурсы, мобильные устройства продажи и т. д.);
- поддержку информационных систем контроля посадки пассажиров в поездах дальнего следования;
- оформление багажа, грузобагажа и почты.

С целью развития технологии приобретения электронных проездных документов через сеть Интернет функционирует корпоративный сайт [roezd.rw.by](http://roezd.rw.by). Доступ к справочной информации через Интернет возможен как непосредственно к информации системы «Экспресс-3» в online доступе, так и к ежемесячно обновляемому расписанию без обращения в систему в offline доступе. В случае offline доступна только информация о расписании, в случае online – расписание, информация о стоимости проезда и наличии мест. В скором планируется реализация заказа проездных документов через Интернет с последующей доставкой на дом или получением в кассе.

В целях развития цифровых технологий в пассажирских перевозках, в конце 2019 года запущено мобильное приложение для продажи билетов на поезд с нумерованными и с нумерованными местами. На сайте БЖД в разделе «Услуги пассажирам» запущено оформление электронных билетов на поезд с нумерованными местами. Электронный билет будет представлять собой PDF-файл с QR-кодом. Контроль электронных билетов в поездах с нумерованными местами планируется проводить с помощью мобильного терминала, который будет считывать код и с бумажного, и с электронного носителя, например, с экрана телефона [1].



Во время Транспортной недели в 2019 году БЖД презентовала новый проект для пассажиров – терминал самообслуживания с расширенным функционалом, который уже начал работать на минском железнодорожном вокзале. Данные терминалы принимают оплату с использованием платежных карточек всех банков, включая зарубежные, и поддерживают технологию приема платежей по бесконтактным картам, а также наличными деньгами. Терминал не только принимает монеты и купюры, но и выдает сдачу. Интерфейс устройства позволяет оформлять билеты на белорусском, русском и английском языках. В скором времени такие терминалы появятся на всех железнодорожных вокзалах Беларуси, которых сейчас 19 [2].

В Российской Федерации активно продолжается формирование цифровой платформы. В 2017 году на Российских железных дорогах (далее – ОАО «РЖД») принята концепция «Цифровая железная дорога». Приоритетными задачами являются развитие мобильных сервисов для пассажиров, создание единого мобильного приложения и усовершенствование инфраструктуры для бесшовного Wi-Fi на вокзалах и в поездах. Вагоны дальнего следования будут иметь доступ к информационной среде с возможностью заказа услуг на борту поезда и по прибытии в пункт назначения. Проект федеральной пассажирской компании «Инновационная мобильность» предусматривает создание единой платформы для планирования, бронирования и оплаты поездок различными видами транспорта [3].

Сегодня в транспортном комплексе реализуются множество глобальных проектов по созданию информационных систем нового поколения. Одним из важных направлений является организация мультимодальных пассажирских перевозок. Для пассажира стираются границы между разными видами транспорта и обеспечивается возможность добраться «от двери до двери» по оптимальному маршруту с гарантированным уровнем комфорта и безопасности. Задача цифровых сервисов на данном направлении заключается в гармонизации расписаний на разных видах транспорта, учете начала и завершения этапа перевозки, сопровождении багажа при использовании пассажиром единого билета.

На ОАО «РЖД» применяется бесплатная услуга по оповещению пассажиров по СМС о возможных корректировках и изменениях в расписании поезда, на который куплен билет, в случаях форс-мажора. В целях повышения качества обслуживания и оперативного информирования пассажиров поездов дальнего следования о корректировках в расписании движения АО "Федеральная пассажирская компания" (дочернее общество ОАО "РЖД") рекомендует оставлять свои контактные данные при оформлении проездных документов. Информация о контактных данных будет автоматически использоваться при каждой покупке билета. Услуга бесплатных СМС-уведомлений на мобильные телефоны позволит оптимизировать информирование пассажиров, сделав его более адресным [4].

**Европейский альянс MaaS** (англ. Mobility-as-a-Service, далее – MaaS) – государственно-частное партнерство, которое помогает сотрудничеству стран ЕС в рамках общей рабочей программы, вовлекая в этот процесс транспортных операторов, поставщиков услуг и пользователей. Концепция «мобильность как услуга» сочетает в себе варианты поездок разными видами транспорта от разных перевозчиков, обеспечивает всё от планирования поездок до платежей. В рамках схемы MaaS пользователи смогут приобретать пакет транспортных услуг через единый счет с ежемесячной оплатой, который будет соответствовать их запросам и предпочтениям (например, бизнес-пакет, семейный пакет и т.д.). Пакет будет включать доступ к определенному набору поездок разными видами транспорта (местный общественный транспорт, поездки на такси и т.д.). MaaS опирается на цифровую платформу, которая объединяет сквозной поиск вариантов маршрута, бронирование, электронный билет и платежные услуги во всех видах транспорта [5]. Перспективы широкого распространения MaaS еще не обрели ясное очертание, но уже на сегодняшний день наметилась устойчивая тенденция к созданию единого приложения для поездок любым видом транспорта, что потребует участия операторов, представителей отрасли и законодателей, их совместной оценки ситуации на рынке и формирования эффективной нормативной правовой базы.

**Нидерланды** не отстают от развития цифровых технологий на железнодорожном транспорте. На железных дорогах Нидерландов начались испытания новой информационной системы, которая предоставляет пассажирам данные о составе поезда, его остановках на маршруте, а также о наличии свободных мест в каждом вагоне. Основная цель испытаний – определить, насколько применение новых технологий позволяет эффективно справиться с проблемой неравномерной населенности вагонов. Устранение этого дисбаланса поможет в дальнейшем избежать увеличения числа вагонов в поездах. Информационные экраны на платформе, помимо стандартных данных о поездах, показывают время отправления и данные по населенности каждого вагона. За 10 секунд до отправления поезда начинается обратный отсчет времени, предупреждающий пассажиров о закрытии дверей [6].

Увеличение числа пассажиров, использующих железную дорогу как основной вид транспорта, будет способствовать его цифровизации. Возглавляют процесс цифровизации страны Азиатско-Тихоокеанского региона, на которые приходится около половины глобального рынка железнодорожных перевозок пассажиров.

Крупнейшая в **Японии** пассажирская железнодорожная компания JapanRailEast, используя логистические технологии, завершила внедрение на токийских линиях новой пластиковой проездной карты Suica, оснащенной самым современным микрочипом. Принцип действия новой карты такой же, как и у обычного билета с магнитной полоской. Однако современ-

ные технологии позволяют пассажирам использовать Suica в качестве депозитной карты: единожды на счет можно положить до 20 тыс. йен (около 150 долларов). Плата за проезд считывается специальным устройством и автоматически сбрасывается со счета при проходе через турникеты на станцию.

Железные дороги все больше движутся в сторону автоматизации. Наиболее перспективными направлениями для новых технических решений являются системы автоматического контроля поездов, «интернет поездов», искусственный интеллект, «умные» датчики, использование больших данных, облачных вычислений и дронов, а также биометрические билеты.

Обработка огромного массива данных о пассажирах, поездках и перевозках грузов должна подталкивать железнодорожные компании к повышению качества обслуживания клиентов за счет повышения скорости, удобства, своевременности предоставляемых услуг. Это очень хорошо видно на примере европейского рынка. Национальные железнодорожные компании под давлением конкуренции со стороны авиакомпаний-дискаунтеров вынуждены были озаботиться повышением качества обслуживания пассажиров, особенно при трансграничных поездках. Благодаря этому появились такие проекты, как Единое европейское железнодорожное пространство (Single European Railway Area) и Shift2Rail («Пересядь на поезд»), которые призваны повысить конкурентоспособность и привлекательность железнодорожного транспорта, объединить железнодорожную инфраструктуру разных стран и разных операторов.

Внедрение цифровых технологий дает пассажирам ряд преимуществ:

- своевременное информирование;
- получение услуг по принципу одного окна;
- упрощение оплаты;
- подключение к интернету в поездах на протяжении всего маршрута и на вокзалах.

В заключение можно сказать, что цифровизация стала масштабным процессом, который охватил в разной мере почти все страны, почти все отрасли, в том числе и железнодорожный транспорт. Очевиден огромный потенциал цифровых технологий в организации перевозочного процесса, содержании инфраструктуры, повышении привлекательности услуг для пассажиров. Новые продукты и услуги становятся обязательной частью деятельности операторов железных дорог и производителей отрасли, позволяют создавать добавленную стоимость для участников проектов в области «умных» и удобных мобильных систем. Возможность онлайн-оплаты проезда, мобильные системы навигации, подключение к интернету в поездах на протяжении всего маршрута и на вокзалах, развитие мультимодальных пассажирских перевозок — все это способствует дальнейшему развитию цифровых технологий и их последующему расширению во всех сферах человеческой деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 БЖД запустит приложение для продажи билетов до конца года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://reform.by/bzhd-zapustit-prilozhenie-dlja-prodazhi-biletov-do-konca-goda/>. – Дата доступа: 10.10.2020.
- 2 БЖД: новые терминалы самообслуживания будут установлены на всех ж/д вокзалах. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.belta.by/society/view/bzhd-novye-terminaly-samoobsluzhivaniya-budut-ustanovleny-na-vseh-zhd-vokzalah\\_363927-2019/](https://www.belta.by/society/view/bzhd-novye-terminaly-samoobsluzhivaniya-budut-ustanovleny-na-vseh-zhd-vokzalah_363927-2019/). – Дата доступа: 11.10.2020.
- 3 Движение к цифровой платформе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://press.rzd.ru/smi/public/ru?STRUCTURE\\_ID=2&layer\\_id=5051&refererLayerId=5050&id=305114&print=1/](http://press.rzd.ru/smi/public/ru?STRUCTURE_ID=2&layer_id=5051&refererLayerId=5050&id=305114&print=1/). – Дата доступа: 01.11.2020.
- 4 РЖД будут оповещать пассажиров по СМС о корректировках графика поезда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20190923/1559007680.html/>. – Дата доступа: 01.11.2020.
- 5 Единое приложение для поездок любым видом транспорта. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iru.org/ru/innovation/maas/>. – Дата доступа: 15.10.2020.
- 6 В Нидерландах испытывают систему информирования пассажиров о загруженности вагонов поезда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://cfts.org.ua/news/2019/04/26/v\\_niderlandakh\\_ispytyvayut\\_sistemu\\_informirovaniya\\_passazhirov\\_o\\_zagruzhenosti\\_vagonov\\_poezda\\_53009/](https://cfts.org.ua/news/2019/04/26/v_niderlandakh_ispytyvayut_sistemu_informirovaniya_passazhirov_o_zagruzhenosti_vagonov_poezda_53009/). – Дата доступа: 12.10.2020.

---

УДК 629.463.126

*М.В. БУБЛИКОВ, А.А. ГРИГОРОВИЧ (УД-21)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

### **АВТОНОМНЫЙ РЕФРИЖЕРАТОРНЫЙ КОНТЕЙНЕР С СИСТЕМОЙ АЗОТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ**

В статье рассматривается проблема технического обеспечения перевозок скоропортящихся грузов железнодорожным транспортом. Необходимость обеспечения энергоснабжения традиционных рефрижераторных контейнеров приводит к усложнению технологии перевозки и удорожанию ее стоимости. Как вариант предлагается использование автономного рефрижераторного контейнера с системой азотного охлаждения. Показаны преимущества использования предлагаемого технического решения.

**Описание проблемы и постановка задачи.** Перевозка грузов, требующих особого температурного режима, на сегодняшний день является одним

из наиболее динамично развивающихся сегментов транспортного рынка. С ростом населения и повышением уровня жизни все более возрастает потребность в перевозке продуктов питания, компонентов и готовых препаратов химической и фармацевтической промышленности, электроники и приборов, чувствительных к резкому перепаду температур. Все эти товары относятся к категории высокоценных, а, следовательно, допускают применение повышенного уровня тарифов. По этой причине в континентальной наземной перевозке они являются предметом острой конкуренции различных видов транспорта. Следует учесть, что при общем росте объемов перевозок данных категорий грузов имеется тенденция к уменьшению объемов отдельных партий. Перевозки мелких и средних партий ценных скоропортящихся грузов традиционно являются нишей транспортного рынка, в которой наиболее успешно себя проявляют автомобильный и воздушный транспорт.

Освоение этого сегмента транспортного рынка железнодорожными перевозчиками затрудняется рядом факторов:

- фактически полный выход из эксплуатации устаревшего изотермического подвижного состава – рефрижераторных вагонов и секций, очень низкий спрос на разработку и внедрение новых моделей из-за уменьшения объема партий;
- сложная технология и более долгий срок перевозки, превышающий срок транспортабельности скоропортящихся грузов;
- невозможность доставки «от двери до двери».

В современных условиях практически единственной альтернативой устаревшим рефрижераторным вагонам является рефрижераторный контейнер, который совмещает в себе высокий уровень сохранности перевозимых грузов, возможность интермодальной перевозки, вариативность по величине партии, широкий диапазон температурных режимов (перевозка охлажденных, замороженных, глубокозамороженных грузов; перевозка с подогревом; перевозка с постоянным температурным режимом), а также возможность интеграции с дополнительными устройствами, повышающими качество транспортировки (температурные датчики, датчики слежения, электронные пломбы, устройства IoT).

Существующие наиболее передовые технологии контейнерных перевозок, в частности, прямые ускоренные контейнерные поезда, позволяют значительно сократить срок доставки и успешно конкурировать с автомобильным транспортом по стоимости и скорости перевозки, а с воздушным – по стоимости, размеру партий и номенклатуре перевозимых грузов.

Однако перевозка в рефрижераторных контейнерах на железнодорожном транспорте имеет ряд технических и технологических ограничений, препятствующих активному освоению рынка перевозок грузов, требующих особого температурного режима:

- необходимы специализированные фитинговые платформы, укомплектованные силовыми кабелями с розетками для питания рефрижераторных установок контейнеров, а также для каждого сцепа фитинговых платформ нужен дизель-генераторный вагон от рефрижераторной секции;

- нужны специально оборудованные системами энергоснабжения площадки для хранения таких контейнеров;

- технология железнодорожных перевозок предполагает неоднократное перемещение рефрижераторного контейнера в процессе выполнения грузовых операций с отключением от системы питания;

- рефрижераторное оборудование контейнера энергозатратное, сравнительно тяжелое и объемное, что увеличивает массу тары и снижает коэффициенты использования грузоподъемности и вместимости технического средства перевозки.

Существующие системы автономного энергопитания рефрижераторных контейнеров – навесные дизель-генераторы (дженсеты) – дороги в эксплуатации, имеют большую массу, требуют специального монтажа, заправки топливом (емкость бака около 460 л). При номинальном расходе 3 л/ч максимальный пробег контейнера без дозаправки составляет около 5 суток.

Разработка принципиальной конструкции рефрижераторного контейнера, позволяющей преодолеть эти ограничения, и является целью данной работы. Основные требования, которым должно удовлетворять решение, могут быть сформулированы следующим образом:

- контейнер должен иметь экономичную и экологичную рефрижераторную установку, обеспечивающую нужный температурный режим;

- рефрижераторная установка не должна быть громоздкой и объемной, ухудшать коммерческие характеристики грузового отсека;

- система питания контейнера должна быть автономной, не требовать подключения к источнику питания на достаточно долгие промежутки времени, сопоставимые с временем транспортировки контейнера;

- система эксплуатации таких контейнеров должна предусматривать экономичный и экологичный способ зарядки автономной системы питания рефрижератора.

**Предлагаемое решение системы охлаждения рефрижераторного контейнера.**

Существующие модели рефрижераторных контейнеров с машинным охлаждением или отоплением оснащают холодильной установкой (механический компрессор, абсорбционная установка и т. п.) или обогревательным устройством.

Предлагаемым решением является применение проточных систем охлаждения на основе жидкого и газообразного азота с питанием от бесперебойного источника питания.

Общая суть технологии такова: жидкий азот из криогенного сосуда (рисунок 1) по системе трубопроводов подается под давлением к форсункам и разбрызгивается в виде тумана. Заданный уровень температур в кузове поддерживается автоматически [1].



Рисунок 1 – Криогенный сосуд с жидким азотом

В рефрижераторных контейнерах предлагается использовать новую систему азотного охлаждения на базе применения эжектора разработки АО «Криогенная технология». Система азотного безмашинного охлаждения САБО-2 предназначена для работы:

- в большегрузных автомобильных изотермических полуприцепах;
- в изотермических контейнерах;
- в стационарных изотермических хранилищах.

Система САБО-2 состоит из двух вертикальных криогенных цистерн в специальном транспортном исполнении.

Жидкий азот из емкостей проходит через теплообменник, где исправляется за счет теплопротоков от охлаждаемого груза и подается на эжекторы распределительного коллектора. В случае необходимости ускорения процесса захлаживания имеется обводной трубопровод жидкого азота, проходящий мимо теплообменника. В этом случае, при работе в форсированном режиме, жидкий азот подается в охлаждаемое помещение через эжекторы; отличительной особенностью конструкции распределительного коллектора является его продольное расположение вдоль камеры и обеспечение равномерного поперечного обтекания струей газообразного азота, подаваемого через эжекторы, установленные на сравнительно небольших расстояниях друг от друга.

Технические характеристики установки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики установки САБО-2

Техническая характеристика	Значение
Емкость сосудов жидкого азота, л	1800

Диапазон регулирования температур, °С	-40...+30
Точность регулирования температур, °С	1
Охлаждаемый объем, куб. м	40...80
Срок хранения без дозаправки жидким азотом, сут	10
Потребляемая мощность, кВт	30

Система оснащена бортовым компьютером с программным управлением. Программа работы компьютера обеспечивает работу системы в широком диапазоне температур. В состав системы управления входят три температурных датчика типа ТСП, два регулятора давления азота, два криогенных электромагнитных клапана импульсного типа, пульт управления с показывающим дисплеем и выносной пульт контроля. Система управления работает при 12 В (от сухих аккумуляторов в пульте управления), 24 В (от системы электропитания автомобильного тягача) и 220 В переменного тока (при подключении к стационарной сети в населенном пункте).

Теперь определившись с системой охлаждения, встает вопрос об источнике питания, который сможет вырабатывать достаточное количество энергии для снабжения данной системы охлаждения в соответствии с ее потребляемой мощностью. И самым главным моментом является то, что источник должен работать без питания извне, то есть накапливать энергию и потом отдавать ее системе. Ниже описываются два источника бесперебойного питания, которые можно применить для предлагаемой системы охлаждения:

- источник бесперебойного питания ИМПУЛЬС ТРИАТЛОН Т 30 – 3-х фазный (VFI) источник бесперебойного питания с инновационной технологией 3-х уровневое преобразование, разработанный для обеспечения высочайшего уровня энергоэффективности и создания высоконадежных систем для защиты критичного промышленного и медицинского оборудования. Технология выпрямителя и инвертора с 3-х уровневое преобразованием и встроенным трансформатором гальванической изоляции нагрузки делает данную модель с гальванической изоляцией инвертора одной из самых надежных и эффективных систем обеспечения безопасности данных и других критически важных приложений. Источник бесперебойного питания ИМПУЛЬС ТРИАТЛОН Т 30 предназначен для работы с герметичными свинцово-кислотными аккумуляторами с клапаном сброса (VRLA), устанавливаемыми во внешних батарейных кабинетах или на стеллажах. Одна линейка аккумуляторов, подключаемых к ИБП, состоит из 62 АКБ номинального напряжения 12В с формированием средней точки, подключаемой к нейтрали N (нулевому проводнику). Линейка АКБ состоит из положительной и отрицательной групп АКБ, каждая из которых содержит последовательно соединенные аккумуляторы в количестве 31 шт. Емкость подключаемых АКБ выбирается в соответствии с требуемым временем автономной работы. Размеры ТРИАТЛОН Т30 удовлетворяют габаритам контейнера;



- источник бесперебойного питания Eaton Powerware 9355 30000 – по принципу действия аналогичен предыдущему варианту, имеет некоторые отличия по конструкции и техническим характеристикам, а также меньшую массу.

Оба варианта источника питания требуют изоляции в корпусе контейнера от воздействия низких температур в грузовом отсеке.

### **Получаемые преимущества при практической реализации решения.**

Рефрижераторные контейнеры с проточной азотной системой (безмашинное хладоснабжение) по сравнению с машинной системой, использующей в качестве хладагентов хладоны, имеют следующие основные преимущества:

- отсутствие сложных механизмов, что обеспечивает надежность и простоту эксплуатации оборудования;
- увеличение в 4...7 раз сроков сохранения высокого качества продукции за счет отсутствия кислорода в среде хранения;
- при хранении в инертной среде сохраняется качество (сортность) продукции, практически отсутствуют потери массы продуктов за счет усушки (0,5... 1,5%). В рефрижераторах с машинной системой охлаждения такие потери составляют 12... 18%.

С позиции экономической выгоды заправка азотом на 10% –12% дешевле чем дизельным топливом, используемым в существующих автономных и неавтономных системах энергопитания рефрижераторных контейнеров. Отсутствует необходимость в постановке в состав специального вагона с генератором для рефрижераторных контейнеров, а значит его место в поезде может занять вагон с грузом.

Контейнер предлагаемого типа является экологически чистым решением. Заправка аккумуляторов на площадках хранения может быть выполнена от источников энергоснабжения, которые используют альтернативные способы выработки электроэнергии (ветровые установки, солнечные батареи, биогазовые установки).

### **Вывод**

Предлагаемое решение не усложняет существующую технологию контейнерных перевозок и может способствовать ее развитию как для железнодорожного транспорта, так и в различных вариантах интермодальных перевозок. Она позволяет повысить качество перевозки небольших партий скоропортящихся грузов на дальние расстояния, обеспечивая снижение затрат на транспортировку как для перевозчиков, так и для грузовладельцев. Достаточно компактные установки питания и охлаждения не занимают в контейнере много места и несущественно уменьшают полезный объем грузового отсека.

Предлагаемое решение является перспективным вариантом технического средства перевозки скоропортящихся грузов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Маркова, О.Н.** Исследование продолжительности хранения с использованием жидкого азота / О.Н. Маркова, Б.Н. Семенов // Вестник МАХ — 2003. – № 1. – С. 44-47.

---

УДК 371.279.7 : 378.244

*А.В. Буйневич, О.Б. Курганова, Т.Я. Михалко (ГЭ-21)*  
Научный руководитель – старший преподаватель *Е.Л. Бурдук*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ОТМЕТОК СТУДЕНТОВ И ОТМЕТОК КОНТРОЛЬНЫХ СРОКОВ**

В статье приводятся результаты эмпирического исследования успеваемости студентов БелГУТа. Особое внимание уделено изучению взаимосвязи между отметками контрольных сроков и экзаменационными отметками.

В нашем вузе, как и во многих других, два раза в семестр в определенные контрольные сроки выставляются отметки текущей успеваемости студентов по всем изучаемым дисциплинам. На основании полученных отметок первого и второго контрольных сроков деканатами проводятся разнообразные корректирующие мероприятия. В частности, получение студентом трех и более отрицательных отметок в контрольный срок воспринимается деканатом как опасный сигнал и является основанием для дополнительной индивидуальной работы с этим студентом.

Целью нашего исследования является эмпирическое изучение взаимосвязи между отметками контрольных сроков и экзаменационными отметками студентов, а также проверка мнения сотрудников деканата о том, что на основании отметок контрольных сроков можно достаточно точно предсказывать успешность сдачи студентом экзаменационной сессии.

В качестве исходных данных для проведения исследования мы использовали отметки контрольных сроков и экзаменационные отметки за семь первых семестров обучения студентов механического, строительного и электротехнического факультетов БелГУТа 2017 года поступления, которые в настоящее время оканчивают четвертый курс. Общее число студентов, охваченных исследованием - 337, среди них 269 юношей и 68 девушек.

Поскольку нашей целью было выявление закономерностей, характерных для всех студентов нашего вуза, независимо от их специальностей, изучае-

мых дисциплин, преподавателей и деканатов, мы объединили данные всех трех факультетов и не рассматривали особенности каждого из них.

### Основные результаты исследования

Сопоставляя успеваемость в сессию студентов мужского и женского пола было установлено, что средний балл экзаменационных отметок девушек значительно превышает средний балл юношей для всех семестров (рис. 1). Такая же закономерность была выявлена и относительно среднего балла отметок контрольных сроков (у девушек средний балл обычно выше). Относительно числа не сданных в срок экзаменов, столь значимых различий между успеваемостью юношей и девушек выявлено не было.

На рисунке 1 также заметна тенденция к возрастанию среднего балла экзаменационных отметок как юношей, так девушек, начиная с пятого семестра.

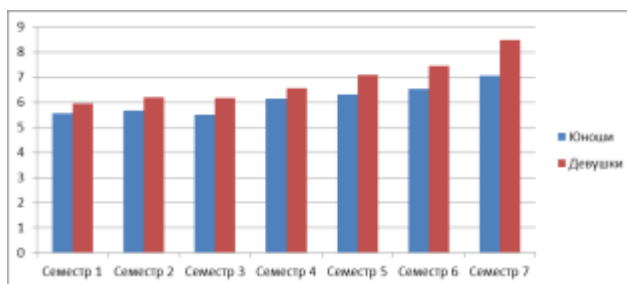


Рисунок 1 – Средний балл экзаменационной сессии юношей и девушек

Сопоставляя средние баллы экзаменационных отметок студентов, проживающих в Гомеле и в общежитии, ни для одного из семестров не было выявлено значимых различий. Таким образом, можно сделать вывод о том, что место проживания студента не влияет на его успеваемость.

Однако, достаточно неожиданным оказалось заметное различие между средним числом не сданных вовремя экзаменов (т.е. задолженностей), студентов, проживающих в общежитии и Гомеле (рис. 2). Для всех семи рассмотренных сессий среднее число задолженностей в сессию студентов – гомельчан значительно превышает среднее число задолженностей студентов, проживающих в общежитии.

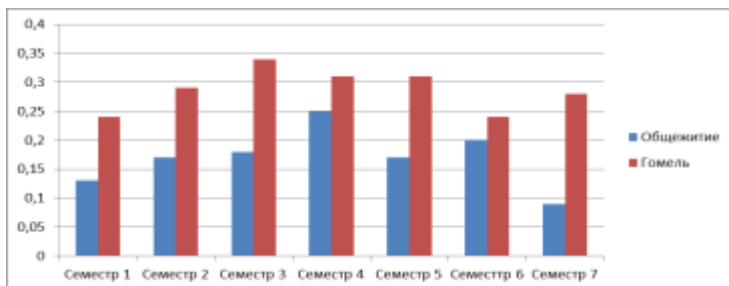


Рисунок 2 – Среднее число задолженностей в сессию студентов, проживающих в Гомеле, и в общежитии

На следующем этапе исследования мы изучали корреляцию между успеваемостью студентов в течение семестра и в сессию. Из всех регистрируемых в нашем исследовании переменных, наибольшие значения коэффициентов корреляции имеют место между средними баллами отметок контрольных сроков и средними баллам экзаменационных отметок. На рисунке 3 приведены эмпирические коэффициенты корреляции между значениями среднего балла отметок в сессию и средним баллом отметок первого контрольного срока (первый столбец) и вторым контрольным сроком (второй столбец).

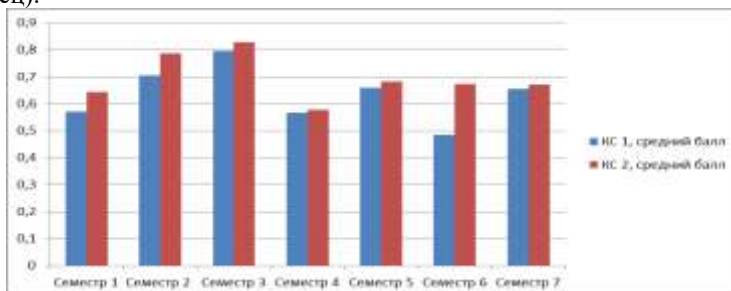


Рисунок 3 – Значения коэффициентов корреляции между средним баллом экзаменационных отметок и отметок контрольных сроков

Как видим из рисунка 3, средний балл отметок как первого, так и второго контрольного срока достаточно тесно коррелирует со средним баллом экзаменационных отметок (коэффициенты корреляции принимают значения в диапазоне от 0,55 до 0,82 и все они являются значимыми при уровне значимости меньше 0,01). Корреляция между средним баллом сессии со средним баллом второго контрольного срока немного выше, чем для первого контрольного срока, но это различие не велико. Таким образом, можно сделать вывод о том, что существует достаточно тесная положительная корреляция между средним баллом отметок студентов в контрольные сроки и в

сессию. Видимо, здесь находит свое отражение базовый уровень подготовки студентов и их стиль учебной деятельности.

Интересно отметить тот факт, что начиная с четвертого семестра указанные коэффициенты корреляции несколько снижаются, что указывает на менее тесную взаимосвязь между успеваемостью студентов в течение семестра и в сессию. Возможно, студенты к этому времени приобретают определенный опыт и вырабатывают свои индивидуальные стратегии обучения.

На рисунке 4 приведены значения коэффициента корреляции между числом не сданных вовремя экзаменов (задолженностей) в сессию, и числом отрицательных отметок в контрольные сроки.

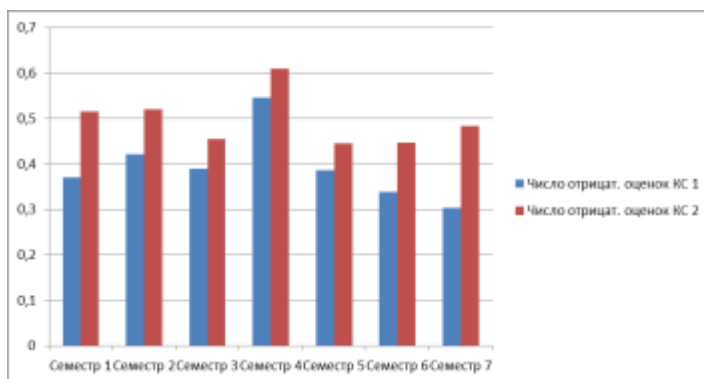


Рисунок 4 – Значения коэффициентов корреляции между числом отрицательных отметок в сессию и контрольные сроки

Хотя все вычисленные значения коэффициентов корреляции являются значимыми при уровне значимости меньше, чем 0,01, их значения не очень велики: от 0,3 до 0,61. Таким образом, можно сделать вывод о том, что взаимосвязь между числом отрицательных отметок, полученных студентом в контрольные сроки и в сессию, хоть и значима, но менее тесная, чем взаимосвязь между средними баллами отметок в контрольные сроки и в сессию. Возможно, на уменьшение тесноты этой связи оказывают влияние меры, принимаемые деканатом, после получения результатов контрольных сроков. Благодаря воздействию деканатов, кураторов и родителей на студентов, получивших более трех отрицательных отметок в контрольные сроки, количество задолженностей студентов сокращается, что оказывает положительное влияние на результаты предстоящей сессии.

Кульминацией нашего исследования стало сопоставление среднего балла и среднего числа отрицательных отметок, полученных в контрольные сроки студентами, которые были отчислены по результатам данной сессии и остальных студентов. Указанные значения приведены в таблице 1 для се-

местров с первого по пятый, т.к. для остальных семестров число отчисленных студентов очень мало.

*Таблица 1 - Средние значения отметок контрольных сроков отчисленных и успевающих студентов*

Номер семестра	Успевающие студенты				Отчисленные студенты			
	Средний балл отметок		Среднее число неуд. отметок		Средний балл отметок		Среднее число неуд. отметок	
	КС1	КС2	КС1	КС2	КС1	КС2	КС1	КС2
1	5,94	5,25	0,91	1,09	5,73	5,28	1,33	2,83
2	5,58	4,85	1,56	1,09	5,72	4,73	3,5	3,67
3	5,63	5,61	1,79	1,84	4,47	4,23	6,0	7,17
4	6,05	5,96	1,5	1,79	4,6	3,85	8	7,5
5	5,95	4,65	1,89	1,87	5,1	3,46	6,0	7,0

На основании значений, приведенных в таблице 1, можно сделать вывод о том, что в основном, средние баллы отметок контрольных сроков отчисленных студентов несколько ниже соответствующих средних баллов успешно обучающихся студентов, но это различие не превышает, в среднем, одного балла. Различие же между числом отрицательных оценок в контрольные сроки успевающих и отчисленных студентов – гораздо значительнее (от двух до пяти раз). Если исключить из рассмотрения данные первого семестра, то можно заключить, что среднее число отрицательных отметок в контрольные сроки успешно обучающихся студентов не превышает двух, а тех студентов, которые будут отчислены по результатам сессии – не менее 3,5.

Таким образом, на основании проведенных нами расчетов получило эмпирическое обоснование правило деканата о проведении индивидуальной корректирующей работы со студентами, имеющими по результатам контрольных сроков три и более отрицательных отметок.

**Выводы.** В результате нашего исследования было установлено, что существует достаточно тесная корреляция между отметками, полученными студентами в контрольные сроки и последующими экзаменационными отметками. На основании количества отрицательных отметок, полученных студентами в контрольные сроки можно составить предварительный прогноз успешности сдачи студентом экзаменационной сессии. В частности, установлено, что для успевающих студентов, среднее число отрицательных отметок в контрольные сроки не превышает двух. Чем больше число отрицательных отметок превышает три, тем выше шансы на отчисление студента по результатам сессии.

Ю.Д. ВАСИЛЬЕВА (У-35)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С.В. СКИРКОВСКИЙ

## МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНУЮ СЕТЬ ЗА РУБЕЖОМ

В статье описаны методы, принципы и задачи управления доступом на улично-дорожную сеть крупных городов в Соединенных Штатах Америки, рассмотрены исследования в области эффективности управления доступом, а также классификация улиц и дорог.

За минувшие тридцать лет в английской литературе по организации дорожного движения массово применяются термины *Access control* (контроль доступа) и *Access management* (управление доступом).

Доступ (*Access*) – право въезда/выезда на магистральные улицы с прилегающих к ним районных улиц и проездов. Вследствие чего, управление доступом – процедура предоставления доступа к аграрным участкам, если при этом сохраняются качественные условия движения потоков транспортных средств: пропускной способности, безопасности, а также, скорости движения. Задачей управления доступом является достижение баланса функций:

- обеспечение въезда/выезда к магистральным улицам и путям;
- обеспечение мобильности;
- обеспечение безопасности и скорости движения транспорта.

Регулирование въезда на проезжую часть содержит нормы размещения как развязок, так и пересечений, примыканий районных проездов, наблюдение и регулирование геометрических показателей и размеров составляющих улично-дорожной сети, в том числе, геометрию и расположение разметки на них. Например, одной из мер управления доступом является сокращение числа доступных мест к скоростным магистральным дорогам для уменьшения общего числа препятствий основному движению.

Методы управления доступом являются одной из частей транспортного планирования, проектирования дорог, управления и контроля дорожного движения и направлены в основном на:

- сокращение количества конфликтов транспортных потоков;
- изоляция ключевых конфликтных зон;
- сокращение общего числа помех, создаваемых главному потоку при въезде и выезде с близлежащих улиц и районных дорог;

- обеспечение необходимой дистанции между перекрестками;
- сохранение скоростей перемещения на магистральных и собирающих улицах.

Главной задачей управления доступом является снижение отрицательного воздействия нерегулируемого доступа транспортных средств к улицам и дорогам. Она дает значительное снижение количества ДТП, непредвиденных случаев и величины материального ущерба (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общая концепция управления доступом к сети магистральных улиц: 1 – магистральная скоростная дорога; 2 – магистральная улица (высокая категория); 3 – магистральная улица (низкая категория); 4 – места доступа к магистралям высших категорий; 5 – собирающая улица; 6 – собирающая улица (низкая категория); 7 – местные проезды жилого района; 8 – места доступа к магистральной УДС

Эффективность контроля доступа стала предметом особых испытаний (таблица 1). Степени относительной аварийности (ДТП/млн.миль) на городских (1) и загородных (2) дорогах США, двухполосных улиц и дорог (3); улицы и дороги с полосой для левых поворотов (4); прочие улицы и дороги (5). (рисунок 2).

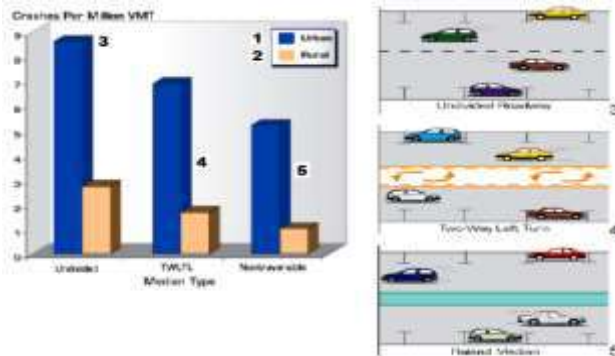


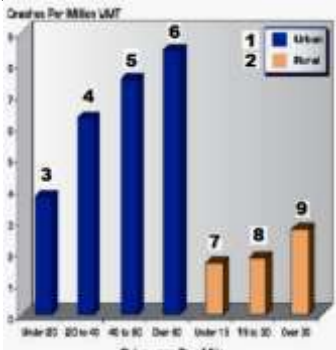
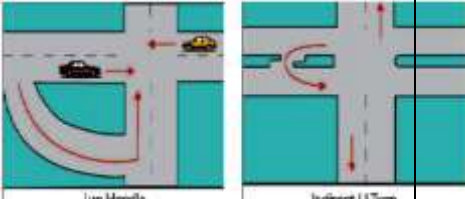
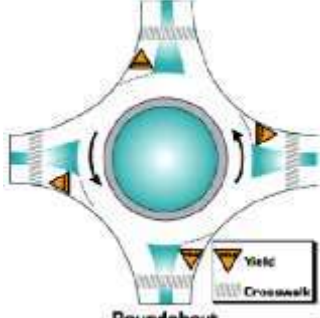
Рисунок 2 – Степени относительной аварийности (ДТП/млн.миль)

Степени относительной эффективности составили на магистрали с ограниченным общим числом точек доступа – 5,5 ДТП/млн. авт. миль, а



также 8,8 ДТП/млн. авт. миль на магистрали с частым размещением точек доступа.

**Таблица 1 – Эффективность контроля доступа на аварийность в США**

Мероприятие по контролю доступа	Эффект																								
<p><b>Размещение примыканий</b></p> <p>Количество примыканий на милю (driveways per mile):</p> <p>1 – городские улицы и дороги:            3 – до 20;            4 – от 20 до 40;            5 – от 40 до 60;            6 – более 60</p> <p>2 – загородные дороги:            7 – до 15;            8 – от 15 до 30;            9 – более 30</p>	<p>Количество ДТП/млн. автомобиле-миль пробега на городских (1) и загородных (2) дорогах в зависимости от количества примыканий на милю</p>  <table border="1"> <caption>Crashes Per Million VMT by Driveways Per Mile</caption> <thead> <tr> <th>Driveways Per Mile</th> <th>Urban Crashes (1)</th> <th>Rural Crashes (2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Under 20</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>20 to 40</td> <td>4</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>40 to 60</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Over 60</td> <td>6</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Under 15</td> <td>-</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>15 to 30</td> <td>-</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Over 30</td> <td>-</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	Driveways Per Mile	Urban Crashes (1)	Rural Crashes (2)	Under 20	3	-	20 to 40	4	-	40 to 60	5	-	Over 60	6	-	Under 15	-	7	15 to 30	-	8	Over 30	-	9
Driveways Per Mile	Urban Crashes (1)	Rural Crashes (2)																							
Under 20	3	-																							
20 to 40	4	-																							
40 to 60	5	-																							
Over 60	6	-																							
Under 15	-	7																							
15 to 30	-	8																							
Over 30	-	9																							
<p><b>Отнесенные левые повороты</b></p> 	<p>Снижение количества ДТП – 18%;            Снижение количества ДТП с пострадавшими – 27%;            Повышение пропускной способности от 15% до 20%</p>																								
<p><b>Устройство кольцевых пересечений</b></p> 	<p>Снижение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• общего количества ДТП от 18% до 50%;</li> <li>• раненых от 60% до 88%;</li> <li>• среднего ущерба в ДТП – 68%</li> </ul>																								

Основываясь на данных, приводимых в руководстве штата Айова, ввод контроля доступа обеспечивает снижение числа аварий от 10% до 65%. Исследование методом «до и после» эффекта внедрения контроля доступа на ряде транспортных линий, в штате Айова, дало такие показатели, как:

- относительная степень аварийности – количество ДТП/млн. авт. миль пробега уменьшилось на 40%;
- количество аварий с ранениями уменьшилось на 25%;
- в транспортных линиях с введенным контролем доступа не было зарегистрировано ни одно ДТП с летальным исходом.

В Соединенных Штатах Америки функциональная классификация (Functional Classification) основывается на применении в качестве меры основной, доминирующей функции той или иной дороги. При этом, главным признаком распределение дорог и улиц на категории (рисунок 3) является соотношение функций “обслуживание движения – обслуживание доступа” (Traffic Circulation versus Access).

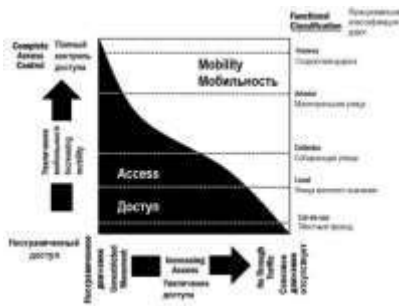


Рисунок 3 – Функциональная классификация улиц и дорог, основанная на рассмотрении баланса функций “обслуживание движения – обслуживание доступа”

Рассмотрим иллюстрацию выше. В Америке на основе указаний национального уровня Департаменты транспорта (штата или города) разрабатывают свои функциональные классификации улиц и дорог. Самая распространённая функциональная классификация включает такие позиции, как: скоростные дороги (freeways), магистральные улицы (arterials), собирающие улицы (collectors) и улицы районного значения (local streets).

Постепенно, снижая категории улиц, мы можем наблюдать рост роли обеспечения доступа. Самый низкий уровень классификации – местные улицы (Local streets) всецело основываются на функции обеспечения доступа. Соответственно, планы местных улиц наоборот обязаны мешать транзитному движению территории, обслуживаемую данными улицами.

Кроме уже рассмотренных ранее городских дорог (freeways, expressways), в функциональные классификации городских дорог и улиц Америки, в качестве требуемых, вводят три категории улиц, получивших такие классификационные описания, как:

1) Магистральные улицы (Arterial streets). Обеспечивают следующую за городскими дорогами степень мобильности и предусмотрены для пропуска больших транспортных потоков на довольно длинные расстояния с движением на высоких скоростях. Обслуживают поступающие и исходящие городские движения транспортных средств, организуют временное движение через главные районы города.

2) Собирающие улицы (Collector streets). Обеспечивают более низкий уровень мобильности и предусмотрены для обслуживания средних по размеру потоков транспорта с небольшим темпом движения. Обеспечивают доступ как к жилым, так и к коммерческим и промышленным районам. Обеспечивают движение в пределах этих районов. Организуют распределение движения от магистральных улиц через районы к пунктам назначения, собирают потоки с местных улиц в один и передают его магистральным улицам.

3) Местные улицы (Local streets). Основная функция – обеспечение прямого доступа к земельным участкам и обеспечение связи с собирающими и магистральными улицами. Эта категория улиц обязана соблюдать требования охраны окружающей среды и обеспечивать наивысший уровень безопасности граждан.

Подробно иерархия видов движения и функциональная классификация элементов УДС представлена на (рисунке 4).

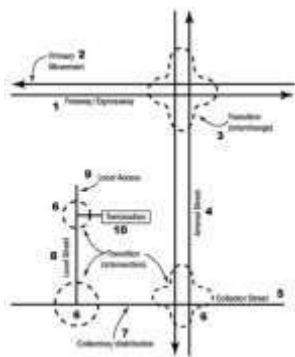


Рисунок 4 – Иерархия видов движения и функциональная классификация элементов УДС: 1 – магистральная скоростная дорога; 2 – основной транспортный поток; 3 – развязка в разных уровнях; 4 – магистральная улица; 5 – собирающая улица; 6 – пересечения и примыкания в одном уровне; 7 – движение на собирающей улице; 8 – местная улица; 9 – движение на местной улице; 10 – объект доступа

Детализированные классификации затрагивают и уровень местных проездов (driveways). Например, классификация местных проездов штата Айовы имеет следующие категории:

- въезды типа "А": 150 и более автомобилей в час;
- въезды типа "В": 20 – 150 и более автомобилей в час;
- въезды типа "С": менее 20 автомобилей в час.

Подводя итоги изучения методов управления доступом, можно выделить следующие пункты:

1. Управление доступом – достаточно эффективное средство повышения безопасности движения транспортных средств и сохранения высоких эксплуатационных показателей УДС. Согласно статистике Соединенных Штатов Америки, введение в эксплуатацию контроля доступа даёт возможность снизить количество ДТП на 20-30%.

2. В обстоятельствах, когда на городских УДС движутся транспортные потоки, доля легковых автомобилей которых меняется в пределах от 85% до 95%, существенно изменились градостроительные и технические требования к УДС. При этом, УДС обязана соблюдать два важнейших требования:

- обеспечение возможности скоростного движения на больших дистанциях;
- обеспечение удобного и безопасного доступа к постройкам.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений. //М.: ЦНИИП градостроительства Минстроя России, 1994. – 88 с.
2. Access and roadside management standards //South Carolina department of transportation, 2008. – 130 p.
3. Iowa Statewide Urban Design Standards Manual. Chapter 5: Roadway Design. Section 5: Access Management. <http://www.iowasudas.org/designs/ch5sec5.pdf>
4. Street Classification. [http://www.ci.eugene.or.us/pw/trans/ACSP/27\\_40.pdf](http://www.ci.eugene.or.us/pw/trans/ACSP/27_40.pdf)
5. Street functional classifications. [http://www.ci.fort-worth.tx.us/tpw/mtp/street\\_func.asp](http://www.ci.fort-worth.tx.us/tpw/mtp/street_func.asp)

---

УДК 656.13

*ВАСИЛЬЕВА Ю. Д. (УБ-31), ЖУРАВЛЕВА А. В. (УБ-31)*

Научные руководители - старший преподаватель *ДОВГУЛЕВИЧ О. А.*, старший преподаватель *ЯСИНСКАЯ О. О.*,

### **ИЗМЕРЕНИЕ ШУМА НА ОБЪЕКТАХ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШУМОМЕРА-ВИБРОМЕТРА, АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА ЭКОФИЗИКА-110А**

Проведено измерение параметров шума на улицах города Гомеля, а именно эквивалентного и максимального уровня звука. С помощью свободной кроссплатформенной геоинформационной системы с открытым кодом QGIS была создана карта шума Гомеля. Также были выделены направления для дальнейшей работы по снижению шума на улично-дорожной сети.

Автомобильный транспорт оказывает значительное воздействие на окружающую среду, поскольку транспорт выступает в качестве основного потребителя энергии и сжигает большую часть мировой нефти. В транспортном секторе именно автомобильный транспорт является крупнейшим источником глобального потепления [1].

Загрязнение автомобильным транспортом приводит к появлению различных эффектов на окружающую среду. Вследствие автомобильных выхлопов выделяется широкий спектр газов и твердых веществ. Такое негативное влияние автотранспорта можно снизить, например, оптимизацией светофорных циклов на перекрестке [2].

Шум двигателя также приводит к загрязнению. Шум является акустическим загрязнителем воздуха. В городской среде он стал неотъемлемой частью жизни человека. Шум наносит ощутимый вред здоровью человека. Он обладает аккумулятивным эффектом, то есть, накапливаясь в организме, вызывает акустические раздражения. Особенно остро шум сказывается на работоспособности при умственном труде. Но самой опасной реакцией человеческого организма на чрезмерный шум является притупление слуха или полная его потеря со временем. Известно, что болевой порог наступает при воздействии шума в пределах от 120 – 130 Дб. «Шумовое загрязнение», сокращает продолжительность жизни человека на 10-12 лет. В так называемый «час пик» эпицентром шумов в крупных городах являются автомобильные дороги. Шум от транспортного потока непосредственно зависит от уровня интенсивности движения транспорта, который непостоянен и изменяется за короткий промежуток времени. Колебания уровня шума может варьироваться в диапазоне от 65 – 85 дБ.

Факторы, которые влияют на шум, производимый отдельными транспортными средствами, входящими в состав транспортного потока, являются мощность и режим работы двигателя, техническое состояние, масса транспортного средства, назначение, скорость движения, качество дорожного покрытия и другие.

По спектральному составу транспортный шум является низко и среднечастотным, непостоянным и способен распространяться на значительные расстояния от источника. Уровень транспортного шума определяется интенсивностью, скоростью, характером транспортного потока.

Нормируемыми параметрами непостоянного шума на территории жилой застройки в дневное (от 7.00 до 23.00 ч) и ночное (от 23.00 до 7.00 ч) время согласно [3, 4] являются:

- эквивалентный уровень звука  $A_{LAeq}$  в дБА – величина, равная десяти десятичным логарифмам отношения квадрата среднеквадратичного звукового давления на заданном временном интервале, измеренного при

стандартной частотной характеристике А шумомера, к квадрату опорного звукового давления, равному  $2 \times 10^{-5}$  Па;

- максимальный уровень звука  $A L_{Amax}$  в дБА – наибольший скорректированный по А уровень звука на заданном временном интервале. На практике максимальный уровень звука А соответствует уровню, превышаемому в течение 1% времени интервала измерения.

Оценка непостоянного шума на соответствие допустимому уровню должна проводиться как по эквивалентному по энергии, так и по максимальному уровню звука. Превышение хотя бы одного из указанных показателей должно квалифицироваться как несоответствие нормативным требованиям.

На исследуемой территории города Гомеля были произведены замеры уровня звука с помощью шумомера-виброметра ЭКОФИЗИКА-110А (таблица 1).

Результаты измерения показали, что на оживленных улицах крупного города вблизи жилой застройки фиксируется значительное превышение норм эквивалентного и максимального уровня звука.

**Таблица 1 – Результаты измерений шума, проводимых на улицах города Гомеля**

	Адрес	Дата	Время	Норма $L_{A_{ср}}$ дБА	Результат измерения	Норма $L_{A_{max}}$ дБА	Результат измерения
1	2	3	4	5	6	7	8

*Продолжение таблицы 1*

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ул. Советская, 27	19.01.2020	8.35	55	62,6	70	79,7
2	Ул. Советская, 41	19.01.2020	8.43		67,6		87,8
3	Ул. Кирова, 38	19.01.2020	8.54		68,4		87,8
4	Пр. Победы, 6	19.01.2020	9.03		60,8		87,3
5	Ул. Советская, 36	19.01.2020	17.03		68,0		80,7
6	Ул. Советская, 52	19. 01.2020	17.12		62,1		87,8
7	Ул. Советская, 58	19. 01.2020	17.19		66,4		93,4
8	Ул. Советская, 72	19.01.2020	17.25		68,7		93,4
9	Ул. Советская, 104	19.01.2020	17.29		72,1		93,4

10	Пр. Ленина, 35	20.01.2020	8.37		76,1		83,2
11	Пр. Октября, 20	21.01.2020	17.34		69,1		84,7
12	Пр. Октября, 25	21.01.2020	17.45		71,0		84,7
13	Ул. Б. Хмельницкого, 100	21.01.2020	18.02		74,5		108,0
14	Пр. Ленина, 51	23.01.2020	17.43		70,8		87,6
15	Пр. Ленина, 49	23.01.2020	17.51		64,7		84,3
16	Пр. Ленина, 22	23.01.2020	18.01		76,1		83,2
17	Пр. Ленина, 31	23.01.2020	18.10		70,1		111,1

С помощью свободной кроссплатформенной геоинформационной системы с открытым кодом QGIS была создана карта шума Гомеля (рисунок 1).



Рисунок 1 – Отображение слоя «Эквивалентный уровень звука» и слоя «Максимальный уровень звука» в QGIS

Для каждой отображенной точки измерения уровня звука на карте в QGIS указывается ее порядковый номер, адрес, координаты, дата измерения, время измерения, эквивалентный и максимальный уровни звука.

Можно выделить несколько направлений для снижения транспортного шума:

- снижение интенсивности транспортных средств путем увеличения маршрутов их движения и снижения скорости движения в городских условиях;
- применение различных средств звукозащиты при восприятии звука;
- уменьшение эксплуатации грузовых транспортных средств с дизельным двигателем, так как они являются самыми шумными автомобилями, уровень шума которых достигает 95 дБ.

При проектировании городов и населенных пунктов следует учитывать необходимые меры по защите населения от транспортного шума. Для этого территории застройки разделяют на функциональные зоны: селитебную, промышленную (производственную), коммунально-складскую и внешнего транспорта. Интенсивные потоки необходимо располагать в производственных и коммунально-складских зонах и так, чтобы они не пересекали сели-

тебную зону. Железнодорожные линии для грузовых перевозок, а так же границы аэропортов должны находиться на значительном расстоянии от границ населенных пунктов и городов.

Элементы рельефа используются в качестве естественных преград в качестве преграды для распространения шума. На магистральных улицах при необходимости возможна установка шумозащитных экранов. Территория жилых районов ограничивается сквозными проездами транспорта. Для защиты жилых зон используются следующие средства защиты: источник шума удаляется от жилой застройки; между жилой застройкой и объектом транспортного шума устанавливают здания-экраны; используется рациональная компоновка жилых зданий.

Если архитектурно-планировочные мероприятия не обеспечивают надлежащего шумового режима в зданиях и на территории жилого микрорайона целесообразно применять строительно-акустические методы: шумозащитные сооружения и устройства; экраны; шумозащитные полосы озеленения; обустройство жилых зданий конструкцией оконных проемов с повышенной звукоизоляцией.

Результаты измерения показали, что на оживленных улицах города Гомеля вблизи жилой застройки фиксируется значительное превышение норм эквивалентного и максимального уровня звука. Чтобы сохранить акустически благополучные территории города, а также снизить влияние сверхнормативного шума, необходимо повсеместное внедрение современных шумопонижающих технологий во всех сферах человеческой деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Сердюкова, А.Ф.** Влияние автотранспорта на окружающую среду / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков // Молодой ученый. – 2018. – № 25 (211). – 31-33 с. — <http://moluch.ru/archive/211/51590/>
- 2 **Dauhulevich V.** Reducing the negative impact of vehicles on air quality by optimizing the traffic light cycle at the intersection / Volha Dauhulevich, Siarhei Azemsha // ECOLOGICA, Vol. 26, No 96: Beograd, 2019. – 499-504 с.
- 3 СанПиН «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (утв. Постановлением Министерства здравоохранения РБ от 16 ноября 2011 г. № 115)
- 4 ГОСТ 20444-2014. Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики – М.: Стандартинформ, 2019



---

УДК 621.8.001

*А.А. ВИННИК (МВ-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук, *В.А. ЛОДНЯ*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЕЙ ГЕНЕРАТИВНОГО ДИЗАЙНА И АНАЛИЗА НАПРЯЖЕНИЙ AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.**

Рассмотрены возможности использования модулей генеративного дизайна и анализа напряжений Autodesk Inventor Professional в машиностроительном конструировании, перспективы, преимущества и проблемы данной методики.

Конструирование – создание конкретной однозначной конструкции изделия. Результат конструирования должен быть научно обоснован, технически осуществим и экономически целесообразен. В некоторых областях машиностроения для соблюдения вышеописанных условий требуется нестандартный подход. Такие направления как двигателестроение, авиационная промышленность, космическая промышленность, автомобилестроение и т.д. часто нуждаются в оптимизации конструкции деталей и узлов для достижения оптимального соотношения массы изделия с его прочностными характеристиками.

Современные процессы проектирования и конструирования, как правило, производятся с использованием САПР, что позволяет оптимизировать процесс создания документации, сами проектно-конструкторские процессы и визуализировать объект до его изготовления. Модуль анализа напряжений позволяет производить прочностной расчет изделия на стадии конструирования с указанием места и типов связей, действующих на объект и дальнейшим определением точки приложения, направления и величин усилий, действующих на объект. Результатом расчета является сводная таблица с указанием всех вычисляемых величин и изображение изделия с градиентной визуализацией выбранного параметра и указанием критических точек. На рисунке 1 представлена сводная таблица и визуализация напряжений по Мизесу.

Имя	Нормированное	Максимальное
Объем	34762,2 см <sup>3</sup>	
Масса	5,13117 кг	
Перемещение по X (мм)	0,000000000000	20,1202 МПа
1-й критический перемещение	40,5266 МПа	161,713 МПа
1-й критический напряжение	297,4338 МПа	26,7192 МПа
Среднее	1 мм	0,0011988 мм
Минимум	1,3450 мм	13,5%
Максимум XX	111,8017 МПа	69,3821 МПа
Максимум YY	126,863 МПа	130,801 МПа
Максимум ZZ	461,8994 МПа	26,3447 МПа
Максимум XY	391,2889 МПа	26,1117 МПа
Максимум XZ	36,1291 МПа	26,3671 МПа
Максимум YZ	76,7928 МПа	66,8989 МПа
Перемещение по оси X	0,000000000000	0,000000000000
Перемещение по оси Y	0,000000000000	0,000000000000
Перемещение по оси Z	0,000000000000	0,000000000000
Среднее по оси X	0,000000000000	0,000000000000
Среднее по оси Y	0,000000000000	0,000000000000
Среднее по оси Z	0,000000000000	0,000000000000
Максимальная деформация	0,000000000000	0,000000000000
1-й критический деформация	0,000000000000	0,000000000000
1-й критический напряжение	0,000000000000	0,000000000000
Максимум XX	0,000000000000	0,000000000000
Максимум YY	0,000000000000	0,000000000000
Максимум ZZ	0,000000000000	0,000000000000
Максимум XY	0,000000000000	0,000000000000
Максимум XZ	0,000000000000	0,000000000000
Максимум YZ	0,000000000000	0,000000000000

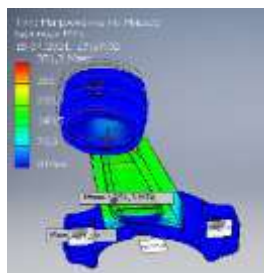


Рисунок 1 – Сводная таблица вычисляемых величин и визуализация выбранного параметра (напряжения по Мизесу) с указанием критических точек.

После получения результатов анализа можно сделать вывод о соблюдении условия прочности, коэффициенте запаса прочности, рациональности конструкции и наличии концентраторов напряжений с последующим их устранением.

Возможность определения концентраторов напряжений без изготовления и испытания опытных образцов является крайне полезной, поскольку позволяет сократить время, материальные, трудовые и финансовые затраты при разработке конструкции.

После проведения анализа напряжений убедившись, что конструкция является работоспособной, можно приступить к ее оптимизации. Оптимизация с использованием модуля генеративного дизайна наиболее эффективно сочетается с использованием для изготовления четырех и пяти координатных станков с числовым программным управлением, а также различных технологий 3D печати, в виду усложнения формы детали. Важно помнить, что конечную форму изделия задает именно конструктор, а значит ее можно адаптировать практически под любые технологические возможности. Для проведения оптимизации необходимо активировать функцию генеративного дизайна, после чего задать связи и усилия, как и в модуле анализа напряжений. Далее необходимо задать параметры сокращения массы, необходимые для данного случая и запустить расчет. Результатом вычисления станет фантом изделия с каркасом, наиболее эффективно воспринимающим нагрузку в заданных условиях изображенный на рисунке 2.



Рисунок 2 – Фантом изделия с рассчитанным каркасом

С использованием данного каркаса можно производить оптимизацию конструкции. Следует помнить, что после проведения оптимизации необходимо повторно провести расчет получившейся конструкции модулем анализа напряжений чтобы избежать критического облегчения конструкции и нарушения коэффициента запаса прочности.

Целью данной работы являлась оптимизация массово-инерционных характеристик шатуна малогабаритного дизельного двигателя МД-8 используя технологию генеративного проектирования Autodesk Inventor Professional. Шатун является одной из наиболее нагруженных и ответственных деталей двигателя внутреннего сгорания. Поскольку рассматриваемая деталь испытывает динамические нагрузки, масса является критическим показателем и по возможности необходимо ее уменьшение.



Рисунок 3 – Шатун до оптимизации

Применяя данную методику, удалось сократить массу шатуна на 7.3% (физические параметры представлены на рисунках 3 и 4 для шатуна) и массу шатуна с крышкой на 13.5%, не увеличив в нем напряжений и обнаружить концентраторы напряжений, сохранившиеся после оптимизации – точки критических напряжений по Мизесу на рисунке 1. Данное сокращение массы не является придельным, но значительно повлияет на надежность объекта конструирования, а соответственно и на надежность конечного изделия.

Таким образом, можно сделать вывод о перспективности данной методики при конструировании деталей и узлов в машиностроении, особенно для изделий, у которых увеличение массы является критичным. Кроме того, применение данной методики позволяет значительно сократить временные и финансовые расходы на стадии конструирования в связи с возможности обнаружения концентраторов напряжений и наиболее эффективной конфигурации изделия без изготовления опытных образцов и их испытаний.

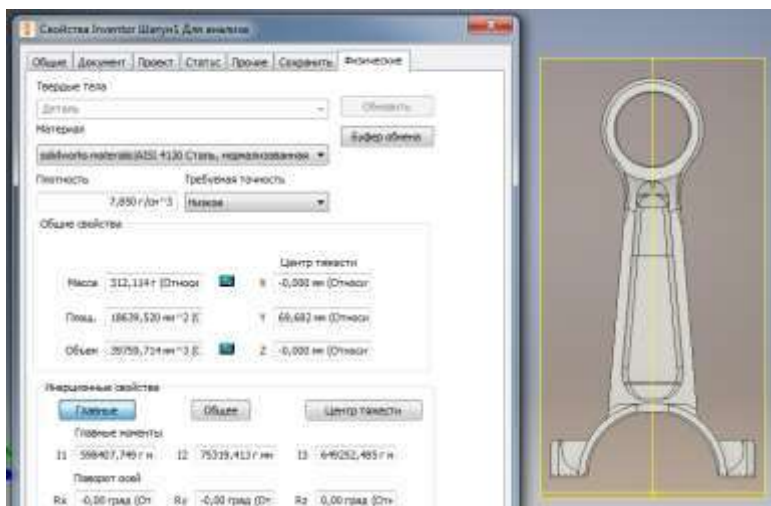


Рисунок 4 – Шатун после оптимизации

Основной проблемой данного направления является относительная сложность получаемой формы, но поскольку окончательную конфигурацию составляет конструктор, всегда можно найти необходимое соотношение эффективности конструкции и ее технологичности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Колчин, А.И.** Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие для вузов / А. И. Колчин, Д. П. Демидов. – М.: Высш. шк. 2008. – 496 с.

2. **Зиновьев Д. В.** Основы проектирования в AutodeskInventor 2016. Изд. 2-е / под ред. Аза- нова М. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 256 с.: ил.

УДК 656.13

*ВЛАДИМИРОВ А. В.* (УБ-31)

Научный руководитель - старший преподаватель *О.А. ДОВГУЛЕВИЧ*

### **ОЦЕНКА ОСВЕЩЕННОСТИ НЕРЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЮКСМЕТРА «ТКА-ЛЮКС»**

Проанализирована аварийность в городе Гомеле. Проведено измерение освещенности нерегулируемых пешеходных переходов в городе Гомеле. Также были выделены направления для дальнейшей работы по улучшению освещенности освещенности.

Пешеходный переход – специально предназначенное на проезжей части место для перехода пешеходами проезжей части. Пешеходные переходы являются конфликтными объектами и местами повышенных потерь в дорожном движении. Статистика дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с нарушением правил проезда пешеходных переходов представлена ниже (рисунок 1).

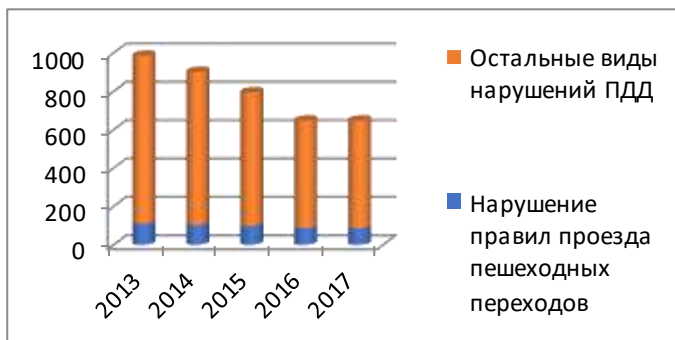


Рисунок 1 – Статистика дорожно-транспортных происшествий с нарушением правил проезда пешеходных переходов

Исходя из статистики, можно заметить, что, несмотря на очевидное снижение количества дорожно-транспортных происшествий с течением времени, доля нарушений правил проезда пешеходных переходов практически не меняется.

Основными причинами наездов на пешеходов является недостаточный уровень освещения.

Освещенность пешеходных переходов должна быть в полтора раза выше, чем на остальной проезжей части.

В пункте 11.10 ТКП 45-3.03-227-2010 прописано: «Освещение пешеходных переходов, расположенных у подсобных предприятий, домов культуры, общежитий, школ и других специализированных объектов обществ глухих и инвалидов по зрению следует предусматривать с нормированной яркостью не ниже  $0,8 \text{ кд/м}^2$ . Освещение пешеходных переходов, расположенных в других местах, должно быть не менее требуемых норм для проезжей части улиц соответствующей категории» [1].

В соответствии с п. 7.5 ТКП 45-2.04-153-2009 освещение улиц, дорог и площадей с регулярным транспортным движением в городских поселениях следует проектировать, исходя из нормы средней яркости усовершенствованных покрытий [2].

Уровень освещения проезжей части улиц, дорог и площадей с переходными и низшими типами покрытий в городских поселениях регламентируется величиной средней горизонтальной освещенности, которая для улиц, дорог и площадей категории Б должна быть 6 лк, для улиц и дорог категории В при переходном типе покрытий – 4 лк и при покрытии низшего типа – 2 лк.

В таблице 1 представлены данные измерения освещенности нерегулируемых пешеходных переходов в городе Гомеле в темное время суток прибором Люксметр «ТКА-ЛЮКС». Измерения проводились на выбранных пешеходных переходах с предварительным установлением категории автомобильной дороги, подсчетом часовой интенсивности движения транспорта и пешеходов в час пик, определением габаритных размеров пешеходного перехода. Определялась освещенность, средневзвешенная по площади.

**Таблица 1 – Измерение освещенности нерегулируемых пешеходных переходов**

	Адрес	Норма средней горизонтальной освещенности покрытия, лк	Измеренная средняя горизонтальная освещенность покрытия, лк
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Ул. Жарковского, 43	7,8	19,3
2.	Ул. 60 лет СССР (возле монумента Воинам-интернационалистам)	7,8	1,309
3.	Ул. Красноармейская, 47	7,8	1,094
4.	Ул. Карповича, 11	7,8	14,45

5.	Ул. Ирнинская, 9	7,8	0,175
6.	Ул. Мазурова, 38	7,8	0,175
7.	Ул. Жарковского, 26	7,8	0,105
8.	Ул. Карповича, 8	7,8	11,084
9.	Ул. Севастопольская, 106А	7,8	15,62
10.	Ул. Крестьянская, 35	7,8	0,352
11.	Ул. Катунина, 24	5,2	9,34
12.	Ул. Декабристов, 3	5,2	8,09
13.	Ул. Озерная, 90	5,2	15,62
14.	Ул. Советская, 179	19,5	22,9

Как видно из таблицы 1, из 14 мест замеров 8 мест соответствуют норме средней горизонтальной освещенности покрытия, а 6 мест являются слабоосвещенными.

Также в статье 17.3 правил дорожного движения Республики Беларусь указывается, что пешеходу, при пересечении проезжей части дороги вне подземного, надземного, наземного пешеходных переходов и перекрестка в темное время суток рекомендуется обозначить себя световозвращающим элементом (элементами). Однако, к сожалению, данная статья носит только рекомендательный характер, не обязывающий носить световозвращающий элемент в темное время суток.

Для снижения риска возникновения дорожно-транспортных происшествий рекомендуется оборудовать все нерегулируемые пешеходные переходы с недостаточным освещением дополнительными источниками освещения, в первую очередь те, на которых уже зафиксированы наезды на пешеходов. Для реализации таких целей могут использоваться:

- светодиодные комплекты освещения пешеходного перехода с модульными линзами на солнечных электростанциях;
- автономные системы освещения пешеходного перехода с датчиками движения;
- освещение пешеходных переходов более сложным способом, включающим в себя комплексы, заблаговременно предупреждающие водителей о наличии пешеходного перехода;
- применение контрастных покрытий за пешеходными переходами;
- светодиодные знаки для обозначения и выделения пешеходного перехода на трассе;
- дорожные светодиодные индикаторы.

Из всего вышеперечисленного, применение светодиодных комплектов оснащёнными модулями вторичной оптики совместно с контрастными покрытиями поможет водителям намного раньше замечать движение пешеходов по пешеходному переходу и, соответственно, даст больше времени на принятие безопасного решения.

В настоящее время единственным решением для достижения наилучшей освещенности на пешеходных переходах является вторичная оптика компа-

нии Ledil (Финляндия) предложившей специализированные модули Strada 2x2 PX, а также Strada 6x2 PX (рисунок 3).



Рисунок 3 – Модули Strada 2x2 PX, а также Strada 6x2 PX

В прожекторах применяется специализированная вторичная оптика, предназначенная для освещения пешеходных переходов. Такие модули позволяют освещать пешеходный переход при горизонтальном положении прожектора и обеспечивают повышенный уровень равномерности освещения пешеходного перехода.

Модульная линза позволяет освещать площадку пешеходного перехода, отклоняя яркие лучи от направления взгляда пешеходов, а также водителя транспортного средств, тем самым не ослепляя его. Вторичная оптика позволяет конструировать прожектору двойной кососвет, направляя световые лучи вниз от плоскости прожектора и вправо по горизонтали. Благодаря этому освещать пешеходов на переходе со стороны водителя транспортного средства. При этом прожектор устанавливается горизонтально, устраняется необходимость юстировки его положения. Пешеходный переход освещается равномерно.

Наиболее опасным на пешеходных переходах является отсутствие светового и цветового контраста между фоном и пешеходом. Существенные улучшения видимости на дороге могут быть реализованы при внедрении контрастных покрытий (осветление участка дороги), который является фоном для идущих пешеходов. Такое осветление возможно при применении современных осветлённых покрытий дороги, или цветных асфальтобетонов.

Результат применения этих методов представлен на рисунке 4. Светодиодные прожекторы серии S-XX-PX, обозначенные 1 и 2, создают световое пятно подсвечивающее часть дороги справа от пешеходного перехода, что может быть использовано для повышения яркости фона, на котором водитель видит пешеходов. Этому способствует форма КСС вторичной оптики прожекторов. Два расположенных встречно прожектора с такими линзами при размещении их на соответствующей высоте, зависимой от ширины дороги, обеспечивают подсветку пешеходного перехода и части дороги, образующей фон, на котором видны пешеходы. Фигуры пешеходов будут видны при обеспечении светового и цветового контраста, благодаря осветлённому цветному участку дороги за пешеходным переходом. Пример обзорности с



места водителя (рисунок 5). Для эффективного создания осветлённого фона, длина полосы цветного участка должна быть примерно 20-50 метров.

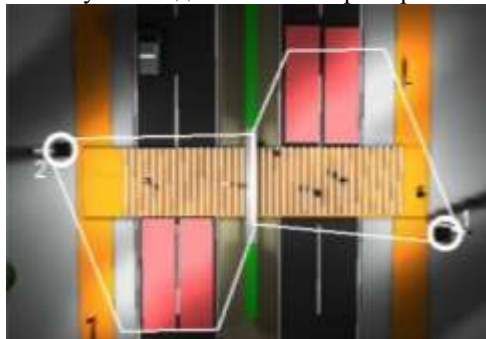


Рисунок 4 – Схема освещения пешеходного перехода с подсветкой цветных участков дороги



Рисунок 5 – Видимость пешеходного перехода с подсветкой цветных участков дороги с места водителя

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТКП 45-3.03-227-2010. Улицы населенных пунктов. Строительные нормы проектирования – Минск: Минстройархитектуры, 2011. – 84 с. – ИУ ТНПА № 6-2018.
2. ТКП 45-2.04-153-2009. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования – Минск: Минстройархитектуры, 2019. – 112 с.

---

УДК 811.111

*М. О. ВОЙЧЕНКО* (ГТ-11)

Научный руководитель – ст. преп. *О. Н. ФИЛИМОНЧИК*

**КЛАССИФИКАЦИЯ ОНИМОВ**

## И ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОШЕНИЯ ЧАСТОТЫ ИХ УПОТРЕБЛЕНИЯ К ЧАСТОТЕ УПОТРЕБЛЕНИЯ АПЕЛЛЯТИВОВ В ТЕКСТАХ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО»

Представлена классификация онимов в текстах таможенной направленности, найден коэффициент частоты употребления онимов к частоте употребления апеллятивов в соответствующих текстах, сделаны выводы о необходимости противопоставления и разграничения анализируемых категорий в рамках перевода.

В ходе проведения исследования мы рассмотрим те разновидности онимов, которые наиболее часто встречаются в текстах таможенной направленности, а также вычислим отношение частоты их употребления к частоте употребления апеллятивов с целью выяснить, насколько такие тексты насыщены онимами, существует ли принципиальная разница между онимами и апеллятивами и есть ли смысл разграничивать данные понятия в рамках перевода.

Онимы (имена собственные) представляют собой слова или словосочетания, которые служат названиями единичных предметов, выделенных из ряда однородных, идентифицированных и индивидуализированных. Термин «оним» восходит к древнегреческому ὄνυμα, что в переводе на русский язык означает «имя, название». Изучением онимов занимается наука ономастика. Ономатологи выделяют различные разряды онимов [2, с. 139], [1, с. 95-104].

Термин апеллятив (имя нарицательное) происходит от латинского appellare, что переводится как «называть». Апеллятивы служат обобщёнными названиями однородных предметов. Данное понятие противоположно понятию «оним». Например, a river, a sea, a wood, a checkpoint, a customs officer, a street, a car, a medal, a dog, weapon [1, с. 37].

На основании анализа более 20 текстов, размещённых на официальном сайте таможенных органов Республики Беларусь, мы выяснили, что наиболее часто встречающимися категориями онимов в текстах таможенной направленности являются нижеуказанные категории.

Мы выделили две основные группы онимов – топонимы и онимы, не относящиеся к топонимам.

Топонимы представляют собой названия любых географических объектов. Эта обширная группа делится на несколько подгрупп.

К первой подгруппе относятся гидронимы – названия водных объектов. В текстах про таможенные органы чаще всего встречаются три разновидности гидронимов, а именно пелагонимы, потамонимы и лимнонимы. Пелагонимами называют собственные имена морей, например, the Black Sea, the Baltic Sea. К потамонимам относят собственные имена рек, например, the river Dnipro, the river Neman, the river Pripyat. Лимнонимами, соответственно, являются собственные имена озёр, например, Lake Kanashi.

Ко второй подгруппе относятся ойконимы – собственные имена различных поселений. Поселения городского типа называются астионимы, например, Gomel, Minsk, Grodno, сельского – комонимы, например, the agro-town of Krasnoye, the village of Sharpilovka, Novaya Rudnya village.

Наиболее распространёнными онимами, встречающимися в текстах таможенной направленности, являются наименования пунктов пропуска. Как правило, их названия образованы от названий близлежащих сельских поселений (комонимов). Таким образом, происходит иррадиация комонимов, то есть распространение основы географического имени объекта на другой (соседний) объект. Например, the checkpoint «Verestovica», the checkpoint «Bruzgi», the checkpoint «Kozlovichi».

Среди топонимов встречаются также хоронимы, дромонимы, дримонимы и урбанонимы.

В текстах таможенной направленности чаще всего можно встретить административные хоронимы, которые представляют собой названия стран, например, the Republic of Belarus, the Russian Federation, отдельных регионов, например, Korelichy District, the Chaussky district.

Дромонимы – названия путей сообщения, например, Dnieper-Bug Canal, Trans-Siberian Railway.

Дримонимами являются названия лесов, лесных участков, лесных хозяйств, например, Chemeriansky forestry, Berezinsky forestry.

К урбанонимам (названия городских объектов) относятся годонимы (названия улиц), например, Parnikovaya street, Filimonova street; агоронимы (названия площадей), например, State Flag Square.

Существует значительно количество онимов, не относящихся к топонимам.

Наиболее распространёнными являются антропонимы (собственные имена людей), например, Vladimir Orlovsky, Oleg Pankratov, Vladislav Doropin; документонимы (собственные имена документов), например, the Hague Convention, the Code of Administrative Offenses, the Arusha Declaration; эргонимы (собственные имена различных объединений, союзов, учреждений и т.д.), например, the State Customs Committee, the Eurasian Economic Union, the United Nations; хрононимы, к которым относятся как названия исторических эпох, например, the Middle Ages, так и названия праздников, например, Independence Day of the Republic of Belarus, the Women's Day.

Менее распространены хрематонимы (собственные имена предметов материальной культуры; в текстах про таможенные органы чаще встречаются названия оружия), например, Mosin Nagant M44 Carbine; прагматонимы (собственные имена, обозначающие марки машин), например, the BMW, Toyota Land Cruiser car; фалеронимы (собственные имена орденов и медалей), например, medal "For Irreproachable Service", medal "For excellent ser-

vice"; зоонимы (собственные имена животных; в большинстве случаев – клички служебных собак), например, the service dog Utah.

Следующим этапом данной работы является исследование отношения частоты употребления онимов к частоте употребления апеллятивов в текстах таможенной направленности. Для данного исследования мы использовали 1043 словарные единицы, включающие 86 онимов и 143 апеллятива, и произвели соответствующие вычисления.

Частота употребления онимов ( $v_o$ ) вычисляется по формуле (1):

$$v_o = \frac{N_o}{N},$$

где  $N_o$  – количество онимов в тексте;

$N$  – общее количество слов в тексте.

Частота употребления апеллятивов ( $v_A$ ) вычисляется по формуле (2):

$$v_A = \frac{N_A}{N},$$

где  $N_A$  – количество апеллятивов в тексте;

$N$  – общее количество слов в тексте.

Отношение частоты употребления онимов к частоте употребления апеллятивов представляет собой коэффициент  $k$ , который вычисляется по формуле (3):

$$k = \frac{v_o}{v_A} = \frac{\frac{N_o}{N}}{\frac{N_A}{N}} = \frac{N_o}{N} \times \frac{N}{N_A} = \frac{N_o}{N_A};$$

Средний коэффициент ( $k_{cp}$ ) вычисляется по формуле (4):

$$k_{cp} = \frac{k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5}{5};$$

Полученные данные представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Отношение частоты употребления онимов к частоте употребления апеллятивов**

№ текста	$N$	$N_o$	$N_A$	$v_o$	$v_A$	$k$	$k_{cp}$
1	1 13	9	16	0,08	0,144	0,56	0,6
2	1 67	14	21	0,084	0,13	0,65	
3	2 06	15	34	0,073	0,165	0,44	
4	2 75	23	35	0,084	0,127	0,66	
5	2 82	25	37	0,089	0,131	0,68	

В результате исследования мы выяснили, что коэффициент отношения частоты употребления онимов к частоте употребления апеллятивов равен 0,6. Такой коэффициент свидетельствует о том, что частота употребления апеллятивов выше частоты употребления онимов (на каждый оним приходится в среднем два апеллятива). Однако следует отметить, что при этом частота употребления онимов в текстах таможенной направленности достаточно высокая и их наличие необходимо принимать во внимание.

Распространённой ошибкой при переводе текстов является убеждение, что онимы и апеллятивы – это лишь теоретические понятия, отличиями семантических и лексических характеристик которых можно пренебречь, следовательно, противопоставлять их не нужно, как и разграничивать в рамках перевода.

Однако, во-первых, не стоит забывать, что основная функция онимов – индивидуализация, а апеллятивов – объединение.

Во-вторых, онимы, в отличие от апеллятивов, лишь выражающих понятие, тесно связаны с конкретным объектом, который они называют. Такая связь призвана вызывать строго определённые ассоциации, без существования которых воспринимать и представлять объект, о котором идёт речь, невозможно [3, с. 10-12].

В-третьих, онимы относятся к безэквивалентной лексике, а апеллятивы в большинстве имеют эквивалент в иностранном языке, например, *таможня* – *customs*, *граница* – *border*.

Онимы и апеллятивы необходимо чётко разграничивать и уделять повышенное внимание первым при переводе имеющих международное значение текстов таможенной направленности во избежание появления неточностей, нарушений и серьёзных последствий, которые может повлечь неправильная интерпретация онимов. Нужно учитывать семантические особенности онимов, функции, которые они призваны выполнять в тексте, этнические различия стран, историко-культурный контекст и в зависимости от ситуации выбирать правильный способ перевода.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Подольская, Н. В. Словарь русской ономастической терминологии / Н. В. Подольская. – Издательство «Наука», Москва, 1977. – 200 с.
- 2 Розенталь, Д. Э. Справочник по русскому языку. Словарь лингвистических терминов / Д. Э. Розенталь, М. А. Теленкова. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; ООО «Издательство «Мир и Образование», 2003. – 623 с.
- 3 Сызранова, Г. Ю. Ономастика: учеб. пособие / Г.Ю. Сызранова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013. – 248 с.
- 4 «State customs authorities of the republic of Belarus» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// gtk.gov.by/en/](http://gtk.gov.by/en/). – Дата доступа: 14.03.2021.

---

УДК 621.3

*А.В. ВОРОЖУН (МВ-21), Н.В. ПОПЛАВСКАЯ (СП-11)*

Научный руководитель – ст. преп. *И.А. ВОРОЖУН*

## **АВАРИЙНАЯ ПОСАДКА НА ДОРОЖНОЕ ПОЛОТНО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА НА МАГНИТНОМ ПОДВЕСЕ**

Выполнен обзор транспортных средств на магнитном подвесе. Рассмотрен случай аварийной посадки на дорожное полотно транспортного средства на электромагнитном подвесе. Исследовано влияние коэффициентов жесткости и вязкого трения опорного устройства транспортного средства на величину динамических сил в элементах опорного устройства при аварийной посадке.

В настоящее время в Республике Беларусь, как и во всех развитых странах мира, наземному транспорту уделяется большое внимание. Интенсивное использование традиционных видов наземного транспорта вызвало сложные проблемы в области экологии, что привело к необходимости проведения исследований по созданию более эффективных транспортных средств. В ходе этих исследований была установлена возможность создания бесконтактного наземного транспорта на основе магнитного подвешивания. По результатам выполненных исследований, а также испытания лабораторных моделей и макетных экипажей было установлено, что бесконтактный наземный транспорт на магнитной подвеске наиболее полно отвечает требованиям экономного расходования энергии, бесшумности, незначительного загрязнения окружающей среды, увеличения скорости движения и уменьшения эксплуатационных расходов.

В СССР работы по созданию транспорта на магнитной подвеске начались в середине семидесятых годов. Проблема создания бесконтактного транспорта на магнитной подвеске была включена в число 14 приоритетных государственных научно-технических программ, а именно в программу «Высокоскоростной экологически чистый транспорт». Для решения этой проблемы была создана кооперация из 40 организаций, 12 министерств и ведомств. Их деятельность сводилась к выполнению комплекса научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для определения прин-

ципиальных технических решений по транспорту на магнитной подвеске [1]. Активное участие в разработке транспортных средств на магнитном подвесе принимал коллектив БелГУТа (БИИЖТа). В частности, на кафедре «Физика» уже в период с 1973 по 1974 год был собран макет транспортного средства на магнитной подвеске с использованием постоянных магнитов (рисунок 1).

В настоящее время исследования в области создания и совершенствования бесконтактных транспортных средств успешно ведутся в Англии, Германии, США, Франции, Японии и других странах.



Рисунок 1 – Макет транспортного средства на магнитной подвеске

Принципиальной отличительной особенностью транспорта на магнитной подвеске является отсутствие традиционных для обычного наземного транспорта колес, выполняющих функции опоры, направления и передачи тягового усилия за счет сцепления с дорожным полотном, т.е. отсутствие механического контакта транспортного средства с дорожным полотном в процессе движения. Магнитная подвеска транспортного средства может быть осуществлена посредством систем подвески на постоянных магнитах (ПМ), электродинамической подвески со сверхпроводящими магнитами (ЭДП) или регулируемыми электромагнитами (ЭМП). Транспортное средство удерживается и стабилизируется относительно дорожного полотна на расстоянии 10-15 мм (ПМ и ЭМП) или 100-300 мм (ЭДП), а приводится в движение бесконтактным линейным электродвигателем.

Система подвески ПМ основана на силах взаимодействия постоянных магнитов, размещенных в виде полос на дорожном полотне и транспортном средстве одноименными полюсами друг к другу (см. рисунок 1). В этом случае магниты удерживают транспортное средство над дорожным полотном на указанной высоте без всякой затраты внешней энергии. Однако для такой системы подвески требуются дополнительные стабилизирующие устройства и большое количество постоянных магнитов, которые укладываются вдоль дорожного полотна.

В системе подвески ЭДП используется явление сверхпроводимости. Такая система состоит из сверхпроводящих соленоидов, установленных на

транспортном средстве, и проводящих полос или короткозамкнутых контуров, уложенных в дорожном полотне. При движении соленоидов с током над проводящими элементами в последних возникают вихревые токи, взаимодействие которых с магнитным полем соленоидов приводит к появлению сил отталкивания. Для достижения электродинамического подвешивания транспортное средство должно разогнаться до некоторой скорости, двигаясь на колесах вдоль дорожного полотна.

Принцип действия системы ЭМП основан на использовании сил притяжения, возникающих между ферромагнитной полосой и электромагнитом. При такой системе подвески электромагниты размещены на транспортном средстве, а ферромагнитные полосы – на дорожном полотне. Электромагниты, притягиваясь к ферромагнитным полосам, без соприкосновения с ними, осуществляют подвес транспортного средства. Обеспечение работоспособности такой принципиально неустойчивой системы в статических и динамических режимах осуществляется автоматическим управлением электромагнитами. При обесточивании электромагнитов подвешивания транспортное средство совершает аварийную посадку на дорожное полотно.

Движение транспортного средства на магнитной подвеске во всем диапазоне эксплуатационных скоростей обеспечивается линейными синхронными или асинхронными двигателями [2]. Основной задачей этих двигателей является преобразование электрической энергии с целью создания силы тяги.

Несмотря на простоту принципиальных схем магнитного подвешивания, разработка подвижного состава и дорожного полотна приводит к появлению многих новых сложных проблем, решение которых возможно только на основе комплексных теоретических и экспериментальных исследований.

Целью представленной работы является определение динамических сил, возникающих при аварийной посадке транспортного средства на дорожное полотно.

Рассмотрим вертикальное перемещение транспортного средства при аварийной посадке на дорожное полотно в случае отключения электромагнитного подвеса. Вертикальную скорость транспортного средства в момент соприкосновения опорного устройства транспортного средства с дорожным полотном определим по формуле

$$v = \sqrt{2gh} , \quad (1)$$

где  $v$  – вертикальная скорость падения транспортного средства на дорожное полотно, м/с;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $h$  – высота падения, м.

Принимая транспортное средство за материальную точку, запишем дифференциальное уравнение его вертикального перемещения с момента соприкосновения опорного устройства с дорожным полотном



$$ma = mg - cv - \mu v, \quad (2)$$

где  $m$  – масса транспортного средства, кг;  $a$  – ускорение транспортного средства,  $\text{м/с}^2$ ;  $c$  – коэффициент жесткости опорного устройства транспортного средства,  $\text{Н/м}$ ;  $\mu$  – коэффициент вязкого трения опорного устройства,  $\text{Н с/м}$ .

Расчет проведен в среде MathCAD [3] при следующих исходных данных:  $m = 10000$  кг,  $c = 8 \cdot 10^6$   $\text{Н/м}$ ,  $\mu = 1 \cdot 10^5$   $\text{Н с/м}$ ,  $h = 0,01$  м. Результаты расчета представлены в виде графиков (рисунок 2).

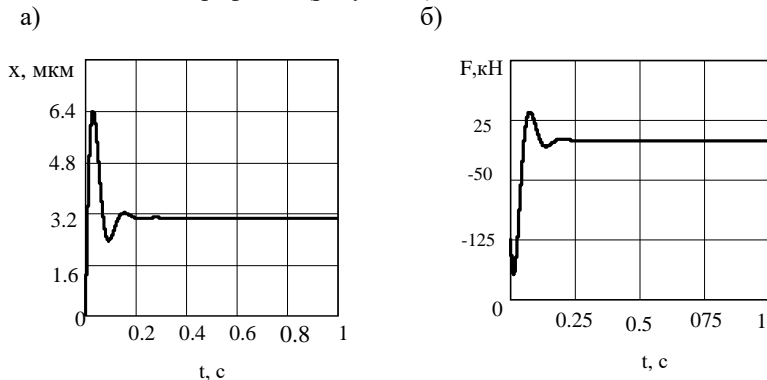


Рисунок 2 – Вертикальное перемещение транспортного средства (а) и силы в элементах опорного устройства (б).

Выполненный анализ дает возможность оценить в первом приближении динамические силы при аварийной посадке транспортного средства на дорожное полотно.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Коротенко, М. Л.** К постановке задачи исследования аварийного режима экипажа на электромагнитном подвешивании / М. Л. Коротенко, Ю. А. Лабузов. // Высокоскоростной наземный транспорт. Новочеркасский политехн. ин-т. Новочеркасск, 1979. – С. 102 – 110.
- 2 Высокоскоростной наземный транспорт с линейным приводом и магнитным подвесом /Под ред. В. И. Бочарова и В. Д. Нагорского. М.: Транспорт, 1985. – 279 с.
- 3 **Дьяконов В. П.** MathCAD 2001: учебный курс. СПб.: Питер, 2001. – 624 с.

*А. В. ВОРОНА (УБ-41)*

Научный руководитель – старший преподаватель *О. А. ДОВГУЛЕВИЧ*

## **АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА РЕЧИЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА «STATISTICA»**

Целью данной работы является выявление факторов, значимо влияющих на риск дорожно-транспортного происшествия (ДТП). Анализируется зависимость количества пострадавших в ДТП от того или иного фактора.

Автомобильный транспорт является самым небезопасным из всех известных человеку. ДТП ставят на первое место по количеству погибших и раненых. Именно по этим параметрам автомобильный транспорт обгоняет водный, железнодорожный и авиационный транспорт.

Существует ряд факторов, которые могут влиять на возникновение ДТП, а также на тяжесть его последствий. К таким факторам относятся: время, день недели, в который произошло ДТП, погодные условия, состояние проезжей части и многие другие.

В качестве переменной, иллюстрирующей результат ДТП, в работе использовано количество пострадавших в ДТП в городе Речица за период с 2010-2020 гг.

На примере переменной «День недели», отвечающей за день недели, когда произошла авария, на рисунке 1 показано, что наиболее аварийными днями являются Вторник (16%), Среда (16%) и Суббота (19%). Наименьшее количество ДТП произошло в Воскресенье (10%) и Четверг(10%). Наибольшее количество аварий приходится на будние дни.

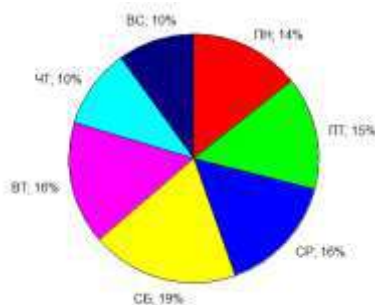


Рисунок 1 – Круговая диаграмма по переменной День недели

Аналогичным образом было проведено распределение ДТП по месяцам, что интересно с точки зрения нахождения аварийных времен года. Наибольшее число аварий приходится на ноябрь и декабрь, наименее аварийными можно считать январь и апрель. Рост числа ДТП в ноябре и декабре можно объяснить плохими погодными условиями, появлением первых заморозков.

При регистрации каждой аварии указывается время, когда она произошла. Явный пик аварийности определяется в период от 17 до 20 часов и явный спад с 1 часа ночи до 6 часов утра. Наибольшее количество ДТП наблюдается в утренний час пик (с 7 до 8 часов), в обеденное время (с 12 до 14 часов) и в вечерний час пик (с 17 до 20 часов). Далее наблюдается спад количества ДТП, что связано с закрытием большинства городских объектов.

Однако возникает вопрос, одинаковый ли вид имеют распределения количества аварий в зависимости от времени суток для каждого дня недели. Из гистограммы на рисунке 2 видно, что для всех дней недели распределение имеет примерно одинаковый вид. Основное количество аварий приходится на вечерний час-пик.

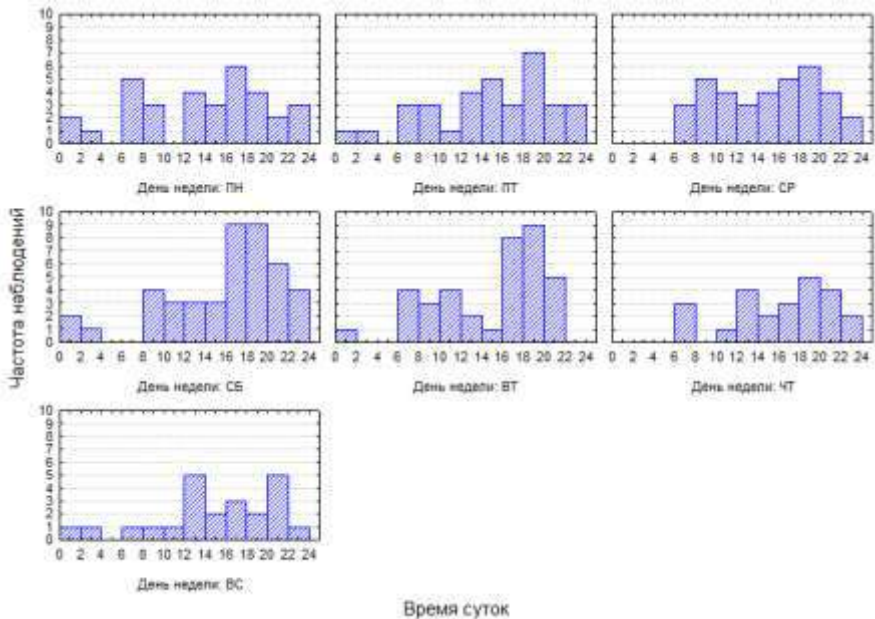


Рисунок 2 – Категоризированные гистограммы аварийности

Ниже приведена гистограмма для визуализации распределения числа аварий в зависимости от времени суток и месяца года (рисунок 3).

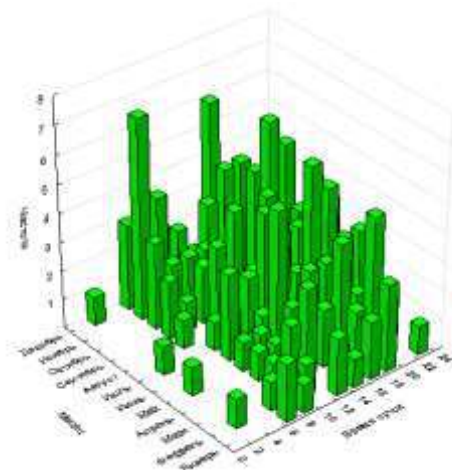


Рисунок 3 – Гистограмма аварийности по времени в зависимости от месяца

Часто причиной аварии является потеря управляемости автомобиля на различных сложных участках дороги.

Наиболее аварийными являются горизонтальные участки.

Наибольшее количество ДТП в г. Речица произошло в светлое время суток (62%). 26 % аварий произошло в темное время суток, когда наружное освещение отсутствовало.

Большинство аварий происходило в ясную или пасмурную погоду.

Хотя большинство аварий произошло на сухом покрытии, однако доля ДТП, произошедшие на мокром покрытии достаточно велика.

Для того чтобы выявить факторы, значимо влияющие на количество пострадавших, был использован критерий Краскела-Уолиса.

На рисунке 4 представлены результаты многомерного дисперсионного анализа по фактору «Время». Уровень значимости для фактора «Время»  $p < 0,05$ , отсюда следует, что количество пострадавших зависит от времени суток, в которое произошло ДТП. Из графика видно, что количество пострадавших возрастает с течением времени. Наибольшее количество пострадавших приходится на вечерний час-пик, что связано с высокой интенсивность движения ТС, а также со снижением внимательности, связанной с усталостью водителей.

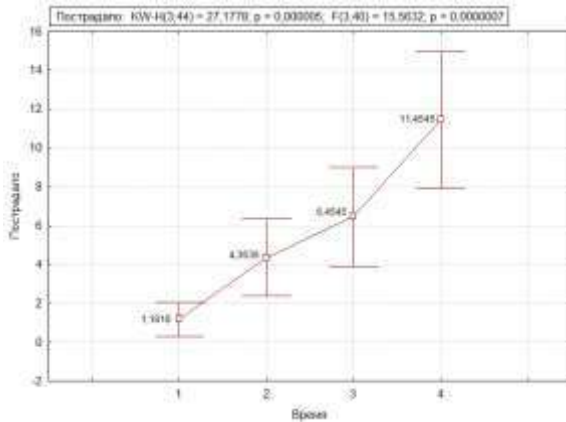


Рисунок 4 - График результатов анализа для фактора «Время»

Уровень значимости для фактора «Элементы плана и профиля»  $p < 0,05$ , отсюда следует, что количество пострадавших зависит от вида участка, на котором произошло ДТП. Наибольшее количество людей пострадало в ДТП, которые произошли на горизонтальном прямом участке. Это может быть связано с высокой скоростью движения водителей по данному участку, а также с ухудшением внимания из-за монотонности движения.

Уровень значимости для фактора «Освещение»  $p < 0,05$ , отсюда следует, что количество пострадавших зависит от освещения на участке, где произошло ДТП. Наибольшее количество пострадавших приходится на светлое время суток, что связано с высокой интенсивностью движения автомобилей, а также пешеходов и других участников дорожного движения.

Уровень значимости для фактора «Погодные условия»  $p < 0,05$ , отсюда следует, что количество пострадавших зависит от погодных условий. Наибольшее количество участников дорожного движения пострадало в ясную погоду, что связано с высокой интенсивностью движения всех незащищенных участников. Также большое количество людей пострадало в пасмурную погоду.

Уровень значимости для фактора «Состояние проезжей части»  $p < 0,05$ , отсюда следует, что количество пострадавших зависит от состояния проезжей части. Наибольшее среднее число участников дорожного движения – пострадавшие в ДТП, произошедших на сухом покрытии. Это может быть связано с высокой скоростью движения.

Уровень значимости для фактора «Месяц»  $p > 0,05$ , следовательно, на количество пострадавших данный фактор не влияет. Наибольшее значение среднего числа пострадавших приходится на май и декабрь.

Поскольку уровень значимости для фактора «День»  $p > 0,05$ , то на количество пострадавших данный фактор не влияет. Наибольшее значение среднего числа пострадавших приходится на среду и субботу.

В результате проведенного анализа выявлены основные факторы, влияющие на количество пострадавших в ДТП:

- пик аварийности, как правило, приходится на вечернее время, когда подвижность населения города наиболее высокая;
- фактор время существенно влияет на количество пострадавших;
- наибольшее количество людей пострадало в ДТП, которые произошли на горизонтальном прямом участке.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ данных дорожно-транспортных происшествий и их причин для г. Гомеля за 2013 и 2014 гг. = Data Analysis of Traffic Accidents and Their Causes in Gomel for 2013 and 2014 / С. А. Аземша [и др.] // Наука и техника. Серия 1. Машиностроение = Science & Technique. Series 1. Mechanical engineering. – 2015. – № 3. – С. 65 - 73.
2. Количественный анализ аварийности в Гомельской области в период действия Концепции обеспечения безопасности дорожного движения / С. А. Аземша [и др.] // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. – 2016. № 2 (33). – С. 151 -154.
3. **Варадинова, Ю. Е.** Анализ дорожно-транспортных происшествий в республике Болгария и меры по снижению их числа [Электронный ресурс] / Ю. Е. Варадинова // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: Безопасность жизнедеятельности. – 2016. – Вып. 93. – С. 146 - 151. – Режим доступа: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/smmbz\\_2016\\_93\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/smmbz_2016_93_22).

---

УДК 001.894:929

*D.A. GABRUSEV* (ME-11)  
Research Supervisor – *E.Y. MAKUTONINA*

### NIKOLA TESLA'S THREE GREATEST INVENTION

The purpose of this article is to analyze Tesla's inventions, namely: the AC motor, wireless power transmission, and the first radio-controlled unmanned aerial vehicle. The article also describes the design and principles of their operation.

Nikola Tesla is arguably one of the greatest scientists and American inventors who ever lived. His experiments were far beyond his time, making much of his work undervalued until he died. While in the United States, his skill and crazy inventions earned him a reputation as a "mad scientist", and he was the creator of

many things necessary for modern life. Here are some of the greatest achievements of this man.

Tesla's first great invention in 1887 was the AC motor. AC motor was revolutionary. This ingenious new system consists of three main parts: the rotor, stator, and coils that convert electrical energy into mechanical energy by electromagnetic induction, the magnetic field being created by alternating current. Turning current into motion has never been done more efficiently. The main innovative feature of the Tesla design was its ability to transmit energy over long distances. The system was much more economical. Although many were skeptical of Tesla's ideas, he was adamant about creating something great-and he succeeded. To this day, Tesla's patented AC system is still used in most electric motors. Its AC system is still the leading method of generating, transmitting, distributing, and using electrical energy. Only the power of the generators has increased.

Nikola Tesla wanted to create a way to supply power without pulling wires. In 1901, Tesla began to work on a large high-voltage wireless power transmission station called the Wardencliff Tower. A small-scale wireless power transmission as a prototype transmitter for a "Worldwide Wireless System" that would broadcast both information and energy around the world was demonstrated to investors, but they pulled it out, and the facility was never completed. In the 110 years since his experiments, attempts with such equipment have failed to achieve long-range energy transmission. The scientists agreed that his worldwide wireless system would not work. Although wireless transmission of electromagnetic energy in the form of audio, video, and information signals is common, wireless transmission of electrical energy is relatively new. Some devices already use wireless power transmission without the use of metal contacts. The energy is transmitted through the plastic enclosures by magnetic induction. With the help of magnetic fields, at some point in the future, electric cars are expected to be refueled within three feet from a charging station.

In 1898, Tesla developed the first radio-controlled boat, the progenitor of modern remote-controlled drones. Tesla came up with this idea by studying electromagnetic waves, or what we commonly call radio waves. He invented a small boat that he could launch, stop, and control using radio signals. When Tesla presented his invention at the exhibition, the system consisted of: an indoor pool, a 4-foot-long miniature ship and a control panel equipped with various levers. The deck was dotted with signal antennas, the tallest of which was located in the center, and the other two were topped with small lights. The lights will help the operator determine the position and direction of the vessel under the cover of darkness. Its movement was driven by a screw propeller with the keel and rudder located in standard positions for a marine vessel. There was an electric motor inside the hull of the boat. It could drive both the propeller and the rudder, a battery and a mechanism for receiving radio signals sent from the control panel. Without the limitations of a wired connection between the controls and a remote device, Tes-

la's invention would allow operators to change speed and direction, as well as control on-board devices (such as lights or moving parts), even from a moving vehicle.

I may conclude by saying the following, Tesla was a scientist and visionary who developed the foundation for the AC power that most of the planet uses today, and pioneered numerous technologies that improve our daily lives. I recommend studying the phenomena of Tesla, because, for example, the first drone was a great progress in technology and on its basis unmanned aircraft and ships were invented.

## LIST OF LITERATURE

1 <https://sites.suffolk.edu/xenia/2016/02/17/nikola-tesla-and-his-work-in-wireless-energy-and-power-transfer/>

2 <https://www.forbes.com/sites/berniecarlson/2018/07/11/nikola-teslas-third-greatest-invention-the-first-drone/?sh=37be96a664d6>

3 <https://www.engadget.com/2014-01-19-nikola-teslas-remote-control-boat.html?guccounter=1>

4 <https://artsandculture.google.com/exhibit/revolution-in-the-field-tesla%E2%80%99s-ac-motor/YwJSf6vHtEzbKA>

5 <https://www.history.com/topics/inventions/nikola-tesla>

---

---

УДК 007.52

*А.Ю.ГАВРИЛЕНКО, А.П. КОЛЕДА (УЛ-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

## ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ НА СКЛАДАХ

Изучены потребности логистики в современных технологиях, определены перспективы внедрения таких технологий на складах и направления развития робототехники для повышения эффективности работы фирм. Представлены основные виды роботов на складах.

Современные темпы производства и потребления товаров и услуг обуславливают стремление торговых компаний организовать рабочий процесс с наиболее рациональным использованием времени и средств. Важной частью данного процесса является автоматизация, которая достигается путем применения робототехники при складировании товаров.



Применение роботов на крупных складах является необходимой мерой, потому как существует ряд функций, которые человек не способен выполнять с одинаково высокой регулярностью и эффективностью:

- перемещение тяжелых грузов;
- сортировка и погрузка груза в транспортные средства;
- поведение инвентаризации склада без остановки его работы;
- упаковка товаров.

Роботы на складе позволяют ускорить проведение целого ряда операций. Существует множество их разновидностей, успешно внедряются и комплексные решения на основе робототехники.

**Беспилотники.** Одна из крупных торговых компаний – Amazon начала использовать дронов для доставки мелких пакетов. Среднее время такой доставки составит 30 минут, а её стоимость для компании – около \$1. Этот пример показывает, для чего нужны современные технологии в логистике: они необходимы для повышения эффективности при одновременном снижении затрат.

Роботы-беспилотники способны провести качественную инвентаризацию склада с высокими стеллажами: для этого им потребуется намного меньше времени, чем бригаде сотрудников. Трудности, связанные с современным использованием робототехники на складе, заключаются в невозможности передвигающихся по полу машин считывать информацию с этикеток товаров, расположенных на верхних ярусах стеллажей. Для этого можно использовать роботы-дроны, летающие вдоль стеллажей, сканирующие товарные позиции и мгновенно передавая информацию о них в систему или напрямую роботам-подборщикам. Решение, которое поможет сократить потери, предложили ученые из Массачусетского технологического института (MIT). Оно называется RFly и в его основе лежит использование летающего беспилотника, способного сканировать стеллажи с нескольких десятков метров и определять нужный с точностью до 19 сантиметров. При этом у беспилотника считывающего устройства нет, он лишь ретранслирует сигнал [3].

#### **Промышленные роботы для отбора и упаковки товаров на складе.**

Amazon 2012 году приобрела компанию Kiva, производителя промышленных роботов для отбора и упаковки товаров на складе, которая помогла сократить цикл складских операций с 60-75 до 15 минут и оптимизировать помещение склада на 50% из-за его более рационального использования.

**Роботы-тележки.** Могут самостоятельно перемещать паллеты по складу. Некоторые из них способны брать нужные товары с полки и помещать их в контейнеры или на поддоны, и, наоборот, - размещать товары на полках.

**Роботы-паллетайзеры.** Представляют собой промышленные манипуляторы, приводимые в движение серводвигателями. Они предназначены для автоматического захвата и укладки товара на паллеты.

Преимущество роботов-паллетайзеров, как и роботов тележек перед неавтоматизированным складом, заключается в возможности круглосуточного осуществления операций с тяжеловесными грузами.

**Роботы-сортировщики.** Незаменимы при упаковке товаров. Они справляются с задачей разбора товаров из кучи с их точным распознаванием. Для этого нужно иметь цифровую базу трехмерных изображений всех предметов, с которыми работает робот.

**Автоматически управляемая тележка (automated guided vehicle).** Стеллажи со специальной конструкцией, так называемые pod, доставляются к ним роботами — они также подъезжают к наборщику необходимой стеной, позволяя быстрее взять нужный предмет. Затем робот, ориентируясь по разметке на полу, отвозит стеллаж на место и отправляется к следующему работнику. В то же время людям-наборщикам запрещается находиться в зоне, обслуживаемой роботами — они берут товары с подвозимых стеллажей, сканируют их и укладывают на конвейерную ленту, не покидая рабочего места. Это решение позволяет значительно сократить затраты времени на выполнение подобных операций.

**Роботы-подборщики.** Роботы-подборщики на основе искусственного интеллекта также пользуются спросом. Компания Delft Robotics на основе разработки Delft University of Technology предложила робота, который способен снять предмет, положить его в специальный контейнер и доставить его в то место, куда требуется, так и выполнить ту же операцию в обратном порядке: взять, подвезти и поместить нужную полку. Интересно, что обратная операция для робота требует немного больше времени, чем стандартная.

**Роботы-грузчики.** С каждым годом возможности роботов увеличиваются, например, новые роботы-грузчики Handle, вышедшие в марте 2019 года, работают быстрее вилочных погрузчиков и способны разбирать содержимое паллет и выкладывать товар с поддона на стеллаж или со стеллажа на конвейер. Они имеют манипулятор и вакуумный захват, а также компьютерное зрение для того, чтобы ориентироваться на складе и выбирать нужные им полки и коробки. Грузоподъемность Handle достигает 15 килограммов, он способен работать с паллетами высотой до 1,7 метра и глубиной до 1,2 метра.

**Роботы Fetch и Freight.** Один и тот же робот не обязательно должен сочетать в себе функции как подборщика, так и транспортировщика. Быстрее их может выполнять слаженная группа роботов, в которую включены две единицы «умной» техники. Еще в 2015 году на выставке в Сиэтле была продемонстрирована такая пара, состоящая из складских роботов Fetch и Freight. Первый извлекает с полки необходимую единицу хранения и поме-

щает ее во вторую корзину, которую отвозят, например, к пункту выдачи товара. Чтобы максимально использовать Fetch и избежать простоев, вместе с ним необходимо использовать не одного, а два робота-транспортника Freight. Специальное решение с web-интерфейсом позволяет отслеживать работу каждого из роботов, работающих в парах или всех групп в пределах склада.

**Экзоскелеты.** Немецкая компания DB Schenker протестировала экзоскелеты для работников склада. Экзоскелеты, известные также как роботы-помощники или внешние скелеты – это электромеханические поддерживающие устройства, которые надеваются на тело человека. Кроме осуществления работ на спроектированных станках автоматизированной линии, такие роботы используются на складах. Роботы-помощники применяются при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, когда сотрудникам необходимо поднимать и перемещать тяжелые грузы. Такие устройства способствуют значительному уменьшению нагрузки на мышцы спины и поясничный отдел позвоночника, так как перенапряжение в этих частях тела часто приводит к проблемам со здоровьем и даже потере трудоспособности.

На данный момент время полностью автоматизированных складов еще не наступило. По мнению экспертов продолжительность полного внедрения составляет от 10 до 40 лет.

По оценкам Международной федерации робототехники во всем мире на 10 тысяч рабочих используется 80 роботов. В промышленно развитых странах этот показатель достигает 300 роботов. Лидер в уровне роботизации – Южная Корея: 631 робот на 10 тысяч рабочих. В Беларуси можно говорить о низком показателе, который составляет не более двух роботов на 10 тысяч рабочих. Rozum robotics – единственная компания в Беларуси, которая разрабатывает роботов. Это свидетельствует о том, что рынок абсолютно не заполнен. В связи с высокой стоимостью робототехники ее использование могут позволить себе только крупные компании, у которых есть возможность инвестировать в дорогостоящее оборудование. По оценкам экспертов в ближайшие десять лет в Беларуси будет развиваться формат только частичной автоматизации складов, но никак не роботизации в ее классическом понимании.

Наиболее перспективным направлением развития в области роботизированных транспортных средств на железнодорожном транспорте является разработка автономных транспортных систем для транспортировки легких грузов. Данное направление сейчас очень востребовано. Автоматизация перевозки грузов на производстве способна существенно ускорить рабочий процесс, а значит увеличить производительность труда. Также процесс автоматизации способен уменьшить количество рабочих на производственном участке, а значит, сохранить средства. Чтобы максимально упростить про-

цесс наладки, сейчас активно ведется разработка современной автономной системы для доставки легких грузов [2].

Основной составляющей, обеспечивающей функционирование робототехнического комплекса, является система управления складом (WMS), отвечающая за координацию взаимодействия мобильных роботов, постановку цели, оптимизацию сопутствующих логистических процессов внутри склада и мобильные роботы, осуществляющие действия, обычно выполняемые персоналом склада. WMS подразумевает использование технологии автоматической идентификации для адресного хранения и удаленного управления сотрудникам. Для этого на каждой единице товара должна находиться специальная метка (Radio Frequency Identification). Метка представляет собой пассивное устройство, в редких случаях активный чип ближнего радиуса действия, в котором зашифрованы все данные: вес, объем, дата погрузки или разгрузки, основные параметры хранения. На выходе из складского помещения монтируется металлический каркас с чувствительными RFID датчиками. Они сканируют метки на каждой упаковке и отправляют информацию в общую базу данных.

На стадии внедрения WMS, в систему должны быть внесены физические характеристики складского комплекса, а также весь набор роботов и правила их использования. Работа WMS по управлению роботизированной техникой построена следующим образом:

1. В расписание системы управления поступает информация о необходимости погрузки груза в указанное время.

2. Система управления анализирует информацию о грузе, получает данные о стеллаже, на котором он размещен.

3. Система управления составляет маршрут для свободного в данный момент мобильного робота с учетом местоположений других роботов, чтобы избежать конфликтов при пересечении траекторий.

4. Мобильному роботу передается указание перемещения по заданному маршруту. При формировании команд WMS проектирует и разрабатывает самые оптимальные маршруты перемещения рабочей техники по территории склада, тем самым, сводя ее простой и пробег к минимуму.

5. Мобильный робот осуществляет поиск груза, захват и перемещение в зону погрузки.

К задачам, которые выполняют роботы также можно отнести: повышение эффективности хранения продукции и выполнения операций, уменьшение показателей убыли, увеличение оборачиваемости склада, повышение эффективности управления складом. В итоге, улучшив качество и производительность работы склада, производство получит максимальную выгоду и сведет потери к минимуму.

Высокоэффективное управление товарными запасами при помощи роботизированных систем позволяет исключить возможные ошибки и аварии и максимально упростить большинство процессов. Автоматизация складов дает возможность наиболее эффективно организовать работу компании. Все это как следствие содействует сокращению количества складских помещений и наиболее рациональному использованию имеющихся рабочих зон.

Автоматизированные складские комплексы позволяют существенно увеличить производительность и сократить число ошибок по сравнению с ручной приемкой товара, размещением и сборкой. Интеграция программных и аппаратных решений для эффективного учета и управления основными складскими процессами ускоряет проведение складских операций, уменьшает объем рутинной работы и повышает работоспособность персонала.

Однако перед внедрением робототехники компаниям необходимо провести анализ затрат на реализацию таких систем и собственных средств. Потому как фирма, не оценив свои финансовые возможности, может лишиться средств к дальнейшему функционированию и перестать существовать.

Процесс автоматизации производства принято рассматривать с двух сторон. Использование промышленных роботов в производстве может оптимизировать эффективность, в то же время поднимается вопрос о снижении роли человека в управлении роботами, что тоже имеет свои отрицательные черты.

#### Преимущества:

- экономическая эффективность. Роботы сократят производственные затраты за счет устранения внутренних издержек на компенсацию заработной платы работников;

- улучшение качества продукции. Промышленные роботы смогут обеспечить согласованность выпускаемой продукции с массовым производством. Возможность человеческой ошибки, с которой могут столкнуться сотрудники сборочной линии, будет исключена;

- оптимизированная эффективность производства. Генеральный менеджер сможет установить количество и стандарты качества, которые будут выполняться роботами. Квоты на производство не будут подвергаться опасности из-за низкой концентрации, перерывов и травм сотрудников, среди прочего;

- ограничение работы человека в опасных условиях. Для производства и добычи полезных ископаемых используют роботов из-за их способности заменять неквалифицированных работников, выполняющих необходимую работу в опасных условиях.

#### Недостатки:

- потеря рабочих мест. Работники промышленности всех уровней беспокоятся о безопасности своего статуса занятости и способности роботов заменить их на рабочем месте;

– увеличение инвестиционных затрат. Фирмы, которые не имеют финансирования, могут обанкротиться, стремясь не отставать от отраслевых тенденций, а не продолжать нормализованную операционную деятельность;

– устранение целого класса рабочей силы. Привлечение роботов к выполнению работы для неквалифицированной рабочей силы окажет большее давление на экономику, систему образования и финансовый рынок, если учитывать только несколько факторов [4].

В заключении можно сделать вывод, что робототехника становится неотъемлемой частью производственного процесса, ускоряя и упрощая его. Она имеет перспективы развития во многих отраслях и в ближайшем времени роботы станут незаменимы на любом складе. Однако необходимо учитывать отрицательные последствия этого явления.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Мартыненко, Ю. Г.** Динамика мобильных роботов. // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – № 5. – С. 110-116.
- 2 **Каляев, И.А.** Интеллектуальные роботы: учеб. пособие по направлению "Мехатроника и робототехника" / Е.И. Юревич. – М.: Машиностроение, 2007 – 360 с.
- 3 **Конюх, В.Л.** Основы робототехники: учеб. пособие для вузов по направлениям подготовки 220300 "Автоматизация технол. процессов и пр-в" и 220400 "Мехатроника и робототехника" – М: Феникс, 2008 – 282 с.
- 4 **Девянин, Е. А.** О движении колесных роботов. // Докл. науч. школы-конференции «Мобильные роботы и мехатронные системы». – Санкт-Петербург. – 2009. – №8. – С. 169-200.

---

УДК 656.2:004(476)

*А. В. ГАВРИЛЯК (ГЭ-24)*

Научный руководитель – ст. преп. *ФРОЛЕНКОВА Е.О.*

### МЕТОДОЛОГИЯ ITIL КАК НОВОЕ СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИЕЙ

Дано определение методологии ITIL. Рассмотрено 5 этапов жизненного цикла продукта и 7 основных принципов ITIL. Проведён анализ использования и востребованности данной методологии.

В течение нескольких последних десятилетий информатизация всё сильнее влияет на успешную работу бизнес-компаний, в том числе в странах СНГ. В связи с этим постепенно возрастает необходимость в объединении

опыта применения информационных технологий в ведении бизнеса. Это привело к объединению мирового опыта в библиотеке ITIL. Она содержит методологию управления и совершенствования бизнес-процессов, связанных с ИТ. На основе ITIL был также реализован такой подход к управлению и организации ИТ-услуг, как ITSM.

Итак, что же такое ITIL? Первоначально, ITIL (IT Infrastructure Library) – это библиотека инфраструктуры информационных технологий [1]. Т.е. это серия из пяти книг, в которой описан набор инструкций по управлению, организации и регулярному улучшению бизнес-процессов в компании, связанных с ИТ.

Согласно ITIL существует 5 этапов жизненного цикла товара или услуги [2]:

1. Стратегия услуг (Service Strategy);
2. Проектирование услуг (Service Design);
3. Преобразование услуг (Service Transition);
4. Эксплуатация услуг (Service Operation);
5. Постоянное улучшение услуг (Continual Service Improvement).

Кратко пройдемся по каждому из них.

На первом этапе – «Стратегия услуг» – определяется, кто является целевой аудиторией бизнеса, какие нужды у этой целевой аудитории, и отсюда, какие конкретно услуги ей требуются. Из этого можно понять какое оборудование потребуется для реализации данных услуг.

На втором этапе – «Проектирование услуг» – происходит проверка того, соответствует ли услуга ожиданиям клиента. Это происходит за счёт различных пользовательских тестов. Если же не соответствует, то группа возвращается на предыдущий этап для более глубокой проработки услуги.

Далее третий этап – «Преобразование услуг». На этом этапе выполняется производство и реализация товара или услуги. Тут происходит тестирование и отладка, контроль качества, развёртывание и т.п.

На четвёртом этапе «Эксплуатация услуг» происходит полноценное производство товара или услуги, решение мелких локальных проблем службой поддержки, а также накопление базы схожих локальных проблем, чтобы в дальнейшем, избавляясь от них, улучшать качество предоставляемой услуги.

И, наконец, последний этап – «Постоянное улучшение услуг». Нетрудно догадаться, что он отвечает за всеческие улучшения на каждом из этапов производства товара или услуги, а также за результативность работы процессов внутри организации, связанных с ИТ.

Одной из основных идей ITIL является перемещение внимания компании с используемых технологий на предоставляемые услуги и клиентов, на которых они ориентированы. Из этого следует, что бизнесу следует сфокусироваться на том, что он в состоянии дать клиенту, используя существую-

щие технологии, а также какие бизнес может создать ценности и как возможно его усовершенствовать.

На этой идее базируются 7 основных принципов ITIL [3]:

1. Фокусируйтесь на ценности (Focus on value);
2. Отталкивайтесь от текущей ситуации (Start where you are);
3. Продвигайтесь итеративно, используя обратную связь (Progress iteratively with feedback);
4. Сотрудничайте, действуйте открыто (Collaborate and promote visibility);
5. Мыслите и работайте целостно (Think and work holistically);
6. Действуйте просто и практично (Keep it simple and practical);
7. Оптимизируйте и автоматизируйте (Optimize and automate);

Думаю, следует пояснить некоторые из них.

Первый принцип означает, что всё, что производит компания, обязано тем или иным образом создавать ценность не только для клиента и заинтересованных лиц, но и для самой организации. Проводится анализ того, как клиенты используют услугу. Разрабатываются способы поощрения сотрудников компании за концентрацию на создании ценности.

Второй принцип говорит, что перед тем, как начать какой-либо проект "с нуля", следует сначала оценить, что уже доступно и может быть использовано в данном проекте. Это могут быть: существующие услуги, проекты, программы, процессы, а также персонал. Следует отметить, что конечный продукт или заказчика можно использовать как отправную точку анализа, кроме того, в анализе важна объективность.

Далее третий принцип. Тут следует отметить, что, используя итеративный подход к разработке будет гораздо проще выявлять и фокусироваться на недостатках. А обратная связь на каждой итерации поможет понять, в правильном ли направлении движется компания.

Четвёртый принцип также достаточно важен, ведь, чтобы достичь успеха, нужны: доверие, взаимопонимание и информация. Всего этого возможно добиться за счёт сотрудничества как внутри компании, так и с другими организациями.

Основой для пятого принципа выступает системный подход [3], ориентирующийся на 4 аспекта: организации и люди, информация и технологии, партнёры и подрядчики, потоки создания ценности и процессы. Важно понимание того, как все эти составляющие работают в единой системе.

Шестой принцип утверждает, что следует делать только то, что требуется клиенту, а усложнение поставленных задач может привести к потере контроля и краху.

Хотя эти принципы встречаются не только в ITIL, но и в DevOps, Agile, Lean и других методологиях управления проектами. Кроме того, некоторые принципы ITIL используются в таких компаниях, как Microsoft, Spotify и



Газпромбанк, что подтверждает востребованность и пригодность ИТІЛ к использованию.

Хотя на западе ценность ИТІЛ ставится под вопрос, следует помнить о том, что ИТІЛ – это библиотека рекомендаций, но никак не строгих стандартов, применять которые следует опираясь на существующую ситуацию в компании и её возможности, и род деятельности. Т.е., при работе с ИТІЛ важно уметь приспособлять и адаптировать лучшие практики ИТІЛ под нужды определённой компании. Из этого следует, что использование управленческого подхода, совместимого с принципами ИТІЛ, используя руководства библиотеки, может изменить и существенно улучшить различные процессы организации.

Таким образом, т.к. ИТІЛ не подразумевает обязательного 100%-го применения, внедрение некоторых принципов методологии ИТІЛ в конкретный бизнес, в зависимости от его специфики, может дать бизнесу ряд неоспоримых преимуществ. К ним можно отнести больший контроль выполнения бизнес-процессов и рост конкурентного преимущества за счет снижения операционных расходов и гибкости управления. Кроме того, работа ИТ-департамента станет более понятной для бизнеса, что гарантированно улучшит и ускорит работу технической поддержки и компании в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ITIL's the name - you won't wear it out [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.axelos.com/news/blogs/june-2018/itils-the-name-you-wont-wear-it-out>. – Дата доступа: 20.05.2021.
  - 2 Стадии жизненного цикла ИТ-услуг [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.itexpert.ru/rus/ITEMS/service\\_strategy/](https://www.itexpert.ru/rus/ITEMS/service_strategy/). – Дата доступа: 20.05.2021.
  - 3 ITIL Foundation, ITIL 4 edition / Axelos. – TSO (The Stationery Office), 2020. – 212 с.
- 

УДК 659.1:34

*Д.В. ГЕЛЕЦ (У-46)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е.В. МАЛИНОВСКИЙ*

### **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕКЛАМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ**

Указаны основные требования Закона Республики Беларусь «О рекламе», преимущества и недостатки размещения рекламы на транспортных средствах. Рассмотрены сроки согласования рекламной деятельности, а также ответственность за несо-

блюдение вынесенных предписаний. Обоснована необходимость продвижения рекламной кампании на транспорте.

На сегодняшний день правовое урегулирование рекламной деятельности чрезвычайно актуально, так как рекламный бизнес «набирает обороты»: производители всё чаще прибегают к средствам рекламы, сознавая, что это действенное средство продвижения товаров, работ, услуг на рынке. Рекламодатель в зависимости от своих экономических возможностей может выбрать от самых малых до самых больших площадей размещения и, независимо от размера, рассчитывать на достаточно широкий охват аудитории. Поэтому сегодня транспортная реклама является наиболее доступной по соотношению цена - качество.

Реклама на транспорте прочно заняла свою нишу в сфере маркетинговых технологий. В Минске и других крупных городах страны количество маршрутов исчисляется сотнями, что открывает практически безграничные возможности для того, чтобы донести до огромной аудитории информацию о товаре, услуге, компании или магазине. Разместить такую рекламу можно не только на билбордах и досках объявлений, но также и на транспортных средствах. Учитывая большую общественную роль рекламы, ее воздействия на различные сферы жизни, необходимым является правовое регулирование рекламной деятельности, в том числе и на транспорте.

Экономические реформы в Беларуси предъявляют новые требования к железнодорожному транспорту с целью укрепления его конкурентной способности на рынке транспортных услуг. Железнодорожный транспорт всегда занимал ведущее место в перевозках, и эта его значимость раньше не требовала особых усилий в стимулировании спроса на перевозки. Переход на рыночные отношения и усиление конкуренции со стороны автомобильного транспорта изменили условия функционирования железных дорог. Поэтому появляется необходимость продвижения рекламной кампании на железнодорожных предприятиях.

Реклама на транспорте - нестационарный вид рекламы, поскольку она размещается на различных поверхностях транспортных средств, постоянно находится в движении, перемещается по городу или за его территорией (в зависимости от маршрута), охватывает гораздо большую, чем стационарные носители, аудиторию потенциальных потребителей рекламируемого товара. Потребителями такой рекламы являются пассажиры транспорта (если реклама расположена внутри транспортного средства), автомобилисты (если реклама расположена на бортах машин), а также случайные пешеходы (реклама на бортах, на остановках, в холлах метро либо реклама, выставленная в окнах транспорта).

Размещение рекламы на транспорте регламентируется Законом Республики Беларусь от 10 мая 2007 г. № 225-З «О рекламе», Положением о поряд-

ке размещения (распространения) и согласования наружной рекламы, рекламы на автомобилях, трамваях, троллейбусах, колесных тракторах, автопоездах, утвержденного постановлением Совета Министров от 12 ноября 2007 г. №1497 (далее – Положение о рекламе), Кодексом Республики Беларусь об административных правонарушениях.

Размещение рекламы на наружных поверхностях кузова транспортного средства Законом Республики Беларусь от 10 мая 2007 г. № 225-З «О рекламе» (далее – Закон о рекламе) не запрещается.

Для того чтобы разместить рекламную информацию на или в транспорте, необходимо заключить договор на распространение рекламы с собственником транспортного средства или уполномоченным им лицом.

Существуют некоторые ограничения в осуществлении рекламной деятельности. Размещаемая снаружи транспортного средства реклама не должна:

- сопровождаться звуком;
- занимать более половины площади окрашенной поверхности кузова транспортного средства, на которое она нанесена, препятствовать визуальному восприятию цвета транспортного средства, обозначенного в регистрационных документах;
- размещаться на стеклах транспортного средства;
- перекрывать внешние световые приборы, регистрационные знаки, информационные надписи, символы, а также ограничивать обзорность с места водителя и видимость в направлении движения;
- иметь сходство в части изображения, цвета, места расположения с цветографическими схемами окраски специальных транспортных средств или транспортных средств оперативного назначения, а также с изображениями дорожных знаков или опознавательных знаков транспортных средств;
- размещаться с использованием покрытия и (или) элементов, обладающих световозвращающим и светоотражающим (зеркальным) эффектом [1].

В соответствии с частью третьей пункта 4 Положения о рекламе не допускается:

- установка на транспортном средстве в целях рекламы внешних световых приборов, не предусмотренных изготовителем транспортного средства, а также использование в этих целях внешних световых приборов, установленных на транспортном средстве в соответствии с техническими нормативными правовыми актами;
- переоборудование транспортного средства и (или) установка на нем дополнительного оборудования в целях рекламы [2].

Содержание рекламы должно соответствовать требованиям Закона о рекламе, в том числе реклама должна быть достоверной, добросовестной и этичной, в ней не должны использоваться имена граждан, наименования

организаций, товарные знаки и (или) знаки обслуживания, эмблемы и иная символика, изображение имущества организаций или граждан, если рекламодатель не имеет права на такое использование.

Размещение (распространение) рекламы на транспортном средстве не должно угрожать безопасности движения.

В связи с установлением новых требований к рекламе на транспортных средствах представители антимонопольной службы пояснили, что оценка соблюдения положений Закона о рекламе должна осуществляться на основе определения целевого назначения использования транспортного средства.

Например, размещение рекламы на транспортном средстве, основным предназначением которого является распространение рекламы (в том числе создание транспортного средства в виде определенного товара), а также переоборудование транспортного средства для распространения рекламы с частичной утратой тех функций транспортного средства, для выполнения которых оно было создано изначально (в том числе переоборудование транспортного средства в вид определенного товара), должно рассматриваться как неисполнение установленных Законом о рекламе требований.

Также существуют и ограничения по размещению рекламы на транспортных средствах. Нельзя размещать рекламу на специальных транспортных средствах. К ним относятся транспортные средства:

- для коммунального хозяйства и содержания дорог;
- используемые для перевозки детей, денежной выручки и ценных грузов;
- оперативного назначения;
- перевозящие опасные грузы;
- борта которых имеют наклонную белую полосу.

Размещение рекламы на транспортных средствах допускается только при наличии разрешения. Оно выдается исполнительным и распорядительным органом по месту регистрации транспортного средства (статьи 13 и 14 Закона о рекламе). Организация, индивидуальный предприниматель или гражданин, осуществляющий адвокатскую деятельность, частную нотариальную деятельность, ремесленную деятельность или деятельность по оказанию услуг в сфере агротуризма, желающие разместить рекламу на транспортном средстве, обращаются в соответствующий территориальный исполнительный комитет [1]. Размещение средства наружной рекламы в пределах полосы отвода автомобильных и железных дорог не допускается.

Общий срок согласования размещения рекламы на транспортном средстве установлен в 20 дней. По истечении указанного срока заявитель получает документ о согласовании размещения рекламы или письменный мотивированный отказ в таком согласовании. Если требуются дополнительные согласования в других органах, то срок согласования продлевается до 1 месяца.

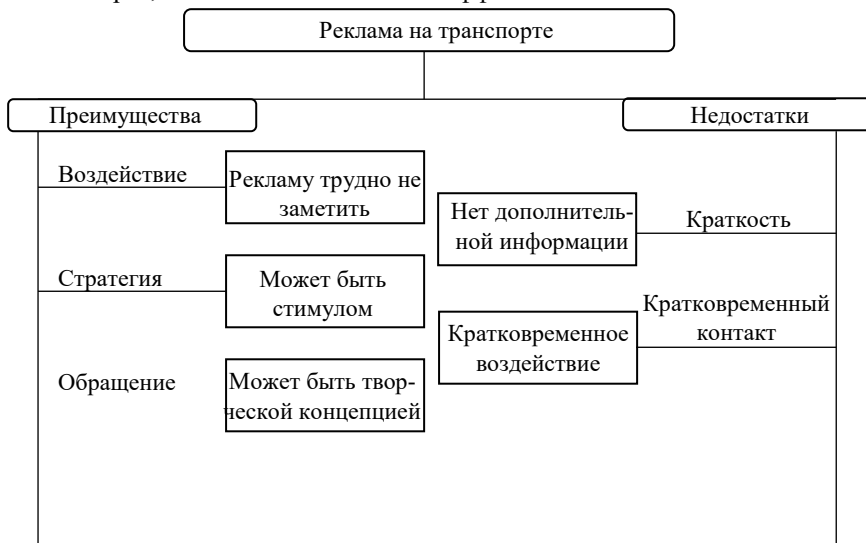
Основными причинами отказов в согласовании макетов рекламы являются документы или сведения, не соответствующие требованиям законодательства, в том числе подложные, поддельные или недействительные документы, а также если реклама на транспортном средстве не соответствует требованиям законодательства, в том числе технических нормативных правовых актов.

Если будет выявлен факт размещения рекламы, не соответствующей макету или несогласованной, рекламодатель (или собственник транспортного средства – в случае уклонения рекламодателя) получит предписание об удалении такой рекламы с транспортного средства от местного распорядительного и исполнительного органа. Предписание должно быть исполнено в течение 3 рабочих дней со дня его получения (иной срок может быть предусмотрен в предписании). В противном случае лицо привлекается к административной ответственности и подвергается наложению штрафа в размере: на гражданина – от 5 до 30 базовых величин (далее – БВ), на индивидуального предпринимателя – от 10 до 40 БВ, а на юридическое лицо – от 20 до 50 БВ.

Реклама на транспорте предоставляет широкий выбор объема сообщения, поскольку включает различного размера наклейки и небольшие плакаты, размещаемые в салоне транспортного средства, наружные плакаты как небольшого формата, так и размером во весь борт транспортного средства, например, автобуса или троллейбуса, а также плакаты на остановках от формата А5 до достаточно крупных.

Транспортная реклама сама по себе имеет ряд преимуществ и недостатков перед другими носителями (рисунок 1).

В настоящее время реклама на транспорте – это экономичный и легко узнаваемый элемент дорог. На данном этапе на улицах встречается достаточно мало щитов на колесах. Следовательно, такой тип рекламного носителя еще не примелькался целевой аудитории, поэтому он вызывает большой интерес, что также повышает его эффективность.



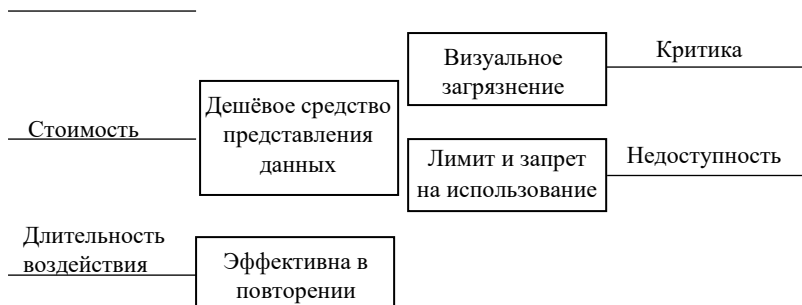


Рисунок 1 – Преимущества и недостатки рекламы на транспорте

Говоря об эффективности рекламы, необходимо четко представлять, какие цели поставлены перед рекламой в каждом конкретном случае. Исследование эффективности рекламы позволит получить информацию о целесообразности рекламы и степени ее воздействия на потенциальных потребителей. Наиболее точно установить, какой эффект дала реклама, можно лишь в том случае, если увеличение сбыта товара происходит, немедленно после воздействия рекламы. Это наиболее вероятно в случаях рекламирования новых товаров повседневного спроса. Использование рекламы на транспорте не влечет за собой прямого увеличения продаж. Эта реклама хорошо работает на завоевание лояльности потребителей, на повышение узнаваемости бренда и поддержание благоприятного имиджа компании. Не стоит злоупотреблять большим количеством рекламной информации, для того, чтобы потенциальный потребитель не перестал её игнорировать.

Таким образом, транспортная реклама, являясь одной из разновидностей рекламы, обладает набором специфических признаков, которые выделяют её и ставят на особый уровень воздействия. Она представляет собой активно развивающийся элемент рекламного рынка и достаточно эффективный источник распространения информации. Реклама на транспорте является эффективным инструментом воздействия на формирование мировоззрения граждан посредством постоянного взаимодействия с транспортом.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Закон Республики Беларусь от 10 мая 2007 г. № 225-3 «О рекламе» [Электронный ресурс]: – Режим доступа : <http://pravo.by>. – Дата доступа: 15.05.2021.  
 2 Положение о порядке размещения (распространения) и согласования наружной рекламы, рекламы на автомобилях, трамваях, троллейбусах, колесных тракторах, автопоездах, утвержденное постановлением Совета Министров от 12 ноября 2007 г.

№1497 [Электронный ресурс]: – Режим доступа <http://pravo.by>. – Дата доступа: 17.05.2021.

3 **Галабурда, В.Г.** Транспортный маркетинг / под ред. В.Г. Галабурды. – М. Желдориздат, 2011. – 452 с.

4 **Подорожная, Л. В.** Теория и практика рекламы / Л. В. Подорожная. – Москва: Изд-во ОМЕГА-Л, 2014. – 343 с.

5 **Чабанюк, Т.А.** Теория и практика рекламы / Т.А. Чабанюк. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 62 с.

---

---

УДК 347.763: 656.61

*А.С. ГОВЯДКОВА, В.Е. НАУМОВА (УЛ-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е.В. МАЛИНОВСКИЙ*

## **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК НА МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ**

Морской транспорт в мировой транспортной системе занимает особое место. В данной статье рассмотрено регулирование перевозок грузов морским транспортом, а также основные правовые документы и виды договоров, используемые при данном виде перевозок.

Судоходство имеет значительное влияние на экономику всего мира. Морские средства транспорта остаются одним из самых эффективных способов транспортировки товаров по всему миру в больших количествах. Для правильного функционирования транспортной системы необходимо правовое регулирование морских перевозок.

Международные морские перевозки на сегодняшний день входят в число самых популярных и востребованных способов транспортировки грузов в рамках международной экономической деятельности. За долгие годы своего существования, в данной сфере международных перевозок сформировалась необходимая нормативно-правовая база.

Правовое регулирование морских перевозок имеет существенные особенности, отличающие его от регулирования перевозок другими видами транспорта:

1. Специфика морского права является необычной по сравнению с другими отраслями права, а именно – процесс перевозки проходит за пределами всех государств. Это обусловлено тем, что около 80 % Мирового океана являются свободными и не подчиняются законам ни одного государства. Решение этой проблемы потребовало разработки и принятия ряда многосторонних международных договоров, регулирующих основные вопросы,

такие как принадлежность водных пространств, безопасность плавания и т.д. Положения большинства соглашений в мореплавании обязательны для исполнения всеми государствами.

2. Большое значение обычая, который тоже является правом. Это сохранилось еще со времен господства Великобритании над морями [5].

Законодательная база, которая обеспечивает регулирование морских перевозок, состоит из национального законодательства и международных конвенций.

Большинство условий международных перевозок морским транспортом регулируется нормами и правилами внутреннего законодательства: морскими правилами и кодексами государств. На сегодняшний день в Республике Беларусь важнейшим документом, который регулирует перевозки морским транспортом, является Кодекс торгового мореплавания, который состоит из следующих разделов:

- контроль соблюдения законодательства РБ в области мореплавания;
- регистрация судов;
- обеспечение безопасного мореплавания, охраны жизни людей на море, сохранения морской среды;
- лицензирование в соответствии с законом РБ [2].

Международными транспортными конвенциями регулируются по большей части 3 сферы морских перевозок:

- развитие морской торговли;
- безопасное мореплавание;
- ответственность морского перевозчика или судовладельца за любой ущерб.

Правовое регулирование международных перевозок грузов морским транспортом основывается на трёх конвенциях:

1. Международная конвенция об унификации некоторых правил, касающихся коносамента, которая заключена в Брюсселе 25 августа 1924 г. и также известна под названием Гаагские Правила

Гаагские правила – свод правил, положений, определяющих объем ответственности судовладельцев при перевозке грузов по коносаментам.

Цель принятия Конвенции – установление посредством данного соглашения некоторых единообразных правил, касающихся коносамента – документа, который применяется при перевозке грузов морским транспортом.

2. Протокол изменений к Международной конвенции об унификации некоторых правил, касающихся коносамента, который принят в Брюсселе 23 февраля 1968 г. и также известен под названием Правила Висби.

Брюссельский Протокол значительно расширил сферу применения Гаагских правил. Он состоит из 17 статей, направленных на конкретизацию положений об ответственности перевозчика, установление ее пределов.



3. Конвенция Организации объединённых наций по морской перевозке грузов, которая заключена в Гамбурге 30 марта 1978 г. и также известна под названием Гамбургские Правила.

Эта Конвенция устанавливает единообразный правовой режим, регулирующий права и обязательства грузоотправителей, перевозчиков и грузополучателей согласно договору морской перевозки грузов [4].

На морском транспорте различают линейные и трамповые виды сообщений. Под линейным судоходством понимается такая форма транспортных услуг, при которой судовладелец организует регулярное движение судов между обусловленными портами по заранее объявленному расписанию.

Договором морской перевозки в линейном сообщении является коносамент. Коносамент – это документ, выдаваемый перевозчиком и удостоверяющий принятие груза к перевозке с обязательством доставить его в порт назначения и выдать получателю. Он выполняет функцию сразу нескольких документов, поскольку одновременно является:

- распиской лица, осуществляющего перевозку, в том, что груз принят в определённом состоянии и количестве;
- доказательством факта заключения договора международной перевозки груза морским транспортом;
- товарораспорядительным документом, который наделяет своего предъявителя правом распоряжаться грузом по собственному усмотрению.

Трамповое судоходство представляет собой вид сообщения, не связанного с постоянным районом плавания, заранее установленными портами отправления и назначения. Для использования судна в трамповом судоходстве необходимо заключить договор фрахтования судна (рейсовый чартер), представляющий собой соглашение между судовладельцем и фрахтователем о найме судна или части его помещений для перевозки грузов за определённую сумму. Рейсовый чартер не имеет какой-то определённой формы, поскольку существует множество его разновидностей.

Виды фрахтования судов по рейсовому чартеру:

1) Фрахтование на один рейс. В этом случае после сдачи груза получателю и окончания всех расчетов по данному рейсу обе стороны свободны от взаимных обязательств.

2) Фрахтование судна на несколько последовательных рейсов. По данному договору судовладелец после завершения первого рейса обязан немедленно направить судно во второй, затем в третий и т.д. до выполнения всего согласованного количества рейсов.

3) Фрахтовый контракт представляет собой соглашение о перевозке регулярными рейсами определенного количества груза данного фрахтователя в течение оговоренного календарного периода.

Линейный коносамент и рейсовый чартер представляют собой полную форму договора морской перевозки, так как они содержат все необходимые

коммерческие и юридические статьи, определяющие взаимоотношения сторон по данной сделке [1].

Существуют краткие формы договора морской перевозки. В них согласовываются только основные характеристики сделки, а в части остальных условий делается ссылка на чартер или коносамент. К ним относятся:

- **букинг-нот** – договор международных перевозок морским транспортом, распространённый в линейном плавании. Для того чтобы его заключить, необходима заявка отправителя груза на бронирование под него места на судне. Таким способом доставить товары можно только в один единственный пункт либо какой-либо из промежуточных портов;

- **берс-нот** – договор международных перевозок морским транспортом, одинаково распространённый в линейном и трамповом плавании. Он применяется в тех случаях, когда судно не полностью загружено товарами;

- **фиксчур-нот** – документ международных перевозок морским транспортом, чья цель – зафиксировать факт того, что заключена сделка фрахтования ещё до того, как стороны подписали соответствующий чартер. Фиксчур-нот является временным документом, который применяется для того, чтобы стороны имели гарантии исполнения партнёрами своих обязательств;

- **генеральный договор-контракт** – вид договора морских перевозок, предусматривающий долгосрочное соглашение, которое связано с перевозкой регулярными рейсами [3].

Таким образом, характерной особенностью правового регулирования перевозок морским транспортом является то, что основные вопросы перевозок решаются международными соглашениями (конвенциями), содержащими унифицированные нормы, которые определяют условия международных перевозок грузов и пассажиров. Такие соглашения содержат требования к перевозочной документации, определяют порядок приема груза к перевозке и выдачи его в пункте назначения, условия ответственности перевозчика. При отсутствии соответствующих правовых норм международных соглашений (конвенций) используются нормы национального законодательства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гуреев, С. А.** Международное морское право / С. А. Гуреев, И. В. Зенкин, Г. Г. Иванов. – М.: Норма, Инфра-М, 2018. – 432 с.
2. Кодекс Торгового Мореплавания Республики Беларусь 321-3 от 15.11.1999 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://kodeksy-by.com/kodeks\\_torgovogo\\_moreplavaniya\\_rb.htm](https://kodeksy-by.com/kodeks_torgovogo_moreplavaniya_rb.htm) – Дата доступа: 15.04.2021.
3. **Кокин, А. С.** Коносамент. Правовые аспекты / А. С. Кокин. – М.: Транспорт, 2011. – 149 с.
4. **Колосов, Ю. М.** Международное право / Ю. М. Колосов, Э. С. Кривчикова. - М.: Междунар. отношения, 2007. – с. 449 - 480.

---

УДК 656.064(477)

*И.Д. ГОЛАНТ, М.А. РУДЕНКО (УД-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е.В. МАЛИНОВСКИЙ*

## **СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В УКРАИНЕ**

В статье приведена характеристика, основные положительные моменты и недостатки современного состояния транспортно-экспедиционного обслуживания в Украине. Рассмотрена деятельность ряда крупных транспортно-экспедиционных компаний, оказывающих услуги при перевозке различными видами транспорта.

В настоящее время значительная часть перевозок грузов различными видами транспорта осуществляется с участием экспедиторов. Экспедитор – это юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, осуществляющий транспортно-экспедиционную деятельность. Она представляет собой вид предпринимательской деятельности экспедитора по оказанию транспортно-экспедиционных услуг, т.е. услуг, связанных с организацией и (или) обеспечением перевозки грузов одним или несколькими видами транспорта.

Участниками транспортно-экспедиционной деятельности являются: экспедиторы; лица, пользующиеся их услугами (клиенты); перевозчики; иные юридические и физические лица, которые вступают в отношения, связанные с оказанием транспортно-экспедиционных услуг.

Наиболее активно транспортно-экспедиционное обслуживание в мире развивается при перевозке тарно-упаковочных и контейнерных грузов в международном и смешанном сообщении.

Важным фактором, влияющим на организацию транспортно-экспедиционного обслуживания в Украине, является удобное географическое положение страны, которое обеспечивает транзитное движение грузов в направлениях восток-запад, север-юг с помощью различных видов транспорта, а также их комбинирования. Этому способствует наличие трех железнодорожных транспортных коридоров (III, V, IX), выхода к Средиземноморью при помощи крупных портов, таких как Одесса, Николаев, Мариуполь и др.

Современное состояние транспортно-экспедиторской деятельности в Украине характеризуется, в первую очередь, наличием достаточно развитой правовой базы. Отношения, которые возникают при транспортном экспедировании грузов всеми видами транспорта, кроме трубопроводного, регулируются Законом Украины № 1955-IV «О транспортно-экспедиторской деятельности», принятым 1 июля 2004 г. Данный закон регламентирует принципы деятельности экспедитора, государственную поддержку транспортно-экспедиционной деятельности, виды транспортно-экспедиционных услуг, права, обязанности и ответственность экспедитора и клиента, страхование при транспортно-экспедиционном обслуживании.

На территории Украины действует большое количество транспортно-экспедиционных организаций, предоставляющих разнообразные услуги при перевозках грузов различными видами транспорта. Основными положительными моментами указанного являются:

- наличие значительной конкуренции в сфере транспортно-экспедиционного обслуживания, что предоставляет клиенту широкий выбор для осуществления перевозки своего товара;
- существенный приток денежных средств в государственный бюджет за счет налогов от транспортно-экспедиционных организаций.

Однако можно выделить и ряд проблем, характерных для современного этапа развития транспортно-экспедиционного обслуживания в Украине. Среди них наиболее существенными проблемами технологического характера являются:

- низкий уровень организации коммерческой эксплуатации транспорта по причине недостатков в организации экспедиторской деятельности;
- применение при транспортно-экспедиционном обслуживании научно необоснованных и, как следствие, неэффективных технологий обслуживания заказчиков;
- отсутствие системы информационно-аналитической поддержки операторов экспедиторских компаний.

Кроме того, необходимо отметить, что сфера деятельности в Украине транспортно-экспедиционных предприятий – организация преимущественно международных грузовых перевозок, т.е. фактически эти предприятия выполняют функции организационного модуля в системе международных перевозок. Сосредоточение деятельности транспортно-экспедиционных предприятий лишь на сегменте рынка международных перевозок не может положительно отразиться на состоянии внутреннего рынка транспортного обслуживания организаций и населения. При этом сложившаяся практика транспортного экспедирования конкретно в международных грузовых перевозках имеет ряд недостатков. Так, автотранспортные организации не выполняют в полной мере функции по координации и управлению транспортным обслуживанием в соответствующих регионах. Перевозки осуществля-

ются множеством мелких предприятий, и их деятельность не координируется с позиций минимизации суммарных затрат на доставку и общего времени простоев производственных предприятий из-за сбоев в поставках (т.е. не обеспечивается выполнение в полной мере основных принципов логистики).

В данной статье рассмотрены в качестве примера ряд крупных транспортно-экспедиционных компаний Украины, организующих и обеспечивающих доставку грузов различными видами транспорта.

Компания ООО «Марин-Транс», имеющая своих представителей и партнеров в более чем 60-ти странах мира, является одним из лидеров в области международных морских контейнерных перевозок, осуществляемых через контейнерные терминалы морских портов Одесского региона (Одесса, Пивденный и Черноморск). Она предоставляет своим клиентам различные виды услуг, основные из которых указаны на рисунке.



Рисунок – Услуги, предоставляемые компанией ООО «Марин-Транс»

При заказе модальной перевозки в порты Одесса, Черноморск и Пивденный, а также из них до склада грузополучателя компания ООО «Марин-Транс» производит доставку грузов в контейнерах с помощью автомобиль-

ных контейнеровозов, платформ железнодорожного транспорта либо организует перевалку груза из контейнера в автотранспорт с последующей транспортировкой в города Украины, Беларуси или Молдовы. Таким образом, данная компания является одним из крупных представителей транспортно-экспедиционных предприятий, связанных с морскими перевозками, частично взаимодействующих с другими видами транспорта.

Компания ООО «Транс-Тир» предоставляет услуги по перевозке различных грузов автомобильным транспортом в международном и национальном сообщении с использованием автомобилей DAF, MAN и RENAULT грузоподъемностью 20 т и объемом до 90 куб. м. Автомобили оснащены GPS-навигацией, что позволяет как экспедиторам, так и клиентам узнавать, где в данный момент находится перевозимый груз.

Основные приоритетные направления перевозок – экспорт/импорт из/в России, Республики Беларусь, других стран СНГ, а также стран Европейского Союза.

В целях развития контейнерной системы в Украине, расширения сферы деятельности железнодорожного транспорта Украины на внутреннем и внешнем рынках, оказания транспортных, экспедиционных и иных услуг, регулирования парка контейнеров и фитинговых платформ, а также содержания их в технически исправном состоянии приказом Министерства транспорта Украины от 11.05.1995 №189/1 создан Филиал "Центр транспортного сервиса «Лиски» акционерного общества «Украинская железная дорога» (ЦТС «Лиски»). Он представляет собой структурное подразделение Государственной администрации железнодорожного транспорта Украины.

На сегодняшний день Филиал ЦТС «Лиски» АО «Укрзалізниця» является лидером в сфере организации железнодорожных и интермодальных перевозок транзитных и экспортно-импортных грузов в контейнерах. Предприятие оказывает услуги по доставке грузов в любом направлении, объединяя функциональный потенциал железнодорожного, автомобильного и морского транспорта.

В сферу деятельности Центра «Лиски» входят организация перевозок грузов в универсальных 20-и 40-футовых контейнерах, танк-контейнерах, рефрижераторных контейнерах и экспедирование любых грузов, доставляемых как железнодорожным, так и другими видами транспорта.

Центр располагает надежными и стабильными договорными отношениями с ведущими экспедиторскими организациями СНГ и Европы, что позволяет осуществлять комплексное транспортно-экспедиционное обслуживание клиентов с доставкой груза по схеме «от двери до двери» по территории стран СНГ, Европы.

Таким образом, современное развитие транспортно-экспедиционной деятельности на территории Украины характеризуется наличием большого количества конкурирующих организаций по предоставлению услуг докумен-

тального и фактического сопровождения перевозимых грузов с использованием различных видов транспорта. Исследование организации транспортно-экспедиционного обслуживания потребителей в Украине позволяет в качестве основных тенденций выделить повышение качества транспортных услуг и ориентацию компаний на обеспечение комплексного обслуживания. В последнее время наиболее значимыми факторами для потребителей помимо комплексности предлагаемых экспедиторами услуг являются стоимость, скорость и качество доставки грузов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Нагорный, Е.В.** Развитие и современное состояние транспортно-экспедиционного обслуживания предприятий и организаций в Украине / Е.В. Нагорный, В.С. Наумов // Вестник ХНАДУ. – 2009. – №44. – С.6-12.
- 2 Официальный сайт «MARINE-TRANS Ltd. International container shipments» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marine-trans.com.ua/> – Дата доступа: 20.04.2021.
- 3 Официальный сайт «Центр транспортного сервиса «Лиски» акционерного общества Украинской железной дороги» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.liski.ua/> – Дата доступа: 20.04.2021.
- 4 Официальный сайт «Lardi-trans» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lardi-trans.com/user/19802556948/> – Дата доступа: 20.04.2021.
- 5 «IAC Консультант» Информационно – аналитическая система по законодательству Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://consultant.parus.ua> – Дата доступа: 22.04.2021.

---

УДК 519.874:69

*Д.М. ГОЛОВКО, Д.О. ШЕБЕКО (ПС-32)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *З.Н. ЗАХАРЕНКО*

## УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ ХАРРИСА-УИЛСОНА

При управлении запасами в строительстве во многих случаях предпочтительнее функциональная модель. Во-первых, зная формулу функции, несложно получить ее табличное и графическое представление, а значит, можно воспользоваться преимуществами таблиц и графиков. Во-вторых, иногда в целях исследования протекания экономического процесса полезно рассмотреть его в непрерывном контексте с тем, чтобы подвергнуть этот процесс более глубокому математическому анализу (напри-

мер, дифференцированию или интегрированию). А это естественно предполагает его аналитическое задание. В данной работе предлагаются функциональные модели таких процессов и явлений, которые в графическом представлении задаются ломаными линиями. При этом разработана рекуррентная методика определения коэффициентов аналитического задания ломаной.

В экономической практике уже более ста лет используется простейшая вычислительная модель Харриса-Уилсона, лежащая в основе более сложных и развитых моделей управления запасами. Эта модель при ее функциональном задании может быть использована при решении задачи управления запасами в строительстве. Поэтому в данной работе мы задаем модель Харриса-Уилсона функционально, т.е. с помощью формул, для этого воспользуемся функцией антье и дробная часть.

Рекуррентная методика не связана с решением определенных матричных уравнений, ее удобно использовать в случаях, когда ломаная имеет большое число переломов (при вычислении коэффициентов традиционными методами вычислительные сложности неимоверно возрастают), так как она предполагает нахождение коэффициентов ломаной в символьной форме.

Предложенный метод может быть использован для визуализации уровней временного ряда, составленного по статистическим данным, а также при решении других прикладных задач.

Задать функцию означает установить правило, с помощью которого по данным значениям независимой переменной  $x$  следует находить соответствующие значения функции  $y$ . Существуют следующие способы задания функций: *табличный, графический, аналитический*.

Табличный способ задания функции заключается в задании таблицы отдельных значений аргумента и соответствующих им значений функции. Как правило, он применяется в том случае, когда область определения функции является дискретным конечным множеством.

При табличном способе задания функции можно приближенно вычислить не содержащиеся в таблице значения функции, соответствующие промежуточным значениям аргумента. Для этого используют способ интерполяции.

Преимущества табличного способа задания функции состоят в том, что он дает возможность определить те или другие конкретные значения сразу, без дополнительных измерений или вычислений. Однако таблица определяет функцию не полностью, а лишь для некоторых значений аргумента и не дает наглядного изображения характера изменения функции в зависимости от изменения аргумента. В этом заключается главный недостаток табличного представления функции.

Графический способ задания функции состоит в построении ее графика. *Графиком* функции называется множество всех точек плоскости, у которых



абсциссами служат рассматриваемые значения независимой переменной  $x$ , а ординатами – соответствующие значения функции  $y$ .

По полученному графику можно определить значения исследуемых величин для любого значения аргумента. В то же время графический способ задания функции не всегда дает возможность точно определить численные значения функции. Он имеет малую точность, которую можно повысить только путем значительного увеличения масштаба, а это не всегда удается.

Однако графический способ имеет и большие преимущества перед другими способами – наглядность и легкую обзорность. Так как график содержит практически всю информацию о функции, то имея его перед собой, мы как бы "видим функцию". Это позволяет визуально выявить некоторые важные свойства процесса или явления.

Чаще всего закон, устанавливающий связь между аргументом и функцией, задается посредством формул. Такой способ задания функции называется аналитическим.

Этот способ дает возможность по каждому численному значению аргумента  $x$  найти соответствующее ему численное значение функции  $y$  точно или с некоторой заданной точностью.

Аналитический способ является самым распространенным способом задания функций. Компактность, лаконичность, возможность вычисления значения функции при произвольном значении аргумента из области определения, возможность применения к данной функции аппарата математического анализа (дифференциального и интегрального исчисления) – основные преимущества аналитического способа задания функции перед табличным и графическим. К недостаткам аналитического способа следует отнести отсутствие наглядности и необходимость выполнения иногда очень громоздких вычислений для нахождения значений функции. Однако в первом случае этот недостаток легко устраняется возможностью построения графика, а во втором случае компенсируется наличием уникальных компьютерных средств, обладающих мощнейшими вычислительными ресурсами.

Таким образом, в большинстве случаев важно знать аналитическое задание функции. Во-первых, зная формулу функции, несложно получить ее табличное и графическое представление, а значит, можно воспользоваться преимуществами таблиц и графиков. Во-вторых, функция иногда в целях исследования протекания экономического процесса должна подвергаться каким-либо математическим операциям, в том числе дифференцированию или интегрированию, что естественно предполагает ее аналитическое задание.

Как отмечает С.В. Архипов, модель оптимального размера запасов (ЕОQ) впервые была предложена Фордом Уитманом Харрисом (Ford Whitman Harris) в статье «Сколько деталей делать одновременно?» в 1913 году и опубликована в журнале «Factory. The Magazine of Management».

Тираж этого специализированного издания составлял 10000 экземпляров (что по тем временам охватывало достаточно широкую аудиторию) и был ориентирован на менеджеров, занятых в производственной сфере.

Издателем журнала был А.В. Шоу (A.W. Shaw), который тесно сотрудничал с Гарвардской школой бизнеса и поддерживал развитие академической науки. Одним из журналов Шоу был «System. The Magazine of Business», который позже стал «Business Week». Несмотря на публикацию в таком солидном издательстве, статья Харриса осталась практически незамеченной и не принесла известности своему автору. Лишь в 1934 году Уилсон Р.Х. (Wilson R.H.), профессор Гарвардской школы бизнеса, опубликовал статью «Научные подходы к контролю запасов», в которой проанализировал предложенную Харрисом и сформулировал принципиальный вывод о том, что для достижения оптимального размера запасов нужно достигнуть баланса между затратами на оформление запасов и затратами на их хранение на складе. С того времени в логистике модель EOQ носит название «Модель Уилсона».

Только в 1989 году сотрудник Калифорнийского университета Дональд Эклентоттер (Donald Erlenkotter) в статье «Форд Уитман Харрис и модель оптимального размера запасов» отметил авторство самого Харриса в разработке этой модели. Таким образом, модель оптимального размера запасов встречается в научной и экономической литературе и как «Модель Харриса», и как «Модель Уилсона». В своей статье Харрис впервые предложил рассматривать общие затраты, связанные с запасами, как сумму постоянных и переменных затрат в течение определенного периода.

Говорят, что построена модель управления запасами (вычислительная, графическая или аналитическая (функциональная)), если в некоторой форме получены ответы на следующие четыре вопроса:

- 1) Какой объем должна иметь партия поставки?
- 2) Через какие промежутки времени должна осуществляться поставка?
- 3) Каковы издержки в единицу времени, связанные с организацией размещения и хранения запасов, в случае поставки оптимальной партии?
- 4) В какой момент времени нужно осуществлять заказ на поставку новой партии (какова точка заказа), имеющей оптимальный размер?

Построенная Харрисом и Уилсоном простейшая модель управления запасами относится к классу так называемых вычислительных моделей.

Задача расчета оптимального размера поставки является ключевым вопросом в политике управления запасами.

Для ее решения в экономической практике уже более ста лет используется простейшая модель Харриса-Уилсона

**Модель описывает ситуацию закупки продукции у внешнего поставщика и характеризуется следующими допущениями:**

- 1) уровень запасов снижается равномерно с интенсивностью  $v$ ;

- 2) заказ поставляется в виде одной партии размером  $Q$  единиц и осуществляется в момент, когда все запасы исчерпаны;
- 3) заказ выполняется мгновенно;
- 4) расходы, связанные с размещением заказа и поставкой партии, не зависят от объема партии и равны постоянной величине  $K$ ;
- 5) издержки содержания единицы товара на складе в единицу времени равны  $S$ ;
- 6) дефицит недопустим.

При таких допущениях график уровня запаса в модели Харриса-Уилсона представляется «пилообразной» ломаной, «зубья» которой имеют высоту  $Q$  и ширину  $T$  (рис.1).

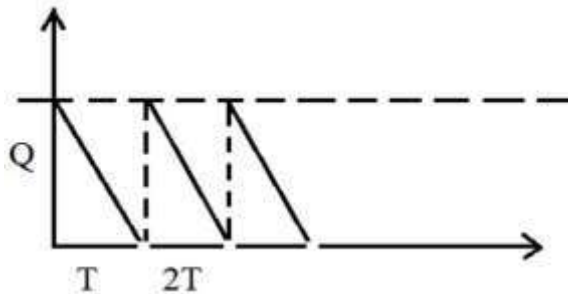


Рисунок 1 – График изменения запасов в модели Харриса-Уилсона

При соблюдении отмеченных условий объем поставки, при котором минимальны суммарные затраты на покупку, оформление и доставку заказа, хранение товара, а также убытки от его дефицита, вычисляется по формуле:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot v}{s}}$$

Период поставки:

$$T = \sqrt{\frac{2 \cdot K}{sv}}$$

В данной работе графическая модель Харриса -Уилсона дополняется функциональной моделью уровня запасов. Для ее построения используются функция антье  $y=[x]$  (рис.2) .

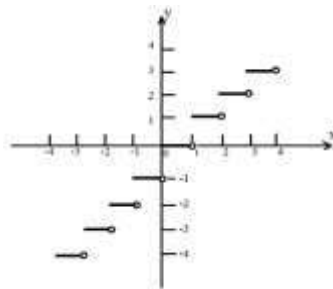


Рисунок 2 – График функции  $y=[x]$

Напомним, что функция антье (от французского Entiere – «антье» – целый) определяется как функция, которая сопоставляет каждому действительному числу  $x$  наибольшее целое число, не превосходящее  $x$ . Кроме того, используются свойства функции «дробная часть», которая задается уравнением  $y=\{x\}$ (рис.3).

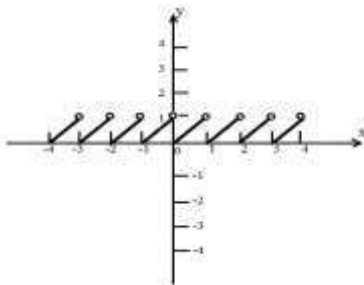


Рисунок 3 – График функции  $y=\{x\}$

На основе свойств функций и с использованием техники преобразования графиков функций в работе показывается, что заданная на всей числовой прямой «пилообразная» ломаная, «зубья» которой имеют высоту  $Q$  и ширину  $T$ , совпадает с графиком функции  $S$  учетом равенства:  $\{x\} = x - [x]$ , отсюда имеем также, что

$$y = Q \left( 1 - \left( \frac{x}{T} - \left[ \frac{x}{T} \right] \right) \right)$$

Отметим, что эта функция определена на множестве всех действительных чисел, область ее значений – полуинтервал  $(0; Q]$ .

Таким образом, с учетом значений вычислительной модели аналитическое представление простейшей модели Харриса-Уилсона имеет вид:

$$y = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot v}{s} \cdot \left( 1 - \left\{ \frac{s \cdot v}{2 \cdot K} \cdot t \right\} \right)}, \text{ где } t \geq 0$$

Или

$$y = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot v}{s} \cdot \left(1 - \left\{ \sqrt{\frac{s \cdot v}{2 \cdot K}} \cdot t - \left[ \sqrt{\frac{s \cdot v}{2 \cdot K}} \right] \right\} \right)}, \text{ где } t \geq 0$$

Построенная модель позволяет вычислять величину запаса в каждый момент времени  $t_0$ . Для этого достаточно вычислить значения последних функций в точке  $t_0$ .

Рассмотрим пример применения функциональной модели. Необходимо определить величину запаса склада магазина строительных материалов, к примеру, запас краски в объёме 10 л. на каждую единицу, в момент времени через 3 часа после заполнения склада. При этом

-  $K$  расход связан с размещением заказа и поставкой партии, при этом не зависит от объема партии и равны постоянной  $K$ .

-  $v$  интенсивность снижения запасов

-  $S$  издержки содержания единицы товара на складе в единицу времени

- время  $t = 3$ ч.

Дано:  $K=2000$ ;  $v=0,9$ ;  $S=1050$ ;  $t = 3$ ч.

Решение:

$$y = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot v}{s} - v \cdot t + \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot v}{s} \cdot \left[ \sqrt{\frac{S \cdot v}{2K}} \cdot t \right]}}$$

$$y = \sqrt{\frac{2 \cdot 2000 \cdot 0,9}{1050} - 0,9 \cdot 3 + \sqrt{\frac{2 \cdot 2000 \cdot 0,9}{1050} \cdot \left[ \sqrt{\frac{1050 \cdot 0,9}{2 \cdot 2000}} \cdot 3 \right]}} = 1,85$$

Следовательно, 85% склада заполнено.

Таким образом построенная модель позволяет вычислять величину запаса в каждый момент времени. Для этого достаточно вычислить значение последней функции в точке.

Кроме того, построенная функциональная модель позволяет определять моменты времени, в которые значение запаса имеет заданный уровень. Для этого необходимо решить уравнение. Таким образом, функция может использоваться на складе для контроля уровня запаса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Архипов, С.В.** Модификация модели управления запасами Харриса-Уилсона / Экономист. 2012. №1. С. 59-62.
- 2 **Гусак, А.А.** Высшая математика. Т.1. Мн.: Издательство БГУ, 1983.
- 3 **Замков, О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н.** Математические методы в экономике: учебник. М.: Дело и Сервис, 2009-366с.
- 4 **Ламинская, Г.В.** Целая и дробная части числа в примерах и задачах. Мн.: Белорусская ассоциация «Конкурс», 2009. -144с.

- 5 **Шебеко, Д.О.** Модель Харриса-Уилсона и функция «антье» / Инновационный потенциал молодежи в современном мире: материалы XXXVII международной научно-практической конференции студентов и учащихся (3-5 мая 2017 г.). Гомель: БТЭУПК, 2017. - С.324-325.
- 6 **Erlenkotter, D.** Ford Whitman Harris and the economic order quantity model / Management Science. 1990. №38. P. 37-46.
- 7 **Harris, F.W.** How many parts to make at once / Factory. The Magazine of Management. 1913. №10. P. 135-136.
- 8 **Wilson, R.H.** A scientific routine for stock control / System. Harvard Business Review. 1934. №13. P. 116-128.
- 
- 

УДК 69.059

*Я.О. ГОНЧАРОВ (ПС-41)*

Научный руководитель – ст. преподаватель *М.В. БЕСПАЛОВА*

## **АНАЛИЗ ПРИЧИН, ВЛИЯЮЩИХ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ОТМОСТКИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

По результатам наблюдений выявлены факторы, влияющие на преждевременный выход из строя различных видов отмосток зданий и сооружений.

Отмостка – водопроницаемое покрытие, устраиваемое по наружному периметру стен здания в уровне отметки спланированной поверхности грунта [1]. Отмостка должна быть шириной не менее 750 мм с уклоном не менее 0,05 в направлении от здания. Основная функция отмостки – ограничить возможность инфильтрации атмосферных осадков в области контакта грунта со строительными конструкциями. Кроме того, отмостка снижает теплотери в подвале или в цокольном этаже, защищает грунт от размывания, защищает от органического выветривания. Все перечисленное позволяет увеличить срок эксплуатации здания в целом.

Долговечность – свойство сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной периодичности технического обслуживания и ремонта. Увеличение долговечности конструктивных материалов возможно только при достаточно полном учете конкретных эксплуатационных условий, в которых находятся эти материалы [2]. К наиболее агрессивному и распространенному фактору, влияющему на долговечность строительных материалов, относится вода. Именно вода способствует снижению прочностных свойств строительных материалов, коррозии ме-

таллических элементов, загниванию и разрушению древесины и т.д. А одной из мер, направленных на снижение поступления влаги в подвальную часть здания и предохраняющих цокольную и фундаментную части здания, является устройство отмостки.

Целью исследования является анализ факторов, влияющих на долговечность отмостки зданий и сооружений, и изучение причин, которые ведут к ее разрушению. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Сбор и анализ технической и нормативной документации.
2. Выполнение натурного обследования и инструментального исследования отмостки с фотофиксацией дефектов при непосредственном участии автора в техническом обследовании зданий и сооружений.
3. Определение и исследование факторов, влияющих на долговечность отмостки.

При анализе результатов технического обследования ряда объектов было выявлено, что отмостка – это конструктивный элемент, который чаще всего подвергается повреждениям.

Долговечность отмостки зависит от ряда факторов, основными из которых являются:

- несоблюдение проектных решений;
- уплотнение грунта;
- нарушение пропорций строительных смесей;
- срок эксплуатации;
- температурно-влажностный режим;
- неправильная эксплуатация;
- повреждение корнями растений (органическое выветривание).

Анализ состояния более 100 отмосток показал, что около 30 % конструкций отмосток не соответствует проектным решениям. При устройстве отмостки, которая должна устраиваться без дефектов, нарушающих ее целостность, выявлены щели между отмосткой и цоколем, а также пропуски и просадки. Выявлены отклонения параметров отмостки по ее ширине и уклону.

При подготовке основания для фундаментов и обратной засыпки пазух грунт нужно уплотнять. Без уплотнения грунт в пазухах фундамента со временем осядет сам, и под отмосткой образуется пустота, или отмостка тоже просядет. Критерием оценки качества уплотнения является коэффициент уплотнения грунта или непосредственно плотность грунта. Подвижность частиц грунта зависит от его влажности, поэтому качество и скорость уплотнения зависит от влажности грунта.

Незаполнение швов между фундаментными блоками может быть причиной начала процесса суффозии и, как следствие, разуплотнения обратной засыпки. Суффозия – эрозионный процесс вымывания фильтрующейся водой мелких частиц грунта, сопровождающийся образованием просадочных

деформаций в вышележающих породах. В данном случае областью разгрузки является подвал, куда выносились пылеватые частицы грунта через незаполненные швы блоков.

Качество бетонной конструкции отмостки будет зависеть, в первую очередь, от используемых компонентов, во вторую – от технологии заливки раствора. При этом рекомендуется тщательно соблюдать приготовление смеси с учетом всех требований, поскольку производство некачественной бетонной массы приведет к быстрому появлению трещин, сколов и, как следствие, скорому разрушению конструкции. По технологии нельзя производить бетонные работы в преддверии заморозков, в жару, перед наступлением дождей. Все эти факторы крайне негативно отразятся на качестве покрытия, нарушат процесс застывания и прорастания кристаллов цемента.

Под влияние сезонных колебаний температуры грунт может двигаться, сжиматься и пучиться. Все это приводит к образованию разрушений. Продлить срок эксплуатации отмостки в таких условиях помогает демпферный шов. Его располагают между цоколем и отмосткой для выполнения роли амортизатора.

Гарантировать полный отвод воды от фундамента может лишь отмостка трех и более метров ширины, что конечно не всегда реально сделать, поэтому стоит применить дополнительную защиту – устройство дождевой канализации и дренажа.

Физический износ отмостки определялся по внешним признакам [2]:

Признаки износа	Физический износ, %
Мелкие единичные повреждения, трещины до 0,5 мм длиной до 20 мм	0–20
Трещины шириной до 1 мм, длиной до 30 мм	21–40
Трещины шириной до 2 мм, длиной до 60 мм, глубиной до 2-6 мм	41–60
Повреждения поверхности отмостки, трещины составляют 10 % от площади, глубина трещин – до 2-3 мм	61–80

Проведенный анализ результатов технического обследования состояния зданий и сооружений показал, что физический износ более 85 % отмосток составляет 61–80 и более %. А это значит, что надо усилить контроль технического состояния отмостки зданий и сооружений и своевременного принятия мер по устранению возникающих негативных факторов, ведущих к ухудшению ее состояния. От прочности фундамента зависит прочность всего здания, для этого основание следует хорошо защищать от разрушительного воздействия атмосферных осадков. А это и есть основная функция отмостки.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **ТКП 45-5.01-255-2012(02250)**. Защита подземных сооружений от воздействия грунтовых вод. Основания и фундаменты зданий и сооружений. Правила проектирования и устройства. Введен впервые (с отменой П8-2000 к СНБ 5.01.01-99). – Мн.: Министерство архитектуры и стр-ва РБ, 2012. – 32 с.
- 2 **Кудрявцев, И.А.** Гидроизоляционные системы / И.А. Кудрявцев, М.В. Беспалова, А.С. Чикилев; под редакцией И.А. Кудрявцева. – Гомель: БелГУТ, 2000. – 443 с.
- 

УДК 656.2:004.031.4

*В.В. ГОРБУНОВА* (УЛ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

### **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ГРУЗОВЛАДЕЛЬЦАМИ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

В статье рассмотрены вопросы совершенствования информационного обеспечения работы с грузовладельцами на уровне центров транспортного обслуживания Белорусской железной дороги. Проанализирована существующая система организации маркетинговой работы на Белорусской железной дороге. Рассмотрен функционал CRM-систем для взаимодействия с клиентами на примере программных продуктов 4logist и KIBERLOG. Предложены варианты информационного обеспечения и произведен расчет экономической эффективности внедрения CRM-системы в ЛЦТО.

Клиенты являются самым ценным ресурсом в любой организации, в том числе и на железной дороге. В современных экономических условиях очень важно максимально повысить уровень взаимодействия с грузовладельцами для получения наибольшего эффекта. Сегодня этого невозможно достигнуть без формирования лояльности и доверия с их стороны. Основами доверия являются эффективное управление грузовладельцами и индивидуальный подход к каждому из них.

На данный момент работа с клиентами на Белорусской железной дороге осуществляется на уровнях Линейного центра транспортного обслуживания (далее – ЛЦТО) и Регионального центра транспортного обслуживания (далее – РЦУТО).

Организация маркетинговой работы на *линейном уровне* возложена на начальников соответствующих структурных подразделений. Начальники ведут деловую переписку с клиентами по вопросам грузовых перевозок и для достижения договоренностей, своевременно решают поставленные кли-

ентами вопросы. Назначаются ответственные работники, которые ведут материалы об объемах погрузки/выгрузки, составляют отчеты о работе станции за прошедший месяц, ведут протоколы встреч и анкеты к ним, составляют «Паспорта клиентов». По мере необходимости начальниками организуется проведение совещаний, переговоров с грузовладельцами с участием специалистов и руководителей Отделения, в том числе посредством Skype или «team-speak». Итоги переговоров, совещаний оформляются протоколом. Протоколы направляются в РЦУТО в электронном виде либо на телефон/факс в течение 5-ти рабочих дней после проведения переговоров. Ежемесячно не позднее 5-го числа месяца, следующего за отчетным, ответственные работники станций представляют в РЦУТО отчеты по мониторингу и анализу грузовой работы станции на электронную почту. Ежеквартально не позднее 10-го числа месяца, следующего за отчетным кварталом, ответственные работники станций представляют в РЦУТО: заполненные «Паспорта клиентов», содержащие актуализированную информацию о предприятии, объемах производства продукции, направлениях и стоимости перевозок, видах используемого транспорта; анализ перевозок продукции предприятий региона, территориально расположенных в пределах обслуживаемого района, осуществляемых автотранспортом.

Далее маркетинговая работа осуществляется на уровне *РЦУТО*. РЦУТО совместно с отделом грузовой работы разрабатывает планы маркетинговых мероприятий Отделения различного уровня и до 5-го числа месяца, следующего за отчетным, доводит указанные планы начальникам через ответственных работников станций. РЦУТО за прошедший период проводит анализ итогов грузовой работы Отделения в разрезе номенклатуры перевозимых грузов, географии перевозок с целью выявления направления проведения дальнейших маркетинговых исследований. Для детального анализа используются SAP«BusinessObject», «Блокнот руководителя», отчеты о грузовой работе ГО-1, о погрузке ГО-2 и ГО-10, отчет о перевозке грузов ЦО-12, справки о доходах за перевозки грузов, предоставляемые ОРЦ. На основании проведенного анализа работы составляется аналитический отчет о работе Отделения в сфере грузовых перевозок. Не реже 2 раз в год проводится анкетирование грузовладельцев для определения уровня потребности грузовладельцев в услугах, анализа уровня удовлетворённости спроса для последующей выработки предложений, повышению качества транспортных услуг. Также для поддержания постоянных контактов с предприятиями региона, расширения сотрудничества в области использования железнодорожного транспорта производится рассылка актуальной информации посредством сервиса MailChimp. В РЦУТО работает «горячая линия» для консультаций по различным вопросам, вся актуальная информация для грузовых партнеров размещается на сайте Отделения [1].

Для того чтобы упростить работу с клиентами предлагается использовать *CRM-системы*

CRM-система (Customer Relationship Management или Управление отношениями с клиентами) — это прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов.

Среди основных функций и возможностей CRM выделяют: сбор информации и учет клиентов; управление продажами; планирование; управление; автоматизация документооборота [2].

Как видно из функционала системы, ее эффективно внедрять в работу Белорусской железной дороги для упрощения работы с клиентами, автоматизации документооборота, для сбора информации и т.д.

Исходя из данного анализа можно предложить следующие варианты для упрощения маркетинговой работы на уровне ЛЦТО и РЦУТО.

1) *Автоматизация учета работы с клиентами с помощью CRM-систем.*

Для этого в CRM-систему можно перенести «Паспорта клиентов», т.е. юридический адрес клиента, перечень выпускаемой продукции, рассчитанные прогнозируемые объемы перевозок, объемы отправленных/прибывших грузов и величину оплаченных тарифов. Также можно анализировать динамику взаимодействия с клиентами через «воронку продаж». Система позволяет осуществлять электронные рассылки с предложениями и информированием об услугах и скидках. Для стимулирования работников можно осуществлять премирование сотрудников за привлечение новых клиентов и анализ работы с ними [3].

2) *Работа с показателями взаимодействия с клиентами.*

CRM – системы позволяют автоматизировать составление отчетов по мониторингу и анализу грузовой работы станции (анализ выполнения показателя «Погрузка»; анализ уровня контейнерных перевозок, номенклатуры и объемы перевозимых в них грузов, логистическое обслуживание в целом и т.д.).

Рассмотрим для сравнения 2 CRM-системы: KIBERLOG и 4logict, чтобы понять какая из систем подойдет больше для железной дороги.

Сравнительный анализ систем приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Сравнительный анализ CRM-систем**

Критерии	KIBERLOG	4logict
----------	----------	---------

Целевая направленность	Предназначена для комплексной автоматизации рабочих процессов, связанных с грузоперевозками.	Ориентирована на логистов и экспедиторов. С ее помощью ведется систематизированный учет: запросов; типов отправляемых грузов; информации об отправителе и получателе; сроков загрузки, отгрузки, доставки.
Функционал	Возможности системы: формирование заявок с автоматическим заполнением реквизитов по ИНН; создание договоров, транспортных накладных, бухгалтерских документов; интеграция с банком и т.д.	Система позволяет: автоматизировано создавать ценовые предложения; собирать в едином облачном пространстве все операции; создавать единую клиентскую базу; делать всевозможные отчеты о доходах, расходах и т.д.

Окончание таблицы 1

Безопасность	Все данные хранятся на серверах, данные передаются по протоколу SSL, как в банках, постоянная архивация данных.	Безопасность ПО гарантирована конфиденциальность обмена данными между устройствами.
Стоимость использования системы	Зависит от тарифа, стоимость, тарифа «Организация» стоимость примерно 22 бел.руб. в месяц за одного пользователя.	15 EURO в месяц за 1 сотрудника. Возможно пользование системой бесплатно первые 2 недели

Таким образом, более целесообразно для железной дороги выбрать CRM-систему 4logict, так как она предоставляет более широкий функционал для работы с клиентами.

3) *Модуль по привлечению клиентов с других видов транспорта: поиск потенциальных клиентов.*

Клиентов для железнодорожных перевозок можно найти с помощью специальных бирж, где можно зарегистрироваться как перевозчик. Примеры бирж:

1) CARGOINFO.BY – на бирже представлены актуальные грузы из и в Беларусь, Россию, Украину, Казахстан, страны Европы. Ежедневно в базу данных поступает более 20 тысяч новых предложений грузов и 25 тысяч предложений свободного транспорта;

2) Trans.eu – платформа объединяет грузоотправителей, логистических операторов, экспедиторов и перевозчиков. Компания состоит из 10 иностранных филиалов, а также 8 компаний, специализирующихся на

предоставлении различных услуг. Стоимость года использования платформы – 948 ЕВРО

Эти биржи позволяют найти новых клиентов, они автоматически сортируют подходящие перевозки и, соответственно, посылают уведомления. Для БЧ достаточно эффективно будет попробовать данные биржи для поиска клиентов, зарегистрировавшись как перевозчик. Это поможет дать рекламу железнодорожным перевозкам и, соответственно, увеличить объемы перевозок.

Расчет экономической эффективности от внедрения CRM-системы производится на уровне ЛЦТО «Гомель». Рассмотрим внедрение на базе системы 4logist.

4logist – это облачная система, поэтому затрат на внедрение системы не будет, будут годовые затраты за пользование системой.

Капитальные вложения:

– обучение персонала по использованию CRM-системы.

Расчет капитальных затрат на обучение персонала по использованию CRM-системы приведен в таблице 2.

**Таблица 2 – Капитальные затраты на обучение персонала по использованию CRM-системы**

Наименование затрат	Единицы измерения	Ед. стоимость, руб	ЛЦТО «Гомель»	
			Количество единиц	Капитальные затраты, руб
Обучение персонала по использованию CRM-системы	чел.	300	5	1500

Эксплуатационные расходы:

- годовые расходы за пользование CRM-системой;
- электроэнергия;
- амортизация оборудования;
- расходы на ремонт и техническое обслуживание оборудования;
- интернет.

Годовые эксплуатационные расходы

$$\mathcal{E} = C + \mathcal{E} + I + P, \quad (1)$$

где  $C$  – годовые расходы за пользование CRM-системой;

$\mathcal{E}$  – годовые расходы на электроэнергию;

$I$  – годовые расходы за пользование интернетом;

$P$  – годовые расходы на ремонт.

На сайте 4logist стоимость пользования системой на 5 работников рассчитывается автоматически, и годовые расходы за пользование CRM-системой составляют 864 USD, по курсу 2,54 руб. за 1\$ – 2194,56 руб.

Годовые расходы на электрическую энергию определяются следующим образом

$$\mathcal{E} = C \cdot N, \quad (2)$$

где  $C$  – стоимость 1 кВт·ч силовой электроэнергии,  $C=0,29$  руб/кВтч. для промышленных предприятий;

$N$  – количество затрачиваемой электроэнергии,  $N=210$  кВт/год.

Годовые расходы на интернет составляют примерно 85 руб. в месяц, т.е. 1020 руб. за год.

Годовые расходы на ремонт рассчитываются по формуле:

$$P = \sum_{i=1}^n (K_i \cdot \alpha_i^P), \quad (3)$$

где  $K_i$  – капитальные затраты, бел. руб;

$\alpha_i^P$  – норма годовых отчислений на ремонт, % ( $\alpha_{\text{комп}}=2\%$ ).

$$P = 11700 \cdot 2\% = 234 \text{ бел. руб.}$$

Эксплуатационные расходы по ЛЦТО «Гомель»:

$$\mathcal{E} = 2194,56 + 0,29 \cdot 210 + 1020 + 234 = 3509,46 \text{ руб. год.}$$

Доходы:

- от увеличения объема перевозок;
- от экономии времени работы.

За счет мероприятий по привлечению новых клиентов ориентировочно объем перевозок сможет повыситься на 5-15%. Объем перевезенных грузов приведен в таблице 3.

**Таблица 3 – Объем перевезенных грузов**

Показатели	Единица измерения	Годы	
		2020	2021
Перевезено грузов	тыс. т	19341	21275,1

Перевозка дополнительных объемов грузов за счет повышения конкурентоспособности Белорусской железной дороги на рынке грузовых перевозок, обусловленного внедрением качественной CRM-системы, проведением эффективной маркетинговой политики по изучению спроса на грузовые перевозки, поиску потенциальных клиентов и стимулированию сбыта транспортно-логистических услуг, будет способствовать получению Бело-

русской железной дорогой дополнительной прибыли, которую ориентировочно можно оценить следующим образом:

$$E_{\text{приб}} = \sum [(T_i - C_i) \cdot Q_i] \cdot \alpha, \quad (4)$$

где  $T_i$  – средневзвешенная тарифная ставка бел.руб./т;

$C_i$  – себестоимость перевозки груза после внедрения CRM-системы, бел.руб./т;

$Q_i$  – объем перевозок грузов, тыс. тонн;

$\alpha$  – прогнозируемый прирост объемов перевозок грузов, обусловленный внедрением CRM-системы, принимается 5 %.

$$E_{\text{приб}} = \sum [(11.94 - 7.74) \cdot 21275100] \cdot 5\% = 4467771 \text{ руб.}$$

В среднем экономия времени при использовании CRM-системы вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{вр}} = \text{ВР} \cdot \text{ФРВ} \cdot \text{СЗ} \cdot \text{КР}, \quad (5)$$

где ВР – стоимость 1 часа работы менеджера;

ФРВ – годовой фонд рабочего времени 1 работника;

СЗ – процент сокращения затрат времени при использовании CRM-системы;

КР – количество работников.

$$\mathcal{E}\text{В} = 54.5 \cdot 2050 \cdot 30\% \cdot 5 = 167587.5 \text{ руб.}$$

Таки образом прибыль от внедрения CRM-системы вычисляется по формуле:

$$\Pi = E_{\text{приб}} + \mathcal{E}\text{В} - \mathcal{E} - \text{К}, \quad (6)$$

где К – капитальные затраты.

$$\Pi = 4467771 + 167587.5 - 3509.46 - 1500 = 4630349.04 \text{ руб.}$$

Согласно расчетам, внедрение CRM-системы для работы с клиентами эффективно, прибыль от внедрения системы составит 4630349.04 руб. в год.

Можно сделать вывод, что CRM – это один из эффективных методов взаимодействия с клиентами. С помощью такой системы, перевозчик имеет возможность индивидуальной с дифференцированным подходом работы с грузоотправителями, анализировать эффективность работы с ними и исходя из анализа формировать стратегию развития.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Положение по организации маркетинговой деятельности в сфере грузовых перевозок на РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги».

2 Что такое CRM-системы и как их правильно выбирать / Хабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/trinion/blog/249633/> – Дата доступа: 15.03.2021.

3 **Ефромеева, Е.В.** Актуальность внедрения CRM-систем /Е.В. Ефромеева, М.И. Лелаев, Н.М. Ефромеев // Проблемы современной науки и образования. – 2016. – № 8(50).– С. 51-54.

---

---

УДК 338.1

*А. А. ГРОМЫКО (ГЭ-41)*

Научный руководитель: м.э.н., ст. преп. – *Т. В. ШОРЕЦ*

## **ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ЗАТРАТ НА РЕМОНТ В ЛОКОМОТИВНОМ ХОЗЯЙСТВЕ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

В данной статье рассмотрены особенности учета затрат на ремонт в локомотивном хозяйстве на железнодорожном транспорте. Были определены основные задачи учета, а также порядок операций по учету затрат на ремонт. Кроме того, в статье выделены особенности производимого ремонта в локомотивном хозяйстве и обозначено их влияние на формирование учетно-аналитической информации.

В современных условиях хозяйствования, характеризующихся повышенной сложностью, динамичностью и жесткой конкуренцией предприятиям для выживания и последующего эффективного развития следует максимально задействовать такой ресурс, как управление в сфере затрат. В целях снижения затрат ими необходимо управлять. Требуется соответствующая информация, на основании которой можно принимать управленческие решения. В качестве такой информации выступают данные бухгалтерского учета. К задачам бухгалтерского учета затрат по ремонту локомотивов на локомотивном депо Гомель относят задачи, представленные на рисунке 1 [4, с. 268].

Для получения информации о затратах по ремонту локомотивов по экономическим элементам используют данные синтетических счетов 10 «Материалы», 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда», 69 «Расчеты по социальному страхованию и обеспечению», 02 «Амортизация основных средств», 04 «Нематериальные активы», 05 «Амортизация нематериальных активов» и ряд других счетов для учета «прочих затрат» (60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками», 76 «Расчеты с разными дебиторами и креди-



торами» и др.). По кредиту указанных счетов отражаются все расходы соответствующих ресурсов.

Одной из особенностей осуществления учета затрат в локомотивном депо является предусмотренный планом счетов бухгалтерского учета счет 32 «Управленческий учет затрат на производство» [3, с. 511]. Данный счет используется для учета затрат в системе АС «Бухгалтерский учет», а также для обобщения затрат на предварительном этапе, затрат структурных подразделений, которые не являются основными, связанные с выпуском продукции, а также выполняемых работ или оказываемых услуг по элементам. Все затраты, совершаемые предприятием, сначала относятся на счёт 32 «Управленческий учет затрат на производство», затем разносятся по соответствующим счетам затрат: 20 «Основное производство», 23 «Вспомогательное производство», 29 «Обслуживающие производства и хозяйства».



Рисунок 1 – Задачи бухгалтерского учета затрат по ремонту локомотивов

Использование вспомогательного счёта 32 «Управленческий учет затрат на производство» с набором стандартных SAP-механизмов для группировки элементов затрат и статей номенклатуры расходов для заполнения отраслевой отчётности позволяет проводить автоматическое распределение статей затрат на ремонт локомотивов, учитываемых на счетах 25 «Общепроизводственные затраты», 26 «Общехозяйственные затраты» и списывать на счета 20 «Основное производство», 29 «Обслуживающие производства и хозяйства» [1, с. 20].

Система всех работ по учету затрат предусматривает основные операции, представленные на рисунке 2.

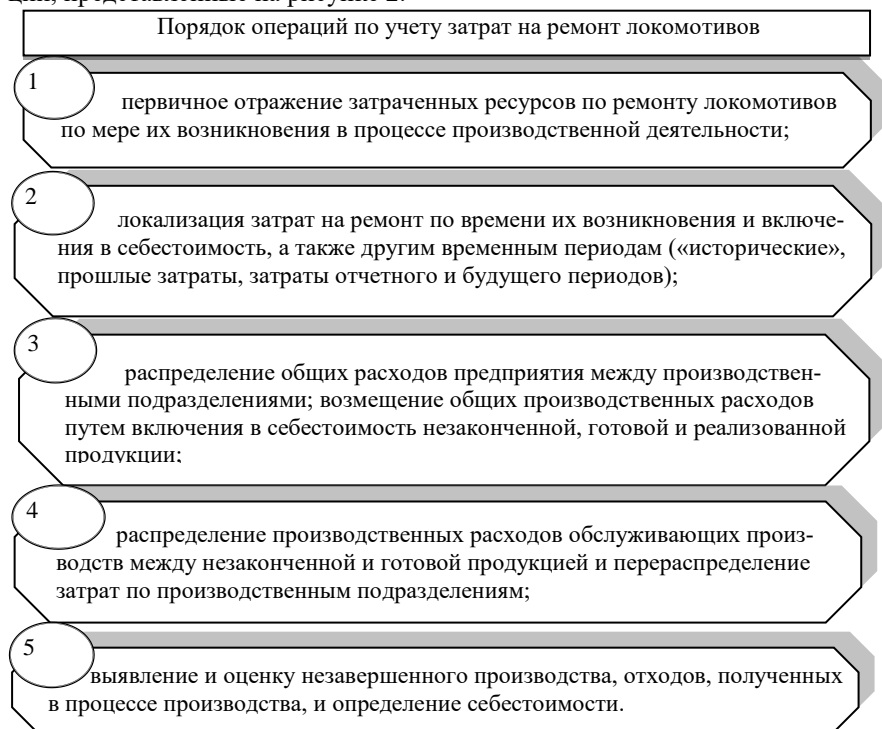


Рисунок 2 – Порядок операций по учету затрат по ремонту локомотивов

В локомотивном хозяйстве существует система планово-предупредительного ремонта (ППР). Данная система представляет собой комплекс планируемых организационно-технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту локомотивов. Такие операции носят предупредительный характер, т.е. после отработки каждой единицей оборудова-

дования определенного количества времени проводятся профилактические осмотры, что завершается плановым ремонтом: малым, средним, капитальным.

Системой планово-предупредительного ремонта предусматривается выполнение следующих работ.

Техническое обслуживание (ТО-1, ТО-2, ТО-3) осуществляется для предупреждения возникновения неисправностей и содержание локомотивов в работоспособном и надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии, предполагающем его бесперебойную работу и безопасность движения, а также высокий уровень культуры проезда пассажиров.

Техническое обслуживание (ТО-4) проводится для обточки бандажей колесных пар без выкатки их из-под локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава с целью поддержания оптимальной величины их проката.

Текущий ремонт (ТР-1, ТР-2, ТР-3) осуществляется для восстановления основных эксплуатационных характеристик и работоспособности локомотивов в соответствующих межремонтных периодах путем ревизии, ремонта и замены отдельных деталей, узлов и агрегатов, регулировки и испытания, а также частичной модернизации.

Капитальный ремонт (КР-1) предполагает восстановление эксплуатационных характеристик, исправности и ресурса (срока службы) путем замены, ремонта изношенных и поврежденных частей, узлов и деталей, а также модернизации локомотивов.

Капитальный ремонт (КР-2) производится для восстановления эксплуатационных характеристик, исправности и полного ресурса (срока службы) всех агрегатов, узлов и деталей локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава, включая базовые, полной замены проводов и кабелей, а также модернизации.

Так, для учета затрат по ремонту локомотивов на каждом из уровней ремонта формируется документация. Схема документооборота технической документации представлена на рисунке 3.

На локомотивном депо составляется журнал технического состояния локомотива (форма ТУ-152), книга записи ремонта локомотивов, железнодорожных кранов (форма ТУ-28), карманная книжка обмера бандажей локомотивов (тендеров) (форма ТУ-18), книга регистрации освидетельствования колесных пар локомотивов (форма ТУ-21), акт проверки технического состояния локомотива (крана), моторвагонной секции, предназначенных для пересылки в недействующем состоянии (форма ТУ-25).

Необходимо отметить, что ремонтный цикл – это период работы оборудования от начала ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта или период работы между двумя капитальными ремонтами.

Для отражения данных и основных технических характеристик локомотивов на локомотивном депо оформляется технический паспорт (формы ТУ-

9). Кроме того, формируется отчетность по совершению ремонта локомотивов – отчет о наличии и состоянии подвижного состава (форма ТО-4), отчет о наличии, работе, состоянии и выполнении деповского ремонта локомотивов (формы ТО-2). Также составляется книга регистрации ремонтов, технического обслуживания и учета пробегов локомотивов и секции электропоездов и дизель-поездов между всеми видами ремонтов (форма ТУ-27), которая хранится у дежурного локомотивного депо.

Данные о затратах по ремонту локомотивов представляют в виде различных форм отчетности. На Гомельском локомотивном депо составляют отраслевую отчетность, которая представлена формой 69-жел «Отчет по основным показателям производственно-финансовой деятельности организаций Белорусской железной дороги (по видам деятельности)», и государственную отчетность, представленную формой 4-ф затраты «Отчет о затратах на производство и реализацию продукции (работ, услуг)» [2, с. 312].



Рисунок 3 – Схема документооборота технической документации по ремонту локомотивов

В форме 4-ф затраты представляется обобщенная информация о затратах. Показатели отчета приводятся за отчетный квартал, за период с начала года, а также за соответствующий период прошлого года. В целом отчетность используется для контроля за затратами на производство и себестоимостью продукции.

Таким образом, учет затрат – это важнейший инструмент управления предприятием. Необходимость учета затрат в последние годы значительно выросла, так как предприятия все больше стремятся к получению прибыли и повышению рентабельности. Учет затрат по ремонту локомотивов в локомотивном хозяйстве ведется по элементам затрат. Документирование хозяйственных операций по учету затрат осуществляется с применением типовых унифицированных форм первичной учетной документации. Необходимость учета затрат на производство в разрезе экономических элементов служит целям бухгалтерского учета. Счета бухгалтерского учета служат основанием для обобщения информации о затратах для осуществления ремонта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Воронова, Е.Ю., Улина Г.В.** Управленческий учет на предприятии: учеб. пособие – М.: ТК Велби, изд-во Проспект, 2015. – 20с.
- 2 **Врублевский, Н.Д.** Управленческий учет издержек производства: учеб. пособие – М.: Финансы и статистика, 2016. – 312 с.
- 3 **Гизатуллина, В. Г.** Бухгалтерский учет на железнодорожном транспорте: учеб. пособие / В. Г. Гизатуллина [и др.]; под общ. ред. В.Г. Гизатуллиной, П.Я. Папковской; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 511 с.
- 4 **Павлович, Т.П.** Организация учета и аудита: учеб. пособие: в 2 ч. – Гомель, БелГУТ, 2015. – 268 с.

---

УДК 339.142

*Е.А. ГУСЕВА (ГЭ-21)*

Научный руководитель – к.э.н., доц. *О.Г. БЫЧЕНКО*

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РОЗНИЧНОГО ТОВАРООБОРОТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

В данной статье отображена сущность и задачи анализа динамики товарооборота, факторы на неё влияющие. Рассмотрены градации товарооборота в разных регионах Беларуси.

Динамика товарооборота является одной из главных составляющих уровня жизни. Она, с одной стороны, отражает основные закономерности покупательского спроса и тенденции его удовлетворения, с другой – определяет потенциальные возможности получения валового дохода, а затем и прибыли. Динамика товарооборота является проявлением действия рыночного механизма, следствием фактически сложившихся пропорций спроса и предложения.

Все это определяет значительный интерес к динамическим процессам товарооборота, как со стороны государственной статистики, так и с позиций бизнес-статистики. Показатели динамики товарооборота относятся к числу важнейших народнохозяйственных показателей.

Развитие товарооборота - динамичный процесс. Купля-продажа товаров осуществляется не только в пространстве, но и во времени.

Тенденции изменения товарооборота во времени относятся к важнейшим оценкам состояния и развития рынков товаров и услуг. Перспективы развития рынка, а, следовательно, и масштабы коммерческого риска в большой степени зависят от характера и интенсивности развития товарооборота.

К задачам изучения динамики товарооборота относятся:

- оценка и анализ изменения и тенденций общего объема товарооборота в целом по географическому и экономическому пространству, а также дифференцированно – в территориальном разрезе, по формам рыночной деятельности, по социально-экономическим группам потребителей;

- оценка и анализ изменения продажи отдельных продуктов и услуг;

- выделение отдельных элементов (факторов) динамики товарооборота (количественный, ценностный, демографический, структурный и т.д.), построение факторных индексных моделей динамики товарооборота;

- выявление и моделирование закономерностей динамического развития товарооборота и его прогнозирование.

К задачам анализа розничного товарооборота относятся:

- контроль за выполнением плана розничного товарооборота по общему объёму и по товарным группам;

- оценка выполнения плана по предприятиям и организациям, входящим в данную систему;

- изучение ритмичности выполнения плана розничного товарооборота как в целом по системе, так и по организациям и предприятиям;

- изучение динамики розничного товарооборота за ряд лет;
- выявление изменений, происшедших в объёме и структуре товарооборота, товарных запасов и поступлении товаров;
- определение степени охвата покупательных фондов населения, обслуживаемого данной торговой организацией или предприятием;
- вскрытие и изучение причин, способствующих выполнению или, наоборот, тормозящих выполнение плана товарооборота;
- изучение качества обслуживания населения;
- выявление внутренних резервов и разработка мероприятий по устранению выявленных недостатков, дальнейшему увеличению товарооборота и улучшению обслуживания населения.

В оценке и анализе развития товарооборота используются различные методы исследования динамических процессов построения динамических рядов (в натуральных и стоимостных единицах), расчёт показателей динамики (базисных и цепных темпов роста и прироста, абсолютных приростов), построение трендовых регрессионных моделей динамики, индексный метод.

Изменение уровней рядов динамики происходит под влиянием множества факторов, которые по-разному влияют на изменение товарооборота, - это могут быть факторы как внешние, так и внутренние. Одни факторы оказывают постоянное влияние на товарооборот и формируют основную тенденцию (тренд). Например, инфляция оказывает влияние на увеличение товарооборота в стоимостных показателях и в результате действия того же фактора происходит снижение физического товарооборота; рост денежных доходов населения приводит к устойчивому росту объёма продаж.

Другие факторы имеют непостоянное или случайное действие. Например, увеличение площади торгового зала приводит к росту товарооборота. Действие таких факторов вызывает единоразовое увеличение объёма продаж.

Различие действия постоянных, периодических и разовых причин обуславливает необходимость изучения основных компонентов рядов динамики:

- Тренд;
- Периодических колебаний;
- Случайных отклонений.

При выявлении тренда розничного товарооборота решаются 2 задачи:

- 1) Качественная характеристика тренда, может быть дана с помощью визуальной оценки эмпирических данных или графика;
- 2) Измерение выявленного тренда, т. е. получение обобщающей количественной оценки основной тенденции.

Наиболее распространённые методы изучения тренда:

- Укрупнение интервалов;
- Сглаживание скользящей средней;

- Аналитическое выравнивание.

Метод укрупнённых интервалов применяется для выявления тренда в рядах динамики колеблющихся уровней, затухёвывающих основную тенденцию развития. Главное в этом методе – преобразование первоначального ряда динамики в ряды более продолжительных периодов (месячные – в квартальные, квартальные – в годовые). В результате укрупнения интервалов общая тенденция роста продажи становится очевидной.

Сущность сглаживания методом скользящей средней состоит в том, что по исходным уровням ряда (эмпирическим данным) определяют расчётные (теоретические) уровни, в которых случайные тенденции погашаются, а основная тенденция развития выражается в виде некоторой плавной линии. Для выражения общей тенденции развития этим методом прежде всего устанавливаются её звенья. Звенья скользящей средней должны состояться из числа уровней, отвечающих длительности внутригодовых циклов в изучаемом явлении. Для ряда динамики, отражающего развитие товарооборота по кварталам, скользящие средние обычно состояются из четырёхзначных звеньев. Их расчёт с отбрасыванием при вычислении каждой новой скользящей средней одного уровня слева и присоединением одного уровня справа:

$$\bar{Y}_1 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4}, \bar{Y}_2 = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{4}$$

Для определения сглаженных уровней производится центрирование. При применении метода скользящей средней к ряду динамики месячных уровней рассчитывается 12-членная скользящая средняя.

Применение в анализе рядов динамики методов укрупнения интервалов и скользящей средней позволяет выявить тренд для его описания.

Для измерения тренда используется метод аналитического выравнивания. Основным содержанием его является то, что основная тенденция развития рассчитывается как функция времени. Определение теоретических уровней производится на основе так называемой адекватной математической функции. Адекватная функция подбирается методом наименьших квадратов – по минимальному отклонению суммы квадратов между теоретическими и эмпирическими уровнями товарооборота.

Важнейшую проблему составляет подбор математической функции, по которой рассчитываются теоретические уровни тренда.

В практике изучения тренда различают следующие эталонные типы развития товарооборота во времени, в основе которых лежат абсолютные приросты, относительные приросты и темпы роста (Таблица 1).

*Таблица 1 – Эталонные типы развития товарооборота*

Равномерное развитие	Линейная форма тренда применя-
----------------------	--------------------------------



	ется для рядов динамики со стабильными цепными абсолютными приростами.
Равноускоренное (равнозамедленное) развитие	Параболическая форма тренда – применяется для рядов динамики со стабильными темпами прироста. Основная тенденция развития отображается функцией параболы второго порядка.
Развитие с переменным ускорением (замедлением)	Отображает функция парабола 3-го порядка.
Развитие по экспоненте	Экспоненциальное сглаживание временных рядов – модификация метода наименьших квадратов для анализа временных рядов, при котором более поздним наблюдениям придается больший вес, иными словами, веса точек ряда убывают (экспоненциальный закон) по мере удаления в прошлое. Этот тип динамики характеризуют стабильные темпы роста.
Развитие с замедлением роста в конце периода	У этого типа ряда динамики показатель цепного абсолютного прироста сокращается в конечных уровнях ряда динамики и стремится к 0.

Практика статистического изучения тренда социально-экономических явлений показывает, что часто невозможно однозначно решить вопрос, какому виду развития больше всего отвечают показатели динамики. Реальные условия формирования показателей товарооборота предполагают изменение товарооборота под влиянием множества факторов разнонаправленного действия, поэтому трудно найти адекватную форму связи.

Рассмотрим общие показатели розничного товарооборота. Розничный товароборот в 2020 году составил 53,1 млрд. рублей. Рост за год составил всего 1,8% в сопоставимых ценах к уровню 2019 года. Для сравнения, по итогам 2019 года розничный товароборот вырос на 4,2%.

На Минск приходится более 30% розничного товарооборота Беларуси.

Однодневный розничный товароборот в расчете на душу населения в 2020 году составил 15,4 рубля против 14,4 рубля в предыдущем году.

Розничный товароборот организаций торговли, на который пришлось 91,7% розничного товарооборота, в 2020 году составил 48,7 млрд. рублей, или 103,3% в сопоставимых ценах к предыдущему году.

Согласно данным Обзора потребительского рынка Республики Беларусь агентства «ПраймПресс», осенью 2020 г розничный товароборот в рубле-

вом эквиваленте и в ежемесячной динамике балансировал между анемичным ростом и падением. Такая динамика объясняется второй волной падения спроса на непродовольственные товары. На фоне кризиса и эпидемии коронавируса население концентрируется на удовлетворении базовых потребностей, что поддерживает продажи продовольствия.

На фоне остальных территорий резко выделяется динамика товарооборота в Минской области. Значительный рост продаж в основном объясняется динамикой товарооборота Минского района, который за 11 месяцев обеспечил 38% розничных продаж области.

В Минском районе товароборот вырос на 25,2%, что связано с регистрацией на территории за МКАД популярного сервиса онлайн-заказа потребительских товаров с доставкой на дом. Товары доставляются по всей стране, а статистика продаж учитывается по одному региону. Кроме того, в период эпидемии популярность этого сервиса возросла в связи с возможностью приобретать товары, не посещая многолюдные торговые точки.

Падение товарооборота в Витебской и Гродненской областях объясняется сокращением торговли в районах, которые граничат с Евросоюзом. Так, в Браสลавском районе Витебской области розничный товароборот снизился на 17%, в Верхнедвинском — на 10,2%. По Берестовицкому району Гродненской области продажи упали на 31,4%, по Вороновскому – на 26,3%, по Гродненскому – на 16,6%, по Островецкому – на 12,3%, по Ошмянскому – на 11,2%.

В случае отмены соседями Беларуси карантинных ограничений данные районы могут стать драйверами товарооборота в своих областях – за счет низкой базы по 2020 г.

Оборот предприятий розничной торговли является одним из основных показателей экономического и социального развития страны и отдельных ее регионов, поскольку он отражает процесс обмена товаров на деньги и представляет собой конечную стадию в движении товаров. Розничный товароборот отражает процессы, происходящие в объеме и структуре потребления материальных благ.

На развитие розничного торгового оборота, его объем и структуру в совокупности оказывают влияние многие факторы, связанные как со спросом населения и товарным предложением, так и с организацией торговых процессов. В условиях рыночной экономики коммерческие торговые организации, прежде всего, заинтересованы в получении прибыли, которая непосредственно зависит от увеличения суммы выручки от реализации товаров. Выручка же тесно связана с такими показателями торгового оборота, как запасы товаров на начало и конец года, прочее выбытие товаров, поступление товаров. Все эти показатели находятся в балансовой увязке, зависят друг от друга и анализируются комплексно.

В процессе анализа производится оценка влияния различных факторов – материально-технической базы, конъюнктуры рынка, скорости обращения, ритмичности закупок товаров, численности и состава работников – на развитие оборота. Конкретная схема анализа разрабатывается каждой торговой организацией самостоятельно с учетом поставленных целей и наличия необходимой информации.

По результатам анализа принимаются управленческие решения, ориентированные на улучшение структуры товарооборота, ассортиментного состава, совершенствование источников поставок товаров, усиление контроля за ритмичностью завоза товаров, принятие мер по оперативному маневрированию ресурсами, более рациональному использованию трудовых ресурсов и торговых площадей и т. д.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Александров, Ю.Л.** Экономика товарного обращения: учебник / Ю. Л. Александров, Н. Н. Терещенко. - Красноярск, 2012. – 240 с.
2. Анализ и планирование оборота розничной торговли и товарных запасов розничного торгового предприятия: практикум / сост. Н. Н. Терещенко, О. Н. Емельянова; Краснояр. гос. торг. –экон. ин-т. – Красноярск, 2010. – 76 с.
3. **Баканов, М.И.** Экономический анализ в торговле. - М.: Финансы и статистика, 2011. - 400с.
4. **Басовский, Л.Е.** Теория экономического анализа- М.: ИНФРА –М, 2010 г.-222 с.
5. Экономическая стратегия фирмы: Учеб. пособ. / Под ред. А.П. Градова. - 3-е изд., испр. - СПб.: Спецлит,2010.- 589 с

---

УДК 624.19:625.42

*М. В. ГУТВИН, В. А. БРУЦКИЙ* (СП-31), *В. А. ДЕРШАНЬ* (ЗС-61)  
Научный руководитель – ст.преп. *ОСИПОВА О. В.*

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ МЕТРОПОЛИТЕНА

Рассмотрены конструкции верхнего строения железнодорожного пути в метрополитене, в том числе, использованные при строительстве третьей ветки метро в Минске.

При строительстве станций и перегонных тоннелей Минского метрополите-

на вплоть до 2014 года применялась конструкция верхнего строения пути с использованием деревянной шпалы, замоноличенной в путевой бетон (рисунок 1 [1]).

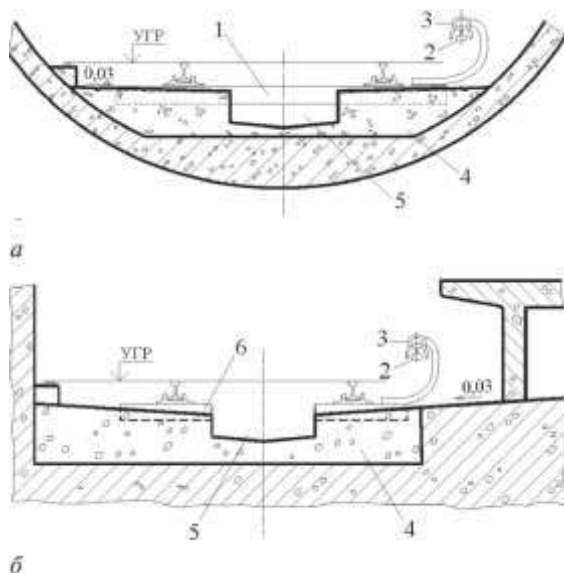


Рисунок 1 - Путь метрополитена на деревянных шпалах:

а – в перегонных тоннелях; б – у пассажирских платформ; 1 – цельная деревянная шпала; 2 – контактный рельс с защитным кожухом; 3, 4 – путевой бетон; 5 – водоотводной лоток; б – деревянная полшпала

В перегонных тоннелях используются цельные деревянные шпалы, пересекающие лоток, что создаёт дополнительные трудности при работе по очистке лотковой зоны. На путях, расположенных вдоль платформ установлены полшпалы, что позволяет осуществлять беспрепятственную чистку лотка. Данная конструкция пути считается неремонтопригодной [1]. Деревянные шпалы подвержены гниению и растрескиванию, что сопровождается отслоением от путевого бетона [2].

С деревянными шпалами применяется раздельное безрезьбовое соединение типа «Метро» (рисунок 2 [1]). Между стержнем маятникового штыря с одной стороны, «лапой» – с другой и подошвой рельса предусмотрен зазор, обеспечивающий свободное положение рельса на подкладке.

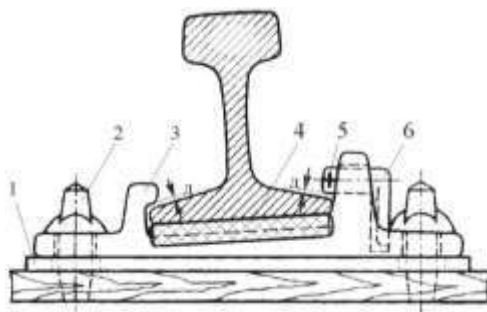


Рисунок 2 - Промежуточное крепление типа «Метро»:

1 – нащпальная прокладка; 2 – шуруп; 3 – подкладка; 4 – подрельсовая прокладка; 5 – шплинт; 6 – маятниковый штырь

Конструкция пути на деревянных шпалах из-за излома шурупов характеризуется высокими эксплуатационными затратами. Так же по опыту эксплуатации деревянных шпал в Минском метрополитене, ресурс их составляет не более 15 лет.

Также недостатком пути на деревянных шпалах являются невысокие характеристики по гашению шума и вибрации от проходящего подвижного состава.

Виброзащитная конструкция пути с виброизоляционными железобетонными блоками типа EBS решает проблему гашения шума и вибрации.

В данной конструкции пути ходовые рельсы крепятся при помощи крепления типа Vossloh W21 (рисунок 3) к замоноличеному в путевой бетон блоку железобетонному виброизоляционному типа EBS (Embedded Block System) (рисунок 4). Фиксация рельса, установленного на подрельсовую прокладку 1 осуществляется при помощи клеммы упругой 3, усилие прижатия обеспечивается путевым шурупом 4. Регулировка положения рельса в плане осуществляется при помощи замены комплектом углонаправляющих плит 5. Крепление типа Vossloh W21 позволяет так же осуществлять регулирование положения рельса по высоте при помощи установки специальных подрельсовых прокладок [2].

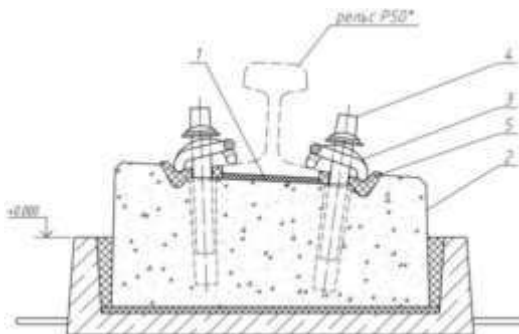


Рисунок 3 - Установка рельса при помощи крепления Vossloh W21

1 – подрельсовая прокладка; 2 – блок железобетонный виброизоляционный; 3 – клемма упругая; 4 – шуруп путевой; 5 – плита углонаправляющая

Рельсовое крепление типа Vossloh W21 имеет ряд достоинств:

1. Существует возможность произвести в короткие сроки замену любого элемента крепления. Разработчиком крепления разработана технология замены пластикового дюбеля.
2. Позволяет производить регулировку рельса в широком диапазоне;
3. Зарекомендовала себя как надёжная система во многих странах мира;
4. Все элементы имеют высокие эксплуатационные характеристики;
5. Одно из немногих крепления имеет обязательные сертификаты и декларации, действующие на территории Республики Беларусь, в соответствии с техническим регламентом.

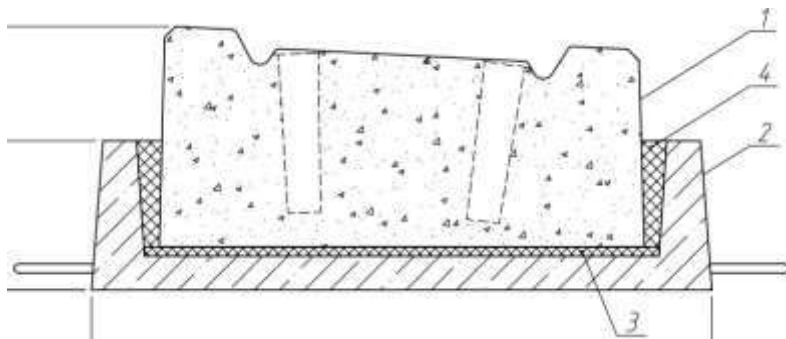


Рисунок 4 - Блок железобетонный виброизоляционный:

1 – блок опорный железобетонный; 2 – лоток железобетонный; 3 – прокладка виброизоляционная; 4 – эластичная заливочная масса

Сам блок железобетонный виброизоляционный представляет собой сборную конструкцию, в которой на дно лотка железобетонного 2 укладывается виброизоляционная прокладка 3, блок опорный железобетонный 1 устанавливается на виброизоляционную прокладку, а зазор заполняется эластичной заливочной массой 4.

Эффект виброгашения достигается за счёт применения виброизоляционной прокладки. При выборе её физико-механических характеристик необходимо учитывать следующие требования:

- Расчётную величину виброгашения.
- Величину деформации прокладки, вызванной нагрузкой от подвижного состава.

При действии нагрузки происходит вертикальное перемещение ходового рельса совместно с блоком опорным. Эта величина строго регламентирована. И при подборе материала виброизоляционной прокладки и эластич-

ной заливочной массы необходимо учитывать их совместную работу.

Так как виброизоляционная прокладка является дорогим компонентом блока железобетонного виброизоляционного и её стоимость увеличивается при повышении виброизоляционных характеристик. Таким образом в зависимости от прогнозируемой величины виброгашения на отдельных участках трассы метрополитена можно применять виброизоляционные прокладки с различными характеристиками, тем самым существует возможность уменьшать стоимость строительства.

Блоки железобетонные виброизоляционные имеют также ряд недостатков:

- В следствии не соблюдения технологии изготовления возможно отслоение эластичной заливочной массы от поверхности бетонных изделий.
- В случае повреждения блока железобетонного опорного процесс его замены достаточно трудоёмкий и включает в себя так же замену эластичной заливочной массы.
- В случае ошибки при проектировании произвести замену виброизоляционной прокладки в уже смонтированных блоках на всём протяжении пути – дорогостоящее мероприятие и фактически не осуществимое.
- Блок имеет массу порядка 85 кг, что затрудняет монтаж блока вручную и требует применения средств малой механизации.

Ещё одной бесшпальной конструкцией верхнего строения пути метрополитена является конструкция с использованием в качестве подрельсового основания, блоков опорных железобетонных с рельсовым креплением Vossloh 300 UTS (рисунок 5).

Конфигурация блока опорного железобетонного может быть различной, в зависимости от технологических требований к изготовлению, монтажу. Единственным неизменным элементом конструкции является конфигурация и габаритные размеры подрельсовой площадки.

Рельсовое крепление Vossloh 300 UTS обладает аналогичными характеристиками, что и описанное выше Vossloh W21. Дополнительным плюсом конструкции является верхнее расположение (над железобетонным опорным блоком) эластичной плиты, предназначенной для гашения вибраций создаваемых подвижным составом метрополитена. При необходимости возможно применение эластичных плит с различными виброгасящими характеристиками.

Система рельсового крепления имеет следующие достоинства:

- не требует регулярного технического обслуживания;
- позволяет регулировать высоту. Регулировка по высоте осуществляется при помощи уравнивающих пластин;
- позволяет осуществлять регулировку колеи  $\pm 16$  мм с шагом 2,5 мм,

путем применения различных углонаправляющих плиток;

- обладает полной электрической защитой. Электроизоляция рельсовой нити осуществляется за счет полимерного дюбеля, замоноличенного в бетонную опору, углонаправляющей плиты, рельсовой и эластичной прокладок;

- является полностью ремонтпригодным с использованием минимальных трудозатрат. Все компоненты крепления заменяемы, включая, в том числе и дюбеля в бетонных опорах (полушпалах);

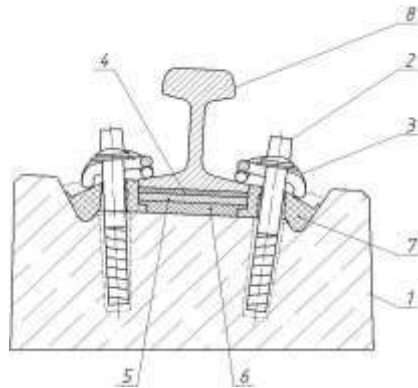


Рисунок 5 - Блок опорный железобетонный с рельсовым креплением Vossloh 300 UTS: 1 – блок опорный железобетонный; 2 – рельсовый шуруп; 3 – клемма упругая; 4 – прокладка подрельсовая; 5 – плита опорная; 6 – плита эластичная; 7 – плита углонаправляющая; 8 – рельс P50

Безбалластный путь LVT (Low Vibration Track) включает в себя блочную опору в виде железобетонной полушпалы установленной в резиновый чехолна дно которого укладывается амортизационная прокладка (рисунок 6 [3]), в качестве крепления рельса используется рельсовое крепление типа Vossloh W30. В качестве несущей конструкции используется неармированный бетон.

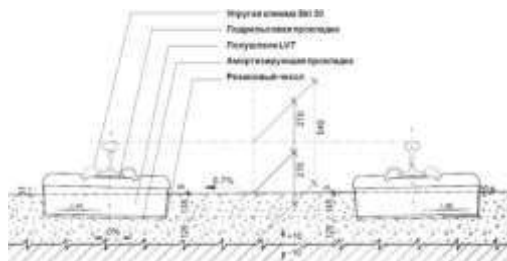


Рисунок 6 - Безбалластный путь LVT



Резиновый чехол, как и амортизационная прокладка также участвует в виброгашении, снижает уровень шума и фактически выполняет функцию опалубки при погружении блока в путевой бетон. В отличие от блока типа EBS блок в резиновом чехле является разборной конструкцией и позволяет легко заменить любой элемент блочной системы без разрушения путевого бетона, что позволяет значительно сократить время ремонтных работ.

При правильном проектировании блока, его конструкции и габаритных размеров, существует возможность его применения при ремонте пути метрополитена на деревянных шпалах. Монтаж блока вместо деревянной шпалы осуществляется без нарушения целостности путевого бетона.

«За 30 лет эксплуатации LVT в Европе не потребовалось замены ни одного элемента системы. Такие решения выбираются для очень ответственных участков железнодорожного пути. Например, конструкции LVT использованы в Лечбергском тоннеле в Альпах. Его протяженность составляет 34,6 км, а интенсивность движения – 110 поездов в сутки. Путь LVT укладывается и в Готардском тоннеле, длина которого будет составлять 57 км. Эта технология использована и в тоннеле под Ла-Маншем длиной около 51 км, из которых 39 км находятся под проливом» [4].

Железобетонная полушпала может комплектоваться различными типами рельсового скрепления.

На рисунке 7 [1] показана схема поперечного сечения бесшпального пути на эластичных опорах, разработанная ОАО «Минскметропроект».

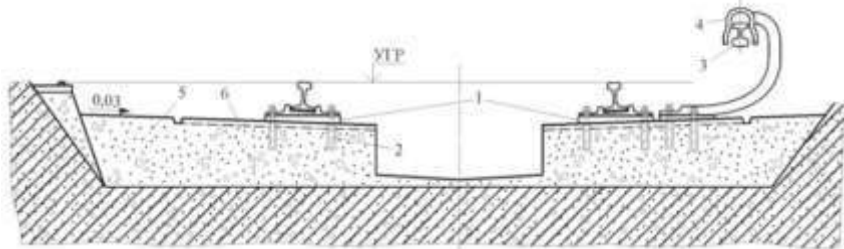


Рисунок 7 - Схема конструкции бесшпального пути на эластичных опорах: 1 – литая эластичная опора; 2 – анкерный болт; 3 – контактный рельс; 4 – защитный короб; 5 – путевой бетон; 6 – канавка для пропускания воды

Аналогичная конструкция была использована при устройстве опытного участка второй линии Минского метрополитена в перегонном тоннеле ст. Петровщина – ст. Малиновка.

Конструкция узла скрепления ходовых рельсов включает [5]:

- Ходовой рельс Р50;
- Прокладка под подошву рельса типа Р50;
- Стальная прокладка;

- Клемма пружинная;
- Втулка, изолирующая с эксцентриком;
- Прокладка под подкладку 400x140x3 мм, изготовленная из двух-компонентного полиуретанового материала Icosit КС 340/7;
- Два болта для скрепления подкладки через эластичную опору с бетоном.

Упругое соединение бесшпального пути на эластичных опорах представлено на рисунке 8. Рельс укладывается на металлическую прокладку 10 и прижимается при помощи пружинных клемм 14 и клеммных болтов 12 с шайбами 9 и гайками 13. Под подошву рельса и металлической прокладки 10 укладываются подрельсовая 11 и регулировочная 5 прокладки соответственно.

Пружина 7 позволяет рельсу перемещаться с металлической подкладкой 10 в вертикальной плоскости и возвращаться в исходное положение без нарушения стабильности эластичных опор 4, поддегивания анкерных болтов 8 и образования остаточных деформаций в зоне прикрепителя.

В то же время, несмотря на эффективное снижение шума и вибраций, данная конструкция требует высокой точности укладки путевого бетонного слоя и отличается значительной трудоемкостью работ по устройству литых эластичных опор.

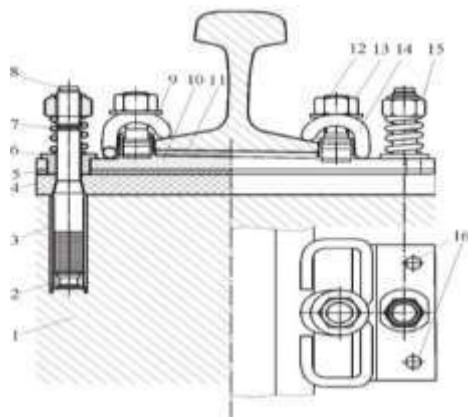


Рисунок 8 - Схема упругого скрепления бесшпального пути метрополитена на эластичных опорах: 1 – путевого бетон; 2 – кольцо центрирующее; 3 – изолирующая клемма; 4 – эластичная опора; 5 – регулировочная прокладка; 6 – втулка изолирующая с эксцентриком; 7 – пружина; 8 – анкерный болт; 9 – шайба; 10 – металлическая прокладка; 11 – подрельсовая прокладка; 12 – клемма самоконтрящаяся; 13 – гайка; 14 – клемма пружинная; 15 – гайка самоконтрящаяся; 16 – технологические отверстия для заливки материала эластичной опоры

Для строительства третьей ветки в Минском метрополитене разработа-

ли крепление БВ2-М (рисунке 9).



Рисунок 9 - Блоки виброизоляционные для упругого крепления пути метрополитена.

Предназначено для устройства упругого крепления рельсового пути метрополитена колеи 1520 мм с ходовым рельсом Р50 со скоростью движения поездов до 140 км/ч при нагрузке на ось до 150 кН. В Республике Беларусь отсутствуют аналоги данного изделия. Блоки предназначены для устройства верхнего строения пути метрополитена и применяются вместо деревянных шпал в тоннелях. Позволяют снизить уровень вибрации, создаваемой подвижным составом.

При испытаниях в тоннеле показали свою эффективность по сравнению с деревянной шпалой.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ТКП 45-3.03-238-2011. Тоннели и метрополитены. Правила устройства – Взамен СНБ 3.03.07-98; Введ. 01.11.2011. – Минск: Стройтехнорм, 2012. – 151 с.
  - 2 ТКП 45-3.03-115-2008. Метрополитены. Строительные нормы проектирования – Введён впервые; Введ. 01.07.2009. – Минск: Стройтехнорм, 2009. – 170 с.
  - 3 **Бочкарёв, Д.И., Кебиков, А.А.** и др. Современное состояние и перспективы развития конструкций пути для метрополитена // *Механика машин, механизмов и материалов* – 2012. – №2. – С 94–99.
  - 4 Колодкин М.Н., Зайцев А.А. Перспективные конструкции пути в метрополитене // *Транспорт Российской Федерации* – 2012. – №3-4. – С 74.
  - 5 **Савин, А.В.** Выбор конструкции безбалластного пути / Проблемы проектирования, строительства, диагностики и технического содержания объектов железнодорожного транспорта. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чита, 2013. – С.19-25.
  - 6 **Василевич, Ю.В., Кирилenco, А.Т.** и др. Виброзащита верхнего строения пути метрополитена // *Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт* – 2016. – № 1. – С 298–300.
- 
-

## **МОТИВАЦИЯ РАБОТНИКОВ ТРАНСПОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА**

В статье затрагивается тема значимости показателя производительности труда в деятельности транспортной организации. Особое внимание уделено мотивации персонала, и важности подбора подходящего вида стимулирования для сотрудников. Показана зависимость показателей производительности от системы мотивации работников транспортной организации.

В современной экономике важнейшим показателем эффективной экономической деятельности предприятий и необходимым условием повышения конкурентоспособности является постоянное повышение производительности труда. При этом увеличение производительности труда следует постоянно сопоставлять с увеличением заработной платы, потому что этот показатель очень важен для увеличения прибыли и повышения качества работы предприятий не зависимо от формы собственности и вида деятельности.

Производительность труда на сегодняшний день является одной из самых актуальных проблем, ведь каждое транспортное предприятие старается сделать более успешной работу кадров, развить высокие способности и улучшить мотивацию работников к выполнению задач, поставленных перед ними руководством организации. Следовательно, это должно приводить к увеличению роли эффективного управления человеческими ресурсами во всей системе менеджмента организации.

Производительность труда на транспорте – это производство транспортных услуг на одного работника за единицу времени. В целом следует отметить, что производительность труда является обобщающим показателем эффективности использования трудовых ресурсов. Она измеряется количеством оказанных услуг в физической или денежной форме, оказанным сотрудником за определенный период времени.

Значение роста производительности труда на транспортных предприятиях проявляется в обеспечении:

- роста объема оказываемых услуг при использовании единицы ресурса труда;
- сокращения затрат труда (трудоемкости) на единицу оказываемых транспортных услуг;
- уменьшения затрат заработной платы на 1 рубль оказываемых услуг;

- снижения доли затрат на оплату труда в себестоимости транспортных услуг;
- повышения качества услуг и обеспечении роста их конкурентоспособности;
- роста прибыли транспортной организации.

Каждое предприятие в своей управленческой работе должно выявить возможности роста производительности труда, так как именно он является двигателем экономической и социальной эффективности труда.

Под ростом производительности труда в исследованиях ученых-экономистов понимается экономия затрат труда (рабочего времени) на оказание услуг за единицу времени, что напрямую оказывает воздействие на повышение эффективности транспортного производства. Рост производительности можно достичь за счет увеличения сложности труда и увеличения его интенсивности.

Недостаточный уровень производительности труда оказывает негативное влияние на рост компании, приводит к ухудшению ее финансового положения и уменьшению объемов транспортного производства, существенно ограничивает возможности для повышения уровня конкурентоспособности.

Для того чтобы деятельность сотрудника стала наиболее производительной необходима его квалифицированная ориентация и приспособление к корпоративной команде. Приходя в коллектив, новый работник приносит с собой навыки и убеждения, которые могут гармонизировать или нет с устоями предприятия. В случае, если сотрудник кадровой службы не принимает участие в выстраивании отношений группы, работники могут испытать разочарование из-за несоответствия собственных ожиданий и реальности, будут руководствоваться опытом, приобретенным на предыдущей работе, или придут к другим неправильным заключениям.

Далее необходимо определить уровень производительности труда. Задача оценки результатов работы – продолжение контрольной функции. Процесс контроля включает в себя установление стандартов и результатов измерений для выявления отклонений от установленных норм и принятия корректирующих действий, если это необходимо. Точно так же оценка деятельности требует от бизнес-менеджеров сбора информации об эффективности каждого сотрудника при выполнении своих обязанностей. Затем он должен передать эту информацию своим подчиненным, чтобы у них была возможность исправить недостатки в своей работе. Анализ работы может помочь менеджерам выявить талантливых сотрудников и предоставить им престижные должности. Кроме того, любая транспортная организация должна провести такую оценку работы собственного персонала, чтобы сделать выводы о повышении, поощрении и взысканиях, наложенных на сотрудников.

Продвижение по карьерной лестнице сотрудника помогает предприятию заполнять вакансии работниками, которые уже проявили себя в деле. К сожалению, существуют подобные случаи, когда сотрудник хорошо продемонстрировал себя на предыдущей должности, однако никак не обладает потенциалом для успешной деятельности на новой должности.

Проведенные исследования позволили выделить семь критериев результативности работы организации:

- действенность – уровень достижения предприятием поставленных перед ним стратегических целей;

- экономичность – степень использования предприятием имеющихся ресурсов;

- качество – степень соответствия организации требованиям, ожиданиям и условиям;

- прибыльность – соотношение между совокупными доходами и суммарными издержками;

- производительность – соотношение количества продукта предприятия и количества затрат на производство соответствующего продукта;

- качество трудовой жизни – это то, каким образом работники компании участвуют в общественной и производственной деятельности;

- введение новых технологий и техники.

Оценка и грамотное управление данными критериями позволяют менеджменту предприятия добиться желаемых результатов в обеспечении необходимого уровня производительности труда.

Существуют разные способы повышения производительности труда, одним из них является мотивация персонала. Для достижения поставленных целей и повышения производительности труда очень важно выбирать индивидуальные для каждого работника методы стимулирования.

Особой составляющей транспортной организации и её основным ресурсом являются сотрудники. К сожалению, руководители очень часто не понимают это и не умеют этим ресурсом управлять. Необходимо помнить, что успех организации зависит не только от решений, которые принял руководитель, но и от персонала, который эти решения реализовывает. Для достижения целей компании сотрудники, также, как и руководитель, должны быть заинтересованы в результатах своей деятельности, а для этого им нужен стимул.

Любая успешная организация добивается того, чтобы максимально результативно использовать навыки своих работников, обеспечивая все необходимые условия для наиболее сильной отдачи своих сотрудников при выполнении работы.

Управление персоналом включает в себя не только кадровый учет, но и развитие систем мотивации работников, и формирование корпоративной

культуры, и повышения престижа предприятия, и создание условий для привлечения новых высококвалифицированных специалистов.

Мотивация – это процесс влияния на деятельность человека путем пробуждения определенных мотивов, побуждающих его к определенным действиям. Эффективность управления зависит от успешного составления плана процесса стимулирования.

Основная цель процесса мотивирования – максимальное использование доступных трудовых ресурсов, что позволяет улучшить общую производительность и прибыльность транспортной компании.

Рассматривая виды мотивации, можно выделить следующие основные:

- прямая материальная мотивация;
- косвенная материальная мотивация;
- нематериальная мотивация.

Под прямой материальной мотивацией понимают систему оплаты труда, где мотивацией служит переменная часть заработной платы. Косвенная материальная мотивация выражается в обязательном и добровольном социальных пакетах. Если первый вид мотивации регламентируется трудовым законодательством, то второй является инициативой самой компании и может включать компенсации, рассчитанные на удовлетворение потребностей работников.

Особенно важна нематериальная мотивация, так как не всегда для работников важны именно материальные цели и не всегда у организации есть на это ресурсы. Примерами нематериальной мотивации могут быть:

- устная благодарность;
- организация соревнований и конкурсов профессионального мастерства;
- вручение грамот, дипломов, наград;
- поздравления работников с праздниками (личными и профессиональными);
- повышение квалификации, обучение, тренинги, семинары, участие в конференциях;
- возможность донести свои идеи и предложения до руководства организации;

– проведение различного рода корпоративных мероприятий.

Мотивы играют большую роль в трудовой деятельности. Стоит отметить, что человек – сложная система, которая требует тщательного и постоянного исследования с точки зрения изучения его потребностей с целью последующего влияния на них.

Следует также отметить, что для удовлетворения потребностей своих работников предприятию необходимо использовать не только систему материального мотивирования, но нужно уделять внимание и нематериально-

му стимулированию. Это позволит максимально привлечь персонал к работе и приведёт к росту производительности труда, следовательно, увеличит прибыль компании.

Организация сможет достичь желаемого результата, если руководитель подберёт необходимый вид мотивации, благодаря которой сотрудник будет не менее заинтересован в процветании своей компании.

Также развитие трудовых ресурсов предприятия транспортной сферы достигается за счет следующих мероприятий:

- замена труда капиталом – исполняется посредством технологического переоснащения производственного процесса, ввода новейших технологий;
- интенсификация труда – реализуется с помощью использования в компании ряда административных мер, которые нацелены на ускорение выполнения сотрудниками их работы;
- повышение эффективности организации труда – подразумевает обнаружение и предотвращение условий, приводящих к производственным потерям, установление оптимальных методов повышения производительности, формирование наилучших способов организации производственных процессов.

Необходимо принимать во внимание и факторы, которые препятствуют росту производительности:

- материально-технические – связаны с использованием новейшей техники, применением новых технологий, материалов и видов сырья;
- организационно-экономические – определяются уровнем организации управления, производства и труда;
- социально-психологические – предполагают учет демографической структуры группы, их степени подготовки, нравственно-психологического фона в коллективе, трудовой дисциплины и т. д.

Все эти факторы оказывают влияние на изменение производительности труда. Установление воздействия каждого из них считается необходимым условием для планирования мероприятий и путей, направленных на увеличение объемов оказанных транспортных услуг.

В целом, следует отметить, что цель любого предприятия – получение прибыли, но если оно не будет постоянно повышать производительность труда, её достижения будет невыполнимо. Таким образом, эффективная реализация мер по улучшению производительности труда работников может повысить трудовую эффективность и улучшить финансовые показатели деятельности транспортной компании.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Борзова, Е.А. Актуальные проблемы эффективного управления трудовыми ресурсами предприятия / Е.А. Борзова // Символ науки. – 2017. – Т. 1. – № 4. – С. 56-59.



2 Головенько, Р.С. Влияние мотивации на производительность труда рабочих / Р.С. Головенько // Дельта науки. – 2017. – № 2. – С. 14-17.

3 Царев, В.Е., Вершина, Д.А. Мотивация персонала как основной фактор повышения производительности труда // Молодой ученый. – 2016. – № 10. – С. 929-932.

---

---

УДК 656.225:656.073

*Д.В. ГЕЛЕЦ, А.Д. ДАСЬКО (УЛ-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ЛОГИСТИКЕ**

Описана технология дополненной реальности. Рассмотрены технические средства для работы с дополненной реальностью, представленные на рынке. Выявлены основные сферы применения дополненной реальности. Рассмотрены примеры использования проектов и сферы их применения. Освещены вопросы применения дополненной реальности на Белорусской железной дороге.

Современные разработки в сфере информационных технологий позволяют перевести выполнение некоторых процессов на принципиально новый уровень. На настоящем этапе развитие автоматизации направлено на совершенствование способов работы с информацией, перспективным шагом в этом направлении является визуализация данных, совмещенная с реальностью, получившая название дополненной реальности.

Дополненная реальность – это среда, в реальном времени дополняющая физический мир, каким мы его видим, цифровыми данными с помощью каких-либо устройств. Дополненная реальность совмещает виртуальное и реальное; взаимодействует в реальном времени; работает в 3D.

Для создания дополненной реальности используются: процессор, дисплей, камера и электроника, определяющая положение, такая как акселерометр, GPS и компас.

Технология дополненной реальности осуществляется с помощью:

### *1. Смартфона*

Сенсорный смартфон, планшет с видеокамерой обладает необходимым комплектом для того, чтобы владелец гаджета погрузился в мир расширенной реальности.

Приложения дополненной реальности работают следующим образом:

а) используется специальная метка.

б) метка читается мобильным устройством или компьютером.

в) на экране воспроизводится слой дополнительной информации.

Если объектив видеокамеры направлен на объект (единицу оборудования), программное обеспечение распознает его или по заблаговременно установленному маркеру или после анализа формы объекта. Распознав объект, программное обеспечение подключается к трехмерному цифровому двойнику объекта, размещенному на сервере предприятия или в облаке. Затем устройство дополненной реальности загружает необходимую информацию и накладывает ее на изображение объекта. В результате сотрудник предприятия видит на экране отчасти физическую реальность, отчасти цифровую. При этом оператор, управляющий данной единицей оборудования, глядя на один объект, будут видеть разную дополненную реальность, в соответствии с выполняемыми функциями.

### *2. Шлемы*

В шлеме перед глазами пользователя расположены два дисплея, шоры защищают от попадания внешнего света, предусмотрены стереонаушники, встроенные акселерометры и датчики положения. На дисплеях транслируются немного смещенные друг относительно друга стереоскопические изображения, обеспечивая реалистичное восприятие трехмерной среды. В большинстве своем продвинутые шлемы виртуальной реальности довольно громоздкие, но в последнее время появляются упрощенные легкие варианты (в том числе картонные), которые обычно предназначены для смартфонов с приложениями виртуальной реальности. Шлемы для виртуальной реальности делятся на три типа:

- настольные шлемы подключаются к компьютеру или консолям, требуют высокой мощности аппаратных средств;

- дешевые мобильные гарнитуры работают в связке со смартфонами, менее требовательные и громоздкие, чем компьютерные, представляют собой держатель для смартфона с линзами.

- автономные очки виртуальной реальности – самостоятельные устройства, работают под управлением специальных или адаптированных операционных систем, обработка изображения происходит непосредственно в самом шлеме.

### *3. Специальных очков*

На транспорте это выглядит так: нужно всего лишь вспомогательное устройство со встроенной камерой (либо специальные очки) и с установленной соответствующей программой. На сегодняшний день среди устройств дополненной реальности можно выделить портативные устройства, стационарные и проекционные системы, очки и линзы дополненной реальности. После загрузки результатов расчетов на устройство необходимо направить его камеру на соответствующее транспортное средство, тогда, по истечении операции совмещения, на дисплее устройства отобразится данное транспортное средство с уже расположенным на местах грузом.

#### *4. Информационных перчаток и джойстиков.*

Они помогают лучше распознавать положение пользователя в пространстве и его действия. При помощи технологии компьютерного зрения автономные и компактные устройства со встроенными датчиками и камерами позволяют анализировать пространство вокруг пользователя. Большинство очков оснащено функцией распознавания голоса и движений, ими можно управлять без использования рук. Изображения проецируются на линзы очков или специальные мини-дисплеи, нет необходимости в дополнительных метках для генерации контента.

Подводя итог, стоит сказать, что на сегодняшний день рынок технологий дополненной и виртуальной реальности только начинает развиваться и применение технологий не ограничится лишь сферой развлечений и игр. Уже сегодня проекты с их использованием помогают не только создавать концептуально новые рынки, но и расширять уже имеющиеся.

В настоящее время дополненная реальность внедряется в авиационной промышленности, автомобильном производстве, сборочном электромонтажном производстве, логистике и других сферах. С помощью специальных устройств технологию можно применить при разработке схем доставки, погрузочно-разгрузочных работах, складировании и управлении запасами.

Полностью процесс применения технологии дополненной реальности можно отразить в нескольких этапах:

1 выбор соответствующих параметров грузоперевозки с учётом факторов, оказывающих наибольшее влияние на осуществление перевозки и погрузо-разгрузочных работ;

2 составление маршрута;

3 вывод отчёта и конечной информации специалисту (маршрутные карты, план погрузки, 3d-модель);

4 совмещение полученных данных через вспомогательное устройство;

5 осуществление погрузо-разгрузочных работ и выполнение маршрута.

Дополненная реальность имеет большое значение для расширения различных аспектов деятельности компаний, связанных с перевозкой и обработкой грузов. Некоторые примеры из наиболее инновационных областей применения дополненной реальности в этом секторе:

1 Эти системы могут использоваться для постоянного мониторинга и регулирования температуры в реальном времени различных машин во время процесса обслуживания.

2 Другие решения позволяют проводить проверки полноты, помогают оптимизировать погрузку груза, разгрузку, обеспечивают лучшую упаковку и транспортировку товаров и многое другое.

3 Система подбора зрения помогает своим сотрудникам подбирать нужные коробки или пакеты, а затем правильно загружать их в грузовики, чтобы оптимизировать пространство внутри, помимо других функций.

4 Адаптируемые и интерактивные современные инструкции, и руководства по дополненной реальности заменяют длинные и сложные руководства и документацию. Например, используя дополненную реальность, компании могут легко управлять инструкциями по обслуживанию автопарка.

5 Кроме того, дополненная реальность облегчает навигацию внутри склада или пункта загрузки, отображая наиболее эффективный маршрут на рабочих гарнитурах, а также поддерживает их в режиме реального времени инструкциями по загрузке / разгрузке.

6 Сотрудники, только начинающие свою карьеру, должны пройти обучение быстрым, проницательным и эффективным способом – и дополненная реальность, безусловно, помогает в этом.

7 Дополненная реальность обеспечивает более автоматизированное и удобное руководство по различным аспектам логистических процессов. Таким образом, дополненная реальность обеспечивает высокую эффективность и качество при складировании, упаковке и доставке.

8 Инструменты дополненной реальности обеспечивают лучшее и более совершенное управление запасами. В частности, дополненная реальность привлекает работников складов к так называемой «визуальной» или «управляемой» комплектации, которая помогает им найти точное местоположение определенной упаковки / продукта и выделяет его для более точного определения процесса и получения.

9 Сбор с помощью дополненной реальности помогает сотрудникам склада ориентироваться на необходимые запасы и значительно ускоряет и повышает эффективность процесса сбора заказов.

На Белорусской железной дороге (далее-БЖД) дополненная реальность динамически развивается. В настоящее время доступны следующие функции в картографическом сервисе от компании Google – Google Maps: в сервис добавлены собственные виртуальные объекты БЖД. Таким образом, в Google Maps доступна уникальная специализированная карта с объектами железнодорожного транспорта. Пользователю достаточно пройти по ссылке на карту либо со стационарного компьютера, либо с мобильного телефона, и он получит информацию о ближайших к нему железнодорожных объектах, кратчайших к нему маршрутов, и прочее. Таким образом, можно реализовать слои для карт разных подразделений, городов и отделений.

Другим характерным символом дополненной реальности является QR-код. Применительно к железной дороге, QR-кодами могут быть помечены любые информационные объекты с динамически меняющейся информацией, актуальность которой может потерять смысл в определенное время. Например, на вокзале могут быть размещены QR -коды со ссылками на виртуальные объекты железнодорожных касс данной местности. Таким образом, пассажир, придя на вокзал, считав у информационного стенда QR код, получит ссылку на карту, на которой отображены железнодорожные кассы,

находящиеся не на вокзале. Выбрав ближайшую, он сможет получить всю необходимую информацию и проложить маршрут уже со своего мобильного устройства.

Массовому распространению технологий дополненной реальности препятствует ряд факторов, связанных в основном с недостатками технологического характера, но можно ожидать, что к 2020 году существенные недостатки будут устранены.

В совокупности с параллельным развитием других цифровых технологий (BigData, блокчейн, искусственный интеллект, интернет вещей) это позволит сформировать к 2030 году платформу для активного развития и совершенствования технологий дополненной и виртуальной реальности. Если разработчики устройств не будут завышать потребительские ожидания (как было в свое время с GoogleGlass), а потенциальные создатели контента не разочаруются в данных технологиях, уже к 2025 году можно будет говорить об их полноценном переходе на стадию стабильного коммерческого внедрения.

Считается, что внедрение технологий дополненной реальности на рынок, приведет к улучшению и удешевлению стоимости услуг транспорта, снижению расходов организаций на привлечение и обучение новых сотрудников, более быстрой оптимизации и подключению их к работе. Но также у данной технологии есть свои недостатки:

1. *Недостаточно автономные смартфоны и громоздкие смарт-очки.* Технология находящаяся на текущий момент на рынке смартфонов не была разработана с учетом дополненной реальности. Она все еще находится на ранней стадии развития, а программы для устройств сложны в использовании. Проблемой является емкость аккумулятора, когда доходит до интенсивной обработки, необходимой для правильного отображения дополненной реальности. Чем больше функциональность смарт-очков, тем более громоздкие получаются устройства, что также ограничивает их использование.

2. *Высокая стоимость.* По ряду причин некоторые большие технологические компании до сих пор не инвестировали в дополненную реальность. Это значит, что технология находится на ранней стадии разработки и имеет высокую себестоимость.

3. *Влияние на зрение.* При работе в шлемах либо очках дополненной реальности есть вероятность ухудшения зрения, которые могут быть причинены постоянной концентрацией на экране дисплея.

При условии грамотного использования потенциала данных технологий компаниям удастся добиться увеличения прибыли благодаря росту производительности труда сотрудников, оптимизации рабочих и производственных процессов, привлечения новых потребителей и клиентов, углубления профессиональных компетенций своих сотрудников.

Анализ возможностей и недостатков технологий дополненной и виртуальной реальности, основных проблем, с которыми может столкнуться бизнес на этапе их внедрения и последующей эксплуатации, позволяет определить ряд факторов внешней и внутренней среды. Зная их, компании смогут минимизировать негативные последствия применения данных технологий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Аверкина, А. В.** Системы дополненной реальности для мобильных платформ / А. В. Аверкина, О. Ю. Лазарева // Журнал МГУ. – 2015. – №11. – С. 52.
- 2 **Буженко, Р. М.** Методика и проблемы создания дополненной реальности / Р. М. Буженко, А. Г. Зотин // Журнал Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – Красноярск. – 2011. – №47(10). – С. 126-129.
- 3 **Кравцов, А.А.** Использование технологии дополненной реальности для визуализации виртуального объекта в реальном интерьере / А.А. Кравцов // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – №84(10). – С. 92
- 4 **Яковлев, Б.С.** История, особенности и перспективы технологии дополненной реальности / Б. С. Яковлев, С. И. Пустов // Журнал ТГУ – 2013. – №104. – С. 56-61.

---

УДК 629.4.023.14

*П. А. ДАШУК* (МТ-46)

Научный руководитель – к.т.н *А. В. ПИГУНОВ*

## ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЪЕМНЫХ КУЗОВОВ И КОНТЕЙНЕРОВ МОДУЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ

В статье представлена разработанная конструкция модульной платформы оперативного перепрофилирования. Приведен анализ напряженно-деформированного состояния рамы платформы с учетом предлагаемых технических решений позволяющих облегчить конструкцию.

Одним из путей повышения эффективности использования вагонов является разработка модульных конструкций для адаптации под перевозку различных видов грузов. Реализация концепции модульного подвижного состава предполагает решение следующих технических задач:

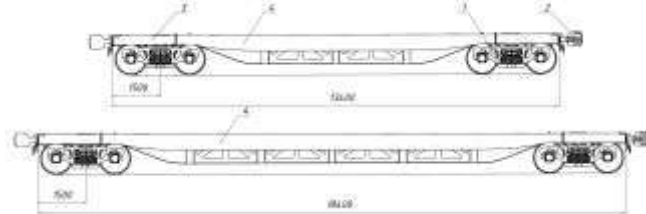
- разработка конструкций платформ с возможностью установки съемных кузовов (модулей);
- разработка конструкций съемных кузовов для перевозки всей номенклатуры грузов (сыпучих, навалочных, скатывающихся, жидких и т.д).

Предлагаемая концепция позволит максимально повысить эффективность использования вагонов.

Для удовлетворения потребностей в перевозках всей номенклатуры грузов вагоны универсальные и специальные имеют различные линейные размеры. Так платформы имеют минимальную длину рамы 13,4 м, а максимальную 24,45 м. Значительное количество моделей специализированных платформ с длиной рамы 18,4 м. Аналогичный разброс в линейных размерах наблюдается и у других типов вагонов.

Модульная конструкция платформы состоит из унифицированных концевых частей (с автосцепкой, ходовыми частями и тормозным оборудованием) и средней съемной части.

Развитие конструкций модульных платформ возможно по двум направлениям. Первое направление позволит производителям подвижного состава изготавливать платформы того или иного типоразмера в соответствии с потребностями собственников подвижного состава. При этом конструкция платформы останется неизменной в течении всего срока службы. Реализация второго направления позволит изменять длину рамы за период жизненного цикла вагона путем замены модуля средней части. В комплект поставки вагона могут входить несколько модулей с различной длиной средней части для оперативного перепрофилирования (рисунок 1).



1 – ходовые части, 2 – автосцепное оборудование, 3 – консольная часть, 4 – центральная съемная часть.

Рисунок 1 – Общий вид вагон-платформы со съемными кузовами

Для реализации второго направления позволяющего изменить длину рамы вагона в зависимости от потребности в перевозках, предлагается соединение консольных частей 3 с средней частью 4 при помощи болтов отверстия 1 для установки которых предусмотрены в привалочных плитах 2 (рисунок 2).



1 – болтовое отверстие, 2 – привалочные плиты, 3 – консольная часть, 4 – съемная центральная часть.

Рисунок 2 – Узел соединения консольной и средней части рамы

Применение съемных кузовов, помимо несомненного преимущества, которое заключается в оперативном перепрофилировании вагонов под потребности рынка, предполагает наличие дополнительных элементов для крепления на платформе, для установки при хранении, для обеспечения прочности при погрузочно-разгрузочных операциях, что несомненно приведет к увеличению массы тары вагона в сравнении с существующими конструкциями универсальных и специализированных вагонов. Поэтому одной из основных задач, является снижение массы тары, за счет применения прогрессивных технических решений [1, 2].

Наиболее металлоемкой частью конструкции платформы, является центральная съемная часть, а в частности хребтовая балка. У существующих платформ, в зависимости от длины рамы ее высота в средней части варьируется от 700 до 900 мм. Прочностные расчеты выполнены для оценки напряженно-деформированного состояния платформы эксплуатационного парка, с учетом сочетания нагрузок соответствующих I-ому расчетному режиму, позволили установить, что уровень напряжений в средней части вертикальных листов хребтовой балки значительно ниже чем в верхней и нижней частях [3]. Аналогичная картина наблюдается и в поперечных балках рамы.

Для снижения металлоемкости хребтовой балки и поперечных балок рамы было принято решение изготовить их с вырезами в вертикальных листах, где уровень напряжений значительно ниже (рисунок 3). Вырезы имеют треугольную форму с радиусами скругления в углах для снижения уровня напряжений.



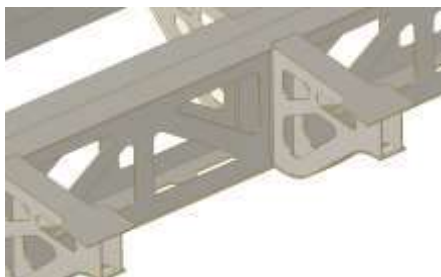


Рисунок 3 – Вырезы в хребтовой и поперечных балках рамы

Для проверки соответствия предлагаемых технических решений, были проведены прочностные расчеты. При этом учитывались вертикальные нагрузки (собственный вес и вес груза) и продольные (сжимающие 2,5 МН и растягивающие 2,0 МН). Распределение расчетных напряжений в металлоконструкции рамы приведено на рисунках 4, 5.



Рисунок 4 – Распределение напряжений в раме при сжатии

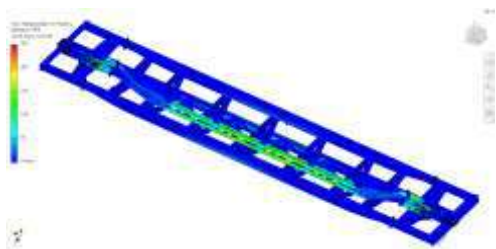


Рисунок 5 – Распределение напряжений в раме при растяжении

Как видно из рисунков уровень максимальных расчетных напряжений при действии сжимающих нагрузок составляет 176 МПа в центральной съемной части в верхнем и нижнем листе.

При действии растягивающих нагрузок составляет 156 МПа в центральной съемной части в верхнем и нижнем листе, что не превышает допускаемых напряжений 325 МПа.

Таким образом, спроектированная облегченная конструкция рымы соответствует современным нормативным требованиям прочности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 INTERNATIONAL STANDARD ISO 668 - SIS. Series 1 freight containers – Classification, введ. 2013 – 8 с.
  - 2 Современное вагоностроение: [монография]. В 4 т. Т. 3 / Б. Г. Цыган [и др.]; под ред Б. Г. Цыгана - Кременчуг: Кременчугская городская типография, 2012. - 626 с.
  - 3 Нормы для расчета и проектирования новых и модернизируемых вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) Министерство путей сообщения СССР Министерство тяжелого машиностроения СССР М.: ВНИИВ-ВНИИЖТ, 1996 год
- 

УДК 656.212

*О.В. ДЕМЬЯНЧУК (УД-41)*

Научный руководитель — д-р техн. наук *А. О. ШИМАНОВСКИЙ*

#### **ЗАВИСИМОСТЬ СИЛЫ, ТРЕБУЕМОЙ ДЛЯ УДЕРЖАНИЯ ПОЕЗДА ОТ УХОДА, ОТ РАСПОЛОЖЕНИЯ СОСТАВА НА СТАНЦИОННЫХ ПУТЯХ**

Произведен анализ характера влияния места расположения состава на путях железнодорожной станции на силу, которую должны обеспечить тормозные башмаки для удержания состава. Получены результаты расчетов сил, потребных для удержания железнодорожных составов на станционных путях без локомотива.

В соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь составы поездов, вагоны и специальный подвижной состав, стоящие на станционных путях без локомотива, должны быть надежно закреплены от ухода. В настоящее время закрепление вагонов в сортировочном парке с помощью тормозных башмаков.

Обзор материалов по теме работы показал, что проблема усовершенствования технологии применения тормозных башмаков весьма актуальна. В статье [1] описываются основные причины самопроизвольного движения (ухода) вагонов со станции. Приводятся различные технические средства закрепления подвижного состава на станционных путях, применяемые на

российских и зарубежных железных дорогах. Авторы работы делают вывод о том, что значимой причиной ухода вагонов является продольный профиль станционных путей.

Результаты исследований взаимодействия горочного башмака и вагона были представлены в работе [2]. Приведены статистические характеристики осевых усилий, действующих на башмак при размещении вагона как на площадке, так и на уклоне 30 ‰.

Числов О. Н. и Ильин А. М. в работе [3] рассмотрели развитие методики расчета норм закрепления подвижного состава, которая позволяет снизить влияние отрицательных факторов и решить проблему отсутствия вариантов расчета закрепления составов поездов, состоящих из разнородного подвижного состава, на частных случаях продольных профилей станционных путей. В статье [4] тех же авторов рассмотрены направления совершенствования методики расчета норм закрепления подвижного состава на станционных железнодорожных путях с переменным продольным профилем.

В 2017-2019 гг. на станции Орша-Центральная научно-исследовательской лабораторией «Управление перевозочным процессом» БелГУТа были проведены испытания соответствия удерживающих сил, возникающих при закреплении подвижного состава тормозными башмаками и влияющих факторов и условий, для исключения возможности самопроизвольного ухода вагонов, в результате которых получены данные о влиянии различных факторов (профиль пути, погодные условия, параметры состава и др.) на надежность закрепления вагонов. Железнодорожный путь на станции состоит из отдельных участков, имеющих разные значения уклона продольного профиля. При установке состава поезда в пределах определенных участков пути величина уклонов может быть различна (рисунок 1), вследствие чего изменяется и сдвигающая сила, действующая на отдельные вагоны и состав в целом.

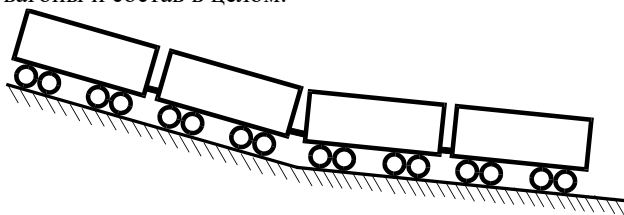


Рисунок 1 – Схема установки состава поезда на пути станции

Сдвигающая сила от наличия уклона пути определяется выражением [5]:

$$G = \sum_{j=1}^k G_j = \sum_{j=1}^k m_j g \cdot 10^3 \sin \alpha_j, \quad (1)$$

где  $m_j$  - масса брутто  $j$ -ого вагона, т;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$k$  – количество вагонов в составе поезда;

$\alpha_j$  – уклон пути в месте расположения  $j$ -ого вагона, рад.

При этом угол  $\alpha_j$  зависит от места расположения конкретного вагона на станционных путях, поскольку их уклон  $i$  не является постоянным. При малых значениях угла  $\alpha_j$ , что справедливо при малых уклонах пути, допустимо принять  $\sin \alpha_j = \alpha_j$ .

В соответствии с Правилами тяговых расчетов на состав действует сила сопротивления, определяемая выражением [6]:

$$W = \sum_{j=1}^k W_j = \sum_{j=1}^k w_{0j}'' m_j g, \quad (2)$$

где  $w_{0j}''$  – основное удельное сопротивление движению грузовых вагонов на звеньевом пути:

– для 4-осных вагонов на роликовых подшипниках ( $q_{04} > 6$  т):

$$w_{0j}'' = 0,7 + \frac{3 + 0,1 \cdot v + 0,0025 \cdot v^2}{q_{04}} \quad (3)$$

где  $q_{04}$  – осевая нагрузка четырехосных вагонов, т/ось:

$$q_{04} = \frac{m}{n}, \quad (4)$$

где  $n$  – количество осей вагона;

– для 4-осных вагонов на роликовых подшипниках ( $q_{04} \leq 6$  т):

$$w_{0j}'' = 1 + 0,044 \cdot v + 0,00024 \cdot v^2. \quad (5)$$

Полагая в приведенных выражениях скорость равной нулю, получаем значения сил сопротивления, действующих на неподвижный вагон.

Уклон путей парка Е станции Орша-Центральная существенно изменяется в зависимости от места расположения конкретного вагона. Для анализа влияния места расположения состава на путях на силу, которую должны обеспечить тормозные башмаки для удержания состава, проведен ряд соответствующих виртуальных испытаний в соответствии с формулами (1)–(5). При расчетах учитывалась зависимость уклона от места расположения конкретного вагона на станционных путях. На рисунках 2 - 4 представлены изменения силы в зависимости от положения вагонов для составов различной длины. Линия 1 на представленных графиках соответствует сдвигающей силе от наличия уклона путей, а линия 2 – необходимой удерживающей силе, которую должны обеспечить средства закрепления.

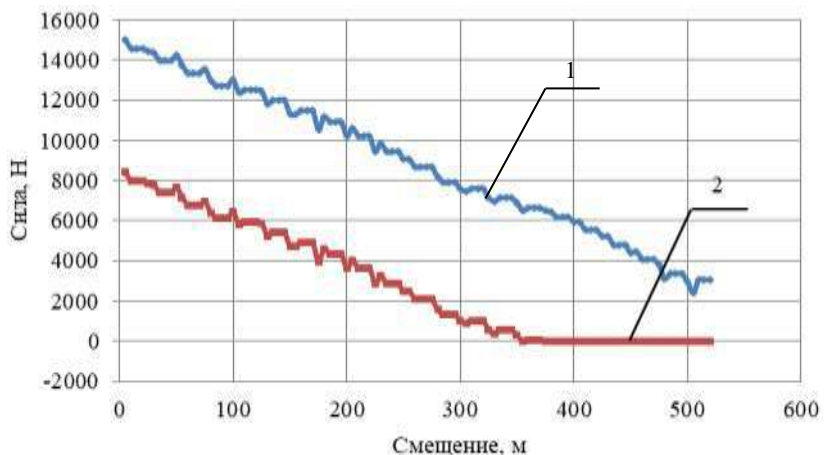


Рисунок 2 – Зависимость сил, действующих на состав из 39 вагонов, от расстояния между первым вагоном и выходным светофором

1 – сдвигающая сила; 2 – равнодействующая сдвигающей силы и сил сопротивления

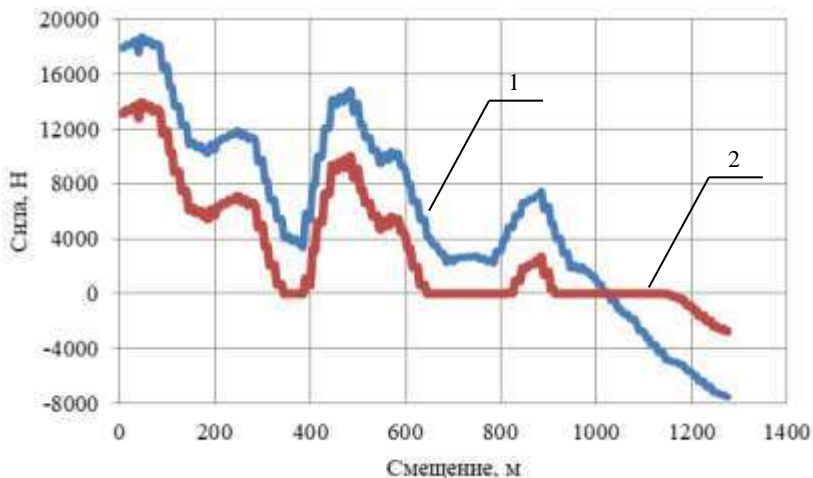


Рисунок 3 – Зависимость сил, действующих на состав из 15 вагонов, от расстояния между первым вагоном и выходным светофором

1 – сдвигающая сила; 2 – равнодействующая сдвигающей силы и сил сопротивления

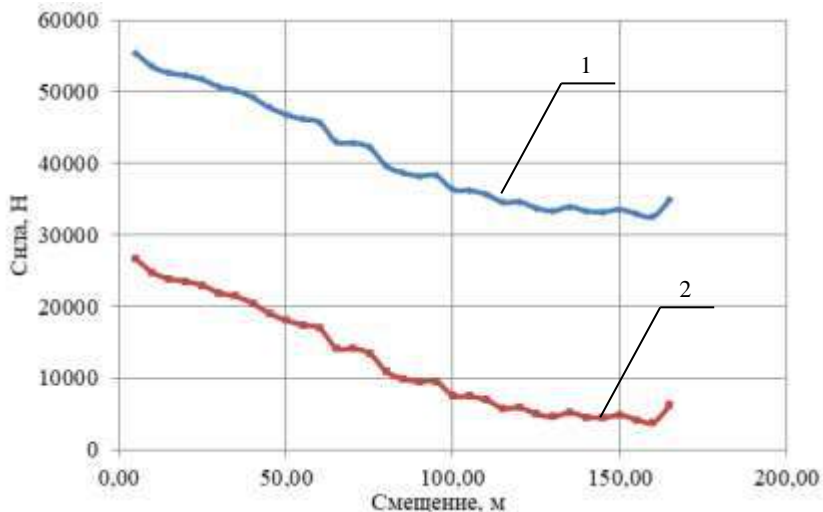


Рисунок 4 – Зависимость сил, действующих на состав из 95 вагонов, от расстояния между первым вагоном и выходным светофором

1 – сдвигающая сила; 2 – равнодействующая сдвигающей силы и сил сопротивления

Результаты проведенных расчетов продемонстрировали, что для коротких составов (состоящих из менее, чем 40 вагонов) в результате перемещения состава на относительно небольшое расстояние (20–30 метров) может привести к изменению силы, необходимой для удержания состава тормозными башмаками в 2–3 раза. Если же закреплению подлежит длинный состав (40 вагонов и более), то изменение необходимой для удержания силы происходит монотонно. Уровень загрузки вагонов мало влияет на вид полученных зависимостей.

Таким образом, для ориентировочной оценки потребного количества тормозных башмаков для закрепления состава возможно использование среднего уклона, который рассчитывается по формуле:

$$i_{\text{ср}} = \frac{\sum_{j=1}^k g \cdot m_j \cdot 10^3 \cdot i_j}{\sum_{j=1}^k g \cdot m_j \cdot 10^3} \quad (6)$$

В то же время при наличии технических возможностей при нахождении требуемого количества тормозных башмаков целесообразно рассчитывать силы, действующие на состав, с учетом конкретного его расположения на станционных путях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Ташлыкова, А.И.** Основные проблемы обеспечения надежного закрепления подвижного состава на станционных путях / А. И. Ташлыкова, Е. А. Несветова // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. – 2016. – Т. 1. – С. 226–229.
- 2 **Водяников, Ю.Я.** Исследования динамической нагруженности горочного башмака при взаимодействии с подвижным составом / Ю. Я. Водяников, Л. С. Ольгард, А. В. Гречко // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна. - 2006. - № 11. - С. 141-147.
- 3 **Ильин, А.М.** Многовариантная верификационная методика расчета норм закрепления подвижного состава на железнодорожных путях станций / А. М. Ильин, О. Н. Числов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 3. – С. 115–123.
- 4 **Числов, О.Н.** Расчет норм закрепления составов поездов на станционных приемо-отправочных путях в условиях переменных параметров подвижного состава и продольного профиля / О. Н. Числов, А. М. Ильин, О. И. Вережкина // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов: междунар. сб. науч. тр. – Гомель: БелГУТ, 2019. – С. 129–136.
- 5 **Сахаров, П.А.** Оценка влияния характеристик межвагонных связей в поезде на величину продольных сил при электрическом торможении / П. А. Сахаров, А. О. Шимановский // Механика. Исследования и инновации. – 2019. – Вып. 12. – С. 171–181.
- 6 **Правила тяговых расчетов для поездной работы.** – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
- 

УДК 656.223 (476.5)

*О.В. ДЕМЬЯНЧУК (УД-41)*

Научный руководитель — ст.преп. *Г. В. ЧИГРАЙ*

## **ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТИ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКОГО ПАРКА СТАНЦИЙ ОРША-ЦЕНТРАЛЬНАЯ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ**

Выполнен расчет необходимого количества путей пассажирского парка станции Орша-Центральная, установлено возможное перспективное увеличение среднесуточного количества пассажирских поездов при изменении их структуры.

Оценка необходимого путевого развития станций является актуальной для всех этапов развития железнодорожного транспорта: недостаток путевого развития вызывает затруднения в эксплуатационной работе, излишек приводит к необходимости содержать неиспользуемую инфраструктуру.

Для обеспечения потребности в перевозках пассажиров станция Орша-Центральная должна быть обеспечена достаточным количеством перронных путей для приема, отправления и пропуска пассажирских поездов. При этом прием, отправление и пропуск поездов должен осуществляться при полном обеспечении безопасности движения поездов и в соответствии с технологическими нормами на обработку соответствующей категории поездов.

В настоящее время для приема, отправления и пропуска пассажирских поездов и моторвагонного подвижного состава обоих направлений специализированы пути IA, IB, IC, ID Северного пассажирского парка А и пути 42, 44, 5 Южного пассажирского парка Ж (рисунок 1).

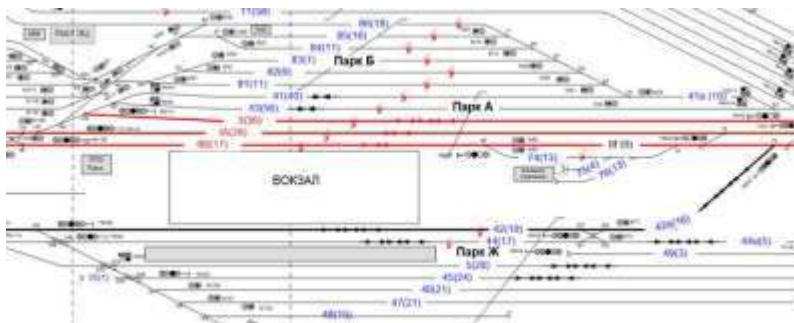


Рисунок 1 –Схема пассажирских парков станции Орша-Центральная

Для определения количества перронных путей используется аналитический метод. Потребное количество путей в пассажирских парках станций зависит от размеров движения соответствующей категории поездов, продолжительности стоянки поезда на данной станции, характера графика движения поездов, интервала прибытия поездов на станцию, а также от времени занятия поездом отдельных элементов станции и времени приготовления маршрутов следования поездов. Учитывая неравномерный характер пассажирского движения, аналитические расчёты выполняются для месяца максимальных перевозок.

Расчет потребного количества перронных путей на станции Орша-Центральная выполнен на основании Графика движения поездов (ГДП), служебного расписания движения пассажирских поездов и технологического процесса работы станции. Исходные данные для расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета потребного количества перронных путей на станции Орша-Центральная

Категория поездов	Среднесуточное	Продолжительность	Минимальный	Затраты времени на	Надежность
-------------------	----------------	-------------------	-------------	--------------------	------------



	количество поездов	занятия пути поездом, мин	интервал движения	текущее содержание устройств, мин	работы
Скорые международные	20,6	30,8	8	60	0,95
Скоростные международные	4,0	11	8	60	0,95
Пассажирские международные	1,7	32,8	8	60	0,95
Межрегиональные экономкласса	9,0	45,0	8	60	0,95
Межрегиональные бизнес-класса	8,0	16,8	8	60	0,95
Региональные бизнес-класса	5,0	40,6	8	60	0,95
Региональные экономкласса: электропоезда	9 21	59 39	8	60	0,95

В существующих условиях в структуре пассажирских поездов (рисунок 2) преобладают скорые международные поезда и региональные экономкласса, наименьшие размеры движения приходятся на пассажирские международные поезда.



Рисунок 2 – Структура пассажирских поездов

На рисунке 3 представлена сравнительная характеристика категорий поездов по критерию времени занятия пути пассажирского парка.

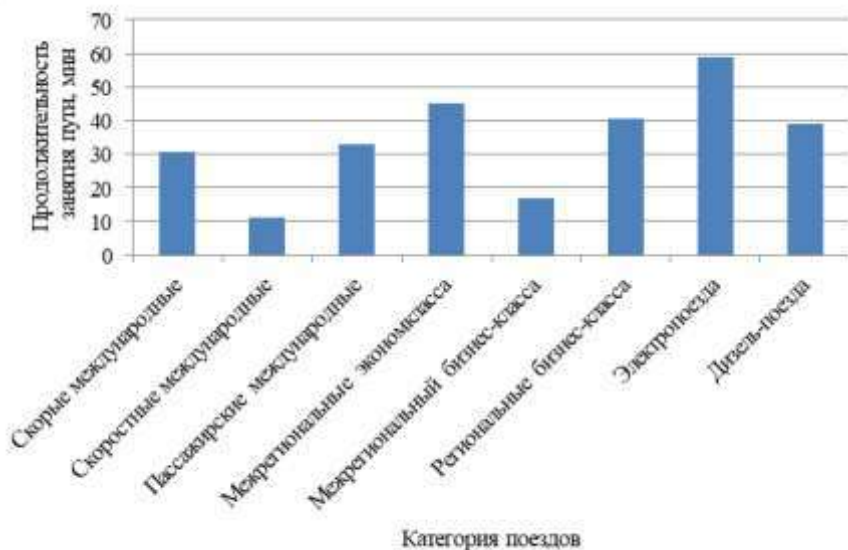


Рисунок 3 - Сравнительная характеристика категорий поездов по критерию времени занятия пути пассажирского парка

Из приведенного рисунка видно, что наибольшее время занятия пути имеют электропоезда региональных линий экономкласса, наименьшее – скоростные международные поезда.

Количество путей в перронном парке определяется по формуле

$$m_{\text{п}} = T_{\text{зан}} (1 + q_{\text{от}}) \cdot \frac{1 + P_3}{I} + m_{\text{д}}, \quad (1)$$

где  $T_{\text{зан}}$  – расчетная продолжительность занятия пути одним поездом, мин;

$q_{\text{от}}$  – коэффициент, учитывающий отказы технических устройств,  
 $q_{\text{от}} = 0,01 \dots 0,02$ ;

$P_3$  – вероятность задержки поезда на перронных путях из-за занятости горловин, ожидания отправления и других причин, в средних условиях  $P_3 = 0,08 \dots 0,14$  для двухпутных и  $0,04 \dots 0,08$  для однопутных линий;

$I$  – расчетный интервал прибытия пассажирских поездов на станцию;

$m_{\text{д}}$  – количество дополнительных путей для пропуска грузовых и других поездов, регламентированных нормами проектирования.

$$m_{\text{п}} = 2827,7 (1 + 0,015) \cdot \frac{1 + 0,08}{8,2} + 1 = 5,8 \text{ пути.}$$

Таким образом, при существующих размерах движения и структуре пассажирских поездов, путевое развитие пассажирского парка станции Орша-Центральная является достаточным.

Также имеется резерв, обеспечивающий возможность освоения перспективных размеров движения при изменении структуры пассажирских поездов. В таблице 2 представлены результаты расчета возможного увеличения среднесуточного количества пассажирских поездов соответствующей категории при существующем путевом развитии пассажирского парка станции Орша-Центральная.

**Таблица 2 – Расчетные значения возможного увеличения среднесуточного количества пассажирских поездов соответствующей категории**

Категория поездов	Возможное перспективное увеличение среднесуточного количества поездов
Скорые международные	40 %
Пассажирские международные	300%
Межрегиональные экономкласса	40 %
Региональные бизнес-класса	70 %
Региональные экономкласса:	
электропоезда	20 %
дизель-поезда	20 %

С целью увеличения резерва путевого развития пассажирского парка целесообразно рассмотреть применение следующих мероприятий:

1 Мероприятия по усовершенствованию технологии работы станции, обеспечивающие снижение продолжительности занятия перронных путей:

- сокращение времени выполнения технологических операций с составом на путях пассажирского парка;
- перестановка составов в парк отстоя.

2 Изменение прокладки поездов на ГДП, обеспечивая ускорение оборота составов.

3 Изменение существующего путевого развития. При осуществлении подобных мероприятий необходимо проанализировать возможность реконструкции горловин парков. В настоящее время пути 41 и 43 парка А специализированы для приема, отправления и пропуска грузовых поездов обоих направлений, пути парка Б - для отстоя моторвагонного подвижного состава и грузовых электровозов. С целью увеличения количества путей в пассажирском парке необходимо рассмотреть вариант переустройства горловины парков, при котором обеспечивалась возможность изменения специализации существующих путей парков.

4 Распределение поездопотоков между станциями в узле.

Первоначально необходимо осуществлять усовершенствование технологии работы станций, так как финансовые затраты на изменение технологии

минимальны. Далее, при наступлении того момента, когда технология станции будет усовершенствована, необходим переход к следующему комплексу мероприятий, связанному с применением реконструктивных мероприятий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): учеб. пособие / В. Я. Негрей [и др.] ; под общ. ред. В. Я. Негрея; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2018. – 625 с.
  - 2 **Правдин, Н.В.** Пассажирские станции. – Изд. 2-е, перераб. – М.: Транспорт, 1973. – 272 с.
  - 3 **Свиридчук, Г.П.** Территориальная организация и развитие пассажирских комплексов в крупных железнодорожных узлах России. [Текст]: дис. канд. техн. наук. / Свиридчук Галина Павловна. – М., 2017. – 170 с.
- 

УДК 656.22 (476)

*О.В. ДЕМЬЯНЧУК (УД-41)*

Научный руководитель — ст.преп. *Г. В. ЧИГРАЙ*

## **АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КРУПНЫХ СТАНЦИЙ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ**

Выполнен расчет пропускной способности парков железнодорожной станции Орша-Центральная, осуществлен анализ пропускной способности парков станций Белорусской железной дороги, рассмотрены пути ее возможного повышения.

При организации и выполнении перевозочного процесса ключевую роль играют железнодорожные станции, бесперебойная работа которых обеспечивает эффективность функционирования всего железнодорожного транспорта. Выполнение количественных и качественных показателей железнодорожного транспорта, своевременность доставки грузов и пассажиров, качество обслуживания пассажиров являются факторами, непосредственно зависящими от работы железнодорожных станций.

Особое значение имеют комплекс технических средств и технология работы станции, которые должны обеспечивать освоение заданных размеров движения. Для обеспечения эффективной работы всего железнодорожного транспорта и железнодорожных станций в частности необходимо, чтобы уровень развития инфраструктуры соответствовал объёмам выполняемой перевозочной работы. При этом особое внимание уделяется соответствию между потребной и наличной пропускной способностями.

Пропускная способность является основным показателем производительности железнодорожных линий и станций, в определенной степени индикатором производительности системы железнодорожного транспорта. От пропускной и перерабатывающей способности станций, являющимися наиболее сложными и ответственными звеньями транспортного конвейера, в значительной степени зависит устойчивая работа всей сети железных дорог.

В настоящее время в качестве перспективных направлений развития хозяйства перевозок, определенных Белорусской железной дорогой, предусмотрено развитие железнодорожной инфраструктуры, направленное на повышение пропускной и перерабатывающей способности железнодорожных станций и участков

С целью повышения пропускной способности станции, сокращения эксплуатационных расходов, повышения безопасности движения, производительности труда, улучшения условий труда на станции Орша осуществляется масштабный проект «Удлинение приемо-отправочных путей парка «Е» станции Орша-Центральная».

Парк «Е» станции Орша-Центральная специализирован для обработки транзитных поездов. До реконструкции полезная длина путей парка составляла от 41 до 65 условных вагонов. В то же время, значительное количество поездов, прибывающих в парк, является длинносоставными или повышенной длины, в связи с чем по прибытию требовалось протягивание и осаживание таких поездов в направлении вытяжного пути или их расцепка с последующей расстановкой по двум путям. Кроме того, длительное занятие горловин при разъединении (объединении) составов приводило к снижению пропускной способности станции.

В результате реконструкции полезная длина 5 приемо-отправочных путей парка стала составлять от 97 до 110 условных вагонов, что позволило значительно оптимизировать обработку длинносоставных поездов, исключить длительное занятие горловин и повысить их пропускную способность. Реализация проекта реконструкции парка «Е» станции Орша-Центральная значительно расширила возможности Белорусской магистрали по перевозке транзитных грузов, увеличила ее пропускную способность, снизила эксплуатационные расходы и задействованный парк локомотивов.

По результатам расчетов для станции Орша-Центральная значения пропускной способности приемо-отправочных парков Е и В составили соответственно 44 поезда/сут. и 42 поезда/сут., при этом коэффициент использования пропускной способности парков – 0,50 и 0,48. Резерв пропускной способности парков Е и В составил 22 поезда.

Приведенные значения свидетельствуют о том, что при существующих объемах работ имеется достаточно большой резерв пропускной способности, что дает предпосылки для изучения возможных направлений занятия данных мощностей.

Результаты аналогичного анализа пропускной способности парков станций Витебск, Лида, Калинковичи, Орша-Центральная представлены в таблице.

**Таблица – Результаты анализа пропускной способности парков станций Витебск, Лида, Калинковичи, Орша-Центральная**

Станция	Приемо-отправочный парк	Пропускная способность, поезда/сут.	Коэффициент использования пропускной способности	Резерв, поездов/сут.
Орша-Центральная	Парк Е	44	0,50	22
	Парк В	42	0,48	22
Витебск	Орловский	112	0,44	63
	Ленинградский	60	0,55	28
Лида	Молодеченский	1,38	32	-
Калинковичи	Полесский	0,85	54	8
	Подольский	0,62	66	53

Значения пропускной способности приемо-отправочных парков станций Витебск и Калинковичи и ее резерва показывают, что наличная пропускная способность парков достаточна для обеспечения существующих объемов перевозок.

Для Молодеченского парка станции Лида величина коэффициента пропускной способности приемо-отправочного парка ( $1,38 > 1$ ) свидетельствует о работе станции с задержками, повышенной вероятностью отказов, а также о необходимости проведения мероприятий по увеличению пропускной способности парка.

В настоящее время задача прироста пропускной способности железнодорожных станций и узлов является одним из наиболее важных вопросов, так как она отражается на общей пропускной способности сети. На сегодняшний день эта задача решается за счет проведения организационно-технических мероприятий, связанных с изменением технологии работы станции, и реконструктивных мероприятий (удлинение существующих станционных путей, строительство новых путей, стрелочных переводов, съездов и т.д.).

Первоначально необходимо реализовывать организационно-технические мероприятия, так как они позволяют оперативно улучшить транспортную ситуацию при минимальных финансовых затратах на изменение технологии. Мероприятия этой группы рекомендуется внедрять систематически, при этом постоянно анализируя технологию работы станции и проводя работу по ее рационализации.

Одним из таких мероприятий является сокращение продолжительности выполнения технологических операций. Количество поездов, пропускаемых станцией за определенный промежуток времени, непосредственно зависит от времени обработки поездов в парках станции, следовательно, увеличение

наличной пропускной способности станции возможно достигнуть за счет минимизации этого времени. Сокращение времени на выполнение технологических операций возможно осуществить за счёт различных по характеру мероприятий: организационных (применение рациональных технологий, изменение алгоритмов обработки) и технических (использование более производительных устройств).

Далее необходим переход к комплексу реконструктивных мероприятий, связанному с внедрением новых технических средств и изменением путевого развития. Данный комплекс включает следующие основные мероприятия:

1. Укладка новых дополнительных путей в парках станции. Данный способ используется достаточно часто, но решение об увеличении количества путей при помощи реконструктивных мероприятий требует значительных капитальных затрат, длительных сроков выполнения работ и увеличения площадей, занимаемых станциями, что не всегда представляется возможным.

2. Увеличение полезной длины приемо-отправочных путей. Одной из проблем, ограничивающих пропускную способность станции, является обращение длинносоставных поездов или поездов повышенной длины, при обработке которых из-за недостаточной длины приемо-отправочных путей возникает необходимость в расцепке состава и занятии двух путей, что также сопровождается длительным занятием горловины станции. Удлинение приемо-отправочных путей позволит принимать соединенные поезда на пути соответствующей длины без длительного занятия горловины, что обеспечит повышение пропускной способности железнодорожной станции. В существующих условиях данный способ является целесообразным для реализации на станции Лида.

3. Изменение специализации путей за счет использования путей других парков. Такой способ можно рассмотреть применительно к станции Лида: перенос двух перронных путей в Вильнюсский парк после его расконсервации позволит снизить загрузку приемоотправочных путей, а также увеличить пропускную способность станции в целом.

4. Проектирование специализированных парков за пределами железнодорожных станций.

При проведении реконструктивных мероприятий следует учитывать, что изменение путевого развития станций является сложным и требует больших капитальных вложений, также данные мероприятия решают проблему только сегодняшнего дня, при этом ограничивая возможность наращивания объемов работы и деятельности большинства железнодорожных станций в дальнейшем. Из этого следует, что реализация данных мероприятий не всегда представляется возможным.

Однако, несмотря на сравнительную универсальность мероприятий по увеличению пропускной способности железнодорожных станций, следует учитывать, что возможность и актуальность их внедрения зависит от мно-

гих местных факторов, из-за чего каждую станцию необходимо рассматривать индивидуально. Также немаловажным является вопрос целесообразности внедрения мероприятий, разработанных для конкретной станции, а также эффективности реализации этих мероприятий с технологической и экономической точки зрения.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

5. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): учеб. пособие / В. Я. Негрей [ и др.] ; под общ. ред. В. Я. Негрея; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2018. – 625 с.

6. Корнилов, С. Н. Выбор направлений повышения пропускной способности железнодорожных станций в условиях усложнения структуры вагонопотоков / С. Н. Корнилов, К. М. Варжина // Современные проблемы транспортного комплекса России, 2014. -Вып.5. - С. 12-16.

7. Абдуллаев И. С. Обоснование мероприятий по увеличению пропускной способности пассажирских станций. [Текст] : дис. канд. техн. наук. / Абдуллаев Ильдар Салимович. – М., 2016. – 181 с.

---

УДК 625.143.482

*В.А. ДЕРШАНЬ (ЗС-61), М.В. ГУТВИН (С-31)*

Научный руководитель – ст. преп. *О.В. ОСИПОВА*

## **ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ**

Проанализированы особенности текущего содержания бесстыкового пути. Прочитан годовой экономический эффект от обустройства рельсовых плетей бесстыкового пути длиной до перегона Мосты – Черлена за счет сокращения числа уравнительных пролетов.

На Белорусской железной дороге эксплуатируются температурно-напряжённая конструкция бесстыкового пути без сезонной разрядки температурных напряжений. Основное отличие работы бесстыкового пути от звеньевого пути состоит в том, что в рельсовых плетях действуют значительные продольные силы, вызывающие изменения температуры. При повышении температуры после укладки бесстыкового пути в плетях возникают и возрастают силы сжатия, которые могут создать в определенных условиях опасность выброса пути. При понижении температуры в плетях появляются и возрастают растягивающие силы, которые могут способствовать излому рельса или разрыву рельсового стыка в уравнительном пролете при раскры-



тии зазора более конструктивного значения. Для компенсации изменения длин концевых участков плетей бесстыкового пути при колебаниях температур между плетями устраиваются уравнильные пролеты. В уравнильных пролетах обычно укладываются две-четыре пары уравнильных рельсов длиной по 12,5 м.

При отсутствии изолирующих стыков между рельсовыми плетями независимо от их длины должны быть уложены две пары уравнильных рельсов. Допускается на ранее уложенных рельсовых плетях эксплуатировать уравнильные пролеты с большим количеством уравнильных рельсов. При наличии изолирующего стыка в зависимости от его конструкции в уравнильный пролет укладываются три-четыре пары уравнильных рельсов. При укладке уравнильного пролета в зоне железнодорожного переезда допускается укладка уравнильных рельсов длиной 25 м. Для разрядки напряжений в рельсовых плетях и содержание стыковых зазоров в пределах значений разрешается заменять в уравнильных пролетах рельс стандартной длины на рельс со стандартным укорочением или удлинением.

Все работы по ремонту бесстыкового пути производятся в оптимальном интервале закрепления плетей. Если это невозможно, то следует производить работы в расчетном интервале температур. Для этого строится диаграмма температурной работы бесстыкового пути.

В исключительных случаях, если необходимо производить неотложные работы, связанные с безопасностью движения поездов, при отклонениях температуры рельсовых плетей превышающих допустимую величину, то до их начала нужно разрядить температурные напряжения.

Исправлять просадки, толчки и перекосы укладкой или заменой прокладок толщиной до 10 мм. между подошвой рельсов и подкладками разрешается, если температура рельсовых плетей превышает температуру их закрепления менее чем на 15°C. Клеммные болты при этом ослабляют одновременно не более чем на семи шпалах подряд, а клеммы не снимают.

В случае особой необходимости разрешается разбирать стыки при температурах, отличающихся от температуры закрепления рельсовых плетей не более чем на 20°C. При этом может измениться зазор примерно на 1 см. Для восстановления нормального зазора с наступлением температур, близких к температуре закрепления рельсовой плети, конец ее на протяжении 40 – 50 м должен быть освобожден от закрепления и после свободного изменения длины, вывешенного на ролики или пластины, участка плети вновь закреплен.

Особое внимание работников дистанции пути является угон плетей бесстыкового пути. Угон пути вызывается нарушением установленного температурно-напряжённого режима их работы и может привести к опасным концентрациям в плетях растягивающих или сжимающих напряжений.

Контроль за угоном плетей осуществляется по смещению контрольных сечений рельсовой плети относительно «маячной» шпалы. Эти сечения отмечают поперечными полосами несмываемой белой краской: на подкладку, на верх подошвы и шейку рельсов внутри колеи в створе с боковой гранью подкладки подкладочных скреплений.

В качестве «маячной шпалы» выбирают шпала, расположенная напротив пикетного столбика. Расстояние от конца плети до первой «маячной» шпалы не должно превышать 60-95м.

При устройстве тональных рельсовых цепей с целью обеспечения последующей надежности их функционирования целесообразно исключить стыковые соединения по всей длине перегона. Для этого необходимо произвести работы по сварке рельсов в пути. На перегоне Мосты – Черлена при ликвидации уравнительных пролетов необходимо произвести работы по сварке рельсов в пути машиной ПРСМ в объеме 106 стыков. В результате будут получены рельсовые плети длиной в перегон от 3 км ПК 6 (стык уравнительных пролетов рельсовых плетей бесстыкового пути перед стрелочным переводом № 66 станции Мосты) до 18 км ПК 1 (стык уравнительных пролетов рельсовых плетей бесстыкового пути перед входным сигналом станции Черлёна) – 14476 м.

Применение тональных рельсовых цепей экономически целесообразно, поскольку связано с исключением затрат:

- на закупку элементов изолирующих стыков с целью их последующей укладки в путь в процессе замены;
- на плановую переборку изолирующих стыков;
- на приобретение оборудования и работу машины ВПО-3000 для снижения уровня намагниченности концов рельсов на границах блок-участков;
- закупку приварных и дублирующих стыковых соединителей;
- приварку и замену стыковых соединителей;
- расход элементов стыковых скреплений для токопроводящих стыков.

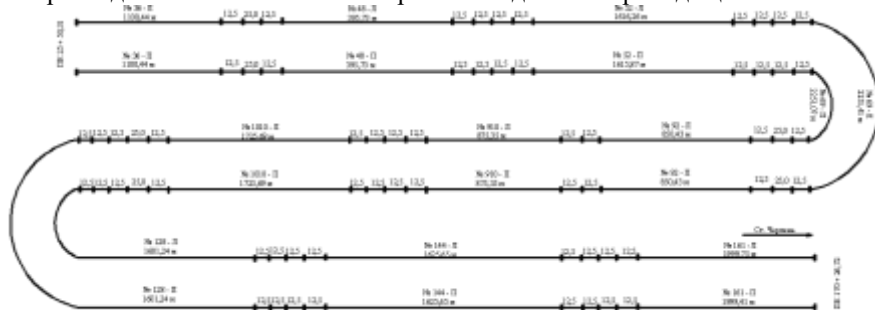


Рисунок 1 – Схема раскладки рельсовых плетей участка бесстыкового пути на перегоне Мосты – Черлена

Суммарные затраты на изменение конструкции верхнего строения пути участка пути на перегоне Мосты - Черлена рассчитаем исходя из затрат на фонд оплаты труда работников дистанции пути и РСП, задействованных в работах по сварке рельсовых плетей длиной до протяженности перегона. Исходя из производительности машины ПРСМ в шестичасовое «окно» в объеме 4 сварных стыков можно сделать вывод о том, что для выполнения 106 сварных стыков потребуется 27 «окон». В каждом «окне» задействованы:

- 1 начальник участка в качестве руководителя работ;
- 12 монтеров пути;
- 4 специалиста, обслуживающие машину ПРСМ;
- 1 дефектоскопист.

Величина среднего заработка за 1 час равна:

- для монтера пути 4-го разряда - 5,96 руб.;
- для специалиста, обслуживающего машину ПРСМ – 6,99 руб.;
- для дефектоскописта – 6,04 руб.;
- для начальника участка и помощника начальника дистанции по безопасности движения поездов – 9,74 руб.

Следовательно, суммарные затраты на изменение конструкции верхнего строения пути участка пути на перегоне Мосты – Черлена:

$$27 \cdot 8 \cdot (12 \cdot 5,96 + 4 \cdot 6,99 + 6,04 + 9,74) = 24896,16 \text{ руб.}$$

В рассматриваемом случае будет достигнут экономический эффект от возможности последующего использования 172 стыковых накладок Р65, 86 электротяговых стыковых соединителей, 4 комплектов изолирующих накладок «Апатэк», 516 стыковых болтов Р65 в комплекте с гайкой и шайбой.

Стоимость:

- стыковой накладки Р65 – 97,61 руб.;
- электротягового соединителя – 16,7 руб.;
- стыкового болта Р65 – 3,41 руб.;
- комплекта изолирующих накладок «Апатэк» – 1154,35 руб.

Суммарная стоимость материалов верхнего строения пути составит:

$$172 \cdot 97,61 + 86 \cdot 16,7 + 4 \cdot 1154,35 + 516 \cdot 3,41 = 24602,08 \text{ руб.}$$

Эксплуатационные затраты на содержание путевого хозяйства участка в течение года рассчитаем на основании фонда оплаты труда монтеров пути. Численность работников, занятых текущим содержанием пути и ИССО определяется на основании Приказа номер 235 Н от 28.07.2017 г. «Об утверждении Нормативов численности работников, занятых текущим содержанием пути и искусственных сооружений». При определении численности работников устанавливаются нормативы численности работников, занятых текущим содержанием пути и искусственных сооружений, на 1 км развёрнутой длины.

Для рассматриваемого участка пути согласно таблице 1 Приказа номер 235 Н от 28.07.2017 г. «Об утверждении Нормативов численности работников, занятых текущим содержанием пути и искусственных сооружений» норматив численности работников составляет (с учетом интерполяции табличных данных) 0,338 чел.-год. При расчете используем поправочный коэффициент 0,9, учитывающий эксплуатацию бесстыкового пути на железобетонных шпалах со скреплением СБ-3. До сварки рельсовых плетей бесстыкового пути машиной ПРСМ протяженность рельсовых плетей бесстыкового пути составляла:

- длиной до 500 м – 0,4 км;
- длиной от 500 до 1000 м – 2,0 км;
- длиной свыше 1000 м – 12,0 км.

После сварки рельсовых плетей бесстыкового пути машиной ПРСМ протяженность рельсовых плетей бесстыкового пути составит длиной свыше 1000 м – 14,4 км.

При выполнении расчетов применим коэффициенты:

- 0,95 – учитывающий эксплуатацию рельсовых плетей бесстыкового пути протяженностью до 500 м;
- 0,9 – учитывающий эксплуатацию рельсовых плетей бесстыкового пути протяженностью от 500 до 1000 м;
- 0,85 – учитывающий эксплуатацию рельсовых плетей бесстыкового пути протяженностью свыше 1000 м.

Расчетный контингент монтеров пути до выполнения работ по обустройству рельсовых плетей бесстыкового пути длиной до перегона на рассматриваемом участке:

$$0,338 \cdot 0,9 \cdot 0,95 \cdot 0,4 + 0,338 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 2 + 0,338 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 12 = 3,77 \text{ чел.}$$

Расчетный контингент монтеров пути после выполнения работ по обустройству рельсовых плетей бесстыкового пути длиной до перегона на рассматриваемом участке:

$$0,338 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 14,4 = 3,62 \text{ чел.}$$

С учетом исключения необходимости выполнения отдельных путевых работ, характерных для текущего содержания участков пути в пределах уравнительных пролетов рельсовых плетей бесстыкового пути, можно сделать вывод о том, что необходимый контингент монтеров пути для текущего содержания первого главного пути перегона Мосты – Черлена от 3 км ПК 6 до 18 км ПК 1 может быть сокращен с 4 до 3 человек.

Годовой фонд оплаты труда одного монтера пути 4-го разряда примем из расчета 12 месяцев по 168 рабочих часов:

$$12 \cdot 168 \cdot 5,96 = 11300,16 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект от обустройства рельсовых плетей бесстыкового пути длиной до перегона Мосты – Черлена составит:

$$24602,08 + 11300,16 - 24896,16 = 11006,08 \text{ руб.}$$

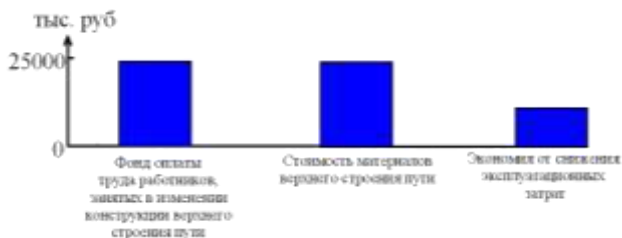


Рисунок 2 –Экономические показатели

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Расчеты и проектирование железнодорожного пути: учебное пособие для студентов вузов ж.-д. транс. / В.В. Виноградов [и др.]; под общ. ред. В.В. Виноградова и А.М. Никонова. – М.: Маршрут, 2003. – 486 с.;
- 2 СТП БЧ 56.269-2013. Бесстыковой путь. Устройство, укладка, содержание и ремонт: утв. приказом зам. нач. Бел. ж. д. от 14.08.2013 № 772НЗ. – Мн., 2013. – 115 с.

УДК 311:331 (476)

*О.А. ДИКАНЁВА* (ГЭ-21)

Научный руководитель — к.э.н, доцент *О. Г. БЫЧЕНКО*

### ***СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ***

Предпринята попытка исследовать человеческий капитал в Республике Беларусь, его особенности и аспекты, проанализировать статистические данные и прийти к логическому выводу.

Перспективы и возможности устойчивого социально-экономического развития страны во многом определяются процессами формирования человеческого капитала, степенью его реализации в общественном производстве, созданием условий для сохранения, накопления и эффективного использования человеческого капитала.

Человеческий капитал представляет собой такой запас навыков знаний, способностей, который целесообразно используется человеком в той или иной сфере общественного производства, содействует росту производительности труда и эффективности производства.

Формирование и развитие человеческого капитала требует от самого человека и от общества существенных затрат, которые способны обеспечить значительный по объему, длительный по времени и интегральный по характеру экономической и социальной эффект.

На постиндустриальной стадии развития общества с социально ориентированной экономикой рыночного типа производительные силы человека реализуются в форме интеллектуального капитала, представляющего собой сформированный в виде инвестиций и накопленный человеком определенный запас культуры и здоровья, научнообразовательных знаний и мотиваций, который целесообразно используется в той или иной сфере общественного воспроизводства, содействует росту производительности и качества труда, тем самым ведя к росту личного и общественного благосостояния[2].

Оценка человеческого капитала достаточно затруднена, поскольку данная категория имеет целостный, интегративный характер. В нем присутствует антропологическая составляющая, отражающая единство в человеке социального и биологического, общественного и индивидуального.

Одним из показателей выявления уровня человеческого капитала в определенной стране является индекс человеческого развития. Так, в 2019 году, Республика Беларусь занимала в рейтинге государств по индексу человеческого развития 50-е место и лидировала среди стран СНГ. Индекс является комплексным показателем, вычисляемым на основе трех основных индикаторов: ожидаемая продолжительность жизни, уровень грамотности населения и количество лет, потраченных на обучение, а также уровень жизни, оцененный через валовый национальный продукт[1].

ИЧР — это сводный показатель развития человеческого потенциала, который характеризует средний уровень достижений данной страны по трем важнейшим аспектам развития человеческого потенциала.

Механизм расчета ИРЧ сводится к нахождению индексов по каждому из трех вышеперечисленных аспектов по следующей общей формуле:

$$I_A = \frac{K_{\text{ФАКТ}} - K_{\text{МИН}}}{K_{\text{МАКС}} - K_{\text{МИН}}}$$

где  $I_A$  — индекс по аспекту,

$K_{\text{ФАКТ}}$  — фактическое значение показателя,

$K_{\text{МИН}}, K_{\text{МАКС}}$  — минимальное и максимальное (предельные) значения показателя.

Формирование и развитие человеческого капитала требует от самого человека и от общества существенных затрат, которые способны обеспечить значительный по объему, длительный по времени и интегральный по характеру экономической и социальной эффект[1].

Существуют различные методологические подходы к расчётам стоимости человеческого капитала: активы человеческого капитала форми-

руются инвестициями в человека, т. е. государственными и частными расходами на науку, образование и здравоохранение. Данные активы выражаются в показателях средней продолжительности жизни населения, уровня его образования и реального ВВП на душу населения

Структура вложений в человеческий капитал включает в себя следующие виды инвестиций:

- 1) образование;
- 2) здравоохранение;
- 3) фундаментальные научные разработки;
- 4) экология и здоровый образ жизни;
- 5) культура и досуг.

Ученые едины во мнении, что понятие «человеческий капитал» неразрывно связано с образованием. Чтобы трудовые ресурсы превратились в качественный человеческий капитал, необходимо инвестировать как в поддержание здоровья, так и в получение образования, профессиональную подготовку.

Важной характеристикой человеческого капитала является количество трудовых ресурсов.

Трудовые ресурсы — это часть населения, обладающая достаточным физическим развитием и достаточными интеллектуальными способностями, которые необходимы для осуществления той или иной трудовой деятельности. В трудовые ресурсы входят как занятые, так и потенциальные работники[2].

Количество трудовых ресурсов в Республике Беларусь существенно сократилось с 1990 г. Так, в начале последнего десятилетия прошлого века, удельный вес составил 58,3 %, а в 2019г — 60,5% [3].

Ученые едины во мнении, что понятие «человеческий капитал» неразрывно связано с образованием. Чтобы трудовые ресурсы превратились в качественный человеческий капитал, необходимо инвестировать как в поддержание здоровья, так и в получение образования, профессиональную подготовку.

Расходы на образование в процентах к ВВП в 2015 г. составили 4,8%, в 2016 г. — 4,9%, в 2017 г. — 4,8%, аналогично столько же расходы составили в 2018 г., однако в 2019 г. — 5,1 % [3].

Анализируя данные в этом временном периоде, можно прийти к заключению о том, что в целом государство каждый год расходует примерно одинаковую сумму на образование, впрочем, за последнее время наметился положительный рост.

Образование повышает уровень знаний человека, а, следовательно, увеличивает объем и качество человеческого капитала.

Инвестиции в образование по содержательному признаку обычно разделяют на 2 вида:

Формальные инвестиции — это получение среднего, специального и высшего образования, а также получение второго образования, профессиональная подготовка на производстве, различные курсы, обучение в магистратуре, аспирантуре, докторантуре и пр.

Неформальные — это самообразование индивида; к этому виду относятся чтение развивающей литературы, совершенствование в различных видах искусства[1].

При повышении уровня образования эффективность труда работника повышается либо посредством увеличения производительности труда, либо посредством получения знаний, которые делают работника способным осуществлять такую трудовую деятельность, результаты которой представляют большую ценность.

Обучение составляет большую часть инвестиций в человеческий капитал. Образование и обучение способствуют экономическому росту, в частности за счет повышения производительности. Основная доля ответственности за формирование и накопление человеческого капитала в сфере образования лежит на государстве, поскольку образование является долгосрочной инвестицией и его преимущества станут заметны через определенный период. Частные инвестиции в образование всегда будут неоптимально низкими, поскольку не учитывают долгосрочных эффектов и положительного эффекта перелива[1].

К сожалению, в Республике Беларусь, остро обозначаются некоторые проблемы в образовании:

- несоответствие уровня самого образования и существующих специальностей потребностям рынка труда;
- устаревшие формы и методы обучения.

Учащимся сегодня крайне нужны такие навыки и качества, как критическое мышление, умение анализировать, проектный подход и др.

Не менее важным является и качество оказываемых здравоохранительных услуг для благоприятного формирования человеческого капитала в стране. Поскольку здравоохранение, как и образование, является государственной структурой, соответственно, государство также несет ответственность и за эту отрасль.

В 2016 г. расходы в процентах к ВВП на здравоохранение о сопутствующие медицинские услуги составили 4,1%, в 2016 г. — 3,9%, в 2017 г. — 4,0%, аналогично столько же расходы составили и в 2018 г., при этом в 2019 г. намечился рост и составил 4,2 % за год[3].

Результаты исследований свидетельствуют о том, что здоровье человека лишь на 8—10% зависит от здравоохранения, еще на 20% — от экологических условий, еще 20% определяются генетическими факторами и на 50% здоровье человека зависит от образа жизни самого человека[2].

Например, на здоровье граждан влияет:



- рациональный суточный режим;
- гигиена рационального питания;
- избавление от вредных привычек;
- формирование красивой фигуры;
- профилактика и ликвидация стрессов;
- применение различных комплексов физических упражнений.

К сожалению не каждый человек осознает важность поддержания своего здоровья и поэтому государство не в силах повлиять на него, даже тратя огромные ресурсы на здравоохранение.

Однако Республика Беларусь является социально ориентированным государством и, в связи с этим, проводит пропаганду здорового образа жизни в качестве одного из пунктов социальной политики. Ведь чем больше человек заботится о себе, тем больше он принесет обществу пользы не только своими знаниями и навыками, но и осознанностью[2].

К основным факторам деградации человеческого капитала, оказывающим непосредственное влияние на состояние здоровья населения в Республике Беларусь, относят:

- ухудшение здоровья населения;
- саморазрушительное поведение (алкоголизм, курение, наркомания);
- сокращение потребления медицинских услуг вследствие роста количества платных услуг и снижения качества бесплатного медицинского обслуживания;
- ухудшение социальных условий жизни;
- экологическая составляющая жизни.

Примечательно, что в 2015 г. и в 2019 г. расходы бюджета на экологию и охрану окружающей среды в процентах аналогичны — 0,1% от ВВП[3].

Это можно объяснить тем, что данная финансируемая отрасль является всегда убыточным и не приносит никаких доходов в бюджет страны. Однако если государство совсем не уделяет внимание окружающей среде, соответственно здоровье граждан начнет значительно ухудшаться, что скажется на человеческом капитале страны и его преимуществе среди конкурентов.

Культурная составляющая также необходима человеку для того, чтобы духовно развиваться. В культурную отрасль обычно относят:

- музеи;
- библиотеки;
- памятники культуры;
- театры;
- и т.д.

Так, Республика Беларусь, начиная с 2015г. расходует примерно 1,0 % к ВВП на поддержание культуры, в частности реставрация памятников культуры, пополнение библиотечных и музейных фондов, расширение и укрупнение их[3].

Тем не менее, к 2019г. заметно снижение расходов на данную отрасль — 0,9%[3].

Обусловлено это тем, что увеличились другие статьи расходов бюджета на 2019 г., однако государству не стоит покидать свое внимание с данной отрасли, так как культурная составляющая является неотъемлемой частью любого человека.

В настоящее время в Беларуси основное внимание сосредоточено на необходимости рационального использования имеющегося человеческого потенциала.

Отрасли социальной сферы выступают механизмом воспроизводства и амортизации человеческого капитала, который в цивилизованном мире признается частью национального богатства и важнейшим фактором экономического роста. Инвестиции в человеческий капитал помимо социальных эффектов всегда предполагают стоимостной эффект.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Слонимский, А.А. Научный потенциал и технологическая структура экономики Беларуси: стратегия развития / А.А. Слонимский // Белорусский экономический журнал. – 2017. – № 1. – С. 41–42.

2 Соколова, Г.М. Человеческий капитал в Республике Беларусь / Г.М. Соколова, В.Е. Ермакова. – Минск: Амалфея, 2003. – 270 с.

3 Статистический ежегодник 2020 [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by> – Дата доступа: 25.02.2021.

---

УДК 330.566:330.59

Дитковская К.Э.(ГБ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Быченко О.Г.

## **ДОХОДЫ И РАСХОДЫ КАК ХАРАКТЕРИСТИКА УРОВНЯ ЖИЗНИ**

Рассмотрели доход и расход консолидированного бюджета Республики Беларусь за 2017-2020 гг. Проанализированы состав и структура доходов и расходов консолидированного бюджета Республики Беларусь.

Бюджетная система Республики Беларусь состоит и включает в себя два звена: республиканский бюджет и местные бюджеты

Консолидированный бюджет представляет собой свод бюджетов на соответствующей территории без учета межбюджетных трансфертов между этими бюджетами, бюджетных кредитов и процентов за пользование ими.

Консолидированный бюджет Республики Беларусь состоит из следующих частей:

- республиканский бюджет;
- консолидированный бюджет областей;
- бюджет г. Минска

Составлением консолидированного бюджета Республики Беларусь занимаются Министерство финансов Республики Беларуси и его структурные подразделения в областях, местные финансовые органы и организации, подчиненные Министерству финансов Республики Беларуси.

*Таблица.1* – Динамика доходов и расходов консолидированного бюджета Республики Беларусь за 2017-2020 гг., млн. руб.

Показатель	2017	2018	2019	2020
Доходы	31651,4	37683,4	39139,7	39500
Расходы	28726,8	33089,7	35997,5	40900

В 2019 году по сравнению с 2017 годом рост в доходах составил – 7 488,3 млн.руб., что составило 23,7%, в расходах – 2 270,7 млн. руб. (25,3%). В 2020 году также запланирован рост доходов до 39 500 млн. руб. и расходов, приблизительно на 5 млрд. руб. Такой рост расходов консолидированного бюджета обусловлен ожидаемым ростом зарплат в бюджетной сфере. В год очередных президентских выборов планируется заметное увеличение зарплаты в бюджетной сфере.

Доходы делятся на:

- Налоговые доходы
- Неналоговые доходы
- Безвозмездные поступления

*Таблица 2* – Структура доходов консолидированного бюджета Республики Беларусь за 2017-2020 гг., в % к общей сумме доходов.

Показатель	2017	2018	2019	2020
Налоговые доходы	83,2	83,6	84,2	87,5
Неналоговые доходы	12,8	10,8	11,2	11,1
Безвозмездные поступления	4,0	5,6	4,6	1,4

Можно сделать вывод о том, что за период 2017-2020 гг. значительная часть доходов консолидированного бюджета Республики Беларусь формируется за счет налоговых доходов (более 80%).

Что касается расходов, то к ним относится:

Социальная политика;  
 Здравоохранение;  
 Образование;  
 Национальная экономика;  
 Общегосударственная деятельность;  
 Судебная власть, правоохранительная деятельность и обеспечение безопасности;  
 Жилищно-коммунальные услуги и жилищное строительство;  
 Охрана окружающей среды;  
 Национальная оборона;  
 Физическая культура, спорт, культура и средства массовой информации.

Таблица 3 – Структура расходов республиканского бюджета Республики Беларусь за 2017-2020 г.г., в %

Показатель	2017	2018	2019	2020
Социальная политика	9,7	7,9	7,9	7,4
Здравоохранение	4,9	14,8	15,3	16,4
Образование	4,5	17,0	17,8	16,4
Национальная экономика	16,0	14,5	15,4	12,9
Общегосударственная деятельность	45,9	24,9	23,3	29,1
Судебная власть	10,6	7,1	6,7	6,4
Жилищно-коммунальные услуги	0,3	5,9	5,9	4,9
Охрана окружающей среды	0,3	0,3	0,3	0,3
Национальная оборона	5,9	4,1	3,7	3,5
Спорт и культура	2,1	3,5	3,6	2,9

За 2018 год расходы на общегосударственную деятельность профинансированы в сумме 8 228,8 млн. руб. и составили 24,9% от общей суммы расходов консолидированного бюджета. Расходы на государственную и местные инвестиционные программы составили 32,2% от расходов на общегосударственную деятельность и возросли относительно 2017 года на 17,8% в номинальном и на 5,5% в реальном выражениях. Около 28,6% всех расходов на общегосударственную деятельность занимали расходы на обслуживание государственного долга, которые по сравнению с 2017 годом увеличились в номинальном выражении на 12,9%, в реальном выражении – на 1,2%.

За 2019 год расходы на общегосударственную деятельность профинансированы в сумме 8 387,1 млн. руб. и составили 23,3% от общей суммы расходов консолидированного бюджета. Расходы на государственную и местные инвестиционные программы составили 30,1% от расходов на общегосударственную деятельность.

сударственную деятельность и снизились относительно 2018 года на 4,8% в номинальном выражении, и на 10,7% в реальном выражении. Около 27,9% всех расходов на общегосударственную деятельность занимали расходы на обслуживание государственного долга, которые по сравнению с 2018 годом снизились в номинальном выражении на 0,6%, в реальном выражении – на 6,6%.

За январь-декабрь 2020 года расходы на общегосударственную деятельность профинансированы в сумме 12 218,5 млн. руб. и составили 29,1% от общей суммы расходов консолидированного бюджета. Расходы на государственную и местные инвестиционные программы составили 21,4% от расходов на общегосударственную деятельность и увеличились относительно января-декабря 2019 года на 3,7% в номинальном выражении, уменьшились на 5,8% – в реальном. Около 20,3% всех расходов на общегосударственную деятельность занимали расходы на обслуживание государственного долга, которые по сравнению с январем-декабрем 2019 года увеличились в номинальном выражении на 6,0%, в реальном выражении – снизились на 3,8%.

Важное значение имеет анализ данных о доходах населения, который предусматривает изучение структуры доходов по видам:

- доходы от занятости, доходы от предпринимательской деятельности, доходы от собственности.

Баланс денежных доходов и расходов населения служит основным инструментом анализа уровня жизни и устанавливает степень сбалансированности между доходами и потреблением населения.

Прочие поступления:

- доходы населения от официально неучтенной предпринимательской деятельности;

- доходы населения от продажи сельскохозяйственной продукции на рынках, от продажи валюты, сальдо денег, полученных по переводам и аккредитивам.

Различают следующие виды доходов населения:

- реальные общие доходы;
- реальные располагаемые доходы;
- совокупные доходы;
- личные доходы;
- личные располагаемые доходы;
- денежные доходы.

При статистическом изучении уровня и границ бедности устанавливается граница дохода, обеспечивающего потребление на минимально допустимом уровне.

Минимальный доход (прожиточный минимум) или черта бедности – уровень дохода, обеспечивающий минимальный набор материальных благ и услуг.

В него включаются расходы на продукты питания из расчета их минимального потребления, минимальные расходы на непродовольственные товары и услуги, а также налоги, обязательные платежи. При этом учитывается структура расходов на них у 10% населения обеспеченных семей.

Существуют два подхода к определению прожиточного минимума (черты бедности):

1) статистический – в качестве прожиточного минимума рассматриваются расходы на фактическое потребление 10-15 или 30% населения с самыми низкими доходами;

2) нормативный – когда по определенным госструктурами минимальным нормативам потребления составляется условная «потребительская корзина» товаров и услуг по действующим ценам (может быть постоянной в течение 10-15 лет).

Минимальная продовольственная «корзина» разрабатывается как для всего населения, так и для его отдельных половозрастных групп (потребление хлебопродуктов в год для всего населения – 130,8 кг, для мужчин – 177 кг, женщин – 124,9 кг, пенсионеров – 119 кг, 0-6 лет – 64,4 кг).

Стоимость минимальной «потребительской корзины» определяется произведением норматива душевого потребления по каждому товару на его среднюю (или самую «ходовую») цену. На ее основании определяют индекс потребительских цен, разрабатываются нормативы оплаты труда и денежных выплат из бюджета, изучается динамика уровня жизни в стране.

Составной частью системы показателей уровня жизни является потребление населением продуктов и услуг. Оно характеризуется показателями объема, состава, динамики потребления в натуральном и стоимостном выражении, по классам, социальным группам, территории, отраслям, типам потребления.

Одной из важнейших характеристик уровня жизни населения является доля расходов на питание в общем объеме расходов населению. По мере повышения уровня жизни она снижается, что позволяет больше средств тратить на досуг, здравоохранение и т.д. (промышленно развитые страны  $\leq 20\%$ , РБ – 57,5%).

Сумма расходов на продукты питания равна объему потребления населением продовольственных товаров. Показатели потребления продуктов питания рассчитывают на душу населения (за год) в стоимостном, натуральном и условно-натуральном выражении. Пересчет в условно-натуральные измерители осуществляют на основе коэффициента перевода.

Потребление рыночных услуг изучается по следующим направлениям: квартплата и коммунальные услуги,

оплата бытовых услуг, услуг дошкольных и внешкольных учреждений, расходы на приобретение путевок, на лечение и занятие физической куль-

турой и спортом, расходы на кино, театры, зрелища, на пассажирский транспорт, включая городской, услуги связи;

бытовые услуги включают ремонт обуви, одежды, мебели, транспорта, жилья, строительства по индивидуальным заказам;

услуги парикмахерских и т.д.;

транспортные услуги, все виды услуг по перевозке населения, а также грузов для населения;

прочие услуги – услуги правового характера (юридических консультаций, нотариальных контор), услуги госстрахования и сберкасс.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Годин А.М. Статистика: Учеб.для вузов – М.: Дашков, 2018
2. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.И. Общая теория статистики. – М.: ИНФРА-М, 2017
3. Социальное положение и уровень жизни населения Республики Беларусь. - Минск, Нац. Стат. комитет, 2019. - 326 с.
4. Острапанов Р.Д. Основные показатели уровня жизни населения / Р.Д. Острапанов // ЭКО. - 2020 г. -№ 1. - 54 с.
5. Политика доходов и заработной платы: учебник / под ред. П.В. Савченко, Ю.П. Кокина. - М.: Юрист, 2017. - 269 с.
6. Макроэкономика: учеб. пособие / В.А. Воробьев [и др.]; под ред. В.А. Воробьева. - Минск: БГЭУ, 2018. - 270 с.

---

УДК 629.3: 340.6

*Б. А. ДОВЫДЕНКО (УБ-41)*

Научный руководитель - старший преподаватель *О. А. ДОВГУЛЕВИЧ*

### **АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ГОМЕЛЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА «STATISTICA»**

В работе исследуется переменная «Время суток» и оценивается влияние данной переменной на риск возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и количество погибших и раненых в г. Гомеле

Автомобильный транспорт наиболее опасный из всех видов транспорта. Каждый год в мире происходит около 55 миллионов ДТП, в которых ежегодно погибает более 300 тысяч человек и примерно в 30 раз больше этого количества людей получают травмы. В высокомоторизованных странах смертность от ДТП превышает смертность от различных инфекционных

заболеваний.

Анализ ДТП и их причин является неотъемлемой частью работы по повышению безопасности дорожного движения. Учет и анализ ДТП на улично-дорожной сети проводят в целях:

- оценки общего состояния аварийности и тенденций ее изменения;
- изучения и устранения причин дорожно-транспортных происшествий;
- выявления мест концентрации ДТП;
- разработки и осуществления эффективных управленческих решений и мер по повышению безопасности движения на аварийно-опасных участках;
- оценки изменения показателей аварийности в результате реализации мер по повышению безопасности дорожного движения.

Существует ряд переменных – факторов, которые оказывают влияние на возникновение ДТП, а также на тяжесть его последствий. Исследования в этой области проводятся как в городе Гомеле, так и в Гомельской области [1, 2].

Выявление факторов, значимо влияющих на риск ДТП, при решении задачи повышения безопасности на дорогах рассматривается, как приоритетная задача. Это позволяет принимать решения, которые могут устранить сторонние причины аварий.

Материалами для исследования в данной работе выступили данные по аварийности в городе Гомеле за период с 2010 по 2020 год. С помощью программного продукта STATISTICA был выполнен дисперсионный анализ данных.

Первым шагом были проведены описательные исследования с целью выяснения влияния различных факторов на количество ДТП. Эти факторы могут носить как случайный, так и систематический характер. В качестве рассматриваемой переменной была выбрана переменная «Время суток».

Следующим шагом стало проведение анализа выбранного фактора, оценка его влияния на количество погибших и раненых в ДТП. Для исследования факторов, влияющих на аварийность, использован метод дисперсионного анализа. Для анализа использован критерий Краскела Уолиса. Использование пакета статистического анализа Statistica позволяет выявить, существенно ли влияют различные факторы на количество пострадавших в ДТП.

При регистрации каждой аварии в статистической информации было указано время, когда данная авария произошла. На рисунке 1 приведена круговая диаграмма распределения аварийности в городе Гомеле в различные периоды времени суток.



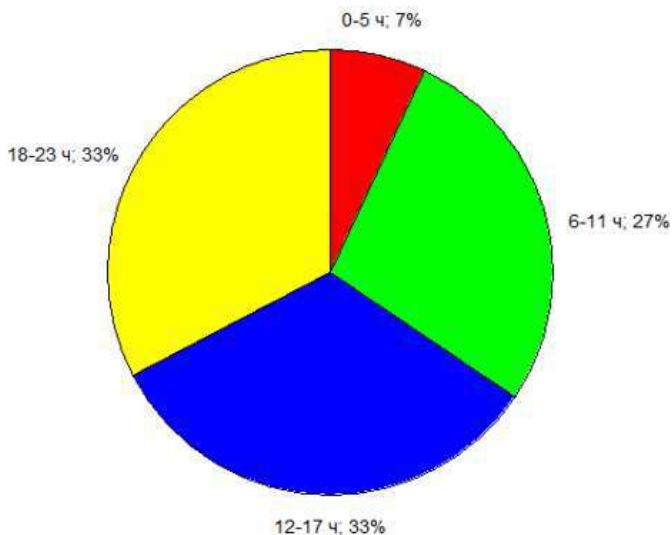


Рисунок 1 – Круговая диаграмма распределения аварийности в городе Гомеле в различные периоды времени суток

На круговой диаграмме распределения аварийности виден явный спад аварийности с 0 до 5 часов (7%). Далее наблюдается рост количества ДТП с 6 до 11 часов (27%), что связано с подвижностью населения. В период с 12 до 17 часов и с 18 до 23 часов количество ДТП принимает наибольшее значение (33%) Далее наблюдается спад количества ДТП, что связано с закрытием большинства городских объектов.

На рисунке 2 представлен график результатов анализа данных для фактора «Время суток». Поскольку уровень значимости для фактора «Время суток»  $p < 0,05$ , то данный фактор влияет на количество погибших и раненых. Из графика на рисунке 2 также видно, что наибольшее среднее количество погибших и раненых приходится на время с 18 до 23 часов, а наименьшее на время с 0 до 5 часов.

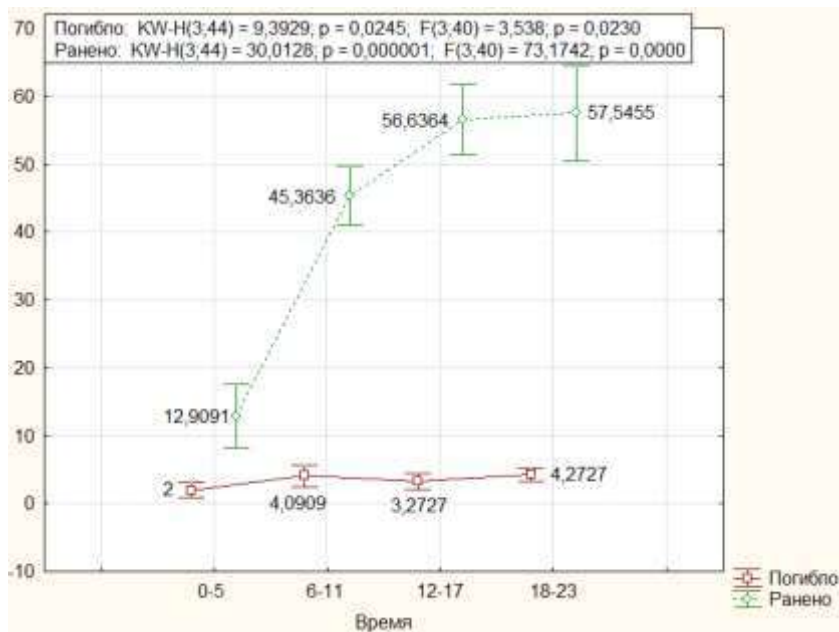


Рисунок 2 - График результатов анализа для фактора «Время суток»

Таким способом можно исследовать такие факторы, как «освещение», «дни недели», «месяц», «погодные условия», «элементы плана и профиля», «состояние дорожного покрытия», а также оценить их влияние на риск возникновения ДТП и количество пострадавших в них.

На основании проведенной работы можно сделать вывод:

- фактор «Время суток» влияет на количество погибших и раненых в городе Гомеле за исследуемый период;
- наименьшее количество ДТП приходится на период с 0 до 5 часов, а наибольшее в период с 12 до 17 часов и с 18 по 23 часа.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Анализ данных дорожно-транспортных происшествий и их причин для г. Гомеля за 2013 и 2014 гг. = Data Analysis of Traffic Accidents and Their Causes in Gomel for 2013 and 2014 / С. А. Аземша [и др.] // Наука и техника. Серия 1. Машиностроение = Science & Technigue. Series 1. Mechanical engineering. – 2015. – № 3. – С. 65 - 73.
- 2 Количественный анализ аварийности в Гомельской области в период действия Концепции обеспечения безопасности дорожного движения / С. А. Аземша [и др.] // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. – 2016. № 2 (33). – С. 151 -154.

*А.В. ДРИНЕВСКАЯ (УЛ-31)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## **ПРОБЛЕМЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТРАНСПОРТНО- ЭКСПЕДИЦИОННЫХ КОМПАНИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ УСЛУГ**

В статье рассмотрены проблемы современных транспортно-экспедиционных компаний и способы их решения, рассмотрены факторы, влияющие на качество работы организации, подробно описаны главные показатели качества перевозок и перечислены требования для развития корпоративной культуры транспортно-экспедиционных компаний.

В настоящее время идет изменение всей транспортной сферы, в том числе и системы транспортно-экспедиционных услуг. Внутренний рынок транспортных услуг развивается под влиянием глобальных тенденций, одной из которых является интеграция национальных транспортных систем в глобальную.

Одно из главных условий конкурентоспособности компании на рынке является предоставление качественных услуг. Различные эксперты опираются на определенные стандарты обслуживания для оценки качества предоставляемых услуг, они могут быть индивидуальными для каждой компании и определяться исходя из оперативных и стратегических целей компании и ее возможностей. По мнению многих ученых и практиков, под управлением качеством продукции понимается непрерывный, систематический процесс воздействия на всех уровнях условий, обеспечивающих не только создание продуктов или услуг оптимального качества, но и их полное использование.

Категория «качество» – это одна из многогранных категорий. Её интерпретация предполагает определение перечня свойств и признаков, позволяющих оценить услугу или товар [1].

Различные эксперты называют важнейшие функции управления качеством: контроль, учет и отчетность, анализ изменений, правовое обеспечение управления, информационное обеспечение системы управления и т.д. Вопрос повышения качества имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение. Он относится и к транспортным услугам. Глобализация и интеграция экономики, расширение границ деятельности отечественных транспортных и экспедиторских компаний предполагают введение рекомендаций и национальных и международных стандартов по улучшению качества грузовых перевозок.

По оценкам экспертов, на данный момент транспортное обслуживание в Беларуси не соответствует международным требованиям качества услуг. Уровень развития транспортно-экспедиторской отрасли, качество предоставляемых услуг, конкурентоспособность белорусских компаний и их финансовая состоятельность очень сильно отстают от среднемировых, а это, в свою очередь, приводит к значительным финансовым потерям и отрицательно сказывается на репутации белорусской транспортной системы в целом.

Логистический рейтинг стран мира приведен на рисунке 1.

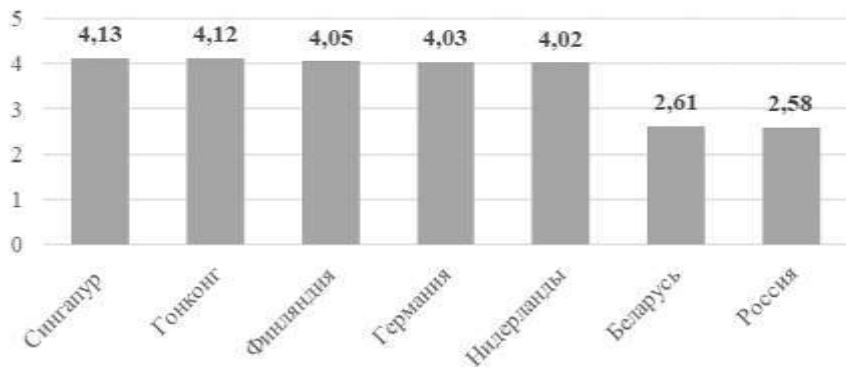


Рисунок 1 – Логистический рейтинг стран мира

Белорусские транспортные компании, осуществляющие грузоперевозки, сталкиваются с определенными трудностями в новых экономических условиях. Анализ деятельности транспортно-экспедиторских компаний позволил выявить проблемы, решение которых может повлиять на уровень качества предоставляемых ими услуг. Проблемы современных транспортно-экспедиторских компаний представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Проблемы современных транспортно-экспедиторских компаний

Со стороны экспедиторов	Со стороны системы образования	Со стороны ресурсов работы компании
Несовершенное взаимодействие экспедитора с клиентом.	Частое изменение нормативных актов и отсутствие этих знаний у экспедиторов.	Ограниченность собственных финансовых и кредитных ресурсов
Отсутствие желания экспедиторов работать с перевозками, предполагающими решение сложных проблем.	Несовершенство системы подготовки и переподготовки персонала, отставание ее от современных мировых тенденций	Ограниченность технических средств, необходимость сотрудничества с другими транспортными компаниями

--	--	--

Для решения этих проблем и повышения уровня качества транспортно-экспедиторских услуг целесообразно выполнить следующие действия:

- выявление потребностей клиента в услуге или услугах (запрос информации; ее обработка; поиск оптимального решения; коммерческое предложение);
- выбор и оценка возможных альтернатив предоставляемым услугам с полным расчетом;
- анализ и оценка качества предоставляемых услуг (соответствие услуге; время выполнения заказа; уровень обслуживания);
- разработка и реализация мероприятий по повышению качества и эффективности предоставляемых услуг, а также формирование алгоритма их прохождения (контроль качества обслуживания клиентов компании и выдача рекомендаций по его улучшению) [2].

Развитие экспедиционной деятельности в Беларуси должно основываться на улучшении ее качества. В связи с этим своевременное выявление проблем управления качеством экспедиторских услуг является важным этапом оптимизации экспедиторской деятельности.

Именно уровень качества экспедиторских услуг оказывает существенное влияние на конкурентоспособность компании. Поэтому это необходимо учитывать при принятии решений по улучшению конкурентных позиций компании. К внешним факторам, снижающим конкурентоспособность экспедиторских компаний, относятся несовершенство национального законодательства по регулированию экспедиционной деятельности, возраст и недостаточное техническое оснащение национального парка, низкий уровень маркетинговой деятельности и использование производственных и людских ресурсов.

На низкую конкурентоспособность также влияют следующие внутренние факторы, связанные с недостатками кадровой политики компаний:

- несовершенство механизмов взаимодействия с клиентом;
- нежелание поиска путей оптимизации обслуживания клиентов;
- низкий уровень коммуникативной культуры;
- плохое знание сотрудниками компаний иностранных языков;
- отсутствие актуальных знаний по мировым тенденциям в сфере логистики и транспортно-экспедиционного обслуживания;
- высокая текучесть кадров [1].

В рыночных условиях качество определяется как уровень потребительских свойств и надежности услуги, в которой нуждается потребитель и которую производители могут предоставить по доступной цене. Различные

страны используют различные показатели качества транспорта для оценки эффективности перевозок.

Среди основных обычно выделяют:

- продолжительность перевозки;
- своевременность доставки;
- ассортимент услуг и уровень обслуживания;
- риск потери или повреждения груза;
- квалификация персонала;
- информационное обслуживание [3].

Рассмотрим эти показатели более подробно. Продолжительность транспортировки является одним из основных показателей. Этот показатель имеет особое значение, когда дело доходит до скоропортящихся продуктов.

Своевременная доставка как показатель качества особенно важна для компаний, нуждающихся в гарантированной поставке товаров (сырья, компонентов и т. д.) в строго определенные сроки.

Уровень экспедиторских услуг как показатель качества подразумевает полный спектр транспортных и экспедиторских услуг: транспортные, экспедиторские, складские и вспомогательные услуги.

Такой показатель, как риск потери или повреждения грузов, обычно указывается в транспортных документах, нормах, технических условиях и правилах перевозки.

Следующий показатель, информационное обслуживание, предполагает предоставление клиенту полной и актуальной информации о тарифах, о работе структурных подразделений компании, о положении груза и т.д. в удобной для него форме.

Тарифы также являются важным показателем качества транспортных услуг. Поскольку продукция транспорта имеет себестоимость и потребительскую стоимость, одной из важнейших задач коммерческих работников является сохранение потребительской стоимости товаров, заключенных в товарах, а также минимальное (для заказчика) повышение цены при доставке к месту потребления.

Отклонение от одного из этих показателей качества транспорта приводит к потерям, к снижению конкурентоспособности как отдельной компании, так и всей системы.

Проблема обеспечения качественных транспортно-экспедиционных услуг зависит от работы персонала и от уровня их взаимоотношений. Развитие научных исследований в этом направлении выявило многогранность этого явления. Это определило необходимость осознания того, что процессы управления качеством образования требуют целостного междисциплинарного исследования с учетом факторов, связанных как с самим управлением, так и с его социокультурной основой.

Такой основой может быть корпоративная культура. Известно, что корпоративная культура выступает внутренним источником экономического роста организации, источником эффективности производственной системы, вызывая изменение соотношения между объемом производства и измеряемыми затратами.

Развитие корпоративной культуры в транспортно-экспедиторской компании должно включать:

- маркетинг кадровой составляющей компании;
- подбор и расстановка кадров;
- прогнозирование, планирование развития персонала с учетом международной деятельности компании;
- информационное, техническое и технологическое обеспечение системы;
- организация обучения, переподготовки кадров и развитие культуры иноязычной деловой переписки.

Выполнение этих требований значительно повысит кадровый потенциал компании и, как следствие, повысит уровень ее корпоративной культуры.

Рассматривая развитие корпоративной культуры как основу управления качеством транспортно-экспедиционных услуг и, учитывая специфические черты компании и её функции, выделены условия её становления:

- организационно-диагностические, направленные на осознание текущего состояния организации и определения её перспектив;
- содержательные, обеспечивающие принятие корпоративной культуры;
- технологические, т.е. методы и формы, обеспечивающие активное включение субъектов организации в пространство корпоративной культуры.

Создание и реализация этих условий для развития корпоративной культуры позволит не только проанализировать текущий статус корпоративной культуры, но и обеспечить ее развитие, что в конечном результате приведет к повышению качества предоставляемых транспортно-экспедиторских услуг и повышению конкурентоспособности транспортно-экспедиторской компании.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Бабкин, Е.В.** Управление качеством и конкурентоспособностью продукции (услуг) водного транспорта: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Е.В. Бабкин. – СПб., 2006. – 307 с.
  - 2 **Гличев, А.В.** Основы управления качеством продукции. – М.: АМИ, 1998. – 354 с.
  - 3 **Макашина, Е.В.** Экспедирование: учеб. пособие / Е.В. Макашина, Т.Н. Тимченко / МГА. – Новороссийск: МГА, 2010. – 96 с.
- 
-

*Д.Н. ДРОБЫШЕВСКАЯ (ГБ-31)*

Научный руководитель – м.э.н., ст. преподаватель Е.В. БОЙКАЧЕВА

## **ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Одним из важнейших факторов эффективного функционирования и развития экономики является внедрение перспективных, как с технической, так и с экономической точки зрения, новаций. Новации, в результате внедрения превращаясь в инновации, открывают новые возможности перед экономическими субъектами и генерируют эффекты различной структуры и величины. Это делает актуальным вопрос о критериях оценки инновационности новаций, их инновационного потенциала.

Железнодорожный транспорт играет существенную роль в развитии экономики Республики Беларусь, представляя собой важнейшую часть транспортной системы страны. От качества его функционирования в значительном зависит эффективность деятельности отечественных субъектов хозяйствования, а также условия труда и жизни населения. Помимо этого, в условиях глобализации и интеграции, а также с учетом географического положения страны белорусский железнодорожный транспорт является важнейшим участником связи стран ЕАЭС и важнейшим отрезком маршрута Экономического пояса Шелкового пути. Важность эффективного функционирования Белорусской железной дороги для высококачественной организации перевозочного процесса в рамках международного сообщения свидетельствует об актуальности развития железнодорожного транспорта страны.

Анализ развития железнодорожного транспорта страны в минувшие годы демонстрирует снижение доли услуг, оказываемых данным видом транспорта, а также переназначение пассажиро- и грузопотока среди иных видов, что свидетельствует о падении конкурентоспособности Белорусской железной дороги и ообъясняет потребность поиска путей ее восстановления. При этом наилучшим будет установление общего приоритетного направления, позволяющего модифицировать все слабые стороны организации в сильные с помощью реализации предоставляемых возможностей

Угрозу железнодорожного транспорта Беларуси представляет на сегодняшний день его техническое и технико-технологическое состояние, характеризующееся основными параметрами:

- значительный физический износ основных средств, моральное старение оборудования и технических средств, требующие основательного обновления и реконструкции;
- отсутствие современных технологий и технических средств капитально-восстановительного ремонта, использование устаревших материалов;



- недостаток учета происходящих изменений внешней среды, что не способствует эффективному использованию внутренних факторов производства в развитии железнодорожной отрасли;

- отсутствие оценки эффективности технического перевооружения и реконструкции железнодорожного транспорта с позиции обеспечения уровня экономической безопасности в стране.

Важнейшим стимулом для развития инноваций на транспорте служат развитие конкуренции и постепенное дерегулирование тарифов в конкурентных сферах перевозок. Среди нескольких инновационных направлений одним из самых актуальных является развитие новых институциональных форм.

Инновационная политика компании тесно связана с инвестиционной деятельностью. Поэтому в настоящее время в системе железнодорожного транспорта Беларуси идет процесс совершенствования подходов к управлению инновационной деятельности за счет усовершенствования организации инвестиционного обеспечения. [1]

Исследование вопросов развития отдельных транспортных систем считается крайне значимым этапом в формировании долговременной концепции развития транспортного комплекса страны. При этом ввиду высоких затрат на осуществление мероприятий по совершенствованию, а также развитию отдельных компонентов транспортной инфраструктуры, в том числе железнодорожной, немаловажно формирование четкой стратегии развития железнодорожного транспорта, которая отражает цель, задачи и приоритетные направления. Необходимо отметить, что в условиях ограниченности ресурсов верным станет утверждение общего более эффективного направления развития, способствующего одновременному решению абсолютно всех существующих проблем. [3]

Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь вплоть до 2030 года устанавливает задачи, цели, направления инновационного развития разных видов транспорта с учетом положений проекта Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года.

В стратегии под инновационным развитием транспортного комплекса предполагается процедура его модернизации, которая предусматривает внедрение новейших либо усовершенствованных транспортных услуг, организационно-технических решений производственного, административного, коммерческого или иного характера, которые обеспечивают снижение времени или затрат на доставку грузов или пассажиров, повышение уровня транспортной безопасности, а также качества услуг.

Основной целью стратегии считается развитие приоритетных направлений инновационного развития транспортного комплекса республики, которые обеспечивают конкурентоспособность, также безопасность транспорт-

ных услуг, повышение эффективности использования транспортной инфраструктуры для полного удовлетворения нужд экономики государства и населения.

Для достижения установленной цели предполагается решение последующих задач:

- создание подходящих условий с целью внедрения инноваций в транспортной деятельности;
- увеличение качества, а также доступности транспортных услуг;
- предоставление транспортной безопасности;
- повышение скорости доставки грузов, а также перевозки пассажиров;
- предоставление доступности услуг транспорта общего пользования для маломобильных граждан;
- повышение эффективности функционирования транспортной отрасли.

Также намечается реализовать следующие основные направления:

- создание условий для оптимального взаимодействия с иными видами транспорта, увеличения объемов перевозок, также повышения эффективности перевозок грузов в смешанных сообщениях с участием различных разновидностей транспорта путем интеграции отдельных элементов процесса перевозки в общую логистическую цепочку;
- формирование общей системы планирования, координации, а также оперативного управления движением пассажирских и грузовых поездов;
- информатизация технологического процесса перевозки груза, в том числе формирование справочно-информационной системы для грузоотправителей, а также грузополучателей;
- создание единого тарифа, который позволяет учитывать затраты на использование инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, удаленность грузоотправителя и грузополучателя, скорость и расстояние перевозки груза;
- развитие сферы высокой степени доступности для населения, содействующей формированию социально-экономических взаимосвязи городов и регионов Республики Беларусь, углублению экономической интеграции территорий и увеличению мобильности населения;
- увеличения качества пассажирских транспортировок, а также предложение новейших услуг в согласовании с нуждами населения, а также государственными и международными стандартами;
- увеличение скоростей пассажирского сообщения, в том числе между столицей республики, а также областными центрами и городами-спутниками;
- осуществление плана высокоскоростных перевозок;
- устранение перекрестного субсидирования пассажирских перевозок за счет единого финансово-экономического результата деятельности железнодорожного транспорта. [2]

Внедрение инноваций всегда имело большое значение в развитии железнодорожного транспорта. В нынешней экономике значимость инноваций значительно возрастает. Они все чаще становятся основными движущими силами экономического роста.

В современной экономической литературе «инновация» разъясняется ровно как преобразование потенциального научно-технического прогресса в реальный прогресс, который воплощается в новых технологиях и продуктах.

В согласовании с международными стандартами инновация – это конечный результат инновационной деятельности, который приобрёл персонификацию в виде нового либо улучшенного продукта, представленного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, применяемого на практике, или в новом подходе к социальным услугам.

Невзирая на довольно высокий уровень развития науки Беларуси согласно отдельным ее направлениям и присутствие комплекса предприятий с достаточно хорошо организованным инновационным производством во многих отраслях и регионах страны в период инновационных прорывов во всем мире прослеживается медленное продвижение инноваций, апатичная динамика их внедрения. Наиболее существенным фактором этого считается невысокая инновационная активность, неготовность частных инвесторов вкладывать средства в развитие науки. Невзирая на высокий уровень доходности инвестиций в инновации, который значительно превышает этот показатель по инвестициям в прочие области, инновационная деятельность связана с: высоким уровнем риска; огромным объемом одновременных затрат, в несколько сотен раз превышающих затраты на создание и освоение традиционных технологий; продолжительным периодом освоения и большим разрывом между периодом вложения денежных средств и получением желаемых результатов.

К иным причинам невысокой инновационной активности относятся: малое содействие государства в финансировании научных исследований; невысокий уровень оплаты труда исследователей, недостаток полноценной правовой защиты интеллектуальной собственности и материального вознаграждения за реализованные инновации; недостаток централизованной «инновационной среды». [3]

Современные возможности предприятия сегодня трактуются как комплекс вещественный, трудовых, финансовых, интеллектуальных информационно-коммуникационных, инфраструктурных ресурсов. Инновационная активность определяется двумя категориями факторов, обеспечивающих конкурентное преимущество предприятия: внутренними и внешними.

Эффективное применение внутренних факторов, отображающих значительные характеристики предприятия, отличающих его от конкурентов и характеризующих его инновационную жизнеспособность, гарантирует со-

здание, а также управление инновационной деятельностью на предприятии. Учёт внешних факторов, обуславливающих связь предприятия с экономической и социальной средами, содействует расширению границ этой деятельности.

С целью оценки условий внутренней среды проводится анализ: конкурентоспособности цен, а также затрат на изготовление и реализацию продукции; слабых и сильных сторон; возможных угроз и благоприятных возможностей для предприятия, в том числе способности компании определять и сохранять отношения эффективного сотрудничества с целевыми клиентами. Анализ даёт возможность выяснить, становится ли компания фаворитом в конкурентной борьбе, и многое другое. [1]

К внешним факторам относятся:

- изменение цен привлечения капитала с целью финансирования абсолютно всех фаз инновационного процесса от замысла и разработки вплоть до коммерциализации;

- изменения отношений с потребителями, деловыми партнерами, инвесторами, конкурентами, исследовательскими организациями и вузами, социальной средой в связи с возникновением на рынке базовых новшеств, новых конкурентов с высокой инновационной активностью.

Основными факторами ускорения процессов реализации инноваций являются:

- облегчение операции прохождения каждого новшества с периода исследования вплоть до периода выведения его на рынок с учётом культурных, институциональных и инфраструктурных черт;

- увеличения уровня роли государства в этих процессах;

- усовершенствование концепции налогообложения компаний, исполняющих инновации, путем применения концепции налогового кредитования научных исследований и разработок, использование налоговых скидок и инновационных налоговых кредитов;

- формирование конфигураций государственно-частного партнёрства;

- развитие региональной структуры продвижения новшеств;

- увеличение степени развития рыночной инфраструктуры;

- улучшение иных методов привлечения капитала.

Проблемы финансирования, а также повышения эффективности инвестиций в инновационные проекты появляются абсолютно у всех участников инновационного процесса на железнодорожном транспорте. Результативность функционирования различных согласно своей направленности инновационных проектов находится в зависимости также и от степени, глубины проработки и уровня их готовности к внедрению.

В результате система управления инновационной деятельностью железнодорожного транспорта стала чрезмерно непростой и дорогостоящей, с дублированием функций на абсолютно всех уровнях. Попытка установить

территориальные «зоны ответственности» в сфере управления инновациями для провинциальных филиалов и вузов, с одной стороны, отчасти решает проблему дублирования, но с другой стороны, приводит к увеличению конкуренции и внутреннему «каннибализму» инновационных проектов, предлагаемых отраслевыми университетами и научно-исследовательскими центрами. Эти обстоятельства содействуют увеличению угрозы срыва осуществления отдельных железнодорожных проектов из-за нехватки инновационных разработок и «прорывных» научно-технических решений.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что развитие инновационной деятельности, мотивация инновационных процессов на железнодорожном транспорте, внедрение нововведений в работу других железнодорожных компаний даст возможность повысить конкурентоспособность железнодорожного транспорта на рынке транспортных услуг и улучшить конкурентные позиции в условиях развития межвидовой конкуренции.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Волкова, Е.М. Формирование системы взаимодействия железнодорожной компании с субъектами рынка пригородных пассажирских перевозок: автореферат дисс. на соискание ученой степени к.э.н. - СПб: ПГУПС, 2013. - 24 с.
- 2 Стратегия развития инновационной деятельности железнодорожного транспорта [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.rw.by/corporate/press\\_center/](https://www.rw.by/corporate/press_center/) — Дата доступа: 28.05.2021.
- 3 Транспорт и связь Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. — Минск, 2016. — 115 с.

---

УДК 004.9

*А.Г. ДРОБЫШЕВСКАЯ, Д.А. ИГНАШЕВИЧ (УЛ-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

### **КРАУДСОРСИНГ И КРАУДФАНДИНГ: НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ**

В данной статье анализируется крауссорсинг и краудфандинг: их назначение, положительные и отрицательные стороны внедрения в организацию производства. В статье рассмотрены сферы использования краудсорсинга. Разобраны функции участников краудсорсинг-проекта. Проанализирована возможность применения в логистике. Описано положение в национальной экономике Республики Беларусь.

Все гениальное просто, так же просто возник краудсорсинг. В 1714 году Правительство Великобритании установила приз за нахождение точного метода определения долготы на море. Вместо того чтобы оплатить соответствующее изыскания какому-то одному ученому, Лондон предложил участвовать в решении головоломки всем, кто был на это способен. Метод, который применили власти Великобритании, 300 лет спустя назвали краудсорсингом, то есть генерирование идей «народом» [1].

В данной статье мы рассмотрим краудсорсинг и краудфандинг, а именно:

- описание и назначение технологии;
- функции между участниками краудсорсинг проекта;
- сферу применения;
- перспективы применения в логистике;
- использование технологии в РБ.

Краудсорсинг – новый тип производства, основанный на использовании коллективного разума, приводящий к повышению эффективности, за счет переноса части производственных операций на «толпу» (группу людей-добровольцев), которая неограниченна в пространстве и во времени, имеющая возможность выполнять возложенные на себя функции в удобное время в режиме 24/7 на разных точках мира в сети Интернет.

Краудфандинг – коллективное сотрудничество людей («толпы»), которые добровольно объединяют свои деньги или другие ресурсы вместе, как правило, через Интернет, чтобы поддержать усилия других людей или организаций.

Важной отличительной чертой краудсорсинга является то, что разнообразие «толпы» достигается благодаря тому, что не существует каких-либо ограничений по отбору соискателей на выполнение работы. В «толпе» отсутствует ограничения по национальному признаку, уровню образования и профессионального мастерства и др. Технологии позволяют не почувствовать этих различий, а также барьеров в коммуникации.

Привлечение «толпы» к работе возможно только при помощи интернет-технологий. Как показывает практика, зачастую лучших результатов достигают непрофессионалы, а люди, увлекающиеся данным вопросом в качестве хобби. Участники получают удовольствие от процесса и имеют сильную внутреннюю мотивацию к достижению результата. Эти люди являются краудсосерами. Краудсорсер – человек, представитель «толпы», который добровольно участвует в краудсорсинг проекте (далее - крауд-проект) [2, с.87].

Краудсорсинг имеет ряд преимуществ, таких как:

- большой охват исполнителей. За счет использования глобальной сети Интернет в крауд-проект может быть вовлечено огромное количество пользователей – потенциальных исполнителей.

– широкие возможности применения, поскольку краудсорсинг задействован во многих сферах жизнедеятельности человека.

– вовлеченность исполнителей проекта без дополнительных затрат на мотивацию. Один из главных принципов краудсорсинга – добровольность. Работу выполняют только люди, действительно увлеченные этим делом, в свободное время.

– предоставление огромного количества вариантов решений одной проблемы. Достигается за счет большого охвата самых разнообразных исполнителей с различными уникальными идеями.

– наличие четких временных границ. Большинство крауд-проектов имеет четкие сроки, в которые должны уложиться участники, что позволяет не затягивать решение вопроса.

– экономия финансовых ресурсов. Как правило, крауд-проекты не требуют больших финансовых вложений, в основном это выплата гонорара исполнителю, который выплачивается из прибыли [3]. Таким образом себестоимость таких проектов стремится к нулю, по сравнению с проектами, которые реализуются в компаниях штатными сотрудниками.

Исходя из сущности и механизма краудсорсинга, можно выделить барьеры на пути его использования.

1. Задачу нельзя разделить на автономные модели.

2. Низкая активность краудсорсеров.

3. Слабая фасилитация (специальные действия, направленные на организацию групповой работы) работы с «толпой».

4. Сроки исполнения крауд-проекта недостаточны для привлечения краудсорсеров.

5. Мощности краудсорсинг платформы не рассчитаны на предполагаемую «толпу».

6. Риск раскрытия конфиденциальной информации для бизнеса [2, с.101].

Серьёзным риском на пути успешной реализации крауд-проекта может стать отсутствие необходимых компетенций у сотрудников компании в области использования технологии краудсорсинга, начиная с поиска идеи для крауд-проекта и разработки концепции предпроектной подготовки с учётом отраслевых особенностей и заканчивая систематизацией полученных данных [2, с.101].

Многие эксперты, исследующие современный рынок труда, сообщают, что в настоящее время специалисты узкого профиля стали востребованы гораздо меньше, чем несколько лет назад. Такие специалисты даже теряют работу, а на их место работодатели приглашают универсалов [4]. Краудсорсинг позволяет собрать «толпу», в которую входят как универсалы, так и могут попасться специалисты узкого профиля. Так в реализации крауд-

проекта будут участвовать и узкоспециализированные умы, и универсалы, дополняя друг друга.

Рассмотрим распределение функций между участниками крауд-проекта на разных этапах его реализации (рис.1).

1. На первом этапе «Генерация идей» краудсорсер обменивается знаниями с другими краудсорсерами. Компания на данном этапе, управляет «толпой» согласно плану разработки и реализации крауд-проекта, стимулирует краудсорсеров, формирует сообщество краудсорсеров и дополнительный спрос на продукт.

2. На втором этапе «голосование» краудсорсер выбирает лучшие идеи, проекты, продукты (прототипы). Компания же управляет «толпой», обеспечивает фасилитацию работы крауд-платформы и конфиденциальность и защиту прав интеллектуальной собственности, а также формирует дополнительный спрос на продукт.

3. На третьем этапе «Вывод созданного продукта на рынок» краудсорсер приобретает продукт и рекомендует его другим («сарафанное радио»), в то же время, компания, увеличивает пул удовлетворенных и лояльных потребителей, получает прибыль и формирует дополнительный спрос на продукт [2, с.97].

Компания Wikipedia, Linux, Procter/Gamble, BBC, Nike, Best Buy, DuPont, MySpace, StarBucks и др. успешно встраивают технологии краудсорсинга в свои бизнес-модели.

К числу популярных специализированных краудсорсинг платформ можно отнести YourEncore, InnoCentive, eBird, фотосервис Flickr, видеохостинговый сервис YouTube, фотобанк iStockphoto, сайт Austrosurf.com и др. Так, «все изменения, обновления и улучшения, внесенные в программу, находятся в открытом доступе и бесплатны для всех участников сети Linux. Сотни глобальных компаний вроде Google, IBM, US Postal Service и Copoco присоединились к открытой сети Linux и стали частью постоянно расширяющегося сообщества программистов и пользователей».



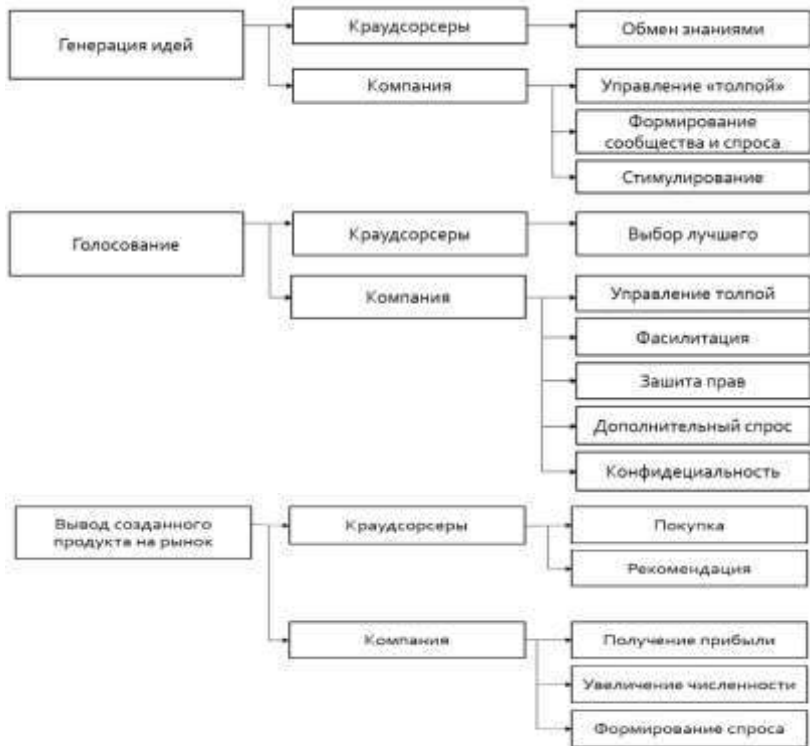


Рисунок 1 – Схема распределения функций между участниками крауд-проекта

Краудсорсинг интересен не только представителям бизнеса. Все больше пользователей интернета участвуют в создании пользовательского контента и делятся впечатлениями в социальных сетях, зачастую для собственного продвижения. Интернет все чаще становится безлимитным. Меняется отношение к знаниям и информации. Создаются открытые образовательные сервисы, например, OpenSourceWare Массачусетского технологического института, российский сервис национальная платформа «Открытое образование». Преподаватели самых рейтинговых вузов разрабатывают учебные курсы, удобные для изучения в дистанционном формате [2, с.97].

Краудсорсинг внедрился в одно из слабых звеньев логистической цепи – курьерская доставка. Именно проблемы с доставкой чаще всего омрачают покупателям радость онлайн-шопинга. Крупные логистические компании, обрабатывающие десятки тысяч отправок в день, не очень хорошо справляются с экспресс-доставкой в мегаполисах. Популярный сегодня способ решить проблемы «последней мили» в логистике – привлечь в качестве

курьеров свободных исполнителей, брингеров, для большинства из которых это дополнительный заработок.

У краудсорсинга плохой имидж: все думают, что штатные сотрудники дадут общее качество сервиса на порядок выше. В определенный момент в Bringo было достаточно много штатных курьеров. Они ввели понятие «негативная нотификация» — когда что-то в процессе доставки пошло не так, и они не уложились в SLA – Соглашение об уровне обслуживания.

На штатных курьерах они имели в два раза больше негативных нотификаций, чем на краудсорсинге, а уровень негативных нотификаций в краудсорсинге был значительно ниже самых строгих SLA крупных логистических провайдеров [5].

Краудсорсинг доставка позволяет продавцу и покупателю выбрать максимально удобный для обоих вариант доставки, особенно если организовать ее нужно срочно, скажем, в пиковые периоды. Благодаря устранению посредников, к доставке заказов можно подключать не только специализированные курьерские компании, но и другие мощности, например, курьеров-частников, службы такси. Существуют сервисы доставки, которые могут быть использованы для подбора подходящего исполнителя. Например, одним из первых среди крупных сервисов заказа такси, подобную услугу запустил Gett, Uber во время новогодних праздников доставляет ёлки, также курьерская доставка предлагается множеством небольших служб такси. Такой сервис может служить относительным гарантом качества и безопасности услуги благодаря протоколированию заказов и системе рейтингов клиентов и подрядчиков [6].

Независимые экономические агенты могут работать более эффективно, чем штатные сотрудники по принуждению или с зарплатой, это и является решением данной проблемы. Вопрос в правильных механизмах: что нужно, чтобы их замотивировать. Приказать краудсорсерам ничего нельзя. Можно создать для них правильные условия, и они сами будут работать в нужном направлении. С точки зрения качества результат при этом будет лучше [7].

Не смотря на внедрение в данное звено логистической цепи, внедрение краудсорсинга и краудфандинга на транспорте не целесообразно, так как работа на транспорте требует точности, внимания, определенных навыков и знания технологии и специфики работы, что не могут предоставить краудсерсы.

Популяризация краудэкономики в мире нашла свое отражение и в национальной экономике Республики Беларусь. Несмотря на только формирующийся рынок и распространение информации среди экономических агентов о краудсорсинге и краудфандинге, в стране уже функционирует несколько крауд-площадок и их число, как и степень качества их организации, постоянно растет.

Так, в Республике Беларусь существуют различные интернет-платформы для коммерческого и некоммерческого краудфандинга:

- интернет-платформа «Улья»;
- сервис – «Талакошт»;
- крауд-площадка «Мае сэнс» [8].

Что касается Краудсорсинга в Беларуси, то он применяется с января 2019 года, но пока не очень широко. Успешный пример – платформа «Мой город» 115.бел.

Правовое регулирование крауд-платформ освещено указом президента №31.

Согласно гл. 5 Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь, в рамках обеспечения цифровой трансформации национальной экономики предусматривается в том числе развитие интернет-платформ (краудфандинга и краудсорсинга) в качестве инструмента взаимодействия потребителей и производителей товаров и услуг, инвесторов и соискателей инвестиций [9].

На территории Республики Беларусь инвестиции осуществляются любыми способами, кроме запрещенных законодательными актами Республики Беларусь.

Таким образом, несмотря на отсутствие правового регулирования, белорусское законодательство признает краудфандинг, в том числе, как способ инвестирования.

Краудсорсинг и краудфандинг медленно, но уверенно набирают популярность. Можно наблюдать за реализацией краудсорсинговых проектов, в первую очередь, в области разработки программного обеспечения с открытым кодом, когда любой желающий в любой точке мира может сесть за компьютер, разработать продукт и стать лучшим [2, с. 101].

С одной стороны, будут и дальше протекать процессы популяризации краудсорсинга, так как бизнес всегда открыт всему, что даёт экономические эффекты. С другой, нельзя не отметить, что развитие этих процессов сопровождается проявлением ситуации, когда представители многих профессий, например, журналисты, фотографы уже в настоящее время сталкиваются с проблемой трудоустройства, так как любой желающий может выполнить за них работу на добровольной основе. И это процессы, которые влияют на нашу жизнь, меняют наше потребительское поведение, трансформируют экономику в целом, и они неизбежны [2, с.101].

Бесспорным является вывод о том, что технологии краудсорсинга – это технологии будущего и нужно ещё решить много научных задач, чтобы дать ответ на важный вопрос, не породит ли институт краудсорсинга проблему безработицы и социальной незащищённости тех, кто выберет путь краудсорсинга. И это задача для макроэкономистов, а для современных руководителей очевидно одно, что все инновационные маркетинговые ин-

струменты, позволяющие компаниям наращивать коммерческую мощь, будут поддержаны бизнес-сообществом и перенесены на практику [2].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Информационный портал Екатеринбурга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ekburg.ru/news/18/59300-cto-takoe-kraudsorsing-i-zachem-on-nuzhen/> – Дата доступа: 17.11.2020.
- 2 **Лапидус, Л.В.** Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией: монография / Л. В. Лапидус. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 381 с.
- 3 Краудсорсинг, краудрекрутинг и краудфандинг в системе подбора персонала [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studref.com/453540/menedzhment/kraudsorsing\\_kraudrekruting\\_kraudfanding\\_sisteme\\_podbora\\_personala](https://studref.com/453540/menedzhment/kraudsorsing_kraudrekruting_kraudfanding_sisteme_podbora_personala) – Дата доступа: 17.11.2020.
- 4 Кто лучше - узкоспециализированный сотрудник или специалист широкого профиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ria.com/articles/kto-luchshe-uzkospecializirovannyj-sotrudnik-ili-specialist-shirok-2308.html> – Дата доступа: 17.11.2020.
- 5 «Последняя миля» логистики: конкуренция алгоритмов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/cio/2016/01/13048406> (дата доступа: 18.09.2019).
- 6 Методические материалы. Всё о маркетинге интернет-магазина. Логистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.shopolog.ru/metodichka-logistics/kraudsorsingovaya-dostavka-v-rossii-vozmozhna-li-nuzhna-li/> – Дата доступа: 17.11.2020.
- 7 Куда движется рынок ИТ-решений в транспорте и логистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/flood/13566-logistic-trends/> – Дата доступа: 17.11.2020.
- 8 Краудфандинг в Беларуси: как и благодаря чему это работает [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myfin.by/stati/view/10296-kraudfanding-v-belarusi-kak-i-blagodarya-chemu-eto-rabotaet> – Дата доступа: 17.11.2020.
- 9 Государственная программа инновационного развития [Электронный ресурс]: указ от 31 января 2017 г. № 31 – Режим доступа: <http://www.gknt.gov.by/deyatelnost/innovatsionnaya-politika/gpir/> – Дата доступа: 17.11.2020.

---

УДК 656. 223. 021.2

*В.А. ДУБОВИК (УЛ-31)*

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

## **СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ С МАЛОИНТЕНСИВНЫМ ДВИЖЕНИЕМ**

В данной статье дано понятие малоинтенсивных линий, исследован вопрос необходимости принятия мер для компенсации понесенных железнодорожным перевозчиком убытки. Рассмотрены направления работы с малоинтенсивными линиями и предложены варианты их развития для снижения текущих эксплуатационных расходов на железной дороге.

Для сокращения расходов на организацию пригородных пассажирских перевозок железнодорожным транспортом необходимо повышать эффективность эксплуатации так называемых малодеятельных участков. Малоинтенсивные линии (участки) – железнодорожные пути общего пользования с невысокой грузонапряженностью и низкой эффективностью работы.

Низкая эффективность работы выражается в экономическом эффекте – расходы на содержание малодеятельных линий, штата сотрудников, осуществления перевозок по этим линиям и управления ими больше, чем доходы, получаемые от перевозок грузов и пассажиров, т.е. финансово - экономический результат не обеспечивает рентабельности от собственной деятельности, а только треть затрат покрывается тарифными поступлениями.

Таким образом, основываясь на определении малодеятельных (малоинтенсивных) железнодорожных линий, необходимо рассмотреть меры для компенсации убытков, понесенных железной дорогой.

Существует несколько направлений работы в рамках данной проблемы:

- поиск грузовой базы для роста загрузки линий;
- оптимизация технологии обслуживания линий, сокращение издержек;
- закрытие или передача на баланс заинтересованным сторонам не имеющих потенциала развития линий.

Теперь рассмотрим каждое направление более подробно.

Начнем с наиболее кардинальных мер – закрытие линии. К данному решению стоит подходить взвешенно, т.к. большинство малодеятельных линий являются социально значимыми, связывая отдаленные города и поселки с крупными городами и центрами, тем самым решая проблемы транспортной доступности территорий. Помимо этого, малодеятельные линии стимулируют развитие производства и рост занятости населения, решают многочисленные социальные проблемы развития территорий. Все это заставляет местные органы власти отрицательно относиться к закрытию малодеятельных линий и участков.

Кроме того, закрытие малодеятельных линий и участков приведет к потере грузовладельцев и пассажиров, а отсюда уменьшению конкурентоспособности железных дорог по сравнению с другими видами транспорта. В некоторых случаях вместо закрытия малодеятельной линии применяют ее консервацию, то есть управление движением переключается на диспетчерскую централизацию и в дорожный центр управления перевозками. Кроме того, на станциях не содержится штат работников, не требуется техническое обслуживание устройств инфраструктуры. Учитывая перспективу роста

объёмов и активизацию промпредприятий, эти станции в любой момент могут быть включены в работу. На сегодняшний день за счёт консервации возможна экономия за счет эксплуатационных расходов. Для обеспечения социальной защищенности работников, высвобождаемых при выведении из эксплуатации малодеятельных линий, их привлекают для проведения работ по консервации и сохранению работоспособности технических средств, для чего разрабатывается специальная программа переквалификации работников.

Но если закрытие или консервация на определенной малодеятельной линии являются мерами невозможными, то для сокращения расходов на содержание линии проводится оптимизация технологии ее обслуживания.

Есть два возможных варианта развития для снижения текущих эксплуатационных расходов:

1. Модернизация линии (участка) путем технического перевооружения и реконструкции.

– разработка дистанционных систем управления переводом стрелок и открытием сигналов;

– внедрение диспетчерской централизации для получения полной и достоверной информации о движении поездов и прибытии их в полном составе;

– использование рельсовых автобусов для движения в пригородных направлениях;

– комбинированное использование различных видов транспорта и др.

2. Уменьшение затрат по определенным статьям расходов. Уменьшение затрат достигается через приведение в соответствие с объемами перевозок технических средств и контингента работающих. С этой целью малодеятельные станции переводятся на работу в дневное время, малодеятельные участки переводятся в разряд путей необщего пользования, сокращается число маневровых локомотивов. В этих случаях организуют движение грузовых поездов по твердым ниткам графика, что позволяет уменьшить численность локомотивных бригад. При такой технологии становится нецелесообразно держать дежурных по станции (ДСП) на всех станциях участка, а на тех станциях, где производится работа по скрещению поездов, дежурство ДСП устанавливается на время работы вывозного локомотива. Кроме того, оптимизация работы малодеятельных линий достигается за счёт совмещения профессий в производственном блоке. Таким образом, работник локомотивной бригады должен выполнять обязанности приёмосдатчика, осмотрщика вагонов, составителя поездов.

Есть еще один вариант развития событий – малодеятельные железнодорожные линии продаются заинтересованным организациям или сдаются на условиях аренды, совместного предприятия или аутсорсинга. Подобные меры применяются для привлечения частных средств в целях улучшения

состояния железнодорожных путей, привлечения новых пользователей услуг и увеличения их объема, повышения доходов посредством получения выкупной цены и арендной платы, а также снижения расходов на содержание железнодорожных путей.

Каждое из приведенных направлений работы имеет свои преимущества и недостатки, и каждое в определенной мере позволит компенсировать расходы. Но все они не являются универсальными и любая малодетальная линия (участок) требует индивидуального подхода и принятия правильного только для нее решения, которое будет зависеть от множества факторов:

1. наличие альтернативных видов транспорта;
2. объемные, качественные, финансово-экономические показатели работы линии;
3. перечень пользователей и социальная значимость линии.

Далее в статье подробнее рассматриваются технические средства для малодетальных участков.

Самоходная маневровая железнодорожная платформа, приводимая в движение механическим комплексом средств, включенных в ее конструкцию, отличающаяся тем, что она представляет собой совокупность железнодорожного и автомобильного транспортных средств в виде открытой железнодорожной платформы и грузового автомобиля. Самое передовое транспортное решение для производственных площадок. Поворот колес вокруг своей оси обеспечивает возможность двигаться в любом направлении, включая движение "крябом" и "разворот на 360" на месте. Такая техника позволяет перевозить любые грузы даже в самых ограниченных пространствах, точность позиционирования не менее 5 мм. Как правило, такая техника оснащена системой автозагрузки и автоматического движения по маршруту, что делает ее полностью автономной транспортной системой.

Дистанционное управление локомотивом с рабочего места дежурного по станции или по сортировочной горке пока невозможно, стационарный пульт находится в разработке. Команды на локомотив подаются с помощью переносного пульта дистанционного управления по типу того, которым переключают телевизионные каналы. В Октябрьской дирекции управления движением при реализации пилотного проекта акцент сделали на технологии работы универсального работника. Поскольку машинисту не обязательно сидеть за контроллером, он может управлять локомотивом с поля, подавая с пульта команды на СДУ МЛ, установленную на тепловозе. Таким образом, его можно будет использовать и как составителя поездов – для прицепки-отцепки вагонов, и как осмотрщика вагонов при опробовании тормозов, и как стрелочника при подготовке маршрута. Предполагается, что в недалеком будущем малодетальные участки полностью переведут на безлюдную технологию. Это значит, что на станциях не будет ни дежурных, ни приемо-сдатчиков. Следовательно, функции этих работников должны также выпол-

нять машинисты маневровых тепловозов. Совмещение всех этих профессий и предполагает новая должность "универсальный работник".

Рельсовый автобус в большинстве случаев представляет собой самоходный вагон. Как правило, на дизельной тяге. Что любопытно - он двусторонний. Т.е. кабины машинистов расположены с обоих краёв.

Основная проблема нынешних региональных перевозок, особенно на участках с низким пассажиропотоком, в том, что используемые на этих линиях поезда с четырьмя вагонами нередко ходят полупустыми. А потому рентабельность маршрутов, мягко говоря, оставляет желать лучшего. Равно как и почти «советский» интерьер и уровень комфортабельности.

Салоны одновагонных дизель-поездов, гораздо удобнее, они оснащены кондиционерами, велюровыми сиденьями, предусмотрены экологически чистые вакуумные туалеты. Расположенный под кузовом силовой агрегат обеспечивает тишину и отсутствие вибрации в салоне, а двухступенчатая подвеска с пневматическими амортизаторами придает плавный ход. К тому же добираться до близлежащих деревень стало быстрее и, что немаловажно, гораздо дешевле, чем на автотранспорте.

«Дизель» удобен и в обслуживании – самое современное оборудование в кабине машиниста, установлены даже видеокамеры, причем дневного и ночного видения.

Автомобильно-железнодорожное транспортное средство – машина на комбинированном ходу, которая может использоваться как на автомобильной дороге, так и на рельсовом пути.

Рассмотрим в качестве примера малодетальный железнодорожный участок Друя – Воропаево. Железнодорожная линия Воропаево – Друя находится в Витебской области Республики Беларусь, в крайних западных её районах, далёких от областного центра. Протяжённость железнодорожной линии составляет 90 километров. Население Воропаево 2500 чел, Друя – 1500 чел.

Линия однопутная, неэлектрифицированная, является частью сети общего пользования Белорусской железной дороги.

В состав участка входит 4 станций – Идолты, Миоры, Шарковщина, Гута. По этому участку перемещается 1 поезд с купейным и плацкартным вагоном. В данном направлении маршрутные транспортные средства перевозки пассажиров не осуществляют.

Необходимо осуществить анализ пассажиропотоков на направлении, чтобы принимать решение об изменении расписания движения поездов.

Себестоимость перевозок железнодорожным транспортом по маршруту Друя – Воропаево составляет 18687,2 руб. за месяц.

Рассчитаем себестоимость перевозок автомобильным транспортом:

Среднесуточный пробег одного автобуса, км.:



$$L_{cc} = T_M \cdot (L_M / T_P) \quad (3.1)$$

где  $T_M$  – время на маршруте в сутки, час;

$L_M$  – длина маршрута, км;

$T_P$  – время одного рейса, час.

$$L_{cc} = 8 \cdot (90 / 2) = 360 \text{ км.}$$

Автомобиле-дни в эксплуатации:

$$АД = Асп \cdot КД \cdot k \quad (3.2)$$

где  $Асп$  – количество списочных автобусов;

$КД$  – количество календарных дней в году;

$k$  – коэффициент выпуска на линию

$$АД = 1 \cdot 365 \cdot 0,8 = 292$$

Автомобиле-часы в эксплуатации:

$$АЧ = АД \cdot n \cdot T_n \quad (3.3)$$

где  $T_n$  – время в наряде, час;

$n$  – число смен.

$$АЧ = 292 \cdot 1 \cdot 8 = 2336$$

Общий пробег, км.:

$$L_{общ} = АД \cdot L_{cc} \quad (3.4)$$

$$L_{общ} = 292 \cdot 360 = 105120 \text{ км.}$$

Потребное количество водителей:

$$N_{вод} = \frac{\chi_n + \chi_{n-3}}{\Phi_{РВ}} \quad (3.5)$$

где  $\chi_n$  – часы, отработанные водителями на линии,  $\chi_n = \chi_{n-3} = 306,56$ ;

$\chi_{n-3}$  – часов на подготовительно-заключительные работы.

Фонд рабочего времени водителя в соответствии с производственным календарем на 2021 год при 40 – часовой рабочей неделе составляет 1972 часов.

$$N_{вод} = \frac{2336 + 306,56}{1972} = 1,34$$

Нормативные затраты на перевозку.

1) Заработная плата водителей автобусов, руб.:

Средняя зарплата водителя междугородного автобуса по региону в 2021 г., согласно анализа Интернет-предложений, составляет 1060 руб/месяц.

$$Z_{\text{фот}}^{\text{вод}} = Z^{\text{вод}} \cdot N_{\text{вод}} \cdot 12 \quad (3.6)$$

где  $Z_{\text{фот}}^{\text{вод}}$  – затраты на оплату труда водителей, руб;

$Z^{\text{вод}}$  – среднемесячная заработная плата труда водителя, руб./мес.;

12 – количество месяцев в году.

$$Z_{\text{фот}}^{\text{вод}} = 1060 \cdot 1.34 \cdot 12 = 17044,8 \text{ руб.}$$

2) Отчисления на социальные нужды (30% от заработной платы водителей), руб.:

$$Z_{\text{со}} = Z_{\text{фот}}^{\text{вод}} \cdot 0,3 \quad (3.7)$$

$$Z_{\text{со}} = 17044,8 \cdot 0,3 = 5113,44 \text{ руб.}$$

3) Затраты на автомобильное топливо, руб.:

Затраты на топливо рассчитываются для расчетного автобуса Ford Transit Bus M2 17мест, работающем на дизельном топливе. В зимнее время используется отопитель на бензине.

Общие затраты на топливо за год, руб:

$$Z_{\text{т}} = Z_{\text{д}} + Z_{\text{б}} \quad (3.8)$$

где  $Z_{\text{д}}$  – общие затраты на дизельное топливо, руб/год ( $Z_{\text{д}} = 25571,21$  руб/год)

$Z_{\text{б}}$  – общие затраты на бензин, руб. ( $Z_{\text{б}} = 2405,3$  руб.)

$$Z_{\text{т}} = 25571,21 + 2405,3 = 27976,51 \text{ руб.}$$

4) Затраты на смазочные материалы, руб.

Необходимо определять расход для моторных, трансмиссионных и гидравлических, специальных масел и жидкостей, пластичных смазок.

а) затраты на смазочные материалы, руб.:

$$Z_{\text{см}} = \frac{R_{\text{т}}(C_{\text{мм}} \cdot R_{\text{мм}} + C_{\text{тм}} \cdot R_{\text{тм}} + C_{\text{см}} \cdot R_{\text{см}} + C_{\text{пс}} \cdot R_{\text{пс}})}{100} \quad (3.9)$$

где  $Z_{\text{см}}$  – затраты на смазочные материалы;

$R_{\text{т}}$  – расход топлива на маршруте за год, литров;

$C_{\text{мм}}, C_{\text{тм}}, C_{\text{см}}$  – стоимость одного литра моторных масел, трансмиссионных и гидравлических масел, специальных масел, руб;

$C_{\text{пс}}$  – стоимость пластичной смазки за кг, руб;

$R_{\text{мм}}, R_{\text{тм}}, R_{\text{см}}$  – нормы расхода моторных масел, трансмиссионных и гидравлических масел, специальных масел, литр/100 литров топлива;

$R_{\text{лс}}$  – норма расхода пластической смазки кг/100 литров топлива.

5) Затраты на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, руб.:

Средний размер оплаты труда ремонтных рабочих в регионе составляет 900 руб/месяц.

б) затраты на оплату труда ремонтных рабочих составят, руб.:

$$Z_{\text{ФОТ}}^{\text{PP}} = Z_{\text{PP}} \cdot N_{\text{PP}} \cdot 12 \quad (3.10)$$

где  $Z_{\text{ФОТ}}^{\text{PP}}$  – затраты на оплату труда ремонтных рабочих, руб.;

$Z_{\text{PP}}$  – среднемесячная зарплата ремонтных рабочих, руб.;

12 – количество месяцев в году.

$$Z_{\text{ФОТ}}^{\text{PP}} = 900 \cdot 2,3 \cdot 12 = 24840 \text{ руб.}$$

в) отчисления на социальные нужды ремонтных рабочих, руб:

$$Z_{\text{СО}}^{\text{PP}} = Z_{\text{ФОТ}}^{\text{PP}} \cdot 0,3 \quad (3.11)$$

$$Z_{\text{СО}}^{\text{PP}} = 24840 \cdot 0,3 = 7452 \text{ руб.}$$

г) затраты на запасные части, руб.

$$Z_{\text{зч}} = L_{\text{общ}} \cdot N_1 \quad (3.12)$$

где  $N_1$  – норматив затрат на запасные части (0,11 руб/км).

$$Z_{\text{зч}} = 105120 \cdot 0,11 = 11563,2 \text{ руб.}$$

д) общие затраты на обслуживание и ремонт, руб.:

$$Z_{\text{ТОиР}} = 11563,2 + 24840 + 7452 = 43855,2$$

б) Амортизация подвижного состава, руб.:

$$Z_a = C_{\tau} \cdot H_a \quad (3.13)$$

$$Z_a = 94944,42 \cdot 0,143 = 13577,05 \text{ руб.}$$

где  $H_a$  – норма амортизации транспортных средств данной модели, % ( $H_a = 14,3\%$ );

$C_{\tau}$  – величина первоначальной балансовой или восстановительной стоимости транспортного средства, руб.

7) Общехозяйственные расходы, руб.:

Доля общехозяйственных расходов в себестоимости автотранспортных пассажирских перевозок в среднем составляет 107% от фонда оплаты труда водителя и кондукторов.

$$Z_{\text{общ}} = 1,07 \cdot 17044,8 = 18237,94 \text{ руб.}$$

8) Общая себестоимость перевозок на маршруте, руб.:

$$C = Z_{\text{ФОТ}}^{\text{вод}} + Z_{\text{СО}} + Z_{\text{T}} + Z_{\text{СН}} + Z_{\text{ТОИР}} + Z_{\text{а}} + Z_{\text{общ}} \quad (3.14)$$

$$C = 17044,8 + 27976,51 + 43855,2 + 13577,05 + 5113,44 + 23815,3 + 18237,94 = 149620,24 \text{ руб.}$$

В результате расчётов по данной методике получено, что себестоимость от автомобильных перевозок по маршруту Друя-Воропаево за месяц составляет 12468,35 руб., а по железной дороге – 18687,2 руб. Поэтому можно сделать вывод, что целесообразнее заменить пассажирский поезд на рейсовый автобус.

В статье рассмотрен вопрос эффективности содержания малодеятельных участков и линий на железной дороге, предложены варианты компенсации уже понесенных убытков. На примере железнодорожного участка Друя – Воропаево рассчитана себестоимость двух конкурирующих перевозчиков и предложены варианты для уменьшения расходов железной дорогой при организации перевозки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Грищенко, А.М.** Современное состояние и проблематика организации движения поездов на малодеятельных железнодорожных линиях / А. М. Грищенко // Молодой ученый. – 2021. — № 18(360). – С. 86-87.
2. **Прошкина, Е.С.** Малодеятельные железнодорожные линии и возможности снижения их убыточности // Реформы в России и проблемы управления - 2006: материалы 21-й Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Вып. 4 / ГУУ - М., 2006. – С. 17-19.
3. Расписание поездов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rw.by>. – Дата доступа: 17.05.2021.
4. Высокоманевренная AGV платформа. Завод ОМП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://transport.o-m-p.ru/>. – Дата доступа: 17.05.2021.

---

УДК 656.07

*М.А. ВСЕЕНКО* (ГЭ–31)

Научный руководитель: м.э.н., ст. преп. – *Т.В. ШОРЕЦ*

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

В статье показано место управления дебиторской задолженностью в системе управления предприятием железнодорожного транспорта. Детально рассмотрена систематизация основных функций управления дебиторской задолженностью применительно к предприятиям железнодорожного транспорта. Представлены недостатки подходов к планированию результатов деятельности по управлению дебиторской задолженностью в современных условиях. Разработаны мероприятия, которые в ходе управления дебиторской задолженностью могут помочь выбрать необходимую информационную базу.

Одна из наиболее значимых задач, остро стоящих на сегодняшний день перед предприятиями железнодорожного транспорта, состоит в принятии креативных решений в области оптимизации своего платежного баланса, основные принципы чего заложены в увеличении эффективности политики администрирования различных форм задолженности предприятия, уменьшения общего ее размера и работа с оперативной инкассацией долга.

Дебиторская задолженность предстает собой часть оборотного капитала транспортного предприятия, которая является одной из основных характеристик, определяющих финансовое состояние компании. Увеличение дебиторской задолженности оказывает негативное влияние на финансовое положение предприятия. В первую очередь это связано с тем, что денежные средства не принимают участия в хозяйственном обороте, и как следствие, не приносят дохода предприятию.

Это напрямую отрицательно влияет на осуществление расчетов с другими контрагентами и партнерами предприятий железнодорожного транспорта. Проблемы с расчетами впоследствии приводят к различным непредвиденным расходам, например, неустойки за нарушение договорных обязательств, пени, штрафы, привлечение внеплановых кредитов и ссуд.

Вследствие этого, дебиторская задолженность имеет несколько взаимодополняющих характеристик:

1) она представляет собой часть транспортных услуг, которые оказаны заказчиком, однако не оплачены вовремя (дебиторская задолженность формируется из-за несовпадения срока оказания услуг и их оплаты);

2) это один из элементов в составе оборотного капитала, источником финансирования которого являются как собственные, так и заемные средства;

3) это основное средство погашения кредиторской задолженности.

Возникает дебиторская задолженность в результате проведения расчетных операций предприятия с контрагентами. В процессе осуществления этих операций предприятие выполняет две роли: роль «финансового донора» и роль «реципиента». Как «финансовый донор» предприятие железнодорожного транспорта осуществляет кредитование одних контрагентов, которыми являются потребители транспортных услуг. Как реципиент – компания, наоборот, получает средства от других контрагентов во временное пользование; контрагентами выступают поставщики основных средств, сырья, материалов, запасных частей, топлива, услуг и пр.

Рассмотрим ключевые элементы управления дебиторской задолженностью на транспортном предприятии более подробно. Объектом управления выступает дебиторская задолженность. Субъектами управления дебиторской задолженностью выступают сотрудники транспортного предприятия, осуществляющие целенаправленное функционирование объекта.

Управление дебиторской задолженностью позволяет транспортному предприятию:

- осуществлять контроль над формированием и состоянием дебиторской задолженности;
- определять политику предоставления кредита и инкассации для различных групп покупателей и видов продукции (кредитной политики);
- анализировать и ранжировать клиентов (на основе кредитных историй);
- контролировать расчет с дебиторами по отсроченным и просроченным задолженностям (на основе реестра старения дебиторской задолженности);
- прогнозировать поступления денежных средств от дебиторов (на основе коэффициентов инкассации);
- определять приемы ускорения востребования долгов и уменьшения безнадежных долгов.

Сегодня популярен ряд подходов к решению проблемы управления дебиторской задолженностью, в частности, закрепление функций управления. Суть подхода состоит в том, что предлагается рассредоточить функции управления дебиторской задолженностью между несколькими подразделениями – финансовым и юридическим отделом, бухгалтерией, а также подразделением маркетинга [3]. С точки зрения отдельных исследователей-экономистов – финансовый отдел обязан осуществлять организацию управления дебиторской задолженностью на предприятиях при участии бухгалтерии. Таким образом, необходимо рационально сформировать для каждого структурного подразделения свои основные должностные обязанности в области управления дебиторской задолженностью.

Вследствие того, что в управлении предприятием значительную роль играет субъективный элемент, непосредственно факторы, которые контролируются лично предприятием железнодорожного транспорта, то нужен кри-

терий принятия управленческих решений. И тогда оценка негативных и положительных результатов кредитной политики должна быть неотъемлемой частью управления дебиторской задолженностью [5]. Основными целями кредитной политики считаются:

- повышение конкурентоспособности положения транспортной компании на рынке за счет предоставления более заманчивых условий товарного кредитования;
- увеличение размеров продаж при минимизации дебиторской задолженности.

Целью каждого транспортного предприятия считается максимальное повышение его прибыли с помощью экономических, производственных и юридических рычагов, а управление дебиторской задолженностью считается одной из составных частей экономических рычагов.

Система управления дебиторской задолженностью реализует свою основную цель путем осуществления некоторых функций:

- функции управления, которая считается составным элементом любого процесса управления вне зависимости от организационно–правовой формы, собственности и вида деятельности исследуемого предприятия (общие функции);
- специфические функции, которые определяют систему управления дебиторской задолженностью как особую область управления транспортным предприятием.

Проведенные исследования позволили нам выделить следующие основные общие функции в области управления задолженностью – разработка стратегии развития, учет, анализ, планирование, стимулирование, контроль. Рассмотрим их более подробно.

1. Разработка стратегии развития. Учеными-экономистами выделены три вида кредитной политики компании по отношению к покупателю [1]. В том случае, когда приоритетной задачей на долгосрочную перспективу является овладение новейших рынков, расширение круга покупателей, рост объема оказания транспортных услуг, то должно быть принято решение о разработке агрессивной кредитной политики. Когда же устанавливается задача увеличить финансовую устойчивость предприятия, то избирается кредитная политика консервативного вида. Она ориентирована на минимизацию возможных рисков, которые появляются при продаже на условиях отсрочки платежа, а также определяет жесткие процедуры и принципы при продаже в кредит и задает наименьшие сроки отсрочки платежа. Умеренный вид кредитной политики ориентируется на средний уровень кредитного риска при оказании услуг с отсрочкой платежа.

2. Учетная функция подразумевает формирование результативных информационных концепций, которые обеспечивают подтверждение альтернативных вариантов управленческих решений. В ходе реализации этой

функции должны быть сформированы внутренние и внешние источники получения информации, а кроме того установлены объемы и сущность информационных потребностей системы управления дебиторской задолженностью.

3. На основании анализа работ, посвященных управлению дебиторской задолженности, можно сделать заключение, что вся необходимая для принятия управленческих решений информация может быть разнесена на три группы:

- внутренняя специализированная информация – сведения о структуре и динамике дебиторской задолженности предприятия железнодорожного транспорта;

- внутренняя общеэкономическая информация – информация, отражающая деятельность компании, но не принадлежащая к дебиторской задолженности;

- внешняя информация – информация, относящаяся к внешней сфере.

4. Функция планирования управления дебиторской задолженностью выражается в разработке концепции текущих и перспективных проектов по всем направлениям, связанным с образованием дебиторской задолженности, ее перемещением и погашением. Базой такого планирования считается созданная кредитная политика, которая требует конкретизации на каждой стадии. На практике распространена методика выбора подходящих характеристик кредитной политики на базе построения прогнозного отчета о финансовом состоянии [2]. В основу принято применение инструментов кредитной политики, которые проявляются в удлинении периода коммерческого кредита, смягчении условий кредитоспособности, предоставлении торговых бонусов, которые приводят к повышению объема реализации услуг.

Для того чтобы эффективно осуществлять контроль над состоянием и своевременным погашением дебиторской задолженности, следует откорректировать систему мотивации, и добавить некоторые показатели для стимуляции отделов реализации (соблюдение порядка документооборота, снижение сроков оборачиваемости дебиторской задолженности).

5. Контрольная функция системы управления сопряжена с формированием системы внутреннего контроля на транспортном предприятии, определении списка отчетно-контрольных периодов и показателей. Компонентами контроля должны быть все этапы работы с задолженностью: предотвращение появления просроченной дебиторской; контроль состояния появившейся дебиторской задолженности; осуществление операций по взысканию дебиторской задолженности [4].

Необходимо отметить, что еще одним основным компонентом системы управления дебиторской задолженностью считается механизм управления. Под механизмом управления оборотным активом будем понимать практи-



ческую реализацию управленческих функций с помощью определенных способов и инструментов управления.

На сегодня выделяют три ключевых типа управления:

1. Управление дебиторской задолженностью «собственными силами». Этот тип управления подойдет тем хозяйствующим субъектам, у которых управленческие операции специфичны, т.е. отражают специфику деятельности, исполняемой данным хозяйствующим субъектом.

2. Управление дебиторской задолженностью посредством третьи лица. Реализуется в том случае, если управлять дебиторской задолженностью «собственными силами» для предприятия по каким-либо объективным обстоятельствам (недостаток соответствующего персонала, масштаб деятельности и т.п.) – становится малоэффективно.

3. Нейтральный (умеренный) тип управления дебиторской задолженностью. Этот тип управления подразумевает реализацию конкретных (нестандартных) управленческих процедур «собственными силами» предприятия, а оставшихся процедур – с содействием третьих лиц.

На сегодня предприятиями железнодорожного транспорта используется первый тип управления.

Из выше сказанного можно сделать вывод, что система управления дебиторской задолженностью считается важным составным звеном общей системы управления предприятием железнодорожного транспорта. Для эффективного управления дебиторской задолженности следует сформировать для каждого структурного подразделения свои основные должностные обязанности. При этом подбор способов и инструментов управления необходимо разрабатывать в зависимости от роли каждого структурного подразделения в общем процессе перевозок.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Агеева, А.И.** Кредитная политика как инструмент управления дебиторской задолженности / А.И. Агеева // Финансовый менеджмент. – 2004. – № 6. – С. 22 – 33.
- 2 **Басовский, Л.Е.** Финансовый менеджмент: Учебник / Л.Е. Басовский. – М.: ИПФРА-М, 2003. – 240 с.
- 3 **Бурцев, В.В.** Совершенствование контроля при планировании продаж работе с дебиторами организации / В.В. Бурцев // Современный бухгалтер. – 2014. – № 8. – С. 32 – 38.
- 4 **Ендовицкий, Д.А.** Содержание и процедуры внутрихозяйственного контроля дебиторской и кредиторской задолженности / Д.А. Ендовицкий, О.М. Купрюшкина // Аудитор. – 2003. – № 10. – С. 28 – 38.
- 5 **Петров, А.М.** Управление дебиторской задолженностью организации / А.М. Петров // Аудитор. – 2002. – № 1. – С. 12 – 15.

*Н.С. ЕКИМОВА, О.Б. КУРГАНОВА (ГЭ-21)*

Научный руководитель – доцент, к.э.н. *В.В. ШИБОЛОВИЧ*

## **ВЫХОД ИЗ ФИНАНСОВОГО ЗАМЕШАТЕЛЬСТВА: ФИНАНСОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ НЕПРЕДВИДЕННЫХ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ УГРОЗ**

Рассмотрены понятие и особенности современного финансового планирования в условиях кризиса, подробно описана корректировка принципов планирования с учетом непредвиденных ситуаций, возникающих как следствие кризисных условий, а также даны ответы на следующие вопросы: в чем состоят особенности планирования в кризис; каковы основные подходы к такому планированию и каким образом они находят свое применение на практике, и, кроме того, перечислены основные антикризисные мероприятия и их роль в хозяйственной деятельности организаций.

В современных реалиях роль финансового планирования на предприятиях значительно возрастает ввиду текущей экономической ситуации, происходящей во всем мире, изменяется его содержание, как в отдельных организациях, так и в рамках всей финансовой системы страны.

Зачастую планирование входит в число функций управления, без которых невозможно представить деятельность любой эффективно работающей организации. При этом, благополучное финансовое планирование любой компании заключается в ее способности должным образом рассчитать оптимальное соотношение получаемой прибыли и запланированных убытков для обеспечения нормального и непрерывного функционирования хозяйственной деятельности.

Предприятия всех отраслей ставят перед собой конкретные цели и задачи: устойчивое развитие, сохранение конкурентоспособности фирмы в долгосрочной перспективе, а также повышение эффективности осуществляемой ими деятельности с учетом принятой стратегии и бизнес-планов развития бизнеса в будущем периоде, и, кроме того, обоснование результативности и правильности выбранной политики, финансовых возможностей обеспечения намечаемых проектов и плановых заданий. [1, с. 2]

Это в первую очередь обусловлено опасениями со стороны самих компаний по поводу вопроса выживания в экономической кризис, а также с жизнеобеспечением персонала организации. Несмотря на благоприятные социально-экономические условия прошлых лет, которые в отдельных слу-

чаях способствовали принятию нерациональных и экономически необоснованных решений, упущения и просчеты в планировании, и не только, компенсировались за счет высокой прибыльности, что в свою очередь обеспечивало предприятиям некую формулу рентабельного производства.

Сейчас же дела обстоят иначе, поскольку спрос на рынке находится в позиции спада, в связи с чем все большее число расхождений и неточностей дают о себе знать в виде существенных внеплановых убытков, тем самым загоняя компанию в безвыходное положение, из которого, к сожалению, не все выходят без значительных потерь.

Поэтому грамотное финансовое планирование – это залог успешного поддержания экономического положения и дальнейшего процветания бизнес-процессов фирмы, которая в состоянии рассчитаться со своими обязательствами или вовсе их не имеет, потому как позаботившись заранее о предстоящих затратах, перед ней открывается возможность перенести частичные расходы на более подходящий период, либо коренным образом пересмотреть используемые статьи затрат.

Разрабатывая основы финансового плана при устойчивом развитии экономики и народного хозяйства любой страны, компании по большей части делают акцент на прибыльности проектов. Как бы то ни было, приход кризиса, начинающегося всегда по разным причинам и непредсказуемо, знаменует собой одинаковые последствия у всех – в такой период задолженность предприятия перед внешними и внутренними кредиторами и не только выступает наиболее важным показателем, нежели ранее приведенная прибыль.

Существенную роль в преодолении кризиса играют скорость и методы выхода из кризиса, которые во многом зависят от причин возникновения кризиса и от того, насколько быстро он будет выявлен. Для целей выстраивания эффективно методики выхода из кризиса, подбора соответствующего инструментария необходимо идентифицировать все стадии развития финансового кризиса. В настоящее время выделяют четыре стадии:

- Первая стадия характеризуется снижением эффективности использования капитала, сокращением рентабельности и абсолютных значений объемов прибыли.

- Для второй стадии характерно возникновение убыточности производства.

- Третья стадия проявляется в отсутствии собственных средств и резервных фондов, в резком снижении платежеспособности компании. Зачастую это сопровождается значительным сокращением производства в силу обслуживания возросшей кредиторской задолженности.

- Четвертая стадия описывает состояние острой неплатежеспособности. Предприятие не в состоянии профинансировать производство и осуществлять платежи по предыдущим обязательствам. Возникает реальная

угроза приостановки или даже полного прекращения производства, а затем банкротства.

Все начинается с паники населения, которое в порыве страха перестает совершать экономические транзакции, и это в свою очередь влечет за собой падение выручки, соответственно руководитель за счет сокращения издержек и уменьшения заработной платы сотрудников пытается выйти из сложившегося критического положения, и тем не менее, согласно статистике, именно несостоятельность организаций в полной мере удовлетворить требования кредиторов и невозможность погасить накопившуюся задолженность, а не отсутствие прибыли, является общераспространенной причиной банкротства многих организаций во время кризисных условий.

Довольно часто у руководителей компаний встречается такая ошибка, как бессознательное следование общепринятым принципам без всякого рода поправок и корректировок. Всевозможные убеждения относительно планирования по сей день активно фигурируют в экономической сфере жизнедеятельности общества, и все же однозначно стоит заострить внимание на снижении детализации, повышении гибкости и оперативности. [2]

Как уже отмечалось выше, в процессе своей деятельности каждая компания, организация сталкивается с различными сложностями в кризисный период, который способен возникнуть из-за внутренних или внешних причин: финансово-экономическая ситуация в стране, острая конкуренция, общий спад рынка, неэффективность финансовой стратегии предприятия, природные катаклизмы и многое другое.

Многие руководители в качестве инструмента управления компаниями в кризисные времена используют план, который включает в себя не только набор финансовых показателей, но и направления к действию выхода из кризиса в зависимости от реализации различных факторов риска. Однако, одной из ключевых ошибок руководителей в период кризиса считается использование стандартных принципов и методов финансового планирования. Необходимо задавать основные направления в развитии предприятия и обозначать его основные приоритеты, что позволит сохранить единое направление движения, также план должен предоставлять возможность оперативно принимать решения в ответ на непредвиденную ситуацию и изменения внешней среды.

Однако не стоит забывать, что у разных компаний существуют свои приоритеты в процессе планирования в условиях кризиса, исходя из этого выделяют три подхода к планированию в кризисный период:

► планирование от «прожиточного минимума» – используется компаниями, вошедшими в кризис со значительной долговой нагрузкой. Ключевой задачей является поддержание ликвидности компании – по возможности сокращать запасы, востребовать задолженности и так далее;

► планирование от сценариев развития внешней среды – характерен для компаний, для которых динамика макроэкономических показателей и решение властей играет важную роль в бизнесе; ключевыми показателями при таком подходе планирования являются курс доллара, цены на нефть и др.

► планирование от целевых показателей применяется в кампаниях, в которых влияние кризиса на бизнес незначительно. Основной акцент в данном случае делается не на сохранении ликвидности, а на прибыльности. Показатели в большинстве случаев используются те же, что и до кризиса. [3]

Различия между тремя описанными подходами обуславливается тем, какие приоритеты и цели компания ставит перед собой в период планирования в условия кризиса. Если для первого подхода главным приоритетом является «обеспечение ликвидности при минимально допустимом уровне прибыльности», т. е. сделать всё возможное чтобы «выжить», то для третьего подхода – «обеспечение заданного уровня прибыльности при допустимом уровне ликвидности».

Безусловно, на практике применяется более чем один подход, в основном все эти три подхода сочетаются, и тем не менее необходимо определить, какие из подходов являются основными, а какие – вспомогательными.

Зачастую, при решении управленческих задач в кризисный период или в условия нестабильности и неустойчивости экономики, компании прибегают к плану антикризисных мероприятий – антикризисному управлению. В противном случае компании придётся столкнуться с немалыми проблемами, которые могут привести к негативным последствиям – ликвидации.

Благодаря антикризисному управлению появляется возможность проанализировать основные симптомы наступления кризиса, предвидеть потери (ущерб) и затраты, связанные с ним, и предпринять меры, которые помогут воспрепятствовать появлению кризисных явлений в будущем, или по выходу из них.

Антикризисное управление направлено на разработку и реализацию мер по нейтрализации наиболее опасных путей, которые способны привести к кризису; по предотвращению банкротства, выведению компании из кризиса; разработку и реализацию финансовых и управленческих механизмов, а также направлено на ограничение ущерба, который кризис может повлечь за собой. В качестве инструмента для достижения всех этих целей применяются план антикризисных мероприятий, предметом которого выступают факторы кризиса или все проявления обострения противоречий, вызывающие его. [3]

В соответствии с тактикой, выбранной предприятием, план антикризисных мероприятий бывает «защитный» и «наступательный».

Основными защитными мерами являются снижение цен на продукцию фирмы, сокращение штата персонала, снижение объемов производства, временная остановка производства или закрытие одного подразделения и продажа некоторого объема оборудования.

На активных стратегических действиях, таких как модернизация оборудования, внедрение инновационных методов в управление, производство и сбыт, работа над качеством продукции, расширение рынков сбыта и использование прочих возможностей строится наступательная тактика плана антикризисных мероприятий.

Целью использования плана антикризисных мероприятий является восстановление текущей и долговой платежеспособности. Для восстановления текущей платежеспособности за счет средств собственников увеличивают уставный капитал, размещают дополнительные акции, повышают товарооборот, снижают расходы на инновационные направления работы фирмы, так как они относятся к наиболее затратным, проводят реорганизацию долга за счет кредитования, поручительства.

Не менее важным является подготовка плана антикризисных мероприятий, от которых зависит судьба всей компании, ведь перечень антикризисных мер зависит от глубины кризисного состояния и формируется из оперативных и долгосрочных финансовых мер. Выбор и последовательность использования способов выхода из кризиса подбираются в соответствии с условиями конкретного предприятия. При подготовке плана необходимо опираться на такие принципы как ориентация на актуальные проблемы; соответствие временным ограничениям; обоснованность антикризисного мероприятия; мультивариантность решений; экспертный профессиональный подход; оптимизация результативности и меры риска.

К антикризисным финансовым мероприятиям также относят отказ от убыточных отделов, снижение издержек (себестоимости), изменение ассортимента, начало работы с системой бюджетирования, нормирование труда.

Обобщая вышесказанное, можно сделать следующий вывод: чтобы пережить кризис компании необходимо прибегнуть ко всем возможным финансовым и инновационным мерам. Суровые уроки пандемии Covid-19 в 2020-2021 году, которые застали предприятия врасплох и стали порождением острых проблем в экономике и в сфере безопасности персонала, стали хорошей возможностью для фирм осознать пробелы в планировании своей хозяйственной деятельности и впредь разрабатывать стратегию исходя из того, какую пользу она принесет.

Главная цель антикризисных мероприятий состоит в том, чтобы обеспечить компании стабильное положение на рынке и устойчивые финансы вне зависимости от перемен в экономической, политической и социаль-

ной сфере. Такая программа позволяет даже в сложной ситуации, например, на грани банкротства, применить управленческие и финансовые механизмы и с их помощью преодолеть трудности с наименьшими потерями.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Головецкий, Н.Я., Чичкова, А.Н. Место и роль финансового планирования организации в условиях современной экономики / Интернет-журнал «Науковедение» Том 9, № 6. – 2017. – С. 11.
- 2 Уколова, Е. Особенности финансового планирования в условиях кризиса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://blog.oy-li.ru>. Дата доступа: 20.05.2021.
- 3 Хусаенов, О. Как выжить в кризис: советы бизнесу в условиях пандемии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://zubrcapital.com>. Дата доступа: 22.05.2021.

---

УДК 625.11

*А.М. ЕРОНИН, П.Н. БАРАБОЛКИН (СП-21)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н.В. ДОВГЕЛЮК*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СООТНОШЕНИЯ ВАГОНОВ В СОСТАВЕ ПО ВЕСУ ОТ СООТНОШЕНИЯ ИХ ПО КОЛИЧЕСТВУ**

Приведена методика расчета соотношения вагонов в составе грузового поезда по весу в зависимости от соотношения по количеству, что заметно облегчит решение практических задач по определению основного удельного средневзвешенного сопротивления вагонного состава, состоящего из разнотипных вагонов, которое непосредственно влияет на массу состава поезда, что особенно актуально в условиях обращения длинно-составных тяжеловесных поездов.

Государственной программой развития железнодорожного транспорта на 2016–2020 годы определено, что одним из основных приоритетов социально-экономического развития государства является улучшение транспортно-эксплуатационного состояния железных дорог для повышения размеров перевозок и улучшения качества жизни населения [1].

Выполнение программных задач по увеличению провозной способности возможно за счет дальнейшей электрификации Белорусской железной дороги с учетом введения длинно-составных тяжеловесных поездов [5].

На электрифицированных линиях достигаются преимущества, которые дает электрическая тяга по сравнению с тепловозной: ниже себестоимость перевозок, экономия топливно-энергетических ресурсов, уменьшение воздействия на окружающую среду [3]. Эти показатели различны для разных

стран. Они зависят от конкретных составляющих себестоимости перевозок, но то, что промышленно развитые страны мира в разное время стали на путь электрификации железных дорог, осуществляя её разными темпами, говорит о приоритетном направлении применения электрической тяги [4].

На Белорусской железной дороге возрастет актуальность применения электрической тяги для обращения длинно-составных поездов в связи с возрастанием скоростей движения поездов и вводом в действие Белорусской АЭС, что повлечет за собой уменьшение стоимости электроэнергии на тягу поездов в условиях постоянно растущей стоимости дизельного топлива.

Введение в обращение на дороге длинно-составных тяжеловесных поездов следует рассматривать как составную часть развития транспортно-го комплекса, связанную с модернизацией железных дорог, обладающих высокой пропускной и провозной способностью и улучшением качества обслуживания пользователей.

Сеть электрифицированных железнодорожных линий в разных странах формировалась по-разному. Например, введение высокоскоростного пассажирского движения напрямую связано с электрификацией железных дорог. При этом возможно новое строительство или использование уже существующих железных дорог для смешанного грузового и пассажирского движения. В странах Западной Европы именно введение скоростного пассажирского движения дало мощный толчок развитию электрификации железных дорог.

Изучение зарубежного опыта показывает, что страны с высоким транзитным потенциалом уделяют большое внимание развитию железнодорожной инфраструктуры.

Проблеме рационального развития транспортной сети в следствии введения длинно-составных поездов посвятили научные труды такие ученые, как Н. С. Бушуев, Ю. А. Быков, А. В. Гавриленков, С. М. Гончарук, Н. Б. Курган, А. В. Макарович, В. Я. Негрей, Е. С. Свинцов, И. В. Турбин, В. С. Шварцфельд и многие другие

Разработка методики получения графической зависимости соотношения вагонов в составе по весу от их соотношения по количеству для использования в дальнейших расчетах по определению основного удельного сопротивления состава, состоящего из различных групп вагонов, входящего в формулу определения его массы.

Железнодорожная сеть в Беларуси уже сформирована, поэтому требуется только ее развитие, которое базируется на положениях фундаментальных теорий проектирования железных дорог, государственных программах развития и управления процессами перевозок на железнодорожном транспорте, учитывает современные тенденции развития международных экономических отношений, мировой опыт развития сети электрифицированных железных дорог, роль основных участников на рынке транспортных услуг [6].



Потребность в перевозках на железных дорогах с течением времени возрастает. Поэтому одним из средств увеличения провозной способности является использование для перевозок тяжеловесных длинно-составных поездов и большегрузных вагонов. Провозная способность железных дорог может быть повышена за счет увеличения массы состава грузового поезда, полезной длины приемоотправочных путей, изменения структуры путевого развития, увеличения скорости движения поездов [2].

Увеличение массы состава предусматривает увеличение полезной длины приемоотправочных путей от существующей до максимальной в перспективе, используя обращение сдвоенных поездов. Поэтому трасса железной дороги для реализации данной стратегии должна проектироваться с длиной площадок раздельных пунктов, допускающих увеличение длины путей до перспективной.

Как известно, из-за различий в весовых характеристиках доля вагонов той или иной группы в составе по массе  $\beta$  не равна их доле в количественном выражении  $\gamma$ . Обычно известной является величина  $\gamma$  (в процентах или в долях единицы), а для определения основного средневзвешенного сопротивления состава и при решении других задач тяговых расчетов надо знать  $\beta$ . Количественная оценка зависимости между  $\beta$  и  $\gamma$  и является задачей исследования. Оно выполняется применительно к случаю, когда в составе поезда имеется только две группы вагонов в количестве  $n_j$  и  $n_k$  с массой одного вагона каждой группы соответственно  $q_j$  и  $q_k$ . Соотношение вагонов в составе по весу определяется по формулам:

$$\beta_j = Q_j / Q \quad \text{и} \quad \beta_k = Q_k / Q, \quad (1)$$

где  $Q_j$  и  $Q_k$  – масса вагонов данной группы в составе;  
 $Q = Q_j + Q_k$  – масса состава,

$$\beta_j = n_j q_j / (n_j q_j + n_k q_k); \quad \beta_k = n_k q_k / (n_j q_j + n_k q_k). \quad (2)$$

Поскольку  $\beta_j + \beta_k = 1$  то достаточно определить по формуле (2) весовую долю лишь одной группы вагонов.

Исключив из формулы (2) абсолютные значения  $n_j$  и  $n_k$ , учитывая, что

$$N_j / n = \gamma_j \quad \text{и} \quad n_k / n = \gamma_k,$$

где  $n = n_j + n_k$  – общее число вагонов в составе, получим

$$\beta_j = \gamma_j q_j / (\gamma_j q_j + \gamma_k q_k). \quad (3)$$

Для последующих расчетов целесообразно преобразовать формулу (3). Поделив числитель и знаменатель на  $\gamma_j q_j$  и, заменив  $\gamma_k$  равной величиной  $(I - \gamma_j)$ , получим

$$\beta_j = 1 / [I + (I / \gamma_j - I) q_k / q_j].$$

Обозначим отношение массы вагонов через  $m$ , т.е. примем  $q_k / q_j = m$ . Тогда

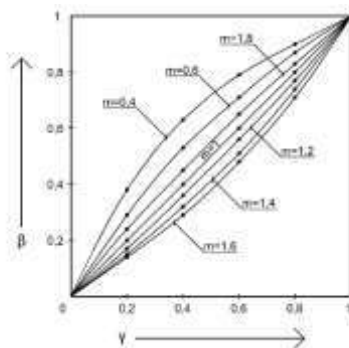
$$\beta_j = I / [I + (I / \gamma_j - I) m]. \quad (4)$$

На основе расчетов по формуле (4) при разных  $m$  построены кривые  $\beta = f(\gamma)$ , являющиеся итогом исследования (таблица 1).

Из формулы (4) следует, что если  $\gamma = 0$ , то и  $\beta = 0$ ; аналогично, если  $\gamma = I$ , то  $\beta = I$  (при любых  $m$ ). Таким образом, в системе координат  $\beta - \gamma$  (рисунок 1) известным является положение двух точек

Т а б л и ц а . 1 – Значение  $\beta$  при разных  $\gamma$  и  $m$

$\gamma_i$	Значение $\beta$ при $m$ равном						
	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4
0	0	0	0	0	0	0	0
0,2	0,14	0,15	0,17	0,20	0,24	0,29	0,38
0,4	0,29	0,32	0,36	0,40	0,45	0,53	0,63
0,6	0,48	0,53	0,56	0,60	0,63	0,71	0,79
0,8	0,71	0,74	0,77	0,80	0,83	10,87	0,90
1,0	1	1	1	1	1	1	11



### Рисунок 1 - Кривые $\beta = f(\gamma)$

В зависимости от фактических значений  $q_k$  и  $q_i$  величина  $m$  может быть и меньше, и больше единицы. В частном случае, когда  $m = 1$  ( $q_k = q_i$ , т.е. в составе – только однотипные вагоны), при любом  $\gamma$  будет иметь место равенство  $\beta = \gamma$  (на рисунке 1 – прямая линия).

Прежде чем выполнять расчеты при  $m \neq 1$ , проанализируем формулу (5), установив знак соотношения между  $\beta$  и  $\gamma$  (больше, меньше) при  $m < 1$  и  $m > 1$ . Результаты вычислений  $\beta$  представлены в табличной форме (таблица 1), а затем использованы для построения кривых  $\beta = f(\gamma)$  на рисунке 1.

**Заключение.** Разработана методика определения зависимости соотношения вагонов в составе по весу от их соотношения по количеству.

Получена графическая зависимости соотношения вагонов в составе по весу от их соотношения по количеству для использования в дальнейших расчетах по определению основного удельного сопротивления состава, состоящего из различных групп вагонов, входящего в формулу определения его массы.

Определены абсолютные значения изменения основного сопротивления движению состава, сформированного полностью из четырехосных вагонов или восьмиосных от массы, приходящейся на ось колесной пары. Абсолютное изменение основного сопротивления движению колеблется от 0,17 до 1,02 Н/Кн. Если состав сформирован из различных групп вагонов, то его основное сопротивление движению имеет промежуточные значения. Данное положение проверено в результате определения основного сопротивления движению по известной формуле [2] при различном соотношении вагонов в составе по количеству.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016–2020 годы. Утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь N 345 от 28.04.2016-33с.

2 **Довгелюк, Н.В.** Изыскания и проектирование железных дорог: учеб. пособие. / Н. В. Довгелюк, Г. В. Ахраменко, И. М. Царенкова, М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2013. – 333 с.

3 **Масловская, М.А.** Развитие электрифицированной сети Белорусской железной дороги. // Энергоэффективность. – №8, 2019. – С. 29–32.

4 **Негрей, В.Я.** Целесообразность электрификации участков железной дороги / В. Я. Негрей, М. А. Масловская // Вестник Украинского гос. у-та ж. д. трансп. – 2018. – № 62. – С. 96–104.

5 Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года (одобрена на заседании Президиума Сов. Мин. РБ (протокол от 2.05.2017, N 10).

---

УДК 656.135

*О.С. ЕФИМЕНКО (ЗА-51)*

Научный руководитель – доцент *М.И. ШКУРИН*

## **РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН**

Выполнен анализ особенностей организации автомобильных перевозок грузов. Рассмотрена существующая система организации перевозки автомобильных шин и предложены варианты повышения её эффективности по маршруту Бобруйск-Тюмень. Рассчитана себестоимость и прибыль по существующему и предлагаемым вариантам организации перевозки.

Грузовой транспорт – одна из важнейших отраслей производственного комплекса страны. Автомобильные перевозки являются самым востребованным видом доставки груза, поскольку позволяет перевозить любые виды груза, включая опасные и негабаритные. Благодаря средствам навигации существует возможность получать информацию о местоположении груза в реальном времени.

Главные достоинства автомобильных грузоперевозок – это их универсальность и доступность, которые позволяют обеспечить доставку в тех случаях, когда перевозка по железной дороге или воздуху невыгодна или неуместна. Так индекс объема перевозок грузов автомобильным транспортом за 2020 год составил 98,8% к предыдущему году, тогда как железнодорожным – 85,9%.

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь объем перевозок за первый квартал 2021г. на автомобильном транспорте составил 41856,3 тыс. т, на железнодорожном 40320,4 тыс. т. Однако,

грузооборот на железнодорожном транспорте за тот же период составил 13909,7 млн т-км, на автомобильном – 8900,9 млн т-км.

Эффективность автомобильных перевозок – показатель, демонстрирующий связь между факторами производства и полученным продуктом. Это соотношение затрат и результатов от хозяйственной деятельности.

Эффективность транспортировки грузов формируют: организация перевозочного процесса и технико-эксплуатационные показатели автомобильного парка, а оценивается она по объему и качеству услуг.

Показатели отдельных процессов, имеющие критическое значение:

- своевременность и скорость доставки;
- потери груза в дороге;
- производительность автомобилей и погрузочно-разгрузочных механизмов (бригад и пунктов);
- энергоемкость транспортировки;
- затраты материалов и топлива;
- экология, безопасность движения.

Также выделяют показатели интегральной эффективности. Это удельная трудоемкость и энергоемкость комплекса транспортно-технологических операций, приведенные народнохозяйственные затраты, включая себестоимость услуги, прибыль автотранспортной компании.

Своевременность доставки характеризует соответствие требований и необходимости перевозки. Для его соблюдения данного критерия согласуют работу транспорта между автотранспортной компанией и получателем. При этом учитывается количество грузов, вероятность дефицита, наличие спроса и другие факторы. На основании этих данных создаются графики, которые и позволяют вовремя свершать доставку.

Если спрос на услугу неравномерный, то своевременность достигается за счет маневрирования применения провозных способностей на разных объектах. Если речь идет о производстве, то создают резервы, запасы продуктов, прибегают к другим подобным действиям.

Производительность транспортного средства основывается на объемах перевозок грузов автомобильным транспортом, которые перевозятся за определенную единицу времени на установленную дистанцию (тонны или тонно-километры за 1 час работы транспортного средства)

Производительность погрузочно-разгрузочной техники и персонала характеризуется количеством грузов, которые перерабатываются за одну смену или за час. Производительность определяется технико-экономическими показателями применяемых механизмов и согласованностью с работой занятых в перевозке.

Материалоемкость. В этом случае оценивается количество материалов, которые расходуются при изготовлении автомобилей, эксплуатации (за

амортизационный срок), в расчете на единицу работы или объема перевозок автомобильным транспортом.

Одним из наиболее значимых показателей эффективности организации перевозок является себестоимость. Она характеризует затраты на один тонно-километр или тонну, которые несет предприятие. Себестоимость формируется из нескольких элементов: материальные затраты (материалы, горючее, электроэнергия, общепроизводственные издержки и др.), оплата труда, отчисления на социальные мероприятия, амортизация и другие статьи, куда включают накладные, маркетинговые и иные расходы.

Чтобы дать полную оценку эффективности автомобильных перевозок, сопоставляют приведенные затраты, которые включают: расходы на тару, перевозка, хранение распаковка, перегрузка, капиталовложения в техническую базу, стоимость транспортируемой грузовой массы, потери в дороге.

Прибыль – основополагающий индикатор эффективности работы любого предприятия, представляющий собой разницу между общей суммой доходов и издержками на производство услуги предприятия. Рентабельность также относят к числу важнейших показателей, которые определяют эффективность автомобильных перевозок. Это комплексное отражение рациональности использования ресурсов, которыми располагает предприятие. В математическом выражении это отношение прибыли к активам.

Различают следующие группы показателей рентабельности: рентабельность капитала, показатели прибыли по базисному и отчетному периоду, потоки наличных денежных средств. Благодаря многообразию используемых данных открывается множество путей повышения рентабельности.

Один из показателей, которые влияют на эффективность – среднетехническая скорость перевозок автомобильным транспортом. На многих предприятиях применяются единые расценки, в которые включают в том числе и этот показатель. На скорость влияют тип автомобиля, вид дорожного покрытия, количество пересекаемых городов на маршруте, требования правил дорожного движения.

Анализ выполнения суточного плана, как метод исследования, позволяет за счет изучения отдельных частей деятельности компании узнать слабые и сильные места в работе, провести соответствующую коррекцию и повысить эффективность автомобильных перевозок.

При транспортировке грузов показан детальный суточный анализ с мониторингом путевых листов, донесений диспетчера, докладов. Это позволяет изучить качество оперативного планирования, уровень выполнения заданных объемов перевозок грузов, соблюдение графиков, причины, приведшие к срывам поставленных руководством задач, простоев, преждевременных возвратов с линии, нарушения маршрутов, случаев ДТП.

Одним из главных инструментов достижения лучших результатов в работе предприятия по автомобильным перевозкам является экономия топли-

ва и смазочных материалов. Расход зависит от многих факторов. В частности, это марка транспортного средства, срок службы автомобиля, время года, маршрут. Не меньшее значение имеет исправность и самого транспорта, его узлов и систем, правильный выбор маршрута, профессионализм водителя.

На предприятиях считают целесообразным соблюдать нормы расхода по Распоряжению Минтранса РФ от 14.03.08 за № АМ-23-р и внимательно следят за их обновлением. Экономия в этой области позволяет сократить затраты на 15%.

Еще один способ повысить показатели результативности — увеличить прибыль с единицы транспортного средства. Для этого на предприятии разделяют обязанности логистической и эксплуатационной службы. Так, на первый отдел возлагается задача по сбору заявок, планированию маршрутов, согласованию времени доставки, контроль качества выполнения поставленных заданий. Эксплуатационная служба отвечает за своевременность и скорость перевозки грузов автомобильным транспортом, соблюдение запланированного уровня эксплуатационных затрат, подачу транспорта к указанному в договоре времени и др.

Эффективным шагом считается ведение достоверного первичного учета. Для этого рационально внедрять информационные системы. Такие программы хранят большой объем информации, они позволяют пользоваться введенными данными всем подразделениям предприятия, которые имеют соответствующий допуск.

Перед руководством предприятия возникает задача, как организовать взаимодействие всех процессов и связать их в единую систему. Это обеспечит высокий показатель общей эффективности автомобильных перевозок. С такой целью на предприятии реализуются следующие управленческие функции:

- планирование – текущее и на перспективу;
- анализ деятельности компании;
- правильная организация работы, что предполагает соблюдение мер безопасности, плановый технический сервис, регулярный осмотр парка;
- оптимизация и контроль выполнения работ на всех уровнях.

В свою очередь, на эффективность негативно влияют такие факторы, как некомпетентность в управлении грузовыми перевозками; неправильный подход к планированию рабочего процесса, неисправность транспорта, низкий коэффициент пробега, простои транспорта по различным причинам.

В настоящей работе проведен анализ действующей перевозки автомобильных шин транспортными средствами филиала «Жлобинавтотранс» по маршруту Бобруйск-Тюмень через Владимир, Казань, Уфу, Челябинск.

Одной из проблем, обозначенной в процессе данной перевозки, является значительные затраты дизельного топлива. Эта проблема становится особенно актуальна в настоящее время, так как рынок цен нестабилен.

Другая проблема заключается в увеличенных сроках доставки грузов, следовательно, увеличивается количество претензий клиента. Это негативно сказывается на доходах от перевозок, так как за каждый просроченный день доставки применяется определенный процент штрафных санкций.

Таким образом, для устранения вышеперечисленных проблем и повышения эффективности предлагаются следующие варианты организации перевозки:

1 вариант – изменить маршрут движения через Москву, Ярославль, Пермь, с уменьшением проходимого расстояния на 354км;

2 вариант – заменить используемый автомобиль на более экономичный по затратам топлива, имеющийся на предприятии;

3 вариант – увеличить состав экипажа до 2 водителей на 1 транспортное средство.

Себестоимость перевозок ( $C$ ) включает в себя постоянные ( $C_{\text{пост}}$ ) и переменные ( $C_{\text{пер}}$ ) затраты и определяется по формуле:

$$C = C_{\text{пост}} + C_{\text{пер}}, \quad (1)$$

$$C_{\text{пост}} = S_{\text{топл}} + S_{\text{ЗПв}} + S_{\text{ЗПслуж}} + S_{\text{общехоз}}, \quad (2)$$

$$C_{\text{пер}} = S_{\text{топл}} + S_{\text{ТОиР}} + S_{\text{шин}} + S_{\text{а}}, \quad (3)$$

где  $S_{\text{топл}}$  – затраты на топливо, руб.;

$S_{\text{ЗПв}}$  – затраты на заработную плату водителей, руб.;

$S_{\text{ЗПслуж}}$  – затраты на заработную плату руководителей специалистов и служащих, руб.;

$S_{\text{общехоз}}$  – общехозяйственные расходы, руб.;

$S_{\text{ТОиР}}$  – затраты на техническое обслуживание и ремонт, руб.;

$S_{\text{шин}}$  – затраты на ремонт и восстановление автомобильных шин, руб.;

$S_{\text{а}}$  – затраты, связанные с амортизацией подвижного состава, руб.

В основе расчета дохода от автоперевозок лежит договорной тариф (цена за автоперевозки). В данном случае она фиксирована и составляет 210000 RUB за рейс.

По доведенным планам ООО «Белшина» в мае-июне 2021г необходимо выполнить 7 рейсов по 15,097т. Исходя из этого определяется количество рейсов ( $Z_{\text{год}}$ ) и объем перевозок ( $Q_{\text{год}}$ ) в год:

$$Z_{\text{год}} = 12.7/2 = 42 \text{ рейса/год};$$



$$Q_{\text{год}} = 42 \cdot 15,097 = 634 \text{ т /год.}$$

Прибыль от выполнения перевозок ( $P$ ) определяется по формуле:

$$P = D - C, \quad (4)$$

где  $D$  – доход от автоперевозки, руб.

По разработанным вариантам перевозки произведены расчеты ожидаемых затрат и доходов, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели эффективности перевозки автомобильных шин по вариантам

Показатель	Существующий вариант	Предлагаемый 1-й вариант	Предлагаемый 2-й вариант	Предлагаемый 3-й вариант
Расстояние перевозки, км	267330	244398	267330	267330
Объем груза, т	634	634	634	634
Транспортная работа, т-км	2011283	1837546	2011283	2011283
Время на маршруте, ч	12571	11808	12543	4612
Нормируемый расход топлива, л	94484	85882	71079	94484
Затраты на топливо, руб.	168105	153851	146715	168105
Накладные (общехозяйственных) расходы, руб.	27221	8892	27221	27221
Суммарные переменные затраты, руб.	2633	2633	2565	2633
Суммарная постоянные затраты, руб.	27656	9327	27656	27656
Себестоимость, руб.	30288	11959	30221	30288
Доходы, руб.	612108	612108	612108	612108
Прибыль, руб.	581820	600149	581887	581820

Анализируя данные таблицы видно, что наибольшая прибыль предполагается по 1-му предлагаемому варианту, так как себестоимость по этому варианту перевозки значительно ниже, чем на действующем маршруте и других предлагаемых вариантах перевозки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Седюкевич, В.Н., Аземша, С.А. Международные автомобильные перевозки грузов: учеб. Пособие / В.Н. Седюкевич, С.А. Аземша; М-во образования Респ. Беларусь, Гомель: БелГУТ, 2012. – 199 с.
- 2 Карбанович, И.И. Международные автомобильные перевозки: учеб. пособие / И.И. Карбанович. – 2-е изд., доп. - Минск: центр «БАМЭ-экспедитор»: Артня Групп, 2013. – 396 с.

*Н.С. ЖАРИН* (СА–41)

Научный руководитель канд. экон. наук, доцент *И.М. ЦАРЕНКОВА*

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗВРАТНЫХ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Применение рециклинга в процессах строительства автомобильных дорог требует создания условий для эффективного функционирования обратных цепей поставок на дорожных объектах, обеспечивающих не только восстановление качества используемых материалов, но и необходимый уровень качества готовой дорожной конструкции. В статье представлены результаты функционирования особенностей реверсивной логистики в дорожном хозяйстве и исследования обратных материальных потоков.

*Введение.* Ухудшение экологической ситуации, постоянное воздействие на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности приводят к отрицательным изменениям в естественных природных системах. Экологическая безопасность современного общества достигает критического уровня, что обуславливает переход к концепции циркулярной экономики. Под циркулярной экономикой специалистами понимается экономика, которой свойственен восстановительный и замкнутый характер [1]. Первоначально она была ориентирована в основном на экологические аспекты, однако с течением времени приобрела ярко выраженный экономический характер. При этом для повышения общественного благосостояния происходят кардинальные изменения в существующей концепции управления, трансформация работающих экономических моделей на принципиально новые бизнес-модели, связанные с повторным использованием продукции и материалов [2].

Основу циркулярной экономики образуют замкнутые цепи создания ценности, объединяющие технологически необходимые производственные процессы прямой цепи создания ценности с обратными. Учет сопутствующих процессов позволяет сформировать не только цепи поставок на всем пути продвижения материального потока от поставщика к потребителю, но и удлинить их за счет сопряжения процессов производства с вторичным использованием ресурсов [3].

Впервые термин «реверсивная логистика» был использован торговой организацией «Совет по управлению логистикой» (Council of Logistics Management, CLM). Дж. Р. Сток использовал понятие «реверсивная логистика» для «обозначения роли логистики в переработке, утилизации отхо-

дов и управлении опасными материалами [4]. В более широком смысле реверсивная логистика включает в себя все вопросы, связанные с аспектами логистической деятельности, возникающими при сокращении объемов отходов, переработке, замене, повторном использовании материалов и утилизации». Аналогичную характеристику реверсивной логистике дали Р. Дж. Копики, М. Дж. Берг, Л. Легг, В. Дассапа и К. Маггиони [5].

Говоря об отечественной научной литературе, следует отметить, что во времена плановой экономики проводились исследования, вырабатывались рекомендации по управлению возвратными потоками. Однако при переходе на рыночную экономику полноценных исследований отечественными авторами не велось. В целом научные работы сводились к экологической проблематике или товарной экспертизе.

Принятый курс на инновации во всех областях экономики требует переосмысления некоторых базовых понятий, переориентации существующих определений с целью развития теоретических и практических основ развития логистических систем в дорожном хозяйстве [6].

*Целью статьи.* Является развитие теоретико-методологического основ реверсивной логистики в дорожном хозяйстве на основе анализа организационно-экономических и технологических особенностей отраслевого производства.

*Основная часть.* Концепция развития логистических систем в дорожном хозяйстве служит основной формирования и реализации благоприятных организационно-экономических условий для обеспечения устойчивого функционирования экономики, роста конкурентного преимущества страны в мировом экономическом пространстве путем внедрения единого научного подхода к определению потоковых процессов строительства, реконструкции, ремонта и содержания автомобильных дорог, координированных с потоковыми процессами эксплуатации дорог, реализуемыми различными отраслями экономики [6].

Логистический подход к развитию дорожного хозяйства задает принципиально новое системное видение процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации автомобильных дорог на протяжении их жизненного цикла [3]. Применение бизнес-модели циркулярной экономики «Product life extension», означающей «продление жизненного цикла продукции» обеспечивает сохранение или улучшение бывшего в употреблении продукта за счет его ремонта, модернизации, реконструкции и восстановления, что особенно актуально в условиях непрерывного функционирования автомобильных дорог.

Как показано выше, реверсивная логистика включает в себя управление товарно-материальными ценностями, использование потребительских свойств которых было завершено или стало невозможным. С этой точки зрения, цель реверсивной логистики состоит в том, чтобы максимизировать

экономическую выгоду от восстановления товарно-материальных ценностей и / или минимизировать издержки от их утилизации. Оценка целесообразности осуществления возврата производится с учетом затрат на транспортировку, грузопереработку, восстановление потребительских свойств, затрат на хранение и пр. Основой экономической оценки рациональности формирования возвратных материальных потоков служит неравенство

$$СВ - СЗ > 0$$

где СВ – совокупная выручка от использования восстановленных материалов;

СЗ – совокупные затраты на приведение материалов в годное к коммерческому использованию состояние.

Ярким примером широкого использования технологий, основанных на повторном использовании материалов, полученных от разборки существующих конструкций или в ходе попутной добычи, является дорожное хозяйство. При строительстве и ремонтах автомобильных дорог получили распространение технологии холодной и горячей регенерации покрытий, методы фрезерования и виброрезонансного их разрушения с возможностью дальнейшего использования дорожных конструкций в качестве нижележащих слоев дорожной одежды, повторного использования материальных ресурсов при производстве работ, а также приготовлении других материалов и др. Экономические преимущества применения современных технологий очевидны с учетом технологической необходимости снятия верхних слоев дорожной одежды при ремонте, с целью недопущения перехода старых дефектов на вновь устраиваемые слои. Применение при производстве асфальтобетонных смесей и строительстве конструктивных слоев автомобильной дороги различных добавок, полученных из отходов производства других отраслей, позволяет не только снизить стоимость строительства, но и во многих случаях повысить долговечность и качество дорог. В дорожной науке для идентификации вышеназванных процессов широко используются понятия «рециклинга» и «ресайклинга», отражающие суть схожих технологических процессов использования старого асфальтобетонного покрытия, обладающих рядом отличительных особенностей. Однако это частные случаи формирования замкнутых цепей поставок. Принимая во внимание процессный характер описанных процессов, перспективным является применение логистического подхода к расширению вовлечения вторичных материальных ресурсов в повторный хозяйственный оборот с целью повышения эффективности дорожного хозяйства [3].

Логистический подход к управлению материальными потоками при строительстве и ремонте автомобильных дорог предусматривает интеграцию отдельных звеньев структурированной материалопроводящей цепи в единую систему. Он предполагает необходимость решения комплекса задач в области технологии, дорожно-строительной техники, экономики и органи-

зации производства. Логистическая производственная система предполагает функционирование возвратных потоков, как неотъемлемого элемента механизма ее работы. Достаточно исследованы обратные информационные и финансовые потоки. В то время как наличие возвратных материальных потоков обусловлено особенностями используемых вторичных материальных ресурсов. В любом случае возвратные материальные потоки всегда являются противоположно направленными прямому логистическому потоку и получают свое начало с момента образования отходов [3]. Особенности формирования возвратных материальных потоков в дорожном хозяйстве представлены на рисунке 1.

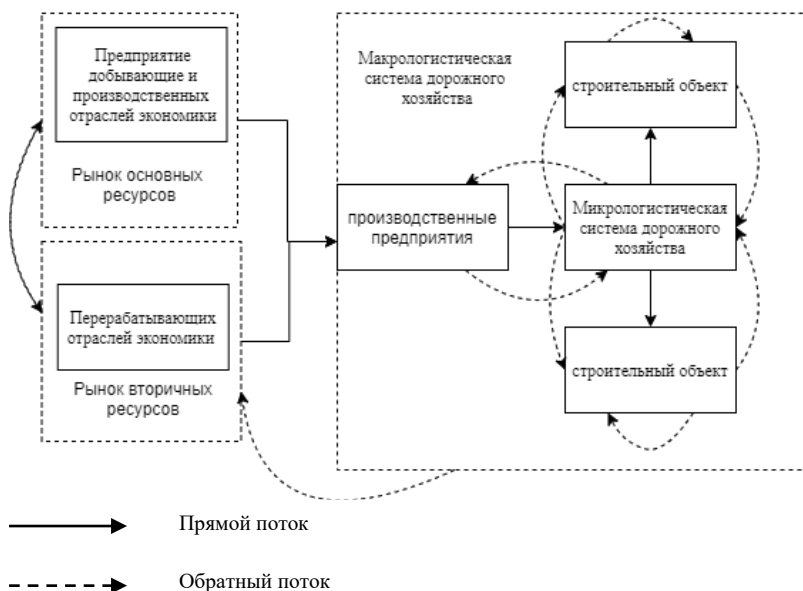


Рисунок 1 – Особенности формирования и движения материальных потоков в дорожном хозяйстве

Согласно Классификатору отходов, образующихся в Республике Беларусь (ОКРБ 021-2019) к отходам относятся вещества или предметы, образующиеся в процессе осуществления экономической деятельности, жизнедеятельности человека и не имеющие определенного предназначения по месту их образования либо утратившие, полностью либо частично, свои потребительские свойства. Вещества, извлекаемые из отходов, и для которых в перспективе или сразу существует возможность повторного использования, непосредственно или после дополнительной обработки ряд исследователей относят ко

вторичным материальным ресурсам. При этом возвратные отходы, используемые повторно без дополнительной обработки как сырье при производстве той же продукции к ним, не относятся. Таким образом, одни и те же отходы могут быть отнесены к разной категории возвратных потоков в зависимости от места их назначения. Так, асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий относится согласно вышеназванному классификатору к неопасным отходам. При повторном его использовании формируется обратный поток вторичных материальных ресурсов. В случае использования технологии холодного ресайклинга при повторном использовании на месте асфальтобетон переходит в категорию возвратных отходов [3].

Использование данного теоретического базиса позволяет разработать систему практических рекомендаций по формированию возвратных материальных потоков в дорожном хозяйстве на основе применения современных инновационных технологий.

*Заключение.* С учетом вышеизложенного реверсивная логистика в дорожном хозяйстве выступает самостоятельной составляющей управления обратными потоками отходов, а также сопутствующих им информационных и финансовых потоков во времени и пространстве с момента их образования до места повторного производственного потребления с целью достижения наибольшего экономического эффекта при соблюдении экологических требований. Формирование обратных потоков вторичных материальных ресурсов происходит в логистической системе. На «входе» в систему материальные потоки состоят из отходов, производственный процесс извлекает из них вторичные материальные ресурсы, обеспечивая на «выходе» материальный поток вторичного сырья, которое в дальнейшем может быть использовано в производстве.

С учетом выявленных особенностей реверсивной логистики в дорожном хозяйстве и структуры обратного материального потока установлено, что эффективность логистической системы зависит от степени использования ее логистических возможностей: мощности, времени и затрат, связанных с перемещением потоков.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ellen MacArthur Foundation. Towards the circular economy; Ellen MacArthur Foundation: UK. 2013. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf> (дата обращения: 21.12.2019).
- 2 **Lacy, P., Rutqvist, J.** The Product as a Service Business Model: Performance over Ownership / Lacy P., Rutqvist J. Waste to Wealth. The Circular Economy Advantage. UK Palgrave Macmillan, 2015. P.99–114.
- 3 **Царенкова, И.М.** Особенности реверсивной логистики в дорожном хозяйстве в условиях циркулярной экономики / И. М. Царенкова // Транспорт и логистика: про-

странственно-технологическая синергия развития: IV междунар. науч.-практ. конф., Ростов-на-Дону, 3–4 февр. 2020 г. : сб. науч. тр. / Рост. гос. ун-т. путей сообщения ; орг. комитет: А. Н. Гуда (пред.) [и др.]. – Ростов н/Д, 2020. – С. 333–335.

4 **Fleischmann, M.**, Quantitative Models for Reverse Logistics. 2001. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Volume 501, Springer-Verlag, Berlin.

5 **Kopicky, R.J., Berg, M.J., Legg, L., Dasappa, V., Maggioni, C.** 1993. Reuse and recycling: Reverse Logistics Opportunities. Council of Logistics Management, Oak Brook, IL.

6 **Царенкова, И.М.** Особенности организации мезологистических систем в дорожном хозяйстве / И. М. Царенкова // Изв. гос. ун-та им. Ф. Скорины. Социально-экон. и обществ. науки: педагогика, право, экономика. – 2018. – № 5 (110). – С. 164–170.

---

---

УДК 331.1

*И.В. ЖИРИКОВА (ГЭ-31)*

Научный руководитель – м.э.н., ст. преподаватель Е.В. БОЙКАЧЕВА

## **КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ ОРГАНИЗАЦИИ**

В статье раскрывается сущность понятия коммуникационного процесса, рассмотрены основные элементы и этапы. Представлены классические и современные стили управления персоналом. Выявлены препятствия и ошибки в процессе коммуникации.

В процессе управленческой деятельности менеджеры хозяйственной организации находятся в постоянной взаимосвязи, при этом общение происходит как по вертикали, так и по горизонтали. В результате, с целью нахождения резервов роста эффективности управления, такое общение было выделено в самостоятельный предмет исследования.

Существуют широкий и узкий смысл понятия «коммуникация».

В широком смысле коммуникация – это процесс обмена информацией.

В узком смысле коммуникация – это общение людей в процессе их совместной деятельности, обмен идеями, мыслями, чувствами, информацией.

Основу коммуникации составляет коммуникационный процесс. Под коммуникационным процессом понимают обмен информацией между двумя и более людьми.

Его основная цель – обеспечение понимания информации, являющейся предметом обмена.

В коммуникационном процессе выделяют четыре основных элемента, представленных на рисунке 1.

Обмен информацией необходим при реализации любой из функций менеджмента (планирование, организация, мотивация, контроль). Руководители всех уровней большую часть рабочего времени (50–90%) тратят на коммуникации.

На рисунке 2 представлены этапы коммуникационного процесса.

Обмен информацией начинается с формулирования идеи или выбора информации. Отправитель решает, какой содержательной идеей или сообщением поделиться.

Чтобы передать идею, отправитель должен закодировать ее символами, используя интонацию для этого слова и т. Д. Кодирование превращает идею в сообщение.

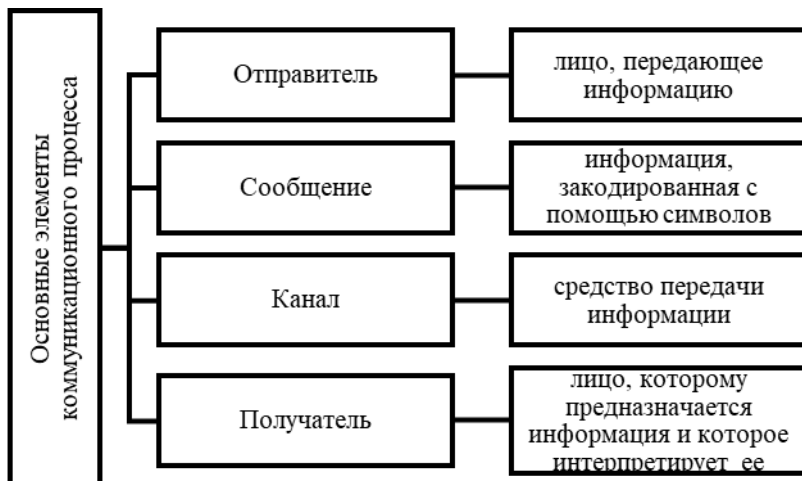


Рисунок 1 – Основные элементы коммуникационного процесса





Рисунок 2 – Этапы коммуникационного процесса

На третьем этапе отправитель использует канал для доставки сообщения получателю (физическая передача).

Декодирование – перевод символов отправителя в мысли получателя.

Когда есть обратная связь, отправитель и получатель меняются ролями.

Источники шума, которые могут создавать препятствия для обмена информацией, различны - от использования языка и различий в восприятии, из-за которых значение информации может изменяться в процессе кодирования и декодирования [1].

Стиль управления персоналом - это совокупность отличительных черт и приемов, с помощью которых руководитель выполняет возложенные на него обязанности.

Управленческая деятельность - сложный и многогранный процесс, затрагивающий многие психологические аспекты. Поэтому эффективность управления, атмосфера в коллективе и взаимоотношения между сотрудниками зависят от личности лидера. Всего можно выделить 3 основных стиля управления персоналом: авторитарный, демократический и либеральный (рис.3).



Рисунок 3 – Основные стили управления персоналом

Авторитарный стиль управления персоналом характеризуется максимальной централизацией власти. В таком коллективе все решения принимает руководитель, а основным инструментом мотивации является наказание (снятие бонусов, выговор). В компании, практикующей авторитарный стиль управления, недопустима критика приказов руководителя, пренебрежение установленным дресс-кодом и внутренним регламентом. В коллективе с авторитарным лидером нет проявления инициативы, коллектив не стремится к профессиональному росту, не уверен в своих силах и возможностях [2].

При демократическом стиле управления лидер выступает координатором процесса решения поставленных задач. Он направляет и вдохновляет подчиненный персонал. Если необходимо принять решение, демократический лидер советуется со своими подчиненными, выслушивает критику и адекватно на них реагирует. Для него характерны общительность, доброжелательное отношение, стремление использовать поощрение как основной метод мотивации.

Либеральный стиль управления включает черты демократического и авторитарного. Допуская определенные свободы, либеральный босс часто дистанцируется от коллектива. По отношению к подчиненным он скорее консультант, делегирующий сотрудникам решение всех производственных задач. Такой руководитель склонен решать исключительно управленческие задачи. Устанавливает основные направления работы. Обеспечивает персонал информацией, документами. Осуществляет связь между командой и внешними органами.

На практике перечисленные стили управления персоналом в чистом виде встречаются не так часто. Лидеры сочетают в себе сочетание специфических стилевых характеристик, потому что каждый начальник – уникальная личность с различным набором личных качеств, опыта и профессиональных навыков.

Помимо представленного классического разделения, в современном менеджменте выделяют американский и японский стили управления персоналом.

Американская модель управления построена на высокой конкуренции, эффективности и нацеленности на результат. Персонал в американских компаниях рассматривается как один из нескольких факторов производства. В большинстве случаев американские компании привлекают персонал необходимой квалификации извне: это дешевле, чем «выращивать» на долгие годы специалистов, которых потом может переманить конкурирующая фирма.

Для американского стиля управления персоналом характерны: регулярная оценка работы сотрудников; нацеленность на успех и прибыль; ставка на индивидуализм в отношениях в коллективе; регулирование взаимодействия начальника и подчиненного с четкими должностными инструкциями.

Американская компания - машина для зарабатывания денег. Когда сотрудник компании становится ненужным (например, временно упала прибыль), он сразу уходит. Поэтому рабочие стараются самостоятельно повышать свою квалификацию (в большинстве случаев за свой счет), чтобы иметь большую ценность на рынке труда.

Японский стиль управления персоналом часто называют «семейным». Компании стремятся нанимать сотрудников на всю жизнь, предоставляя им не только возможности обучения, но и постепенный карьерный рост. В японских командах всегда дружелюбная и спокойная атмосфера, абсолютная прозрачность отношений на всех уровнях. Сотрудникам компании предоставляется открытый доступ к политике компании, ее целям и результатам работы.

Японский стиль управления - коллективизм, в нем есть важные оригинальные черты. Персонал не боится потерять работу; в действиях, подчиненных допускается импровизация. Доверие между руководителем и подчиненными основано на коллективной ответственности. В отличие от американских компаний, японские компании рассчитывают не на получение максимальной прибыли, а на качество. Это большой успех японской продукции. Членство в компании - предмет гордости для сотрудников, они обладают высоким уровнем эмоциональной вовлеченности и заинтересованы в ее успехе [3].

Основные препятствия в коммуникациях представлены на рисунке 4.

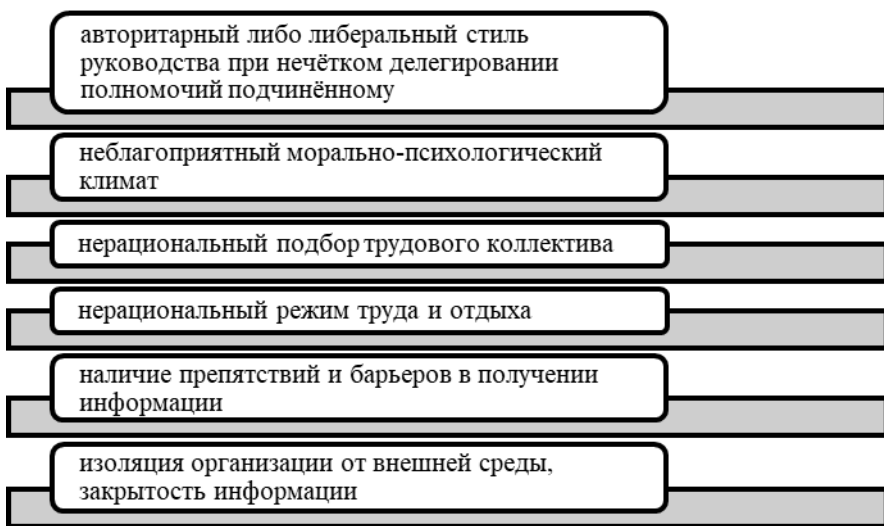


Рисунок 4 – Препятствия в развитии коммуникаций

Можно выделить основные ошибки в процессе коммуникации. Сообщения, отправляемые на более высокие уровни организационной иерархии, довольно часто искажаются из-за преобладающей тенденции предоставлять менеджерам только положительно воспринимаемую информацию. Это приводит к тому, что подчиненные не информируют руководителя о существующей или потенциальной проблеме, а говорят ему только то, что он хочет услышать.

Такие проблемы часто связаны с психологическими различиями в восприятии. Люди интерпретируют одну и ту же информацию по-разному в зависимости от образования, жизненного опыта, круга интересов, потребностей, эмоционального состояния.

Другая часть проблем межличностных контактов связана с так называемыми смысловыми барьерами. Они проявляются в том, что слова-символы, используемые для кодирования информации, могут иметь разное значение для разных людей в зависимости от их профессии, социального статуса, национальных и культурных различий, положения и т. д.

Проблемы, возникающие при межличностном обмене информацией, носят психологический характер и решаются в первую очередь за счет повышения психологической культуры менеджеров и, в частности, за счет совершенствования навыков делового общения.

Одна из главных проблем в организациях – неэффективные коммуникации. Если люди не могут обмениваться информацией, они не могут работать вместе и достигать общих целей. Это означает, что эффективные коммуникации являются предпосылкой успеха любой организации. Соответственно, эффективность управления персоналом пропорциональна результативности коммуникационных процессов в организации.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Кривоко́ра, Е.И.** Функциональный подход в исследовании организационных коммуникаций / Е. И. Кривоко́ра // Экономический Вестник Ростовского гос. университета. – 2014. – Том 4. – №3. – С.146–149.
- 2 **Наврузов, Ю.** Роль коммуникаций в организации, или парадоксы общения / Ю. Наврузов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2013. – №6. – С. 26-29.
- 3 **Спивак, В.А.** Современные бизнес-коммуникации /В. А. Спивак. – Спб.: Питер, 2012. – 448 с.

---

УДК 656.13

*А.В. ЖУРАВЛЕВА (УБ-31), А А. ГОЛИК (УБ-41)*

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент *С.В. СКИРКОВСКИЙ*

## ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА 41 КИЛОМЕТРЕ АВТОДОРОГИ «ЖЛОБИН – СВЕТЛОГОРСК»

Приведен расчет экономической эффективности мероприятий по повышению безопасности дорожного движения, разработанных по результатам компьютерного моделирования дорожно-транспортных происшествий в программе PC-Crash.

В качестве исходных данных для экономического обоснования предложений по совершенствованию дорожного движения рассматривается ДТП, совершенное на 41 километре автодороги «Жлобин – Светлогорск». При моделировании ДТП были установлены реальные конечные положения автомобилей после совершения дорожно-транспортного происшествия, а так же установлена скорость движения транспортных средств, попавших в ДТП [1–4].

В качестве мероприятий по сокращению дорожно-транспортных происшествий, а также совершенствования организации дорожного движения на участке было предложено изменить разрешенную скорость движения с 90 км/ч на 80 км/ч.

Также в качестве усовершенствования и ускорения работы автотехников предлагается использования программного продукта «PC-Crash» как альтернативу расследования механизма ДТП методами, используемыми на сегодняшний день.

Каждое внесенное предложение по усовершенствованию организации дорожного движения должно быть экономически обоснованным, выгодным с точки зрения национальных интересов [5]. Поэтому по всем разработанным предложениям выполняется упрощенный расчет экономической эффективности.

Годовая экономия от внедрения предложений  $\Delta Z$  определяется по формуле:

$$\Delta Z = Z_1 - Z_2, \text{ у. е./год},$$

где  $Z_1$  – текущие затраты при существующей организации дорожного движения, к ним относятся экономические и аварийные потери, расходы на содержание транспортных средств регулирования и т.д.;

$Z_2$  – текущие затраты при усовершенствованной организации дорожного движения.

При определении экономии  $\Delta Z$  необходимо учитывать возможное снижение аварийности, уменьшение задержек (и остановок) транспорта и пешеходов, уменьшение задержек подвижных единиц маршрутного пассажирского транспорта из-за ускорения, посадки-высадки и т.д. Расчетная стоимость всех аварийных потерь в дорожном движении в зависимости от валового внутреннего продукта страны приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетная стоимость аварийных потерь в дорожном движении

Тяжесть последствий	ВВП, долл/ чел.год								
	4000	4500	5000	5500	6000	7000	8000	9000	10000
Материальный ущерб	1800	1820	1830	1850	1870	1920	1970	2000	2100
Ранение легкое	2750	2960	3190	3400	3700	4300	5000	5700	6500
Ранение тяжелое	5000	5600	6300	7100	7900	9700	11800	14000	16500
Ранение, повлекшее инвалидность	35000	40000	45000	50000	55000	67000	78000	90000	100000
Ранение без указания тяжести последствий	3700	4000	4500	4900	5300	6300	7400	8600	9800
Смертельный исход	105000	120000	13500	150000	165000	200000	235000	270000	310000
Авария с пострадавшим	18000	21000	23000	26000	28000	34000	40000	46000	53000
Авария в среднем без тяжести последствий	2870	3050	3200	3400	3600	4000	4450	4900	5400

Примечание: На 2021 года величина ВВП на душу населения в Республики Беларусь находится в пределах 6000 долл.

Текущие аварийные затраты при существующей организации дорожного движения определяются по формуле:

$$Z_I = \sum n_{ai} \cdot C_{ai} + P_{ат}, \text{ у.е./год},$$

где  $n_{ai}$  – число аварий  $i$ -ой тяжести последствий;

$C_{ai}$  – стоимость одной аварии  $i$ -ой тяжести последствий, у.е./авт;

$P_{ат}$  – стоимость работы эксперта автотехника за год, у.е./год,  $P_{ат} = 8150$  у.е./год.

Текущие аварийные затраты при существующей организации дорожного движения при авариях с пострадавшими на 41 километре автодороги «Жлобин - Светлогорск»:

$$Z_{I_{норм}} = 1 \cdot 28\,000 + 8150 = 36150 \text{ у.е./год}$$

Суммарные текущие затраты при существующей организации дорожного движения включают в себя аварийные затраты. Эти задержки составляют:

$$Z_I = 36150 \text{ у.е./год}$$

Текущие затраты при усовершенствованной организации дорожного движения определяются по формуле:

$$Z_2 = Z_1 \cdot (1 - \Delta\alpha^*), \text{ э.д.е./год,}$$

где  $Z_1$  – текущие затраты при существующей организации дорожного движения, к ним относятся экономические и аварийные потери, расходы на содержание транспортных средств регулирования и т.д.;

$\Delta\alpha^*$  – коэффициент снижения аварийности при усовершенствованной организации дорожного движения.

Коэффициент снижения аварийности  $\Delta\alpha$  относится только к тем авариям, которые могли бы быть устранены данным мероприятием.

Если одновременно внедрено несколько мероприятий, то расчетное значение  $\Delta\alpha^*$  определяется по формуле:

$$\Delta\alpha^* = 1 - (1 - \Delta\alpha_1) \cdot (1 - \Delta\alpha_2) \dots ,$$

где  $\Delta\alpha_1, \Delta\alpha_2$  – коэффициенты снижения аварийности для данного мероприятия.

Таблица 2 – Прогнозируемое снижение аварийности

Мероприятия	$\Delta\alpha$	
	С пострадавшими (погибшими)	С материальным ущербом
Нанесение дорожной разметки в очаге аварийности	0,44	0,54
Снижение скорости с 90 до 80 км/ч	0,09	0,09

Ожидаемое число аварий после внедрения мероприятий ( $P_{a2}$ ) определяется по формуле:

$$P_{a2} = n_a \cdot (1 - \Delta\alpha^*), \text{ А/год}$$

где  $n_a$  – среднегодовое число аварий до внедрения мероприятий, А/год.

При авариях с пострадавшими на участке автодорог:

Расчетное значение  $\Delta\alpha^*$ :

$$\Delta\alpha^*_{\text{пост}} = 1 - (1 - 0,09) \cdot (1 - 0,44) = 0,49$$

Ожидаемое число аварий после внедрения мероприятий:

$$P_{a2 \text{ пост}} = 1 \cdot (1 - 0,09) \cdot (1 - 0,44) = 0,51 \text{ А/год}$$

Текущие затраты при усовершенствованной организации дорожного движения:

$$Z_2_{\text{норм}} = 36150 \cdot (1 - 0,09) \cdot (1 - 0,44) = 18436,5 \text{ э.д.е./год}$$

Суммарные текущие затраты при усовершенствованной организации дорожного движения на одном участке:

$$Z_2 = 18436,5 \text{ э.д.е./год}$$

Годовая экономия от внедрения предложений  $\Delta Z$ :

$$\Delta Z = 36150 - 18436,5 = 17713,5 \text{ э.д.е./год}$$

Экономический эффект от внедрения предложений  $\mathcal{E}_\gamma$  определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_\gamma = \Delta Z - K_2 \cdot E_n, \text{ э.д.е./год}$$

где  $K_2$  – единовременные затраты (капитальные вложения), необходимые для внедрения предложений, к ним относятся расходы на строительство-монтажные работы, оборудование, материалы, исследование, проектирование и т.д.;

$E_n$  – единый нормативный коэффициент капитальных вложений. При отсутствии иных данных принято  $E_n = 0,15$ .

Единовременные затраты (капитальные вложения), необходимые для внедрения предложений определяется по формуле:

$$K_2 = \sum C_p, \text{ э.д.е./год}$$

где  $C_p$  – стоимость работ по обустройству принятых мероприятий, э.д.е.

Курс эквивалентной денежной единицы на 1 мая 2021 г. равен 2,537 бел.руб.

Стоимость работ по обустройству принятых мероприятий приведена в таблицах 3.

**Таблица 3 – Стоимость работ по обустройству принятых мероприятий на рассматриваемых участках автодорог**

Наименование	Количество	Единица измерения	Стоимость	
			бел.руб	э.д.е
Снижение максимальной скорости с 90 км/ч на 80 км/ч				
Изготовление знака 3.24.1 «Ограничение максимальной скорости»	6	шт.	159	62,67
Изготовление стойки для одного дорожного знака	6	шт.	63	24,83



Изготовление крепления для дорожного знака	6	шт.	9	3,55
Установка стойки для дорожного знака	6	-	183	72,13
Установка знака на стойке	6	-	39	15,37

Единовременные затраты (капитальные вложения), необходимые для внедрения предложений на рассматриваемых участках автодорог:

$$K_2 = 62,67 + 24,83 + 3,55 + 72,13 + 15,37 + 165,55 = 121,4 \text{ э.д.е.}$$

Экономический эффект от внедрения предложений  $\mathcal{E}\gamma$ :

$$\mathcal{E}\gamma = 17713,5 - 121,4 \cdot 0,15 = 17695,23 \text{ э.д.е.}$$

Коэффициент экономической эффективности предложений по совершенствованию организации дорожного движения  $E$  определяется по формуле:

$$E = \Delta Z / K_2$$

Коэффициент экономической эффективности предложений по совершенствованию организации дорожного движения:

$$E = 17695,23 / 121,4 = 145,76$$

Срок окупаемости  $T_{ок}$  определяется по формуле:

$$T_{ок} \approx 1/E \approx K_2 / \Delta Z, \text{ лет}$$

Срок окупаемости:

$$T_{ок} \approx 1 / 145,76 \approx 0,007 \text{ года.}$$

$E > E_n$  и  $T_{ок} < 6$  лет – это значит, что внедрение предложений экономически, безусловно, выгодно.

Исходя из вышеприведенных расчетов, можно сказать, что предложенные мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения на 41 километре автодороги «Жлобин – Светлогорск» выгодны.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **А.В. Журавлева.** Моделирование дорожно-транспортных происшествий в программном продукте «РС Crash» / А. В. Журавлева, А. А. Голик / «Инфор-

мационные технологии: теория, опыт, проблемы, перспективы». Сборник материалов VI Республиканской научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов (13–14 мая 2021 г. Горки).

2 PC-CRASH A Simulation Program for Vehicle Accidents, Operating and Technical Manual Version 12.1, October 11, 2019, Dr. Steffan Datentechnik

3 Повышение эффективности проведения экспертизы дорожно-транспортных происшествий. /Электронный ресурс/ Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/334763172.pdf>. Дата доступа 14.04.2021

4 Ю.А. Врубель, Д.В. Капский, Е.Н. Кот Определение потерь в дорожном движении. Мн.: РИО БНТУ, 2006, – 252с.

5 Скирковский, С.В. Факторный анализ последствий ДТП в Гомельской области / С. В. Скирковский, А. Б. Невзорова // **Проблемы безопасности на транспорте**: материалы X Междунар. науч.-практ. конф.: в 5 ч. Ч 3 / М-во трансп. И коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д. Белорус. гос. ун-т трансп.; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель: БелГУТ, 2020. – С. 58–60.

---

УДК 625.7/.8

*Е.А. ЗАБРОДСКИЙ (С-42)*

Научный руководитель – доц. *И.М. ЦАРЕНКОВА*

## **ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Исследуются наиболее перспективные направления применения геосинтетических материалов при строительстве автомобильных дорог, определены преимущества геосинтетики. Предложена уточненная классификация геосинтетических материалов. Выполнен анализ стоимости различных видов геосинтетики. Предложены основные способы их применения, а также даны рекомендации по использованию каждого типа геосинтетика в зависимости от его индивидуальных свойств.

В 1920-х годах исследователи штата Южная Каролина использовали хлопчатобумажные материалы для укрепления дорог с плохим качеством почвы. Спустя несколько лет они выкопали и оценили материал, обнаружили, что он находится в хорошем состоянии. Впоследствии пришли к выводу, что использование хлопка в сочетании с асфальтовыми материалами в дорожном строительстве уменьшает образование трещин, провалов и других разрушений [1]. В 1960-х годах, когда синтетические волокна стали доступнее, текстильные полотна на их основе считались более подходящими для

дорожного строительства. В процессе развития происходила путаница с терминами и определениями данных синтетических тканей. Но благодаря работе доктора Жан Пьера, синтетический текстиль занял свое место в строительной отрасли. Ученый создал новые оригинальные термины: «геотекстиль» и «геомембраны», с использованием латинской приставки «GEO», что в переводе означает почва [2].

В начале 90-х годов прошлого века, когда в нашей стране использование геосинтетических материалов не имело обширного применения, дорожное покрытие устраивали на простой щебеночной «подушке». Известно, что в смешанном потоке автомобилей, а именно грузовые транспортные средства определяют повышенные динамические воздействия на покрытия. Они увеличивают амплитуду прогиба, провоцируют процессы усталости покрытия, а также ускоряют накопление пластических (невосстанавливаемых) деформаций и микротрещин.

В целях усиления конкурентных позиций на дорожно-строительном рынке многие проектные организации, помимо проведения мер по улучшению качества и прочности дорожного полотна, стали активно задумываться о способах наиболее эффективного снижения стоимости строительства и реконструкции дорог, при этом оставляя на прежнем уровне, а то и повышая, эксплуатационную и экологическую безопасность. В представленном аспекте современные технологии на основе использования геосинтетических материалов одним из факторов выступают обеспечения высокой прочности конструкции, при относительно низкой стоимости. Многообразие условий эксплуатации автомобильных дорог, связанное как с составом транспортного потока, так и природно-климатическими характеристиками района обуславливают необходимость классификации геосинтетических материалов по различным характеристикам, рассмотрены основные способы их применения, а также даются рекомендации по использованию каждого типа геосинтетика в зависимости от его индивидуальных свойств.

В современной практике геосинтетические материалы - общая классификационная терминология для всех видов синтетических материалов, которые используются в различных отраслях строительства, в том числе и дорожной [3]. Геосинтетика в широком понимании представляет собой полимерные материалы, часто имеющие сотовую конструкцию, которые применяются в дорожных и земельных работах. Сетка с ячейками различных размеров укладывается между слоями стройматериала и препятствует просаживанию дорожного полотна, увеличивает диапазон допустимых температур эксплуатации стройматериала (например, битума), улучшает дренирование и выполняет массу других функций, которые в конечном итоге, влияют на срок службы дорожного покрытия. Этот термин включает: геотекстильные материалы, георешётки, геосетки, геомембраны и геокомпози- ты.

Геосинтетические выделяются рядом уникальных свойств: высокой прочностью; химической стойкостью; долговечностью (срок эксплуатации до 100 лет); высокой температуростойкостью; низкой материалоемкостью; небольшим весом.

По структуре геосинтетические материалы подразделяются на: геотекстиль; георешетки; геосетки; геокомпозиаты; геоматы; геокамеры; геомембраны.

По проницаемости геосинтетики разбивают на 5 категорий: изоляционные; влагонепроницаемые; газонепроницаемые; фильтрующие; дренажные.

По форме и содержанию материалы делятся на: сыпучие, рулонные и геопены.

По степени деформируемости под действием нагрузки подразделяются на: нерастяжимые, растяжимые и сверхрастяжимые.

Выполненный анализ показал, что в дорожном хозяйстве геосинтетические материалы применяются преимущественно для строительства дорог и ремонта участков со сниженной несущей способностью, которые утратили часть функциональных качеств, для укрепления берегов, обочин, откосов, а также для создания дренирующих прослоек, систем водоотвода.

Следует выделить наиболее значимые задачи, открывающие перспективы их применения в дорожном строительстве.

Полимерное полотно помогает равномерно распределить весовую нагрузку на всю площадь объекта. Кроме того, материал не позволяет жидкости, влаге проникать в основание дороги, тем самым убергая ее от разрушения, размывания. Также многослойная конструкция дорожного объекта, построенного с применением геосинтетических материалов, менее подвержена механическим повреждениям – возникновению выбоин, ям, трещин, образованию колеи.



Рисунок 1 – Дефекты покрытий, такие как ямы и колеи

Результаты проведенных испытаний показали, что в конструкциях, которые воспринимают значительные сдвиговые усилия, наиболее целесообразно использовать георешетки. В 2-3 раза реже в среднем ремонтируются объекты, в строительстве которых использовались геосинтетические мате-

риалы. Дорожное полотно устойчиво к колебаниям температур, агрессивным средам и, что не менее важно, экономично. Использование геосинтетики позволяет уменьшить расход строительных материалов и сократить затраты на логистику[1;5].

В таблице 1 приведены сравнения цен геосинтетки по разным производителям.

**Таблица 1 – Сравнения цен геосинтетических материалов**

Наименование материалов	Страна изготовитель	Единица измерения	Отпускная цена(руб.)
Полотно нетканое геотекстильное с семенами многолетних трав: НГСТ-С-Д “Пинема-агро-С”	РБ	м <sup>2</sup>	2,75
Геотекстиль трехмерный с семенами трав “АРМТЕКС” термообработанный	РБ	м <sup>2</sup>	1,60

*Окончание таблицы*

Решетка геотехническая полиэтиленовая БГС 20-Пинема	РБ	м <sup>2</sup>	10,00
Геотекстиль Геотекс 200	РФ	м <sup>2</sup>	1,93
Геосетка дорожная СД-30	РФ	м <sup>2</sup>	2,91
Георешетка объемная для укрепления склонов	РФ	м <sup>2</sup>	3,11

Таким образом, практическая значимость использования свойств геоматериалов в дорожном хозяйстве заключается в следующем:

- обеспечивается прочность и жесткость конструкций в полосе уширения, укрепляется новая полоса дороги в зоне ее сопряжения с действующей частью полотна;
- после изъятия естественного грунта представлена возможность сразу закладывать основание дороги;
- нет необходимости в проведении дополнительных мер, препятствующих деформации;
- значительно уменьшаются объемы земляных работ, в том числе по защите коммуникаций;
- обеспечивается возможность для большинства случаев не производить вынос коммуникаций, что само по себе является экономией прямых затрат;
- стоимость транспортирования геосинтетиков существенно меньше затрат на доставку бетона, песка и др.
- существенно уменьшается (до 60-70 %) расход дорогостоящих материалов (щебня, гравия);
- сокращаются сроки выполнения работ по реконструкции;

- существенно улучшаются эксплуатационные характеристики автомобильных дорог;
- сужение полосы отвода.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Царенкова, И.М. Концептуальные положения экономического обоснования проектных решений по строительству инфраструктурных объектов / И. М. Царенкова // Экономика. Управление. Инновации. – 2019. – № 2 (6). – С. 26–30.
  - 2 Geotextiles and Geomembranes, Definitions, Properties and design, third edition Giroud Jean Pierre, Industrial Fabrics Association International, St Paul, Minnesota 1984. – 85 с.
  - 3 Геосинтетические материалы для дорожного строительства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://govnayadoroga.ru/remont/geosinteticheskie-materialy-dlya-dorozhnogo-stroitelstva.html>. – Дата доступа: 27.05.2021.
  - 4 Геосинтетические материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znaki154.ru/news/geosinteticheskie-materialy-primeneniye-v-dorozhnom-stroitelstve>
  - 5 Цены на геосинтетические материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.stroyportal.ru/catalog/section-geosinteticheskie-materialy-2859/>
- 

УДК 725.3

*А.О. ЗАДОРЖНАЯ* (ПА-41)

Научный руководитель – к. арх. *А.В. ЕВСТРАТЕНКО*

## ВОПРОСЫ АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ

В статье рассматриваются архитектурно-планировочные особенности транспортно-пересадочных узлов, описываются примеры зарубежного и отечественного опыта проектирования данных комплексов. Анализируются основные аспекты формирования архитектуры транспортно-пересадочных узлов.

В современном мире сложно представить жизнь без пользования транспортом, так как это существенно сокращает время, затрачиваемое на передвижение. По причине активного транспортного потока происходят заторы на дорогах, которые создают дискомфорт жителям любого крупного города. В Беларуси эта проблема является одной из ключевых.

В Республике Беларусь уже не первый год уделяется особое внимание повышению качества автодорожной сети, что выражается не только в улучшении транспортно-эксплуатационного состояния и технических характеристик дорог, но и развитии транспортной инфраструктуры. В стране

были созданы правовые организационные условия для развития сети объектов придорожного сервиса, предусмотрен ряд льгот и регламентов [1, с. 38].

В Постановлении № 758 от 24 декабря 2020 года «Об утверждении Программы деятельности Правительства Республики Беларусь на период до 2025 года» [2] поставлена задача интенсификации внутриреспубликанских и транзитных грузовых и пассажирских перевозок посредством повышения комфортности

и безопасности перемещения пассажиров и удовлетворения потребности экономики в конкурентоспособных и эффективных транспортных услугах.

Способствовать решению данной задачи могут транспортно-пересадочные узлы (далее – ТПУ). Объединяя несколько видов транспорта на одной территории, данные комплексы способны обеспечить безопасность и комфорт пассажирам, существенно уменьшить их затраты на посадку и перемещение по городу.

На данном этапе строительство подобных объектов активно реализуется как в отечественном, так и в зарубежном строительстве.

В качестве примера можно привести крупную сеть ТПУ в Москве и Московской области: на сегодняшний день там планируется строительство 96 транспортно-пересадочных узлов (рисунок 1) [3].



Рисунок 5 – Схема транспортно-пересадочных узлов г. Москвы

Наполнение у комплексов зависит от предпочтений населения, но ключевыми и основополагающими пунктами являются благоустроенная территория, комфортная зона пересадки, насыщение объекта торгово-развлекательной функцией, доступность для всех категорий пользователей и безопасность при перемещении.

В зарубежном градостроительстве принцип «сухие ноги» используется довольно давно. Япония, Финляндия, Южная Корея, Сингапур и Гонконг и многие другие страны уже много лет проектируют ТПУ, объединяя под одной крышей водный, наземный и воздушный транспорт.

Основной функцией транспортно-пересадочного узла является транспортная. В связи с этим, наполнение ТПУ должно включать в себя перехватывающую парковку и место остановки такси, помещения вокзалов (в зависимости от видов транспорта, которые обслуживает ТПУ), остановочный пункт общественного транспорта, велодорожки, заправки для электромобилей, и, по необходимости, различные СТО и т.д.

Вместе с тем это уже полифункциональное образование городской среды. В состав комплекса включается и коммерческая функция: офисы, торговые павильоны, пункты общественного питания, – а также административные объекты и пр.

Сейчас любой крупный город сложно представить без транспортно-пересадочного узла. Ранее был разработан проект ТПУ для г.Минска. Самый мощный узел – на южной стороне железнодорожного вокзала. Для ускорения движения предусмотрены траволаторы. В проект также был включен наземный терминал, с целью объединения автобусных и троллейбусных маршрутов и присоединения платформы для электричек. Для пассажиров, пользующихся личным транспортом, на территории будет предусмотрена парковка. По подобному принципу ТПУ будут организованы и возле станции метро «Молодёжная» (рисунок 2).



Рисунок 2 – Схема ТПУ в Минске

Транспортно-пересадочный узел может играть роль не только места, где удобно пересесть с одного транспорта на другой, но и быть достопримеча-



тельностью города. Пример такого комплекса – ТПУ возле Всемирного торгового центра в Нью-Йорке [4]. Помимо его основной транспортной функции – узел объединяет 11 линий метро, остановки общественного транспорта и подземную линию железной дороги – сам фасад представляет немалый интерес. Внешний облик здания напоминает белую парящую птицу. По первоначальной задумке архитектора Сантьяго Калатравы, здание должно было выглядеть как взлетающий голубь, так как эта птица является символом мира. Стоимость строительства подобного сооружения колоссальная – около 4 миллионов долларов. Таким образом, транспортно-пересадочный узел стал одним из центральных и необычных сооружений в городе (рисунок 3).



Рисунок 3 – ТПУ возле Всемирного торгового центра, Нью-Йорк, США

Подобные комплексы могут быть многоуровневыми, что позволяет экономить пространство города и вписать ТПУ в существующую застройку города. Один из примеров – Транспортный центр «Трансбэй» в Сан-Франциско [5]. Здание состоит из четырёх уровней. Первый – входы, торговые кассы; второй – торговые площади и офисы; третий – автобусная станция и платформы ожидания. Четвертый – парк и реакционная зона площадью 2,2 га. Особенностью этого узла можно считать то, что помимо вышеперечисленных функций, строительство комплекса решает и экологические задачи. Парк на крыше предназначен для поглощения выхлопных газов, выделяемых транспортом, а сбор дождевой воды предотвращает перегрев здания (рисунок 4).

По площади ТПУ делят на две категории: компактные и протяженные. Архитектура таких комплексов может развиваться двумя путями:

1. Проектирование «ТПУ-объекта» – это проектирование закрытого объёма с вертикальной связью зального либо павильонного типа планировки. Расположение перронов может быть как наружным, так и внутренним.

2. Проектирование «ТПУ-площади» – это проектирование открытого объёма с горизонтальной связью между объектами, перемещение по которому осуществляется с помощью одного пешеходного коридора, вокруг которого формируется основное наполнение транспортно-пересадочного узла.



Рисунок 4 – Архитектурная концепция транспортного центра Трансбэй, Сан-Франциско, США

Внешний облик таких сооружений может быть довольно разнообразным.

Архитектурно-пространственное решение зависит в первую очередь от сложившейся градостроительной ситуации и решаемых возведением объекта задач.

Архитектурно-художественное решение диктуется довольно большим количеством факторов. В качестве облицовочных чаще используются различные виды декоративного камня, стекло, фасадные кассеты и пр. Придать облику выразительности помогут оригинальные оконные проёмы, цветовое решение и элементы декоративной подсветки. Немаловажной является и разработка системы навигации, оригинальной, понятной, эстетичной.

Целесообразно устройство эксплуатируемых кровель с различными прогулочными и озелененными зонами, что не только позволит эффективнее

использовать городское пространство, но и несколько снизит пагубное влияние транспортных выбросов в воздух.

Подводя итог, можно сказать, что ТПУ может играть роль не только сооружения с транспортной функцией, но и важного многофункционального комплекса, и даже стать достопримечательностью города.

При проектировании подобных объектов необходимо эффективно использовать земельные ресурсы, обеспечить быстрое и безопасное перемещение пассажиров, применять современные технологии в области энергоэффективности и экологии и, разумеется, обеспечивать эстетическую привлекательность объекта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Евстратенко, А.В.** Развитие архитектурно-строительной инфраструктуры дорог Беларуси / А.В. Евстратенко // Архитектура и строительство. – 2019. – № 3. – С. 38–45.

2 Об утверждении Программы деятельности Правительства Республики Беларусь на период до 2025 года [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2005 – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22000758&p1=1&p5=0>. – Дата доступа: 01.05.2021.

3 Транспортно-пересадочные узлы [Электронный ресурс] / Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы. – Москва, 2009 – Режим доступа: <https://stroi.mos.ru/tpu>. Дата доступа: 01.05.2021.

4 Голубь складывает крылья [Электронный ресурс] / Архитектура России. – Москва, 1999 – Режим доступа: <https://archi.ru/world/68003/golub-skladyvaet-krylya>. Дата доступа: 02.05.2021.

5 Транспортный центр Трансбэй в Сан-Франциско [Электронный ресурс] / Подземный эксперт – информационный портал о подземном строительстве. – Москва, 2016 – Режим доступа: <https://undergroundexpert.info/opyt-podzemnogo-stroitelstva/stroyashhiesya-obekty/transportnyj-tsentr-transbej-usa/>. Дата доступа: 02.05.2021.

---

УДК 338.51

*ЗУБКОВ О. В.* (ГБ-31)

Научный руководитель – доц., к. э. н., *Н.С.ЩУПЛОВА*

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕНОВОЙ  
ПОЛИТИКОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Ценовая политика предприятий в современных условиях Республики Беларусь должна быть модернизирована и направлена на расширение присутствия предприятий на рынках сбыта; получение максимально возможной прибыли; расширение экспортных возможностей; обеспечение платежеспособности предприятия. Для решения данных задач предприятиям в современных условиях необходимо во главу своей деятельности поставить маркетинговую службу, качество продукта и качество менеджмента. Совершенствование регулирования ценообразования в республике направлено на создание системы цен и условий, стимулирующих динамичное развитие экономики, реализацию приоритетов государственной экономической политики, эффективное использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов, повышение конкурентоспособности продукции (работ, услуг), и рост жизненного уровня населения.

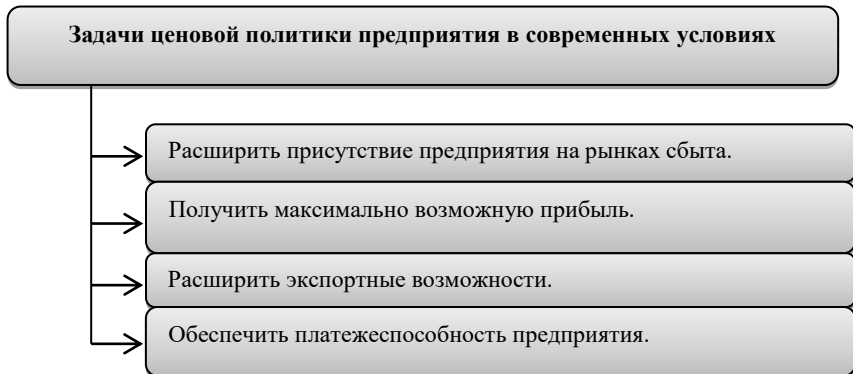
Ценовая политика предприятия в условиях перехода к рынку в Республике Беларусь является одним из важнейших элементов механизма конкурентоспособности. В условиях свободной конкуренции цена продукции выравнивается автоматически под действием законов рыночного ценообразования. В то же время каждый предприниматель стремится к получению максимально возможной прибыли. И здесь помимо факторов увеличения объема производства продукции, продвижения ее на незаполненные рынки неумолимо выдвигается проблема снижения затрат на производство и реализацию этой продукции, снижение издержек производства.

Учитывая особенности формирования ценовой политики в соответствии с корпоративной миссией предприятия, установление цены имеет большое значение в случаях установления цены на новую продукцию и изменения уровня цен с учетом цен конкурентов на аналогичную продукцию.

В республике создана правовая база антимонопольного регулирования, предотвращено создание новых монополий, в том числе в процессе реорганизации хозяйствующих субъектов и их объединений, обеспечен постоянный мониторинг отдельных товарных рынков и выработка, оперативных мер по улучшению конкурентной ситуации на них.

Автор учебного пособия «Ценообразование» Полещук И. И. предлагает при определении ценовой стратегии предприятия учитывать такие факторы как: уровень спроса, его объем и динамику, экономические возможности покупателя, полные издержки предприятия на производство и продажу данного продукта, цены аналогичных продуктов предприятий-конкурентов и т.д.

Для того чтобы предприятие в современных условиях могло обеспечить достижение поставленной цели необходимо проводить соответствующую ценовую политику (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Задачи ценовой политики предприятия в современных условиях**

Для решения данных задач предприятиям в современных условиях необходимы следующие мероприятия.

Во-первых, во главу своей деятельности поставить маркетинговую службу. Достаточно одной должности маркетолога, который должен быть хорошим специалистом в маркетинговой деятельности и обладать необходимыми знаниями в производстве и сбыте продукции.

Предприятиям необходимо во главу развития политики ценообразования поставить качество продукта и качество менеджмента. Необходимо учитывать, что главные критерии качества продукции не только технико-экономические параметры продукции, отражающие ее качество, но и предпочтения реального потребителя.

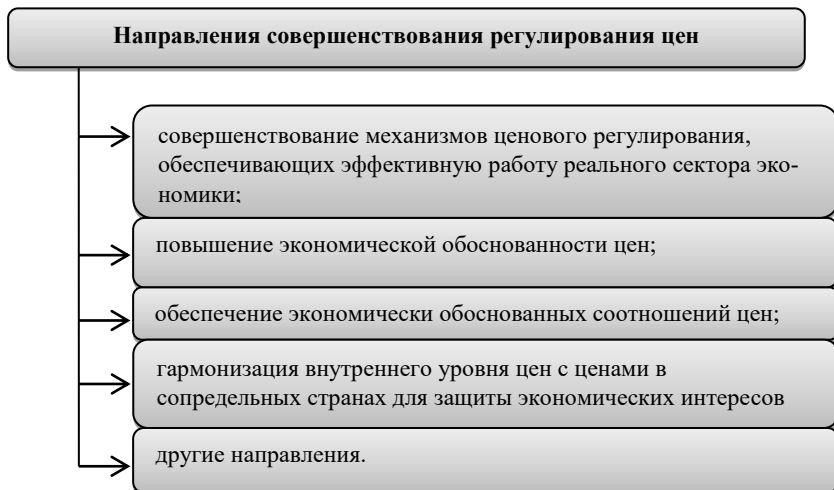
Основными направлениями и функциями системы менеджмента качества должны стать:

- общее руководство качеством, включающее определение необходимого уровня качества на основе маркетинговых исследований, организация работ по обеспечению качества, обучения персонала;

- оперативное управление качеством, т.е. контроль качества продукции и принятия оперативных решений.

Для этого руководству необходимо провести самооценку деятельности управления, обновить технические и технологические параметры, нормы и нормативы. Необходимо также изучить международный маркетинг, провести исследование спроса и цены на продукт, выпускаемый предприятием. Особое внимание уделить изучению направлений совершенствования регулирования цен и процессов ценообразования в Республике Беларусь.

С переходом к рыночной экономике совершенствование регулирования цен и ценообразования будет осуществляться по основным направлениям: (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Направления совершенствования регулирования цен**

Выполнение данных направлений будет способствовать созданию системы цен и условий, стимулирующих динамичное развитие экономики, реализации приоритетов государственной экономической политики, эффективному использованию трудовых, материальных и финансовых ресурсов, повышению конкурентоспособности продукции (работ, услуг), и росту жизненного уровня населения.

Предприятиям в современных условиях необходимо во главу своей деятельности поставить маркетинговую службу, качество продукта и качество менеджмента. Совершенствование регулирования ценообразования в республике направлено на создание системы цен и условий, стимулирующих динамичное развитие экономики, реализацию приоритетов государственной экономической политики, эффективное использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов, повышение конкурентоспособности продукции (работ, услуг), и рост жизненного уровня населения.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 **Полещук, И.И.** Ценообразование: учеб. пособие /И.И. Полещук, Н.А.. Полещук. – Минск: БГЭУ, 2019. – 282 с.

УДК 347.453

*Д.А. ИГНАШЕВИЧ, А.Г. ДРОБЫШЕВСКАЯ (УЛ-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е.В. МАЛИНОВСКИЙ*

## **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АРЕНДЫ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

В статье рассматриваются сущность арендных отношений, права и обязанности арендодателя и арендатора по договору аренды транспортного средства с экипажем и без экипажа, а также особенности заключения такого договора. Особое внимание уделено правовому регулированию аренды транспортных средств на железнодорожном транспорте.

Аренда транспортных средств представляет форму использования транспортных средств без перехода собственности на эти транспортные средства к пользователю. Арендодатель – физическое или юридическое лицо, предоставляющее в аренду свое имущество (или его часть). Арендатор – физическое или юридическое лицо, заключившее с собственником какого-либо имущества (или уполномоченным им лицом) договор аренды и получившее во временное владение и пользование (либо только пользование) такое имущество.

Аренда транспортных средств в Республике Беларусь регулируется в соответствии с главой 34 «Аренда» Гражданского Кодекса Республики Беларусь (далее – ГК РБ). Различают аренду транспортных средств с предоставлением услуг по управлению и технической эксплуатации (аренда с экипажем) и без таковых услуг (аренда без экипажа). При аренде с экипажем типовые условия договора аренды предусматривают обязанность арендодателя предоставить транспортные средства для перевозки в укомплектованном состоянии и с экипажем. Арендодатель должен самостоятельно и за свой счет обеспечить получение необходимых сертификатов соответствия и лицензий на транспортную деятельность. Аренда транспортных средств с экипажем в статье 603 ГК РБ иначе определяется, как фрахтование на время [1].

По договору аренды (фрахтования на время) транспортного средства с экипажем арендодатель предоставляет арендатору транспортное средство за

плату во временное владение и пользование и оказывает своими силами услуги по управлению им и по его технической эксплуатации. По договору аренды транспортного средства без экипажа арендодатель предоставляет арендатору транспортное средство за плату во временное пользование и владение без оказания услуг по управлению им и его технической эксплуатации. Таким образом, оба варианта аренды транспортного средства предусматривают предоставление арендатору имущества во временное владение и пользование, но лишь при аренде с экипажем в рамках договора аренды арендодатель оказывает также и дополнительные услуги по управлению транспортным средством и его технической эксплуатации.

Стороны договора аренды транспортного средств – физические и юридические лица. В качестве арендодателя могут выступать:

- собственник транспортного средства;
- лица, уполномоченные законодательством или собственником сдавать имущество в аренду (государственные органы и организации – в отношении госимущества, титульные владельцы (субъекты права хозяйственного ведения, арендаторы и др.)). При этом в случаях, установленных договором или законодательством, может потребоваться согласие собственника на сдачу транспортного средства в аренду (для организаций государственной формы собственности или организаций, имеющих в своем уставном фонде долю государства).

Квалификация договора аренды транспортного средства определяется спецификой объекта аренды – транспортного средства. Не любой движущийся механизм является транспортным средством и соответственно объектом договора аренды транспортного средства.

Для правильной квалификации договорного обязательства следует различать транспортные средства и самоходные машины (гусеничный трактор, сельскохозяйственная, дорожная, строительная, иная машина, которые без дополнительных мер обеспечения безопасности дорожного движения, предусмотренных организацией (заводом)-изготовителем, не предназначены для участия в дорожном движении). При участии в дорожном движении самоходные машины приравниваются к транспортным средствам, при этом таковыми не являются.

Распространено мнение, что объектом договора аренды транспортного средства является транспортное средство при наличии у него следующих признаков:

- транспортное средство предназначено для перевозки грузов, пассажиров, багажа или установленного на нем оборудования и способно к перемещению в пространстве вместе с ними;
- потребность в управлении и технической эксплуатации квалифицированным (зачастую профессиональным) экипажем, т.е. экипажем, квалификация которого должна отвечать определенным обязательным для сторон



правилам, а при отсутствии таковых – требованиям обычной практики эксплуатации транспортного средства данного вида и условиям договора (пункт 2 статьи 606 ГК РБ).

Любой договор считается заключенным, если между сторонами в требуемой в надлежащих случаях форме достигнуто соглашение по всем существенным условиям договора. Существенными являются условия о предмете договора, которые названы в законодательстве как существенные, необходимые или обязательные для договоров данного вида, а также все те условия, относительно которых по заявлению одной из сторон должно быть достигнуто соглашение.

Существенными условиями договора аренды транспортного средства являются:

1. Данные об объекте аренды – транспортном средстве.

В договоре необходимо исчерпывающе указать данные, позволяющие идентифицировать транспортное средство, передаваемое в аренду, в частности:

1) наименование транспортного средства, указанное в документах на транспортное средство (в свидетельстве о регистрации (техническом паспорте) транспортного средства или паспорте транспортного средства (его шасси), произведенного в Республике Беларусь, сертификате о прохождении государственного технического осмотра);

2) идентифицирующие именно данное транспортное средство характеристики, признаки:

- категория транспортного средства, модель, марка, регистрационный знак, год выпуска, цвет, номер кузова, тип транспортного средства, разрешенная максимальная масса, масса без нагрузки, особенности кузова и др. – для наземного транспорта;

- название судна, указание флага, технические и эксплуатационные данные (т.е. конструктивные особенности и грузовые характеристики) судна [3];

- данные о судне и арендуемой в нем части (если арендуется часть судна) – для воздушного транспорта [4].

2. Цель аренды (пункт 1 статьи 606 ГК РБ).

В данном случае цели можно разделить на 2 категории:

- первичная, связанная с основным предназначением транспортного средства.

Транспортное средство предназначено для перемещения в пространстве, в связи с чем может использоваться для перевозки грузов (в том числе почтовых отправок), пассажиров, багажа или установленного на нем оборудования. Данная цель в любом случае должна быть реализована в ходе аренды транспортного средства.

- вторичные (дополнительные).

Договор аренды – возмездный, что вытекает из его определения и сути аренды, двусторонний. Мнения относительно того, является ли договор реальным или консенсуальным, расходятся. Однако ввиду того, что договор заключается в письменной форме и зачастую заключение договора и передача транспортного средства с экипажем имеют разрыв во времени, можно предположить, что договор аренды транспортного средства является консенсуальным.

К договорам аренды транспортных средств правила о возобновлении договора аренды на неопределенный срок и о преимущественном праве арендатора на заключение договора аренды на новый срок не применяются. Это, однако, не исключает продолжения аренды посредством заключения нового договора (статья 592 ГК РБ).

На железнодорожном транспорте передача грузовых железнодорожных вагонов, принадлежащих Белорусской железной дороге, в арендное пользование осуществляется на основании договора аренды вагонов, который заключается между владельцем вагонов (Белорусской железной дорогой) и арендатором на срок не более двух лет.

Арендатором может выступать юридическое лицо либо индивидуальный предприниматель, с даты регистрации которого прошло не менее 24 месяцев.

Вагоны передаются в арендное пользование на станциях Белорусской железной дороги для перевозки грузов как во внутриреспубликанском, так и в международном сообщении.

Расчет ставок арендной платы за переданные в аренду вагоны производится в соответствии с Положением о порядке расчета размеров арендной платы при сдаче в аренду находящихся в республиканской собственности железнодорожных транспортных средств, предназначенных для перевозки грузов и багажа, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.12.2009 № 1716 [6].

Для рассмотрения обращения и заключения договора аренды необходимо предоставить документы (заверенные копии), указанные в таблице 1.

**Таблица 1 – Документы, необходимые для рассмотрения обращения и заключения договора аренды**

1. устав либо иной учредительный документ организации;
2. свидетельство о государственной регистрации юридического лица;
3. бухгалтерский баланс за два года, предшествующие заключению договора аренды вагонов;
4. отчет о прибыли и убытках за два года, предшествующие заключению договора аренды вагонов;
5. справка обслуживающего банка об оборотах по текущим расчетным счетам по форме приход, расход, сальдо за шесть месяцев, предшествующих заключению договора;
6. справка обслуживающего банка об отсутствии требований, внесенных в карто-

теку;

7. ходатайство республиканского либо местного органа государственного управления Республики Беларусь о целесообразности передачи грузовых вагонов в арендное пользование.

Данные требования не распространяются на нерезидентов Республики Беларусь, учредителями (участниками) которых являются только белорусские государственные юридические лица, Республика Беларусь или ее административно-территориальные единицы.

В договоре аренды должны быть указаны:

- предмет договора;
- права и обязанности сторон;
- порядок расчетов;
- ответственность сторон;
- изменения и расторжение договора;
- форс-мажорные обстоятельства;
- разрешения споров;
- прочие условия;
- юридические адреса сторон.

Договор аренды транспортных средств имеет определенные особенности:

– к арендатору переходит обязанность поддерживать надлежащее состояние арендованного транспортного средства, включая осуществление текущего и капитального ремонта (статья 615 ГК РБ);

– управление арендованным транспортным средством и его эксплуатация как коммерческую, так и техническую, осуществляет арендатор своими силами (статья 616 ГК РБ);

– если иное не предусмотрено договором аренды транспортного средства без экипажа, арендатор несет расходы на содержание арендованного транспортного средства, его страхование, а также расходы, возникающие в связи с его эксплуатацией (статья 617 ГК РБ).

Договором аренды транспортного средства с экипажем может быть предусмотрен более широкий круг услуг, предоставляемых арендатору. Состав экипажа транспортного средства, и его квалификация должны отвечать обязательным для сторон правилам и условиям договора, а если обязательными для сторон правилами такие требования не установлены, – требованиям обычной практики эксплуатации транспортного средства данного вида и условиям договора. Члены экипажа являются работниками арендодателя. Они подчиняются распоряжениям арендодателя, относящимся к управлению и технической эксплуатации, и распоряжениям арендатора, касающимся коммерческой эксплуатации транспортного средства.

Арендатор в рамках осуществления коммерческой эксплуатации арендованного транспортного средства вправе без согласия арендодателя от своего имени заключать с третьими лицами договоры перевозки и иные договоры,

если они не противоречат целям использования транспортного средства, указанным в договоре аренды, а если такие цели не установлены, – назначению транспортного средства.

В случае гибели или повреждения арендованного с экипажем транспортного средства арендатор обязан возместить арендодателю причиненные убытки, если последний докажет, что гибель или повреждения транспортного средства произошли по обстоятельствам, за которые арендатор отвечает в соответствии с законом или договором аренды. Для случая аренды без экипажа арендодатель несет ответственность за сохранность транспортного средства на общих основаниях.

Транспортными уставами и кодексами могут быть установлены также иные особенности аренды отдельных видов транспортных средств.

Таким образом, договор аренды транспортного средства с экипажем соединяет в себе черты аренды и оказания услуг. В свою очередь, по договору аренды транспортного средства без экипажа арендодатель предоставляет арендатору транспортное средство за плату во временное пользование и владение без оказания услуг по управлению им и его технической эксплуатации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Гражданский кодекс Республики Беларусь от 7 декабря 1998 г. №218-3. [Электронный ресурс]: Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь (pravo.by). – Дата доступа: 14.04.21.

2 **Спирин, И.В.** Транспортное право / И. В. Спирин. – М.: Транспорт, 2001. – 303 с.

3 Кодекс внутреннего водного транспорта Республики Беларусь от 24 июня 2002 г. № 118-3. [Электронный ресурс]: Кодексы Республики Беларусь. – Режим доступа: Кодекс внутреннего водного транспорта Республики Беларусь: статьи, комментарии, право - Кодекс внутреннего водного транспорта РБ 2021 (kodeksy.by). – Дата доступа: 14.04.21.

4 Воздушный кодекс Республики Беларусь от 16 мая 2006 г. №117-3 [Электронный ресурс]: Кодексы Республики Беларусь. – Режим доступа: Воздушный Кодекс РБ Воздушный Кодекс Республики Беларусь 117-3 от 16.05.2006 г. (ВК РБ) - Законодательство Беларуси 2021 год (kodeksy-by.com). – Дата доступа: 14.04.21.

5 Устав железнодорожного транспорта общего пользования от 02.08.1999 №1196: в ред. от 10.07.2015 №586 // Консультант Плюс: Беларусь. [Электронный ресурс] / ООО «Юр-Спектр». Минск, 2021.

6 Аренда грузовых вагонов. [Электронный ресурс]: офиц. Интернет-портал Белорусская железная дорога. – Минск 2021. – Режим доступа: Белорусская железная дорога - Белорусская железная дорога (rw.by) – Дата доступа: 03.05.21.

*А.А. ИГРАЕВА* (УЛ-41)

Научный руководитель — д-р экон. наук, профессор *И.А. ЕЛОВОЙ*

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ**

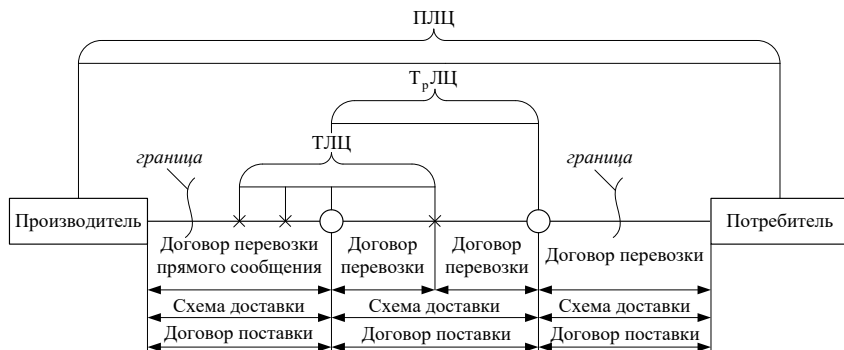
Рассмотрены основные факторы, определяющие конкурентоспособность грузовых перевозок в международном сообщении. Выполнен анализ транспортно-логистических издержек при доставке грузов автомобильным и железнодорожным транспортом. На основании исследований показана важность учета таких факторов как иммобилизация средств, размер партии, задержки, проезд по платным автодорогам при определении зон рационального использования автотранспорта и железнодорожного транспорта, в том числе и в мультимодальных перевозках.

На современном этапе развития мировой экономики интеграционным процессам отводится ключевая роль в расширении международного сотрудничества, развитии транспортной инфраструктуры, информационных и телекоммуникационных систем, организации интермодальных перевозок грузов по международным транспортным коридорам на основе реализации логистического подхода к организации и управлению грузо- и товаропотоками в системах движения ресурсов [1]. Кроме того, глобализация и расширение международного сотрудничества способствовали развитию транснациональных корпораций, где важнейшим фактором экономического роста становится формирование международных интегрированных сложных логистических производственно-транспортных и транспортно-сбытовых систем. Данные сложные логистические системы формируются на основе систем более низкого уровня: отраслевого, регионального, межотраслевого, межрегионального и международного [2, 3].

В условиях глобализации мировой экономики транспорт рассматривается как составляющая вышеуказанных международных сложных логистических систем, которая обеспечивает перевозки грузов и людей в пределах логистических цепей движения ресурсов, соединяющих производственные предприятия, а также снабженческие и сбытовые организации (рисунок 1) [4].

С позиций этих предприятий и организаций рынок транспортных услуг характеризуется схемами доставки грузов, которые являются элементами логистических цепей движения ресурсов. В свою очередь, схема доставки груза, исходя из требований клиентов перевозчика, оценивается следующими параметрами [3]:

- а) провозные платежи, состоящие из тарифа и плат за дополнительно оказываемые услуги;
- б) продолжительность доставки отправки груза;
- в) сохранность перевозимого груза;
- г) уровень транспортно-экспедиционного обслуживания в процессе доставки груза.



Условные обозначения: ПЛЦ – производственные логистические центры; ТЛЦ – транспортно-логистические центры, включая пункты перевалки; Тр.ЛЦ – торговые логистические центры

Рисунок 1 – Взаимосвязь договоров поставки и перевозки в международной логистической цепи движения ресурсов

Кроме вышеперечисленных параметров следует учитывать наличие у перевозчиков в достаточном количестве необходимых транспортных средств, обеспечивающих сохранность доставляемых грузов, а также потребный уровень механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ. Перевозочные средства могут быть: собственными, общего пользования, арендованными; универсальными и специализированными; различными по грузоподъемности и вместимости и т. д. В зависимости от приведенной классификации перевозочных средств в схемах доставки грузов могут также изменяться провозные платежи, сохранность перевозочных грузов и другие экономические и натуральные показатели.

Важнейшими показателями схемы доставки груза являются величина отправки груза ( $Q, т$ ), которая во многом определяет грузоподъемность (статическую нагрузку) транспортных средств ( $P_{ст}, т$ ), интенсивность спроса на конкретные перевозочные средства ( $\lambda_0, т/ч$ ); расстояние перевозки груза от отправителя до получателя ( $l_0, км$ ) и др. В соответствии с рисунком 1 в схеме доставки груза может участвовать один или несколько видов транспорта. В зависимости от этого может оформляться один или несколько договоров перевозки груза. В то же время договором поставки может предусматриваться отгрузка товара одной или несколькими отправ-

ками груза. В связи с этим партия поставки (заказа) товара и величина отправки груза являются взаимозависимыми величинами.

Под экономической партией поставки (заказа) понимается количество товара, которое обеспечивает минимальные суммарные годовые затраты на размещение, выполнение заказа и хранение запаса. Традиционно величина экономической партии заказа определяется по формуле Уилсона [4]

$$Q = \sqrt{\frac{2CS}{i}}, \quad (1)$$

где  $C$  – затраты, связанные с размещением и выполнением одного заказа;

$S$  – годовой спрос (годовая потребность) на товар;

$i$  – годовые затраты на хранение единицы товара на складе.

Анализ формулы (1) показывает, что величина партии заказа не зависит в явном виде от грузоподъемности (статической нагрузки) транспортного средства, расстояния перевозки, провозных платежей для конкретного перевозочного средства и других показателей. В связи с этим на кафедре «Управление грузовой и коммерческой работой» выполнены исследования по определению оптимальной величины отправки при доставке грузов железнодорожным и автомобильным видами транспорта [3, 4], которые для Республики Беларусь являются основными.

В целевую функцию расчета транспортно-логистических издержек ( $F_{ж}(Q, \lambda_o, l_o)$ ) при доставке продукции в вагонах железной дороги по схеме «путь необщего пользования отправителя – магистральный вид транспорта – путь необщего пользования получателя» включены следующие издержки (в руб./т):

1) затраты на хранение и накопление отправки в пункте отправления,  $F_{хр.о} = f_{хр.о}(Q, \lambda_o)$ ;

2) затраты на отгрузку груза в вагоны на грузовом фронте,  $F_{п}^o = f_{п}^o$ ;

3) затраты, связанные с простоем вагонов общего парка: под погрузкой,  $F_{пр}^п = f_{пр}^п(Q)$ ; под выгрузкой  $F_{пр}^в = f_{пр}^в(Q)$ ;

4) затраты, связанные с передвижением вагонов в составе поезда от станции отправления до станции назначения [5],  $F_{дв} = f_{дв}(Q, l_o)$ ;

5) затраты на подачу и уборку вагонов: на/с пути необщего пользования (в пункте отправления),  $F_{пу}^o = f_{пу}^o$ ; на/с пути необщего пользования (в пункте назначения),  $F_{пу}^н = f_{пу}^н$ ;

6) затраты на выгрузку груза из вагонов на грузовом фронте,  $F_{в}^н = f_{в}^н$ ;

7) затраты, связанные с хранением груза в пункте потребления,  $F_{хр.п} = f_{хр.п}(Q, \lambda_o)$ ;

8) потери от иммобилизации оборотных средств: при выгрузке и потреблении груза,  $F_{\text{им}}^{\text{вп}} = f_{\text{им}}^{\text{вп}}(Q)$ ; в пункте отправления (при хранении продукции, перегрузке со склада в транспортное средство),  $F_{\text{им}}^{\text{по}} = f_{\text{им}}^{\text{по}}(Q)$ ; при транспортировке,  $F_{\text{им}}^{\text{тр}} = f_{\text{им}}^{\text{тр}}(Q, l_0)$ .

Целевая функция при перевозке груза железнодорожным транспортом будет иметь вид

$$F_{\text{ж}}(Q, \lambda_0, l_0) = f_{\text{хр.о}}(Q, \lambda_0) + f_{\text{п}}^{\text{о}} + f_{\text{пр}}^{\text{п}}(Q) + f_{\text{дв}}(Q, l_0) + f_{\text{пу}}^{\text{о}} + f_{\text{пу}}^{\text{н}} + f_{\text{в}}^{\text{н}} + f_{\text{пр}}^{\text{в}}(Q) + f_{\text{хр.п}}(Q, \lambda_0) + f_{\text{им}}^{\text{вп}}(Q) + f_{\text{им}}^{\text{по}}(Q) + f_{\text{им}}^{\text{тр}}(Q, l_0). \quad (2)$$

В уравнении (2) на первом этапе неизвестной является величина отправки  $Q$ . Для нахождения ее оптимального значения находится первая производная  $\frac{dF_{\text{ж}}}{dQ}$  и приравнивается к нулю, а затем определяется из данного

уравнения неизвестная  $Q$ . В развернутом виде  $F_{\text{ж}}(Q, \lambda_0, l_0)$ , а также формула для расчета оптимального значения  $Q$  приведены в [4, с. 11–35]. Подставляя в уравнение (2) выражение для расчета оптимального значения  $Q$ ,

находим минимальное значение целевой функции  $F_{\text{ж}}(\lambda_0, l_0)$ , которое зависит от двух переменных  $\lambda_0$  и  $l_0$ . На рисунке 2 приведена номограмма для нахождения минимального значения целевой функции в зависимости от  $\lambda_0$  и  $l_0$  при перевозке груза железнодорожным транспортом.

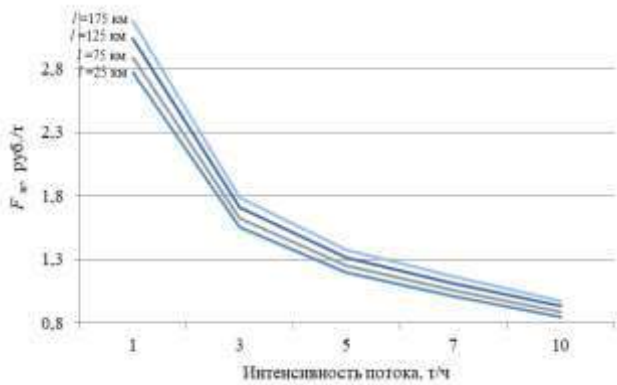


Рисунок 2 – Номограмма для нахождения минимального значения целевой функции в зависимости от  $\lambda_0$  и  $l_0$  при перевозке груза железнодорожным транспортом



Аналогично формируется целевая функция для доставки груза автомобильным транспортом  $F_a(Q, \lambda_o, l_o)$ , а также на ее основе определяется оптимальное значение величины отправки  $Q$  и минимальное значение транспортно-логистических издержек. Выражения для определения  $F_a(Q, \lambda_o, l_o)$  и оптимального  $Q$  приведены в [4, с. 36–38]. При доставке груза автомобильным транспортом в целевой функции дополнительно учитываются, по сравнению с железнодорожным транспортом, затраты, связанные с платными автодорогами, с возможными задержками автомобилей при пересечении границы. На рисунке 3 приведена номограмма для определения минимального значения целевой функции при доставке продукции автомобильным транспортом в зависимости от  $\lambda_o$  и  $l_o$ .

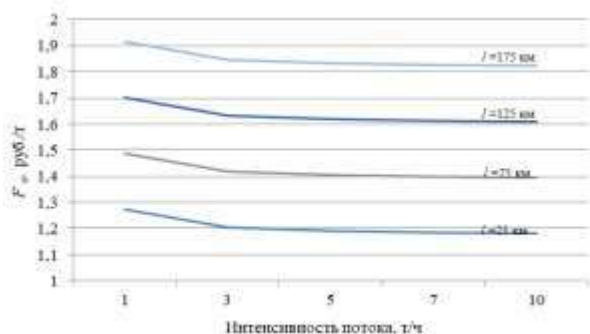


Рисунок 3 – Номограмма для определения минимального значения целевой функции при доставке продукции автомобильным транспортом в зависимости от  $\lambda_o$  и  $l_o$

Выполненные исследования по экономической оценке конкурентоспособности грузовых перевозок в международном сообщении позволяют сделать следующие выводы:

1 Целевые функции экономической оценки схем доставки грузов с использованием железнодорожного и автомобильного видов транспорта в своей основе базируются на рынке транспортных услуг, который учитывает интересы отправителей и получателей грузов, в том числе потери от иммобилизации оборотных средств в процессе доставки, в запасах при накоплении и потреблении отправок продукции. Такой подход позволяет осуществлять комплексную оценку экономической конкурентоспособности международных перевозок грузов с позиций логистики.

2 Величина отправки груза любым видом транспорта относится к важнейшим показателям транспортной логистики, которая увязывает в единое целое контракт на поставку продукции с договором перевозки груза. Причем, рассмотренная методика по определению оптимального величины отправки груза учитывает расстояние перевозки. В то же время во всех учеб-

никах по логистике приводится формула Уилсона, в которой партия поставляемой продукции не зависит от расстояния перевозки груза.

3 Наличие оптимальной величины отправки позволяет рассчитать на основании целевой функции минимальные транспортно-логистические издержки и уменьшить цену поставляемой продукции в пункте ее потребления, повысив тем самым ценовую конкурентоспособность товара.

4 Предлагаемый подход к расчету транспортно-логистических издержек в целевой функции учитывает проезд автотранспорта по платным автомобильным дорогам, а также возможные задержки автомобилей на границах в пути следования, что учитывает реальные условия работы автомобильного транспорта при международных перевозках.

5 Полученные результаты исследований дают возможность установить рациональные зоны применения автомобильного и железнодорожного видов транспорта в зависимости от расстояния перевозки и интенсивности потока поставляемой продукции. Кроме того, используемое методическое обеспечение может быть использовано в схемах доставки при смешанных (мультимодальных) перевозках, в том числе в контейнерах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Резер, С.М.** Международные транспортные коридоры: проблемы формирования и развития / С. М. Резер, Т. А. Прокофьева, С. С. Гончаренко. – М.: ВИНТИ РАН, 2010. – 312 с., илл.
  - 2 **Куренков, П.В.** Внешнеторговые перевозки в смешанном сообщении. Экономика. Логистика. Управление / П. В. Куренков, А. Ф. Котляренко. – Самара: СамГАПС, 2002. – 636 с.
  - 3 **Еловой, И.А.** Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: теория, методология, организация / И. А. Еловой, И. А. Лебедева; под науч. ред. В. Ф. Медведева; Бел. гос. университет транспорта. – Минск: Право и экономика, 2011. – 461 с.
  - 4 **Еловой, И.А.** Формирование международной логистической схемы доставки и определение ее параметров: пособие / И. А. Еловой, М. А. Гончар. – М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2019. – 157 с.
  - 5 **Еловой, И.А.** Тарифное регулирование при доставке грузов в логистических цепях движения ресурсов (теория и методология расчетов): [монография] / И. А. Еловой, Л. В. Осипенко; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2017. – 377 с.
- 
-

## **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ И БАГАЖА**

Рассматриваются правовые основы регулирования воздушных перевозок пассажиров и багажа, договорные отношения, возникающие между авиаперевозчиком и пассажиром. Особое внимание уделено порядку регистрации пассажиров, оформления и выдачи багажа в аэропорту назначения, розыска неприбывшего багажа, а также правилам провоза ручной клади.

Воздушный транспорт занимает сегодня ведущее место в мире по международным пассажирским перевозкам, правовое регулирование которых постоянно развивается и совершенствуется. Следовательно, является весьма актуальным исследование порядка и особенностей правового регулирования общественных отношений в области внутренней и международной воздушной перевозки пассажира и его багажа, выявление имеющихся правовых проблем заключения и исполнения договора авиаперевозки, дальнейшее совершенствование правовой регламентации вопросов, связанных с обеспечением гарантированного исполнения договоров воздушной перевозки пассажиров и их багажа, защиты прав пассажиров как потребителей данного рода услуги, а также защиты прав авиаперевозчиков.

В Республике Беларусь правовое регулирование воздушных перевозок пассажиров и багажа осуществляется в соответствии с:

1) Гражданским кодексом Республики Беларусь, который применительно к перевозке устанавливает договорные основы отношений по перевозке, особенности ответственности перевозчика за задержку отправления пассажира, за утрату, недостачу и повреждение (порчу) багажа, за причинение вреда жизни и здоровью пассажира, компенсации причиненного ущерба, а также порядок предъявления претензий и исков к перевозчику;

2) Воздушным кодексом Республики Беларусь, который, в свою очередь, определяет правовые и организационные основы использования воздушного пространства Республики Беларусь и осуществления деятельности в области авиации в целях обеспечения потребностей граждан и экономики, обороны и безопасности государства;

3) международными конвенциями и соглашениями в области международных воздушных перевозок;

4) Авиационными правилами воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов, утвержденными постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 12 августа 2009 г. № 70 (в ред. пост. Минтранса от 16.07.2014 № 23) (далее – Авиационные правила), которые

устанавливают типовые нормы, регулирующие порядок перевозки пассажиров, багажа, грузов авиационными организациями Республики Беларусь как регулярными, так и чартерными рейсами.

Авиационные правила разработаны в соответствии с Конвенцией о международной гражданской авиации (Чикаго, 1944 год), Конвенцией для унификации некоторых правил, касающихся международных воздушных перевозок (Варшава, 1929 год), Протоколом о поправках к Конвенции для унификации некоторых правил, касающихся международных воздушных перевозок, подписанной в Варшаве 12 октября 1929 г. (Гаага, 1955 год), Стандартами и Рекомендуемой практикой Международной организации гражданской авиации (ИКАО), Воздушным кодексом Республики Беларусь [1].

Необходимо учитывать, что применительно к международным перевозкам указанные Авиационные правила применяются в части, не противоречащей международным соглашениям Республики Беларусь о воздушном сообщении, а также законам, постановлениям, правилам и предписаниям государственных органов страны, на территорию, с территории или через территорию которой осуществляются такие перевозки. Следовательно, перевозка по международным авиалиниям осуществляется по международным правилам, по внутренним авиалиниям – по правилам внутреннего законодательства, которое «должно учитывать общепризнанные международные стандарты и правила» [2].

Договорные отношения между перевозчиком и пассажиром возникают на основании договора воздушной перевозки пассажира (при перевозке пассажиров, багажа регулярными рейсами) и в соответствии с договором фрахтования воздушного судна (при перевозке чартерными рейсами). Отношения сторон этого договора являются «предметом регулирования, как внутреннего воздушного законодательства, так и Конвенций в области международного частного воздушного права» [3].

В соответствии со статьей 95 Воздушного кодекса Республики Беларусь по договору воздушной перевозки пассажира «перевозчик обязуется перевезти пассажира воздушного судна в пункт назначения с предоставлением ему места на воздушном судне, совершающем рейс, указанный в билете, а в случае воздушной перевозки пассажиром багажа – доставить этот багаж в пункт назначения и выдать его пассажиру или лицу, уполномоченному на получение багажа». Пассажир воздушного судна обязуется оплатить воздушную перевозку, а при наличии у него багажа, в том числе вещей, находящихся при нем, сверх установленной перевозчиком нормы бесплатного провоза багажа – и провоз этого багажа. Срок доставки пассажира и багажа по договору воздушной перевозки пассажира определяется в соответствии с Авиационными правилами.

Договор воздушной перевозки является публичным договором, по способу его заключения относится к договору присоединения и требует от пас-

сажира присоединения к договору воздушной перевозки на условиях, предложенных конкретным перевозчиком. Это означает, что «договор перевозки является договором, в котором пассажир является слабой стороной» [4].

Перевозчик, в свою очередь, должен предоставить пассажиру возможность ознакомления со своими правилами перевозки.

Договор воздушной перевозки пассажира удостоверяется билетом, а также багажной квитанцией в случае перевозки пассажиром багажа. По общему правилу проездной билет и багажная квитанция объединены в один перевозочный документ, состоящий из нескольких купонов. Авиационный билет должен содержать все требуемые атрибуты: посадочный купон для полета, полетные купоны и пассажирский купон. Формы билета, багажной квитанции и иных документов, используемых при оказании услуг по воздушной перевозке пассажиров и багажа, определяются Авиационными правилами.

В настоящее время билет, багажная квитанция, иные документы, используемые при оказании услуг по воздушной перевозке пассажиров, могут быть оформлены в электронном виде с размещением информации в автоматизированной информационной системе оформления воздушных перевозок.

Договор воздушной перевозки пассажира считается заключенным с момента надлежащей и своевременной оплаты пассажиром воздушной перевозки и оформления перевозочного документа и выдачи его пассажиру. В соответствии с этим же договором осуществляется и перевозка багажа, принадлежащего пассажиру.

Для перевозки пассажиров и оформления багажа перевозчик согласно условиям договора перевозки, осуществляет регистрацию пассажиров и оформление багажа с применением автоматизированных систем контроля отправлений. Пассажир, в свою очередь, должен ознакомиться с условиями регистрации пассажиров на официальном сайте перевозчика или в месте приобретения билета.

Регистрация пассажиров и оформление багажа производятся на основании билета и документа, удостоверяющего личность пассажира, а также при необходимости иных документов, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

При регистрации пассажиров и оформлении багажа пассажир обязан предъявить для взвешивания весь багаж, предназначенный для перевозки.

При этом следует учитывать, что при воздушной перевозке багаж делится на:

- зарегистрированный багаж – багаж пассажира, принятый перевозчиком под свою ответственность, на который перевозчик выдал багажную бирку;

- багаж незарегистрированный (ручная кладь), под которым понимается любой багаж пассажира, кроме зарегистрированного багажа, находящийся

во время перевозки в салоне воздушного судна под наблюдением самого пассажира.

После регистрации пассажира и оформления багажа обязанности по сохранности зарегистрированного багажа возлагаются на перевозчика.

Пассажир обязан получить зарегистрированный багаж сразу после его предъявления к выдаче на основании билета, багажной квитанции и отрывного талона номерной багажной бирки. В том случае, если лицо, претендующее на получение багажа, не может предъявить посадочный талон и отрывной талон багажной бирки, багаж ему может быть выдан только при условии предъявления доказательств своих прав на этот багаж.

Выдача зарегистрированного багажа производится в аэропорту, до которого зарегистрированный багаж был принят к перевозке.

В качестве ручной клади принимаются находящиеся при пассажире и не вложенные в багаж вещи, позволяющие безопасно разместить их в салоне воздушного судна.

Требования к весу ручной клади и перечень вещей, разрешенных к перевозке, определяются авиаперевозчиками. Следует учитывать, что кроме ограничения веса авиакомпании устанавливают для ручной клади ограничения и по параметрам. С этой целью в аэропортах устанавливаются рамки-ограничители, позволяющие осуществить контроль размера и веса ручной клади.

Незарегистрированный багаж или ручная кладь находится во время перевозки в салоне воздушного судна под наблюдением самого пассажира и размещается под креслом впереди сидящего пассажира или на верхней багажной полке. Пассажир обязан самостоятельно заботиться о сохранности ручной клади и вещей, перевозимых в салоне воздушного судна, и при выходе забрать их с собой.

В статье 99 Воздушного кодекса Республики Беларусь установлено, что «нормы бесплатного провоза багажа, в том числе вещей, находящихся при пассажире, устанавливаются перевозчиком в зависимости от типа воздушного судна и класса, предоставляемого пассажиру обслуживания и не могут быть менее десяти килограммов на одного пассажира» [5].

Таким образом, пассажир воздушного судна имеет право провоза своего багажа в пределах установленной нормы без дополнительной платы. Норма бесплатного провоза багажа не включает норму провоза ручной клади, установленной перевозчиком для каждого класса обслуживания.

Единый мировой стандарт по нормам бесплатного провоза багажа для всех авиакомпаний отсутствует. Ориентироваться следует на страну, в которую пассажир направляется, а также на ограничения каждой авиакомпании.

Зарегистрированный багаж хранится в аэропорту, до которого он должен быть доставлен согласно договору воздушной перевозки пассажира, в тече-

ние двух суток, включая день прибытия воздушного судна, на котором доставлен зарегистрированный багаж, без взимания дополнительной платы.

Дальнейшее хранение зарегистрированного багажа обеспечивается перевозчиком в соответствии с договором, заключенным с обслуживающей организацией, расходы за хранение багажа сверх бесплатного срока хранения возмещаются пассажиром – владельцем багажа.

Однако хранение багажа, не доставленного в аэропорт назначения в сроки в соответствии с перевозочным документом пассажира по вине авиаперевозчика, производится за его счет.

Если зарегистрированный багаж с надлежаще оформленной номерной багажной биркой прибыл в аэропорт (пункт) назначения, трансфера или остановки и не был получен или востребован пассажиром, перевозчик обеспечивает розыск владельца зарегистрированного багажа.

Если розыск владельца зарегистрированного багажа дал положительные результаты, то перевозчик обеспечивает направление владельцу зарегистрированного багажа письменного уведомления о необходимости получения багажа, порядке его получения или доставки.

Если перевозчик не выдал пассажиру зарегистрированный багаж в аэропорту, до которого должен быть доставлен багаж согласно договору воздушной перевозки пассажира, то по требованию пассажира перевозчик на основании перевозочного документа и отрывного талона номерной багажной бирки обеспечивает необходимые меры к розыску неприбывшего зарегистрированного багажа (рисунок 1).



Рисунок 1 – Последовательность действий при розыске неприбывшего зарегистрированного багажа

Перевозчик обеспечивает розыск багажа немедленно по заявлению пассажира о неполучении багажа.

Зарегистрированный багаж считается утраченным, если он не найден в течение двадцати одного дня со дня прибытия рейса, на котором такой багаж должен был быть доставлен в пункт назначения согласно договору воздушной перевозки пассажира. Пассажир в таком случае вправе требовать возмещения вреда, причиненного утратой багажа.

Таким образом, воздушная перевозка пассажиров и багажа характеризуется значительной сложностью ее организации и выполнения. В настоящее время необходимо постоянное исследование порядка и особенностей правового регулирования общественных отношений в области внутренней и международной воздушной перевозки пассажира, его багажа, выявление имеющихся правовых проблем заключения и исполнения договора авиаперевозки. Важное значение также имеет дальнейшее совершенствование правовой регламентации вопросов, связанных с обеспечением гарантированного исполнения договоров воздушной перевозки пассажиров и их багажа, обеспечения и защиты прав сторон договора.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Об утверждении Авиационных правил воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов: постановление Министерства транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь от 12 авг. 2009 г., № 70 (в ред. пост. Минтранса от 16.07.2014 № 23) [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://etalonline.by/> – Дата доступа: 02.05.2021.
- 2 **Гриднева, О.В.** Особенности правового регулирования перевозок на воздушном транспорте в Российской Федерации / О. В. Гриднева, В. А. Мальцев // Транспортное право и безопасность. – 2018. – № 1. – С. 9–17.
- 3 **Остроумов, Н.Н.** Договор перевозки в международном воздушном сообщении / Н.Н. Остроумов. – М.: Статут, 2009. – 268 с.
- 4 **Рублевский, М.И.** Механизм гражданско-правовой защиты пассажиров в отношениях с организациями воздушного транспорта: обзор и постановка некоторых проблем / М. И. Рублевский // Вестник Омского университета. Серия: Право. – 2014. – № 1. – С. 77–86.
- 5 Воздушный кодекс Республики Беларусь: текст Кодекса по состоянию на 1 янв. 2021 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://etalonline.by/> – Дата доступа: 02.05.2021.

---

УДК 656.21:004.9

*А.А. ИГРАЕВА* (УЛ-41)

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

#### СТРУКТУРА ЦИФРОВОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ



Рассмотрена структура цифровой железнодорожной станции, основанной на умных технологиях и отличающейся более высокой производительностью по сравнению со стандартными железнодорожными станциями. Особое внимание уделено инновационным технологиям повышения уровня цифровизации, используемым на железнодорожных станциях Российской Федерации и Республики Беларусь.

Внедрение инновационных систем автоматизации и механизации станционных процессов создали основу формирования принципиально новой технологии железнодорожных станций различного класса. Перспективным является переход к модульному проектированию станций на основе математического моделирования ее предельных параметров.

Подвижной состав, энергоэффективный, оптимизированный по мощности и стоимости жизненного цикла призван играть важную роль. Современная железнодорожная станция в зависимости от специализации и вида выполняемых технологических операций может быть оборудована следующими техническими комплексами и аппаратно-программными средствами:

1) *система горочной автоматизации* – комплекс программно-аппаратных и технических средств, обеспечивающий работу горочных устройств и управление процессом роспуска составов в автоматическом режиме, основными требованиями к которой являются:

- автоматическое приготовление маршрутов движения отцепов вагонов с горки и регулирование скорости роспуска;

- контроль заполнения путей подгорочного парка;

- автоматическое управление процессом надвига и горочным локомотивом в дистанционном режиме, при этом, автоматическое управление горочным (маневровым) локомотивом осуществляется комплексом технических и программных средств, обеспечивающих передачу на борт локомотива ответственных управляющих команд от горочной системы, и его работу в автоматическом режиме без участия персонала;

- контроль параметров технологического процесса работы горки.

2) *маневровая автоматическая локомотивная сигнализация (далее – МАЛС)* – комплекс технических и программных средств, обеспечивающих повышение безопасности движения при производстве маневровой работы на путях станции, увеличение скорости производства манёвров за счет адресной обработки действующих ограничений скорости движения и применения систем спутникового позиционирования, цифровой радиосвязи и цифровой модели станции.

Инновационная российская система МАЛС:

- обеспечивает безопасность маневров и горочных операций с составом на железнодорожных станциях магистрального и промышленного транспорта;

- передает на локомотивы по радиоканалу маршрутные задания и разрешенные скорости движения, включая команду на остановку.

- не позволяет проезжать светофоры с запрещающим показанием и нарушать скоростной режим;

- контролирует движение и местоположение локомотивов средствами навигации с представлением результатов на графическом экране и регистрацией графических и текстовых протоколов;

- взаимодействует с системами электрической и горючей централизации любых типов, информационно-планирующими системами станционно-го уровня, микропроцессорными локомотивными системами управления;

- функционирует на станциях Солнечная, Автово, Орехово-Зуево, Сочи, Адлер, Имеретинский Курорт, Челябинск-Главный, Бекасово-Сортировочное, Лужская (сортировочная система, парки Северный, Нефтяной, Южный).

3) *специализированная автоматизированная система управления станционными процессами (далее – АСУ СТ, ИТАУР)* – комплексная система автоматизации станционных процессов, обеспечивающая выполнение технологических операций работниками линейного подразделения через специализированные рабочие места.

Основными задачами, решаемыми АСУ станции (ИТАУР), являются:

- ведение актуальной вагонной модели станции;

- планирование поездообразования и работы станции во взаимодействии с центром управления перевозками;

- формирование сортировочного листка для автоматической работы горючных устройств;

- автоматическое ведение графика исполненной работы на основе спутниковой навигации и других средств автоматического съема данных о результатах технологических операций;

- оформление первичных технологических документов;

- взаимодействие на основе безбумажных технологий с локомотивными депо и другими предприятиями и ряд других функций.

4) *автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов (далее – АСКО ПВ)* – комплекс технических средств, обеспечивающий в составе технологического процесса станции:

- выявление фактов нарушений требований габарита погрузки или смещения груза в процессе движения поезда;

- взвешивание подвижного состава и контроль допустимых весовых норм погрузки вагона;

- при наличии специализированного программного обеспечения и видеокамер – автоматическое списывание и распознавание номеров вагонов.

5) *микропроцессорная и/или релейно-процессорная электрическая централизация (далее – МПЦ)* – современный безопасный программно-аппаратный комплекс, в т.ч. с обеспечением киберзащищенности, для централизованного управления стрелками, сигналами, переездами и другими объектами на станциях и перегонах с целью организации движения. Все операции по управлению стрелками и сигналами осуществляются посредством управляющего компьютера с рабочего места дежурного по станции. Преимуществом данной системы является возможность интеграции и взаимодействия с управляющими системами более высокого уровня, а также выполнение логического контроля за действиями дежурного по станции при организации движения поездов, в том числе в нестандартных ситуациях. Эффективна при наличии на станции более 50 стрелочных переводов, для станций с меньшим количеством стрелок более эффективным является применение релейно-процессорных централизаций.

6) *вспомогательные системы: освещение, радиооповещение, видеонаблюдение* – данные технические решения обеспечивают автоматическое управление наружным и внутренним освещением на станции и прилегающих участках, информирование работников на путях о происходящих перемещениях поездов и вагонов по станции, соблюдение требований транспортной безопасности и контроль допуска сотрудников на объект.

7) *интегрированная система обмена технологическими документами* – обеспечивает ведение технологических и перевозочных документов в электронном виде, в том числе с использованием электронной подписи при взаимодействии как внутренних, так и внешних участников перевозочного процесса.

8) *автоматизированная система опробования тормозов* – проверка технического состояния тормозного оборудования поезда с автоматической записью параметров, гарантирующих требования безопасности при формировании поездов.

9) *автоматизированная система управления транспортным узлом (далее – АСУ ТУ)* – программный комплекс, обеспечивающий автоматизированное планирование работы транспортного узла во взаимодействии с другими видами транспорта и клиентами, в том числе обмен электронными данными между АСУ других отраслей транспорта.

10) *мобильные рабочие места* – переносные устройства, позволяющие организовать выполнение и дистанционный контроль технологических операций.

11) *комплекс автоматического приготовления станционных маршрутов движения* – программно-технический комплекс, предназначенный для реализации задач автоматического приготовления станционных маршрутов на основе смоделированных процессов работы станции и текущей поездной обстановки.

12) *комплекс автоматической установки маршрутов пропуска (далее – АУМ)* – комплекс программно-технических средств, обеспечивающий автоматическое формирование заданий на приготовление маршрутов пропуска поездов по промежуточным станциям с учетом текущей поездной обстановки на прилегающих участках, реализуемый уровнем диспетчерского управления с передачей информации на МПЦ (РПЦ).

13) *диспетчерская централизация* – комплекс программно-технических средств, предназначенный для организации дистанционного управления стрелками и сигналами нескольких станций с рабочего места поездного диспетчера. Во взаимодействии с комплексом АУМ сигналы и стрелки могут управляться автоматически на основе актуального графика движения поездов на участке.

*Цифровую станцию (далее – ЦС)* следует представить как элемент *цифровой железной дороги (далее – ЦЖД)*. Схема 1 раскрывает сущность функционирования ЦС. Здесь на структурной схеме обозначены уровни управления станцией и их связь с информационными технологиями, отражающими сущность цифровизации станционных процессов[1].

На схеме 2 дана другая проекция ЦС. Она обозначает место информационной модели (и ее состав); интеллектуальных планировщиков, обобщающих механизмы деятельности *систем поддержки принятия решений* (далее – СППР) различных подсистем, всевозможных автоматов-счетчиков; блока исполнения и мониторинга; а также место аналитической системы.

*Информационная модель* обеспечивает ЦС, ЦЖД и другие системы более высокого уровня необходимой реальной информацией, данными о состоянии объектов инфраструктуры станции, а также формализованным опытом работы специалистов. Информационная модель структурирует данные в виде специализированных OLAP-кубов, которые являются первой ступенью СППР называемых систем, так как позволяют выдавать аналитические отчеты о работе оборудования и о ходе исследуемых технологических процессов.

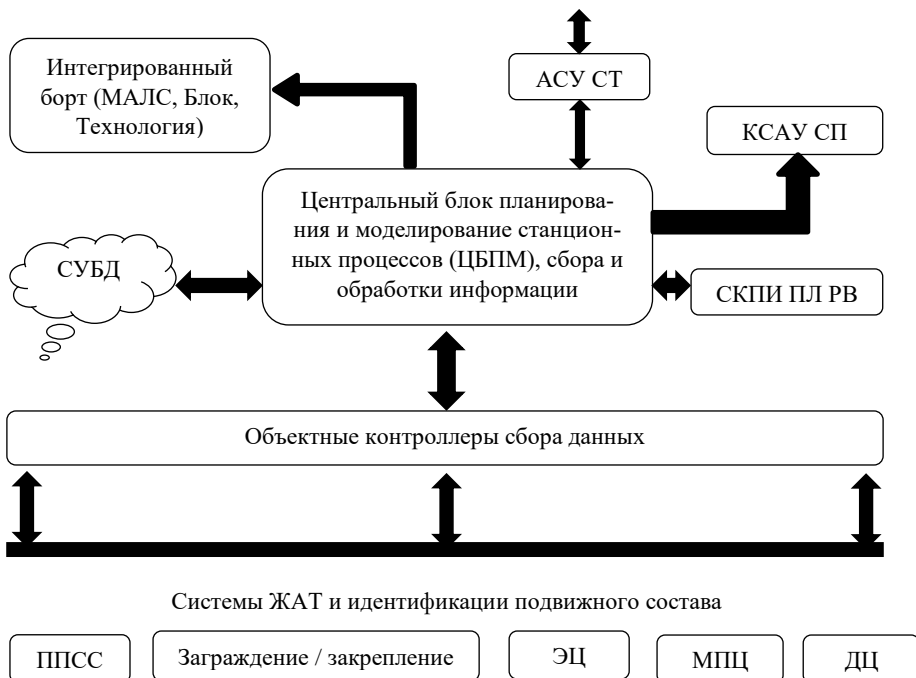


Схема 1 – Структурная схема ЦС

Совокупность интеллектуальных планировщиков (далее – ИП) составляет ядро СППР и обеспечивает решение ряда важных задач прогноза и управления работой станции (в том числе сортировочного комплекса). К важнейшим составляющим в рассматриваемой сфере относятся ИП, осуществляющие:

- распределение сортировочной нагрузки между сортировочными комплексами на всех уровнях: страны, полигона, станции. В основе таких ИП лежат имитационные модели соответствующих объектов;
- расчет параметров технологического процесса сортировки составов (скорость роспуска, время и степени торможения) с учетом многокритериальной постановки задачи;
- мониторинг и диагностика состояния стационарно установленных (компрессорная станция, замедлитель, стрелка, датчики и пр.) и подвижных (составы, отцепы, вагоны, локомотивы) объектов инфраструктуры ЖДТ;
- сменно-суточное планирование работы сортировочной станции и её элементов (горка, парк);
- планирование местной работы и маневровых маршрутов и др.

*Блок реализации (исполнения)* технологических процессов ЦС содержит подсистему мониторинга и обратную связь. Информация об исполненном движении запоминается в информационной модели и используется для корректировки собственно хода технологического процесса и переобучения ИП. Тем самым учитывается нестационарность функционирования объектов инфраструктуры ЖДТ, возникающую вследствие изменения погодноклиматических условий, износа оборудования и влияния иных факторов.

*Блок анализа работы станции.* Анализ реализуется, в том числе, и с помощью ИП (мониторинг, диагностика) – схема функционирования ЦС достаточно условная.

ИП обеспечивают и работу информационной модели: сбор, структуризация, предварительная обработка, хранение, передача данных. Таким образом, ИП являются важнейшей составляющей ЦС.

Таким образом, проект «Цифровая станция» обеспечивает решение следующих актуальных задач:

- повышение экономической и производительной эффективности СС;
- сокращение эксплуатационных расходов;
- переход на малолюдные работы сортировочных станций;
- повышение безопасности технологических процессов формирования-расформирования составов на сортировочных станциях.

В рамках статьи стоит обратить особое внимание на *КСАУ СП (Комплексную систему автоматизации сортировочного процесса)*, которая в настоящий момент применяется на железнодорожных станциях Российской Федерации.

*КСАУ СП* имеет длительную историю цифровизации и алгоритмизации сортировочных процессов, начало которой относится к 1976 году. Исторически цифровизация процесса работы на сортировочной станции появилась раньше, чем в системах управления на перегонах и участках железных дорог.

*КСАУ СП* – первый российский проект, обеспечивший интеллектуальный анализ данных и внедривший элементы интеллектуального управления на ЖДТ[2].

Если сравнивать комплексы, управляющие сортировочной работой на железных дорогах мира, то можно с уверенностью сказать, что это единственный в мире комплекс, который одновременно обладает свойствами:

- *КСАУ СП* впервые объединил в себе весь комплекс работ по автоматизации горки, включив в свой состав ГАЦ, АРС, другие функции сортировки составов.
- Универсальность внедрения на горках любой сложности и функционирующих в широком диапазоне погодных условий. Это свойство обеспечивается модульностью построения *КСАУ СП*.

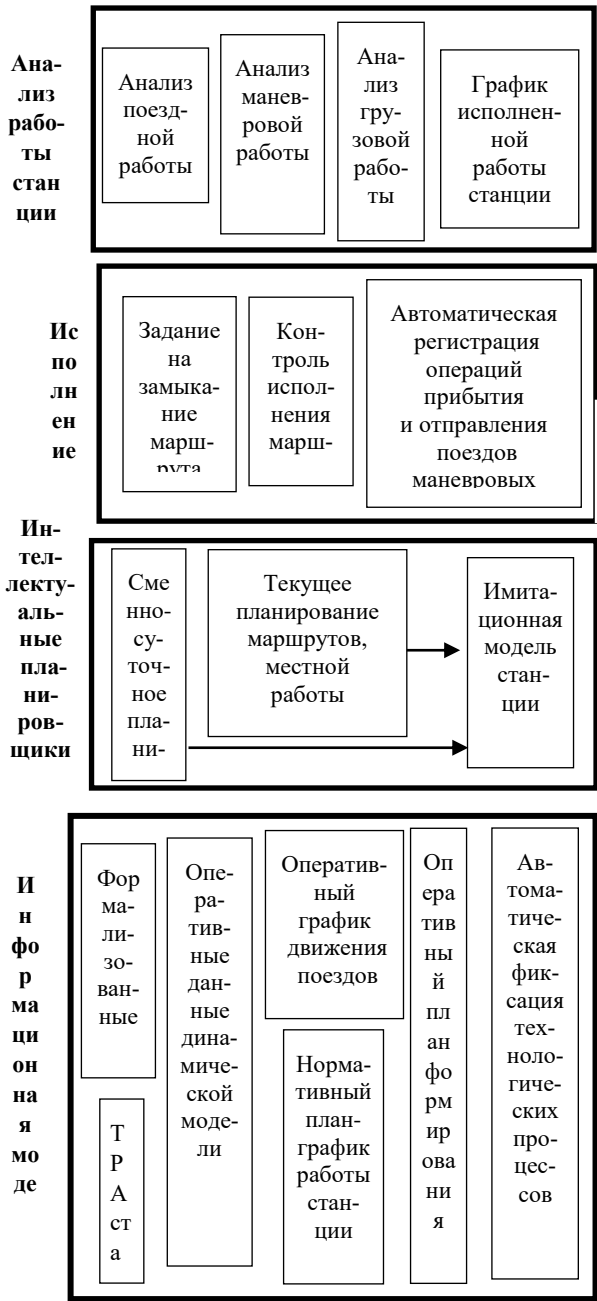


Схема 2 – Модель функционирования ЦС

– Адаптивность к изменению погодно-климатических (сезонных), производственных (изменение нагрузки), географических (просадка профиля) и других условий функционирования.

– Интеллектуальность функционирования. Задачи классификации отцепов, составов; использование лингвистических переменных для анализа ситуаций; обучение и самообучение принятию решение и др. решаются посредством применения средств и методов интеллектуального анализа.

– Дружественный интерфейс машины с человеком оператором обеспечивается СППР КСАУ СП.

– В КСАУ СП реализованы функции контроля и диагностики работы оборудования, в том числе осуществляется и удаленный мониторинг.

– Структура и функции КСАУ СП открыты для дальнейшего совершенствования.

В настоящее время разработчики КСАУ СП решают масштабные вопросы по совершенствованию проекта «Цифровая станция», к которым относятся:

1. Разработка распределённой структуры КСАУ СП, обеспечивающей повышение эффективности и живучести комплекса.

2. Переход от планового к прогнозируемому техническому обслуживанию объектов инфраструктуры станции. В частности, создаются два интеллектуальных планировщика для техобслуживания стационарно установленных (стрелка, замедлитель, компрессорная станция и т.п.) и движущихся объектов (отцеп, локомотив, состав).

3. Разработка системы анализа показателей (экономических, производственных, безопасности) работы транспортного полигона, станции, горки.

4. Разработка новых технических средств автоматизации сортировочных процессов. Например, система и устройство оптического мониторинга сортировочных путей, система электропневматического управления пневматическими устройствами.

В настоящее время в Республике Беларусь на железнодорожных станциях применяется ряд технических комплексов и аппаратно-программных средств разных уровней:

– системы верхнего уровня (ИАС ПУР ГП, ЕК ИСУФР);

– планирование станционных процессов (АСУС, АСУ ЛР, АСУТ, ДИСПАРК);

– уровень АСУ (МПЦ, ЭЦ, АСКО ПВ и т.д.).

В соответствии со стратегией инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года планируется реализовать следующие основные направления на железнодорожном транспорте:

– модернизация и развитие железнодорожной инфраструктуры, направленные на увеличение пропускной способности железнодорожных линий,



совершенствование технологий перевозочного процесса, повышение энергоэффективности производственных процессов и внедрение ресурсосберегающих технологий;

–увеличение доли электрифицированных железнодорожных путей республики;

–совершенствование экономического механизма оценки и принятия решений по целесообразности эксплуатации малоделятельных участков или строительства новых линий (включая подъездные пути, станции и остановочные пункты) [3].

По расчётам, экономический эффект от реализации проекта «Цифровая станция» в Российской Федерации будет очень значительным. Так, предполагается, что себестоимость переработки одного вагона снизится на 5 процентов, а производительность труда вырастет на 10 процентов.

В текущем году на Белорусской железной дороге продолжается цифровая трансформация бизнес-процессов грузовой, коммерческой работы и взаимодействия с клиентурой в рамках государственных программ цифровизации отраслей реального сектора экономики страны. Перед нашей страной стоит цель – достигнуть эффективных результатов при безусловном соблюдении безопасности перевозок, постоянном росте качества предоставляемых услуг, высоком уровне инноваций. Это возможно лишь при условии развития и постоянного совершенствования инновационных направлений в железнодорожном строительстве.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Китаев, А.Е.** Железнодорожная станция 2.0: новая концепция развития цифровой железной дороги /А.Е. Китаев [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – №2. – С. 85-96.
- 2 **Куприяновский, В.П.** Цифровая железная дорога – целостная информационная модель, как основа цифровой трансформации /В.П. Куприяновский [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – №10. – С. 32-42.
- 3 Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.rw.by/corporate/press\\_center/reportings\\_interview\\_article/2015/03/strategija\\_innovacionnogo\\_razv/](https://www.rw.by/corporate/press_center/reportings_interview_article/2015/03/strategija_innovacionnogo_razv/) – Дата доступа: 08.12.2020.

---

УДК 621.869.447.43

*Н.А. КАЗАК* (МС-41)

Научный руководитель – *К.В. МАКСИМЧИК*

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ФРОНТАЛЬНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ МАРКИ АМКОДОР В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Рассмотрены вопросы, связанные с работой фронтальных погрузчиков, конструктивные особенности машин марки Амкодор, системы безопасности, управления, и техобслуживания.

Погрузчики Амкодор нашли широкое распространение в условиях эксплуатации нашей республики, ведь эти машины являются наиболее универсальными и простыми в обслуживании.

Они работают как в городских, так и в карьерных условиях.

Очевидно, что городская эксплуатация подразумевает необходимость много перемещаться, поэтому важен регулярный техосмотр тормозной системы, профилактика перегрева. Обычно после трех часов непрерывной работы в этих условиях машину останавливают, давая силовой установке остыть.

При работе в условиях карьера проводят разгрузку и формируют отвал так, чтобы могла проехать другая техника. Также регулярно прочищают и промывают все системы погрузчика, смазывают подвижные части, так как в работе с тем же песком засоряются рабочие сочленения ковша [1, 2].

Необходимо понимать, что правильная эксплуатация очень важна, ведь даже самый квалифицированный оператор может уменьшить срок службы и производительность фронтального погрузчика при неправильной работе с ним. Эти опасности увеличиваются многократно, если за рычаги берется неопытный работник.

Амкодор выпускает множество сменного рабочего оборудования для повышения производительности погрузчиков [3].

От правильного его подбора в соответствии с выполняемой работой зависит производительность погрузчика. Например, неправильный выбор ковша станет причиной ускоренного износа всех компонентов передней части машины. Если ковш входит в грунт с повышенным усилием, пальцы и втулки крепления стрелы и ковша испытывают чрезмерные нагрузки. При этом двигатель работает на более напряженных режимах, соответственно расходует больше топлива.

Немаловажным аспектом правильной эксплуатации погрузчика является правильный подбор шин. Например, радиальные шины обеспечивают плавность движения и высокое тяговое усилие. Шины с внедорожным рисунком протектора обеспечивают отличное сцепление на слабом грунте. Следует учесть, что при эксплуатации полноприводного

погрузчика с внедорожными шинами ухудшается экономичность и производительность машины.

Примечательно, что при работе погрузчиков наиболее удобными считают автоматические трансмиссии, так как они освобождают оператора от необходимости отвлекаться на переключение передач.

На машинах компании Амкорд в большинстве своем используют гидросистему с регулированием производительности в зависимости от нагрузки. Гидростатическая трансмиссия позволяет точно подбирать частоту вращения двигателя в зависимости от выполняемой работы, например, можно уменьшить максимальную скорость до 6 км/ч.

Обычно гидростатическая трансмиссия Амкорд выполнена в виде одного или двух регулируемых аксиально-поршневых гидромоторов, что обеспечивает бесступенчатое изменение скорости от 0 до 40 км/ч. Смену движения погрузчика осуществляют путем изменения направления подачи насоса. Также такая трансмиссия производит бесступенчатую регулировку тягового усилия. Это позволяет избежать пробуксовывания и понижает износ шин. Благодаря гидравлическому торможению минимизирован износ тормозных механизмов.

Помимо прочего, погрузчики Амкорд оборудуют различным системами помощи при работе и безопасности: динамическая система взвешивания, противобуксовочная система.

Динамическую систему взвешивания используют на погрузчиках для того, чтобы точно определить массу загружаемого материала в самосвал. Таким образом последним ковшом можно загружать ровно столько материала, сколько необходимо, чтобы не превысить грузоподъемность. Тем самым повышают безопасность движения и уменьшают затраты на ремонт, когда грузовики эксплуатируют без перегруза.

Противобуксовочную систему используют для устранения пробуксовок, блокируя дифференциал, этим улучшается сцепление шин с поверхностью и уменьшается их износ.

У новых погрузчиков Амкорд в системе управления предусмотрена функция защиты от перегрева. Если двигатель, трансмиссия или мосты перегреты, то система управления автоматически снижает мощность двигателя и включает аварийную сигнализацию оповещения оператора.

Определяющее значение для правильной эксплуатации погрузчиков имеет обучение персонала, причем независимо от уровня квалификации. Зачастую операторы даже не подозревают, что работают неправильно, если они не обучались управлению конкретной моделью погрузчика. Кроме практического обучения работе на машине операторы должны изучить руководство по эксплуатации. Этот документ поможет наиболее правильно эксплуатировать технику, что, в свою очередь, положительно скажется на производительности.

Считают, что наиболее частые поломки случаются в связи с тем, что операторы неправильно управляют погрузчиками. Например, они, меняя направление движения машины, резко включают передачу переднего хода, а затем таким же приемом «бросают» машину назад, используя для торможения трансмиссию и гидротранспоратор. При такой эксплуатации на ходовое оборудование действуют огромные нагрузки и в результате сокращается их срок службы [4].

Правильное техническое обслуживание погрузчиков также играет немаловажную роль для увеличения срока службы и уменьшения эксплуатационных затрат на оборудование.

К примеру, у погрузчиков чаще всего изнашиваются пальцы крепления стрелы, ковши, износостойкие защитные пластины ковшей и зубья. Интенсивность износа увеличивается, если обслуживание выполняют нерегулярно. Своевременное обслуживание в соответствии с инструкцией по техобслуживанию также продлит срок эксплуатации погрузчика.

Таким образом, погрузчики Амкодор, эксплуатируемые в Республике Беларусь и востребованные для выполнения широкого спектра задач нуждаются в правильной эксплуатации и техобслуживании. Знание простых правил при работе, конструктивных особенностей машин позволяет повысить производительность погрузчиков и снизить эксплуатационные затраты.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Автопогрузчики вилочные общего назначения. Общие технические условия. (ГОСТ 16215-80) [электронный ресурс] // Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации: [web-сайт]. 1993 г. <belgiss.org.by> (04.06.2012).
- 2 **Батищев, И.И.** Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте / И.И.
- 3 **Самущенко, Л.А.** Инструкция по проведению работ для предпродажной подготовки 333В.00.00.000ИС4 / Л. А. Самущенко, В. И. Семашко, Л. А. Сиротина — Мн.: ОАО «АМКОДОР» - управляющая компания холдинга», 2013. — 22 стр.
- 4 **Самущенко, Л.А.** Руководство по эксплуатации 333В.00.00.000РЭ/Л. А. Самущенко, Л. А. Сиротина, Т. Д. Таршикова, Н. И. Ярошевич. — Мн.: ОАО «АМКОДОР» - управляющая компания холдинга», 2017. — 242 стр

---

УДК 656.078: 656.135

*Е.М. КАЦЕМБА (УА-41)*

Научный руководитель – доцент *М.И. ШКУРИН*

## **РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОК ПИЛОМАТЕРИАЛОВ АВТОТРАНСПОРТОМ В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ**

Рассмотрены требования, на основе которых осуществляются перевозки автотранспортом в международном сообщении. Приводятся особенности перевозки пиломатериалов автомобильным транспортом и требования к ней. Разработаны предложения по повышению эффективности перевозки пиломатериалов автомобильным транспортом из г. Гомель (РБ) в г. Рига (Латвия).

Международная перевозка автомобильными транспортными средствами является одним из самых рентабельных и эффективных перемещений грузов и пассажиров на короткие расстояния по сравнению с использованием других (железнодорожных, морских, речных, воздушных) видов транспорта.

Под международными автомобильными перевозкой следует понимать перевозки грузов и пассажиров автомобильным транспортом между двумя и более государствами, осуществляется на условиях, определенных международными договорами (двух- и многосторонними).

Автоперевозки на международном уровне попадают под действие Конвенции КДПГ, которую подписали и приняли в Женеве ещё в 1956 году. Представленный документ определяет правовые отношения между перевозчиками и непосредственными владельцами грузов, которые связаны специальными договорами, устанавливает правила приёма и выдачи перевозимой продукции в пунктах загрузки и конечного назначения.

Действие конвенции распространяется на любые соглашения об автоперевозках, предусматривающих вознаграждение, если указанные в договоре пункты погрузки и выгрузки относятся к двум различным странам, минимум одна из которых подписывала конвенцию. Стоит также добавить, что этот же документ регулирует вопросы международных автоперевозок, которые осуществляют правительственные официальные организации, учреждения, либо непосредственно происходят между государствами.

В настоящее время для выполнения международных автомобильных перевозок применяются следующие основные типы разрешений: разрешение на один рейс (на поездку туда и обратно), разрешение на многократные поездки, которое может использоваться максимальное количество раз в пределах периода его действия, разрешение на определенное количество поездок, разрешение на транзитный проезд, специальное разрешение на перевозку

грузов в (из) третьей страны, разрешение на выполнение нерегулярных пассажирских перевозок, многостороннее разрешение.

Осуществляя международные автомобильные перевозки с доставкой груза на территорию иностранных государств, перевозчик обязан соблюдать правила относительно имеющихся документов.

Таким образом, международные автомобильные перевозки грузов – это сложный комплексный процесс, который включает в себя кроме операций погрузки - выгрузки, приема - сдачи и перевозки груза, так же операции заполнения и сбора определенной документации, необходимой для перевозки, соблюдение всех необходимых требований и обязанностей как со стороны перевозчика, так и со стороны грузоотправителя.

В случаях перевозки леса и пиломатериалов на неспециализированном подвижном составе он должен быть оборудован специальными приспособлениями (кониками, шипами, гребенками противоскольжения), предотвращающими возможность сдвигания леса и пиломатериалов на кабину. За кабиной для защиты ее от ударов устанавливается щит.

Необходимые для оборудования подвижного состава приспособления предоставляются и устанавливаются грузоотправителем. По соглашению сторон оборудование автомобилей может производиться автотранспортным предприятием или организацией за счет грузоотправителя.

Прием к перевозке от грузоотправителя, и сдача грузополучателю леса и пиломатериалов осуществляют автотранспортные предприятия или организации по объему, а при перевозке пакетным способом – по количеству мест. Для производства расчетов грузоотправитель обязан определять расчетным путем вес груза и наряду с объемом и количеством мест указывать его в товарно - транспортных документах. Автотранспортное предприятие или организация вправе проверить указанные данные.

В настоящей работе для повышения эффективности перевозок автотранспортом пиломатериалов основе существующего маршрута из г. Гомеля (РБ) в г. Рига (Латвия) разработаны следующие варианты: альтернативный вариант маршрута, смена подвижного состава, перевозка двумя водителями.

Существующий маршрут имеет протяженность 826 км и проходит через пограничный пункт «Урбаны», на котором среднее время ожидания транспортного средства в очереди занимает 2 ч 15 мин. Общее время, затрачиваемое на перемещение, составляет 11 ч 35 мин. Перевозка выполняется тягачом марки Volvo FH 16 с подходящим для него полуприцепом марки Schmitz SPR24/L. Исходя из объема кузова полуприцепа перевозится 13 пачек пиломатериалов, масса одной пачки составляет 1900 кг, а ее размеры – 2500x1071x1100 мм (внешний вид груза представлен на рисунке 1). Общая масса перевозимого в полуприцепе груза составляет 24,7 т. При годовом объеме перевозки 540 т необходимо выполнить 22 рейса. Количество топ-

лива, затрачиваемого на маршруте, с обратной порожней ездой составляет 741,78 л.



Рисунок 1 – Внешний вид груза

Альтернативный вариант маршрута имеет протяженность 832 км и проходит через пограничный пункт «Григоровщина». На данном пункте среднее время ожидания транспортного средства в очереди занимает 2 ч 30 мин. Время, затрачиваемое на перемещение, составляет 12 ч 52 мин. Перевозка выполняется тем же тягачом и полуприцепом, что и в существующем варианте перевозки, соответственно и общая масса перевозимого груза такая же. Количество топлива, затрачиваемого на маршруте, с обратной порожней ездой составляет 738,7 л.

При смене подвижного состава перевозка осуществляется на основе существующего варианта маршрута, однако сам груз перевозится тягачом марки Mercedes-Benz Actros 1844 LS с подходящим для него полуприцепом марки Kogel S24-1. Исходя из объема кузова полуприцепа перевозится 8 пачек пиломатериалов той же массы и тех же размеров, что и в существующем варианте. Общая масса перевозимого в полуприцепе груза составляет 15,2 т. При годовом объеме перевозки 540 т необходимо выполнить 36 рейсов. Количество топлива, затрачиваемого на маршруте, с обратной порожней ездой составляет 722,41 л.

Перевозка двумя водителями осуществляется по существующему варианту перевозки на том же тягаче, с тем же полуприцепом и с такой же общей массой перевозимого груза.

Затраты на перевозку определяются по формуле

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пост}} + S_{\text{пер}} + N_{\text{сс}} + S_{\text{доп}_n} + S_{\text{доп}_c}. \quad (1)$$

где  $S_{общ}$  – суммарные затраты с учетом налогов и платежей, включаемых в себестоимость:

$S_{пост}$  – суммарные постоянные затраты;

$S_{пер}$  – суммарные переменные затраты;

$N_{сс}$  – отчисления в инновационный фонд;

$S_{доп_н}$  – затраты, непосредственно не связанные с рейсом;

$S_{доп_с}$  – затраты, непосредственно связанные с рейсом.

Прибыль от перевозки определяется по формуле

$$\Pi = B - S_{общ}, \quad (2)$$

где  $\Pi$  – плановая прибыль за перевозку;

$B$  – ставка за перевозку.

По всем разработанным в данном исследовании вариантам перевозки выполнены расчеты экономической эффективности, результаты которых представлены в таблице 1.

*Таблица 1 – Сравнение всех маршрутов перевозки груза*

Показатель	Существующий маршрут	Предлагаемый маршрут	Смена подвижного состава	Два водителя
Количество рейсов	22	22	36	22
Затраты на топливо, руб. (за рейс)	1387,13	1381,7	1351,01	1387,13
Затраты на топливо, руб. (за год)	30516,86	30390,14	29722,22	30516,86
Суммарные постоянные затраты, руб.	230,23	239,65	209,94	380,22
Переменные расходы за оборот, руб.	1761,85	1756,79	1717,02	1761,85
Дополнительные затраты на рейс, руб.	552,57	273,02	552,57	745,77
<b>Суммарные затраты, руб. (рейс)</b>	<b>2586,39</b>	<b>2307,35</b>	<b>2520,25</b>	<b>2934,37</b>
<b>Суммарные затраты, руб. (за год)</b>	<b>56900,58</b>	<b>50761,7</b>	<b>90729</b>	<b>64556,14</b>
<b>Прибыль, руб. (за рейс)</b>	<b>115,21</b>	<b>394,25</b>	<b>58,55</b>	<b>-232,77</b>
<b>Прибыль, руб. (за год)</b>	<b>2534,62</b>	<b>8673,50</b>	<b>2107,80</b>	<b>-5120,94</b>



Из таблицы 1 можно сделать вывод, что оптимальным и наиболее прибыльным является вариант перевозки груза по предложенному маршруту. Следует отметить, что время, затрачиваемое на перемещение, при существующем варианте перевозки меньше, однако этот маршрут проходит по платным дорогам, что в свою очередь и влияет на итоговую прибыль от перевозки. Предлагаемый маршрут минимизирует использование платных дорог на территории Республики Беларусь. Не смотря на то, что существующий вариант маршрута короче предложенного, количество топлива, затрачиваемого на нем немного больше, это связано с тем, что в существующем варианте перевозки транспортное средство проезжает большее расстояние в черте города, а это обуславливает большую вероятность простоев на светофорах и в заторах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Седюкевич, В.Н., Аземша, С.А.** Международные автомобильные перевозки грузов: учеб. Пособие / В.Н. Седюкевич, С.А. Аземша; М-во образования Респ. Беларусь, Гомель: БелГУТ, 2012. – 199 с.
- 2 **Скирковский, С.В.** Оптимизация грузовых потоков на автомобильном транспорте: учеб. метод. пособие по курсовому и дипломному проектированию / С.В. Скирковский; – М-во образования Республики Беларусь. Гомель: БелГУТ, 2007. – 44 с.
- 3 Основные правила и особенности международных автомобильных грузоперевозок [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://economtrans.ru/auto/mezhdunarodnye-avtomobilnye-perevozki-gruzov>.
- 4 Пакеты транспортные лесоматериалов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://shabashka-pro.ru/pilomaterial/>.

---

УДК 656.212.6

*П.А. КОБЕЦ (МС-41)*

Научный руководитель – *К.В. МАКСИМЧИК*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА**

Рассмотрена последовательность процессов погрузки и разгрузки на складе, организация работ, средства механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ для повышения производительности труда путем оптимизации погрузочно-разгрузочных работ

Как известно [1], технологический процесс на складе представляет собой следующую последовательность операций:

- разгрузка транспорта;
- приемка товаров;
- размещение на хранение (укладка товаров в стеллажи, штабели);
- отборка товаров из мест хранения;
- комплектование и упаковка товаров;
- внутрискладское перемещение грузов;
- погрузка.

Технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ на складе зависит от характера груза, типа транспортного средства, а также от вида используемых средств механизации.

Существенным резервом повышения эффективности функционирования материалопроводящих систем является переход от традиционно разрозненного решения задач складирования и транспортировки к проектированию единых транспортно-складских процессов. Сопряженность складского процесса с внешней средой достигается решением задач, значительная часть которых связана с обработкой материальных потоков на постах разгрузки и приемки товаров.

Погрузочно-разгрузочные пункты считают наиважнейшими деталями работы по грузоперевозкам. Они включают погрузочно-разгрузочные посты или площадки, на которых непосредственно производят процессы погрузки и разгрузки.

Очевидно, что подъездные пути к площадкам имеют твердое покрытие и их содержат в исправном состоянии. Обычно, ширина подъездных путей составляет не менее 6,2 м при двустороннем движении автомобилей и не менее 3,5 м при одностороннем движении с соответствующим уширением на закруглениях дорог.

Если автомобили устанавливают для погрузки и разгрузки вблизи здания, то между этим зданием и задним очертанием автомобиля должен соблюдаться интервал не менее 0,5 м, а на площадке должен быть устроен отбойный тротуар или брус [2].

Как правило, все погрузочно-разгрузочные работы производят механизированным способом: при помощи кранов, автопогрузчиков, других машин и механизмов, средств малой механизации (блоков, талей и др.).

Механизированный способ является обязательным для грузов массой более 50 кг, а также для подъема грузов на высоту более 3 м.

Переноска груза рабочими, согласно требованиям по охране труда, допускается массой не более 50 кг. Если масса груза превышает 50 кг, но не более 80 кг, то переноску груза допускают при условии, что подъем (снятие) груза производят с помощью других рабочих.

Места погрузки и разгрузки длинномерных грузов подлежат ограждению предупредительными знаками, кроме того, обязательно принимают меры против самопроизвольного скатывания их из штабелей или с транспортных средств. Процесс организации погрузочно-разгрузочных работ включает также проверку исправности грузоподъемных устройств и обеспечения их устойчивости против опрокидывания и падения.

Погрузочно-разгрузочные работы и размещение грузов кранами выполняют по технологическим картам, разработанным с учетом требований государственных стандартов и утвержденным в установленном порядке.

С возрастающим потреблением человечества растет и объем погрузочно-разгрузочных работ. В настоящее время на транспортных погрузочно-разгрузочных и складских операциях занято до 25% всех трудящихся. В связи с этим важность вопроса механизации возрастает еще и потому, что в этом направлении имеются наиболее мощные резервы высвобождения рабочей силы.

Под механизацией погрузочно-разгрузочных работ понимают использование машин и механизмов для погрузки грузов на железнодорожный и автомобильный подвижной состав, выгрузки с него, перегрузки с одного вида транспорта на другой и перемещения грузов внутри складских помещений, на территории грузовых районов, подъездных путях промышленных предприятий и т. п. [3].

Основная цель механизации трудоемких и тяжелых погрузочно-разгрузочных работ – облегчение труда занятых на их выполнении людей.

В то же время, необходимо учесть, что на современном этапе требуется не просто насыщение грузовых фронтов необходимым оборудованием, а создание систем машин, обеспечивающих внедрение прогрессивных технологических процессов комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ.

На этапе технического прогресса вопросы механизации и автоматизации чрезвычайно тесно переплетаются. Автоматизация становится неотъемлемой частью почти каждого современного устройства для механизации погрузочно-разгрузочных работ

Под автоматизацией понимают применение машин, машинной техники и технологий с целью облегчения человеческого труда, вытеснения его ручных форм, повышения производительности.

Одним из самых серьезных условий повышения уровня комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ считают контейнеризацию и пакетирование грузов.

Многие виды материалов, деталей, изделий при перегрузке укладывают в средства пакетирования (поддоны, кассеты) и контейнеры. Для отдельных материалов, чтобы они не потеряли своих свойств при перегрузке, транспортировке и хранении, применяют емкости и тару (ящики), размещаемые

на поддонах или в кассетах. Грузы на поддонах закрепляют для устойчивости и сохранности сетками, обвязками или пленками.

Пакетирование грузов дает возможность высвободить значительные резервы рабочей силы и повысить производительность труда на грузовых работах.

Перспективным способом является предварительное пакетирование грузов перед загрузкой в контейнеры и организация блок-пакетов, т.е. создание укрепленного пакета из нескольких обычных.

При этом необходимо решить вопросы разработки и организации массового изготовления на специализированных заводах разнообразного сменного рабочего оборудования. Необходимы многочисленные конструкции специальных грузозахватных приспособлений к универсальным кранам и погрузчикам, клещевых захватов, грейферов, поворотных захватов-манипуляторов и т.д. Применение этого оборудования позволит резко повысить производительность машин и значительно расширить сферу их применения.

Для механизации погрузочно-разгрузочных работ внутри складских операций применяют различные устройства и машины: краны-штабелеры, электропогрузчики, кран-балки и мостовые краны, электрокары и различного рода средства непрерывного транспорта [4].

Для комплексности механизации используют быстродействующие автоматические стропы и захваты. В последние годы получили развитие автоматизированные склады тарно-штучных грузов, оборудованные системами машин, обеспечивающими транспортировку, установку и поиск материалов по специальным программам с использованием роботов. Автоматизированные склады являются неотъемлемой частью автоматизировано транспортных систем гибкого автоматизированного производства.

Важнейшим направлением автоматизации погрузочно-разгрузочных работ является расширяющееся применение дистанционного управления машинами и механизмами.

Одним из наиболее распространенных способов дистанционного управления различными внутривозводскими транспортными средствами считают управление электродвигателями и управляющими устройствами на расстоянии при помощи кабельных сетей из стационарного пункта управления

Кабельное управление применяют при эксплуатации вилочных подъемников, тележек, тягачей и т. д., оборудованных специальными сервомоторами для поворотов, пуска, остановок, приведение в действие подъемных устройств и т. д.

При более высокой степени автоматизации применяют электронное управление при помощи фотоэлементов и ламп, расположенных на ходовых частях тележек, реагирующих на цвет полос, нанесенных на полу помещения, где эксплуатируют подъемно-транспортные средства.

В развитии транспортного хозяйства механизация и автоматизация, внедрение новой техники и методов работы представляют наиболее приоритетное направление, которое поможет снизить расходы на содержание, повысить производительность труда и, соответственно, безопасность производства работ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Абрамов, С.Б.** Управление складским хозяйством. / С.Б. Абрамов – М.: Знание, 1982. – 64 с.
  - 2 Автопогрузчики вилочные общего назначения. Общие технические условия. (ГОСТ 16215-80) [электронный ресурс] // Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации: [web-сайт]. 1993 г. <belgiss.org.by> (04.06.2012).
  - 3 **Батищев И.И.** Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте / И.И. Батищев. - М.: Транспорт, 1988. – 367 с.
  - 4 **Волгин, В.В.** Кладовщик: Устройство складов. Складские операции. Управление складом. Нормативные документы. / В.В.Волгин – М.: Ось-89, 2003. – 319 с.
- 

УДК 721.054.7

*А.П. КОВАЛЁВА, Т.А.ЖУРАВСКАЯ (УЛ-21)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е.В. МАЛИНОВСКИЙ*

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН СКЛАДА

В статье, посвященной теме проектирования технологических зон склада, приведены основные требования и рекомендации по планированию зон, методика определения площадей основных участков склада, предложены способы повышения эффективности при проектировании зон склада.

Эффективная работа склада возможна лишь при рациональной организации соответствующих зон на складе и технологического процесса приемки, хранения, отгрузки товаров с разными габаритными размерами и физико-химическими свойствами. Поэтому планирование зон происходит в несколько этапов:

расчет площади с учетом номенклатуры грузов;

зонирование в зависимости от потребностей и определение технологических проходов;

определение стеллажных конструкций и выбор технологического оборудования для хранения груза;

определение количества и специализации персонала склада – грузчики, кладовщики, комплектовщики, маркировщики и рабочие прочих профильных профессий.

Устройство складов и организация их работы должны отвечать требованиям экологической безопасности, санитарии и гигиены, охраны труда, сохранности грузов, техники безопасности и пожарной безопасности, которые определяются действующими стандартами (СТБ), ГОСТами, строительными нормами и правилами (СНиП), санитарными правилами и нормами (СанПиН) [1].

Существуют определенные рекомендации, связанные с планировкой технологических зон склада:

планировать их расположение так, чтобы обеспечивалась бесперебойность материального потока, поступающего на склад, проходящего через него и отправляемого со склада;

упрощать перемещения, устраняя или объединяя отдельные перемещения там, где это возможно;

там, где это возможно, хранить продукцию на полках, расположенных по высоте, что позволяет экономить общую площадь;

размещать офисы за пределами основной зоны склада вследствие того, что вокруг здания часто имеется неиспользуемое пространство;

использовать пространство под крышей для транспортирования товаров;

выделять достаточно места для проходов: они должны быть достаточно узкими, чтобы рационально использовать площадь хранения, и достаточно широкими, чтобы не затруднять работу оборудования;

обеспечить прямолинейность перемещения товаров в пределах одного помещения [2].

При проектировании склада определение его общей площади и основных параметров наиболее точно можно выполнить на основе детализации по функциональным зонам склада.

Расчет площади функциональных зон склада приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Расчет площади функциональных зон склада**

Наименование параметра	Формулы для расчета параметра
полезная площадь хранения ( $S_{п}$ )	$S_{п} + S_{всп} = L_{ск} \cdot B_{ск}$
вспомогательная площадь ( $S_{всп}$ )	

площадь зоны приемки ( $S_{пр}$ )	$S_{пр} = \frac{365 Q_{сут}^{р(ск)} t_{пр}}{D_p q}$
площадь зоны комплектования ( $S_{км}$ )	$S_{км} = \frac{365 Q_{сут}^{р(ск)} t_{км}}{D_p q}$
площадь экспедиции приемки ( $S_{эп}$ )	$S_{эп} = \frac{365 Q_{сут}^{р(ск)} t_{эп} d_{эп}}{D_p q_э}$
площадь экспедиции отправки ( $S_{эо}$ )	$S_{эо} = \frac{365 Q_{сут}^{р(ск)} t_{эо} d_{эо}}{D_p q_э}$

где  $L_{ск}$  – длина склада;

$B_{ск}$  – ширина склада;

$Q_{сут}^{р(ск)}$  – расчетное количество груза, размещаемое на складе, т/сут;

$t_{пр}$  – продолжительность нахождения товара в зоне приемки, сут;

$D_p$  – число рабочих дней склада в течение года, сут;

$q$  – нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади зон приемки и комплектования, т/ м<sup>2</sup>;

$t_{км}$  – продолжительность нахождения товара в зоне комплектования, сут;

$t_{эп}$  – продолжительность нахождения товара в зоне экспедиции приемки, сут;

$d_{эп}$  – доля товаров, проходящих через экспедицию приемки;

$q_э$  – нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади зон экспедиции приемки и отправки, т/ м<sup>2</sup>;

$t_{эо}$  – продолжительность нахождения товара в зоне экспедиции отправки, сут;

$d_{эо}$  – доля товаров, проходящих через экспедицию отправки.

В состав служебной площади склада (площади рабочих мест) входят площади различных административных (служебных) помещений. Они определяются в соответствии со строительными нормами и правилами, рассчитываются в зависимости от количества работающих на складе по нормам площади на одного работающего и потребности в офисных помещениях.

В случае осуществления на складе дополнительной обработки грузов (фасовки, упаковки и т. П.) величина площади данной зоны ( $S_{доп}$ ) зависит от вида и объемов выполняемых работ, а также габаритных размеров используемого для этих целей оборудования [1].

Общую площадь склада можно определить по формуле:

$$S_{общ} = S_{п} + S_{всп} + S_{пр} + S_{км} + S_{эп} + S_{эо} + S_{сл} + S_{доп}$$

Пример размещения зон склада представлен на рисунке 1 [3].



Рисунок 1 – Схема размещения технологических зон склада

Возможные способы повышения эффективности при проектировании зон склада:

1. Необходимо стремиться к уплотнению размещения товаров, сохраняя при этом свободный доступ к ним, т.е. располагать стеллажи так, чтобы у сотрудников была возможность быстро и беспрепятственно до них добраться. Следует заранее составить схему того, как будет размещено складское оборудование, учитывая длину проходов и скорость доступа к дальним стеллажам.

2. Необходимо использовать комплексный подход при планировании зоны хранения. Например, если товары являются хрупкими, то нужно выстраивать маршрут их доставки в соответствии с этими данными. Следует учитывать последовательность как для типа упаковки (стекло, пластик, жель), так и для её содержимого. То есть, хрупкие товары располагаются сверху на товарах хорошо упакованной продукции с большим весом.

3. Сделать разметку и поставить указатели — это бюджетный и эффективный метод организации быстрого перемещения груза по складу, к тому же таким образом можно уменьшить количество инцидентов.

4. Следует разбить каждую зону на подзоны. Разобрав каждую операцию на этапы, можно значительно увеличить производительность — по ста-



тистике до 40% времени сотрудник тратит на лишние операции (такие как поиск тары или погрузочной тележки, упаковочных материалов).

5. Следует стремиться к минимизации возможного количества используемых типоразмеров мест в местах хранения, что избавит от потребности в дополнительном зонировании. Следует регулярно проводить анализ размеров поступающих и отправляемых товаров – это позволит осознанно подойти к организации мест разной высоты.

При изменении условий хранения желательно быстро изменять структуру технологических зон склада. Стеллажи являются наиболее проблемным оборудованием склада, потому что их структура планируется под определённый вид продукции. При смене ассортимента и упаковки товара замена конструкций для складирования продукции потребует больших финансовых затрат. Из-за этого планировать площадь участка хранения и параметры размещаемого на нем оборудования необходимо ещё на этапе проектирования и расчета технологических зон.

Возможно увеличение высоты складирования за счет многоуровневых стеллажей, однако для перемещения товара в данном случае потребуется специальная погрузочная техника. С помощью такого метода возможно увеличение максимального объема хранимой продукции в 2-3 раза [3].

Качественная организация складских технологических зон выполняет основную задачу – позволяет уменьшить арендную плату в расчете на единицу товарооборота. Эффективность складских операций также зависит от инвестиций в программное обеспечение, технологический транспорт и стеллажное оборудование. Только комплексный анализ материальных ресурсов и технологических норм поможет сделать работу склада максимально продуктивной.

Таким образом, проведенное исследование по проектированию технологических зон склада позволяет сделать следующие выводы.

1 При проектировании необходимо учитывать номенклатуру грузов, характеристики, обслуживающих склад транспортных средств, продолжительность нахождения товара в зонах приемки и комплектования, численность персонала склада в течение года, продолжительность нахождения товара в зонах экспедиции приемки и отправки, долю товаров, проходящих через указанные экспедиции.

2 Для повышения эффективности при проектировании зон склада необходимо использовать комплексный подход при планировании зоны хранения, делать разметку, разбить зоны на подзоны, тем самым разобрав каждую операцию на этапы, использовать иные возможные способы повышения эффективности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Логистика складирования и погрузочно-разгрузочные работы: практикум / сост.: Н. П. Берлин, Е. В. Малиновский, Я. Я. Вербищук. – Гомель: БелГУТ, 2019. – 119 с.
- 2 Облачная система учета, продаж, товаров и клиентов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ekam.ru/blogs/pos/raschet-tehnologicheskikh-zon-sklada-effektivnoe-planirovanie-arendovannoy-ploschadi> Дата доступа: 08.04.2021
- 3 Технологические зоны склада: расчет, проектирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lsconsulting.ru/tehnologicheskie-zony-sklada> Дата доступа: 06.04.2021
- 4 **Алесинская, Т. В.** Основы логистики / Т. В. Алесинская. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. 79 с.
- 

---

УДК 712-1

*А.О. КОВРИК* (ПА-41, П-47), *А.В. ОХОТЕНКО* (ПА-41, П-47)  
Научный руководитель – старший преподаватель *А.А. ПУЗЕЕВ*

## **РАЗВИТИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО НАБЕРЕЖНОЙ РЕКИ СОЖ В ГОРОДЕ ГОМЕЛЕ**

Рассматриваются основные достоинства и недостатки набережной реки Сож в г. Гомеле. Для общей оценки качества территории выполнен опрос населения разного возраста. Предложен вариант улучшения благоустройства набережной.

Набережная – берег, укрепленный стенкой из какого-либо прочного материала. Основным назначением набережной является придание формы, удобство пешеходного и автомобильного движения, укрепление береговой линии. В настоящее время набережная служит не только в качестве конструктивного и функционального элемента, а также рекреационной, спортивной, культурной, пляжной, общественной, зеленой зонами.

Что касается набережной реки Сож в г. Гомеле, она является одним из ярчайших мест областного города, так как вблизи реки были возведены такие культовые здания как дворец Румянцевых и Паскевичей, Петропавловский собор, а также площадь Ленина. Набережная имеет важное историко-культурное значение, так как является памятником археологии. В связи с этим можно сделать вывод, что набережная имеет достаточно богатую историю.

Набережная расположена в восточной части города Гомеля. Река разделяет город на две неравные части, которые соединены автомобильными и пешеходными мостами. Сама река Сож, в рассматриваемом месте, имеет спокойный характер без резких изгибов, поэтому все зоны на набережной

плавно перетекают из одной в другую. Сейчас рассмотрим все моменты поподробнее.

Вся набережная имеет несколько вариантов мощения: асфальт, тротуарная плитка, выложенная в рисунок или хаотично. К набережной необходимо спуститься по ступеням или уличным пандусам, но сама она выполнена на одном уровне. Есть два основных выхода на набережную: с Киевского спуска и Лебяжего пруда. Оба выхода обозначены большими архитектурно-декоративными объемными формами. По окончанию Киевского спуска расположена статуя «Рысь», а со стороны пруда – памятник Паскевичу «Прогулка с борзыми»

Наше исследование началось от статуи «Рысь», поэтому в следующем порядке будет разбиты зоны:

1. Площадка, выложенная из тротуарной плитки рисунком. Как оговаривалось ранее: набережная имеет один уровень, но на нее необходимо спуститься либо по ступеням, либо с помощью пандуса.

2. Далее тянется длинная монотонная пешеходная дорожка, дополненная лавочками, фонарями и ограждениями вдоль реки Сож. Плиткой, как и ранее выложен одинаковый узор, которые постоянно дублируется. Над всем участком набережной проходит асфальтированная дорога.

3. В набережной начинается разнообразие начиная со входа около Лебяжего пруда. Двойная полукруглая лестница ведет к площадке, которая выложена той же плиткой, что и ранее. Имеется пандус и скамейки. Далее набережная приобретает следующий вид: две пешеходные широкие дорожки, выложенные брусчаткой, протягиваются вдоль реки Сож, а между ними – зеленая зона, на которой посажена Аллея Памяти в 2013 году перед Днем Победы в рамках общественной акции «Посади дерево Победы».

4. Новая набережная периодически прерывается большими круглыми площадками, по контуру которой расположены несколько скамеек, а сам круг выложен брусчаткой в виде звезды. Здесь же начинается мощение и другого цвета, по системе кладки схожей с предыдущей. Сама набережная имеет более динамичный характер, чем предыдущая ее часть.

5. Прогулочную зону разбавляют зоны общественного питания в виде кафе «Чисто в парке» и «StationOneCafe». Оба кафе имеют свою приятную атмосферу, где вечером и по выходным собирается много посетителей.

6. Ближе к концу набережной имеется детская игровая площадка. Зона для детей выполнена в виде корабля с большим количеством иллюминаторов и тросов. Там же встроены горки и различные спуски. Имеются и игровые площадки меньшей высоты, и качели для детей помладше.

7. Длинная набережная завершается архитектурно-световой композицией «Маяк». Она представляет собой 48 вертикально расположенных белых фонарей на разных уровнях, возвышающихся к центру.

8. Старая набережная (по другую сторону от статуи «Рысь») не имеет особо интересных зон: здесь очень монотонно тянется пешеходная дорожка вдоль реки. Имеется бар «Квартирник». В этой же зоне проводят мероприятия городского значения, т.к. имеются большие площадки, где можно расставить стулья.

9. Завершением набережной по этой стороне является спортивная площадка для скейтеров и велосипедистов. Ограждение со стороны реки заменилось высоким металлическим забором, а вся зона расписана баллончиками краской граффити.

Для того чтобы определить ключевые моменты благоустройства набережной, было принято решение провести опрос среди жителей от 16 лет. Опрос проводился с помощью сайта <https://docs.google.com/forms>, где приняли участие 47 человек.

Изучив ответы, были сделаны следующие выводы:

1) В целом, новая набережная устраивает жителей Гомеля и других городов: устраивает практически всё, что выполнено на территории.

2) Набережная проработана для посещения её днём. Следует рассмотреть варианты освещения в тёмное время суток, т.к. в это время набережную посещает большее количество человек.

3) Необходимо уделить внимание созданию многих других зон, разработать большое количество интересных новых площадок. Не хватает спортивных площадок, точек питания, магазинов, зон для проведения мастер-классов и много другого.

4) Следует пересмотреть другие варианты озеленения: очень не хватает естественной тени вдоль пешеходной дороги. Что касается реки Сож, многие хотят вновь возобновить движение водного транспорта.

### **Предложения благоустройства набережной**

Главным принципом при работе с набережными является выделение центральной роли водному пространству. При проведении опроса большое количество человек отметило, что им недостаточно контакта с водой. Поэтому поставлена задача в создании связи человека с природой.

Принципы формирования береговой линии:

- Максимальный доступ к водному пространству, для обеспечения безопасного и комфортного времяпрепровождения.
- Функциональное использование прилегающей территории с взаимосвязью с другими функциональными зонами.
- Использование ландшафта, тем самым, подчеркивая интересные природные достоинства.

На данный момент существующий выход к реке не создает комфортного контакта людей с водным пространством и представляет собой бетонные площадки. Наиболее актуальным решением является создание дополнительных площадок на водной поверхности. Площадки могут выполняться из

деревя, для создания большей взаимосвязи человека с природой. Контакт между площадками поддерживается благодаря дорожкам, которые имеют разную траекторию и конфигурацию, создавая дополнительный интерес для прогуливающих. Некоторые дорожки могут приводить к своеобразным уединенным зонам: небольшим беседкам или площадкам. Наполнить пространство различными развлекательными функциями: кинотеатр на воде, качели над водным пространством, гамаки и прочее. Особенно важно организовывать тихие участки вдоль набережной, места для тихого отдыха. Также одним из предложений является создание организованной площадки для подхода к приплывающим суднам. В результате опроса была выявлена большая потребность в передвижении по реке на судах для перевозки желающих, в создании рядом пространства для аренды каяков.

Парк является прекрасным местом для пробежек, езды на велосипедах и тренировках на свежем воздухе, что привлекает большое количество людей. Имеющаяся на набережной спортивная площадка достаточно активно используется. Одним из предложений является добавление к ней пространства со специальным покрытием, чтобы создать дополнительные условия для групповых занятий. Для велосипедистов предлагается создание велосипедной дорожки вдоль набережной.

На набережной находится зона активностей и для детей. Не смотря на одобрение при опросе существующей площадки, она является достаточно неудачной. Проведенные в 70-х годах (при поддержке UNESCO) исследования (Кевин Линч, Луиз Чавл) показали, что дети воспринимают пространство совершенно иначе, чем взрослые. (Наш опрос проводился среди людей старше 16 лет) Выяснилось, что дети лучше чувствуют себя в местах, где имеют наибольшую свободу действий. Через игру ребенок учится и познает мир. Существующие детские площадки предлагают ребенку определенные варианты игры, что создает своеобразные рамки и не даёт свободы действий детям. Хорошим примером могут послужить детские площадки, созданные датской компанией Monsrtum.

При проведении мероприятий используется временная сцена. Предлагается вариант создания постоянной конструкции, которая могла бы служить кинотеатром под открытым небом, местом для проведения лекций, мастер-классов встреч с активистами города и прочее. Конструкция может быть ступенчатой и в свободное время использоваться как зона отдыха. Точки питания пользуются популярностью у посетителей набережной, но имеют достаточно устаревший вид и этим портят облик набережной. Предлагается реконструкция существующих зданий в более современном виде. Так же создание террас, которые гармонично взаимодействуют с окружающим пространством.

Зоны отдыха одна из больших проблем набережной. Представляют собой обычные скамейки. Предлагается разнообразить пространство новыми

элементами: перголы с качелями, современная уличная мебель, разнообразные гамаки, шатры-беседки и прочее.

Большая необходимость остаётся в создании более уединенных зон для работы, чтения или просто отдыха. Они могут выполняться из деревянного каркаса с последующим обветвлением растительностью, таким образом, не нарушая контакта с природой.

Существует потребность в дополнительном озеленении набережной. Важно создать доступ к хорошо озелененной среде для людей. Предлагается использование специального газона, чтобы люди могли на нем располагаться и контактировать. Это поможет людям успокоиться и расслабиться, а также снизить уровень психологической усталости. Дополнительная растительность может находиться в структуре каких-либо скамеек. Высадка разнообразных кустов и деревьев так же положительно повлияет на восприятие пространства человеком.

Озеленение может постепенно менять свою конфигурацию в направлении завершающей зоны набережной и приобретать там более «дикий» характер (вдоль берега возможна высадка болотной травы, которая способна поглощать вредные вещества в воде). И тут появляется возможность создания небольшой экотропы, которая подводила бы к берегу реки и вдоль него.

Своеобразное оформление набережной в темное время создает освещение. Элементами освещения могут служить: фонари с интересным дизайном, декоративные фигуры, декоративные конструкции, арки, фонтаны с подсветкой фонари, расположенные в различных местах, гирлянды, разнообразные подсветки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Источник (печатная версия): Словарь русского языка: В 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистич. исследований; Под ред. А. П. Евгеньевой. — 4-е изд., стер. — М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999.

2 Фотогалерея. Реконструкция набережной Сожа в Гомеле будет завершена к Дню города [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gomel-region.by/ru/photogallery-ru/getRecord/532000794/> - Дата доступа: 25.05.2021

---

УДК 004.9:656.073

*И.В. ТКАЧЕНКО Е.А. КОЗЕЛ (УЛ-41)*

Научный руководитель - ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В ЛОГИСТИКЕ**

В статье рассматриваются сфера применения технологии блокчейн при организации производства и сбыта продукции. Представлена характеристика технологии, описан функционал и принцип работы. Выявлены технологические операции в цепях поставок, реализация которых посредством блокчейн повысит их безопасность и эффективность. Проанализирован прогноз развития технологии. Рассмотрен вариант внедрения технологии блокчейн при организации и управлении перевозочным процессом на железнодорожном транспорте.

Технология блокчейн обладает широким спектром возможного применения и имеет довольно большие перспективы развития как в транспортном секторе, так и в других отраслях.

Блокчейн (англ. blockchain – цепочка блоков) – это распределенная база данных у которой устройство хранения данных не подключено к общему серверу, то есть такая база данных является децентрализованной. Другими словами - это база данных, которая представляет собой непрерывную цепь из блоков и хранится одновременно на многих компьютерах [1].

Новые блоки в этой базе-цепочке создаются непрерывно. Каждый заново созданный блок содержит группу накопившихся за последнее время и упорядоченных записей (транзакций). Когда блок сформирован, он проверяется другими участниками сети и затем, если все прошло успешно, подсоединяется к концу цепочки. Как только это произошло, внести в него изменения уже невозможно. База обновляется на всех подключенных к системе компьютерах, а майнеры приступают к формированию следующего блока. Также блокчейн упрощает цепочку поставок, сокращает число посредников и уменьшает объем документооборота. Эти все функции целесообразно применять в логистических компаниях.

Внедрение блокчейн системы происходит постепенно в течение нескольких лет, так как сейчас активно разрабатываются стандарты и протоколы для каждой отрасли, происходит обсуждение налоговых и нормативно-правовых вопросов.

Блокчейн позволяет решать многие проблемы логистической отрасли, например, таких как: трудное отслеживание событий во всей цепочке поставок, проверку транспортируемых товаров, медленное реагирование на непредвиденные обстоятельства и трудное расследование незаконной деятельности, которая происходит в любой момент маршрута.

Помимо устранения специфических для отрасли проблем, он также предлагает надежную защиту, уменьшение количества ошибок, предотвращение ложной маркировки нелегальных товаров и других попыток мошенничества.

В качестве дополнительного преимущества эта инновационная технология обещает большие преимущества экономии затрат для отрасли, такие как

повышение эффективности, снижение затрат, повышение прозрачности и уменьшение мошенничества.

В настоящее время прикладываются большие усилия по внедрению блокчейна в логистическую отрасль. На сегодняшний день компании применяют технологии блокчейн в логистических процессах, но только некоторые организации используют блокчейн в своих операциях в цепях поставок, и совсем немногие активно инвестируют в него, так как для многих компаний не целесообразно вкладываться в технологию блокчейн.

На современном этапе развития поставки от места продажи товара до его конечного потребителя заключают в себе множество стадий и элементов. Поэтому тяжело обеспечить доступность процессов производства и перемещения товаров, дать гарантии качества и место производства товара для его конечного покупателя.

Основной особенностью ввода технологии блокчейн является снабжение бесперебойной подачи информации между партнерами и улучшение качества процессов в данный момент. Блокчейн повышает степень доверия среди всех элементов цепочки и делает более простым процесс принятия и передачи решений на каждой стадии, которая дает возможность прогнозировать процесс и деятельность.

При внедрении логистической-технологии блокчейн даже в самом базовом варианте, технология позволяет:

- возможность отслеживать продукт от места его производства до конечного потребителя, защиту продукции покупателей от неоригинальных товаров, что позволяет покупателю быть уверенным в решении о покупке товара.

- распределение, которое дает возможность всем элементам процесса поставки принимать участие в данный момент: отслеживание передвижения транспорта или приобретенных товаров,

- оформление определенных документов в форме смарт-контрактов (позволит обеспечить выполнение договорных обязательств сторон и ликвидировать дебиторскую задолженность),

- удаление незаконных элементов в процессе поставки;

- безопасность посредством использования криптографии и отсутствия возможности внесения элементами изменений в процесс поставки.

В перспективе внедрения логистической технологии блокчейн выявляются следующие проблемы:

- большое количество сокращение рабочих мест; скептицизм относительно технологии;

- сложность координации участников и стандартизации бизнес-процессов.

С вышеперечисленным можно спрогнозировать развитие логистической технологии блокчейн по временным периодам:



– 2019-2025 гг.: Начало процесса массового внедрения логистической технологии блокчейн, резкий рост числа организаций, применяющих технологией блокчейн, до 25%, повсеместное сокращение рабочих мест, связанное с применением новых технологий. В то же время, сокращение затрат на логистику, упрощение логистических процессов.

– 2026-2035 гг.: Рост числа организаций, применяющих логистической технологии блокчейн, до 70%, уход с рынка организаций, не перешедших на технологии блокчейн в связи с неспособностью конкурировать на рынке.

– 2036-2050 гг.: Применение блокчейн-технологий как «повседневного» инструмента, появление конкурентных цифровых технологий, еще более упрощающих логистические процессы [2].

Некоторые компании уже внедрили технологию блокчейн и успешно развиваются вместе с ней. Первая компания, которая начала внедрение технологии блокчейн была IBM. Она совместно с логистической компанией Maersk создала глобальную блокчейн-платформу для отслеживания прохождения грузов и оцифровки всего до документооборота. В этом проекте участвует таможня США и постепенно подключаются крупные логистические компании такие, например, как Agility Logistics.

Крупнейший ритейлер Walmart не отстает от конкурентов и внедряет различные системы блокчейна. Которые помогают Walmart ускорить процесс обработки заказов и сроки доставки от поставщиков. Сейчас они составляют в среднем три-четыре дня, в то время как Amazon (NASDAQ: AMZN) уже сократил с помощью блокчейн-системы сроки доставки до одного дня.

Samsung представила логистическую блокчейн-платформу Cello Square 3.0. Новая технология должна значительно ускорить сроки доставки международных грузов, а также повысить их надежность, при этом снизив затраты.

Украинская онлайн-платформа A2B Direct стала первой логистической компанией в СНГ, внедрившей блокчейн в цепочку логистических операций. Которая решат вопрос с отслеживанием грузов, а также помогает внедрить систему поощрений перевозчиков. На сегодняшний день A2B Direct доставляет грузы по территории Украины и Беларуси, но в скором времени планирует выйти на международную арену грузоперевозок [3].

В Беларуси в 2019 году начали работать совместно компании FedEx и TNT. ДЕМИС успешно работает на белорусском рынке, став в 1995 году официальным представителем крупнейшей европейской компании по экспресс-доставке TNT Express. С 2019 года они представляет собой объединенный сервис компаний FedEx и TNT в Беларуси.

Компании FedEx и TNT предлагают высококлассный сервис по доставке документов, посылок и грузов в более чем 200 стран по всему миру.

Технология решает проблему доверия между контрагентами, человеческий фактор уходит на второй план плюс скорость – одна из самых важных составляющих успеха в логистике.

Примеры стоимости внедрения технологии блокчейн в разных отраслях мира.

Франция: 700 миллионов евро. В рамках усилий по сокращению уровня бюрократии. Франция намерена инвестировать 700 миллионов евро в блокчейн и другие технологии, которые могут снизить уровень бюрократии правительственных структур. Благодаря которой планируется сэкономить 75 миллиардов долларов и сократить 120 тыс. рабочих мест в государственном секторе.

Евросоюз: 300 миллионов евро. В апреле 2018 года 21 страна - член Евросоюза и Норвегия подписали соглашение о создании «European Blockchain Partnership». Его главная цель - «создание European Blockchain Services Infrastructure (EBSI)». Это трансграничная платформа, которая будет предоставлять трансграничные цифровые услуги.

Внедрение блокчейн в государственные структуры не всегда проходят на платной основе. Некоторые компании готовы профинансировать подобные проекты за свой счет, чтобы потом монетизировать их тем или иным способом. Например, по такой схеме стартап BitFury поспособствовал внедрению блокчейн в регистрационные службы Украины и Грузии. [4].

Большая часть государственных проектов по внедрению блокчейна направлена на использование уже существующей платформы, а не создание новых.

В платформу блокчейн может быть включено повышение прозрачности перевозочного процесса для всех участников, переход на автоматический расчёт сборов за дополнительные услуги или штрафы, сокращение объемов актово-претензионной работы и создание условий для мониторинга этапов жизненного цикла мультимодальных грузовых перевозок, реализация обработки грузовых операций осуществляемых смежными грузовыми операторами, грузоотправителями и грузополучателями, реализация обработки таможенных операций, автоматическое выполнение банковских операция по условиям смарт-контракта, прогнозирования сроков доставки грузов.

С технической точки зрения блокчейн-платформа представляет собой защищенное распределенное хранилище данных, построенное на основе технологии блокчейн, интеграционный фреймворк, включающий в себя решение класса IoT (интернет вещей) и пользовательский интерфейс.

По всем исследуемым критериям технологию рационально применить на железнодорожном транспорте. Эта система позволит упростить обслуживание железнодорожного парка, сократить количество простоев и уменьшить стоимость ремонтов. Ведь блокчейн, во-первых, создает доверие там, где существует возможность манипулирования данными. Во-вторых, он надёж-

но защищает информацию от скрытых изменений задним числом. Это значит, что одна сторона не может изменить информацию в блокчейне так, чтобы об этом не узнала другая сторона.

Также блокчейн-система позволит хранить в себе полную информацию о деталях вагона, когда и где их выпустили, из каких деталей они состоят. Все это позволяет людям убедиться, что перед ними не подделка, не контрафакт.

Для этого у всех участников процесса должна быть установлена система блокчейн. Она принимает решение, фиксировать конкретное действие в блокчейне или нет. Эта система работает в соответствии с конкретными правилами. Компания, которая планирует заменить какую-либо деталь, генерирует на своей системе запрос и передаёт его на систему компании, владеющей складом запчастей.

Нужно отметить, что внедрение технологии блокчейн в логистику обеспечивает сохранность данных, защиту документов от искажения информации, устранения возможности внесения изменений информации о ходе перевозки. Такая система определенно может сократить и уменьшить вероятность мошенничества, сохраняя миллиарды долларов всем участникам цепи перевозок. Но также есть и минусы внедрения технологии блокчейн. Одним из главных минусов являются большие затраты для вычислительных мощностей, которые день и ночь расходуют большое количество электричества. Простейшие сервера для вычисления, способные поддерживать корпоративную систему документооборота на 200 пользователей, стоят по 250-400 долларов США в месяц. Поэтому не каждая компания может себе позволить внедрения технологии блокчейн.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Бабено, С.** Блокчейн технология. Обзор и описание: история принцип работы, применение и перспективы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://profinvestment.com/blockchain/>. – Дата доступа: 26.12.2020.
- 2 **Лысенко, Ю.В.** Блокчейн в логистике /Ю.В. Лысенко, М.В. Лысенко, Р.И. Гарипов // Азимут научных исследований: экономика и управление – 2019. – №3(28). – С. 240-242.
- 3 Найти виновного и избавиться от посредников. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.ihodl.com/opinion/2018-08-03/blokchejn-v-logistike-najti-vinovnogo-i-izbavitsya-ot-posrednikov/>. – Дата доступа: -03.12.2020.
- 4 Сколько стоит разработка и внедрение блокчейна. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://merehead.com/ru/blog/how-much-does-it-cost-of-blockchain-implementation/>. – Дата доступа: 02.12.2020.

*А.П.КОЛЕДА, Я.П. КОЛЕДА (ГЭ-23)*

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент *О.В. МОРОЗОВА*

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАВОНАРУШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ И ЗАЯВЛЕНИЕМ СТРАНЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ТОВАРОВ**

В данной статье рассмотрены сущность и значение определения страны происхождения товаров, проблемы, связанные с недостоверным ее определением, приведены примеры неверного заявления страны происхождения товаров, определены направления решения проблем, связанных с верификацией сертификатов происхождения товара.

Страна происхождения товара определяется с целью осуществления тарифных и нетарифных мер регулирования ввоза товара на таможенную территорию ЕАЭС и его вывоза с этой территории. Это в свою очередь влияет на поступление в государственный бюджет денежных средств, поведение участников внешнеэкономических отношений, поскольку Беларусь применяет дифференцированный подход в отношениях с другими странами. Так, от правильности определения страны происхождения зависит размер начисляемых ставок таможенных пошлин (нулевые, 75 % от базовых, базовые), а значит, и объем перечисляемых в бюджет средств, т.е. данный вопрос является одним из самых актуальных при декларировании и таможенном контроле.

На практике участники международной торговли порой прибегают к ряду «серых» схем с целью уклонения от норм законодательства и получения незаконных доходов. Одно из самых часто встречающихся нарушений – невыполнение условий предоставления товарам режима свободной торговли. Например, наличие нерезидента государств-участников в цепи продаж, ввоз товаров через территорию третьих стран, несоответствие представленного сертификата.

Признаки неправомочности выдачи сертификата в основном относятся к невыполнению критериев достаточной обработки (переработки) товаров. Еще одной причиной является ситуация, когда код согласно единой ТН ВЭД ЕАЭС в сертификате отличается от кода, заявленного в таможенной декларации. Для выявления нарушений по данным признакам необходимо проведение верификации сертификатов, и экспертиза заявленной страны происхождения.

Кроме того, неправомерность выдачи сертификата может проявляться посредством ввоза товаров из третьих стран, под видом происходящих из стран, с которыми у Республики Беларусь установлен режим свободной торговли, а также из стран, которым Республика Беларусь предоставляет тарифные преференции. Признаками данного нарушения является ситуация, когда товар не свойственен для заявленной страны происхождения и при этом ввозится в объемах, явно превышающих объемы его производства. Для выявления нарушений по данным признакам целесообразно подключение правоохранительных блоков таможен, проведение дополнительных операций таможенного контроля, поскольку данные нарушения являются наиболее трудно выявляемыми. Иными признаками недостоверного заявления страны происхождения товара могут являться: отсутствие в товаросопроводительных документах сведений обо всех участниках сделки, отсутствие счета-фактуры отправителя при поставке товара с посредниками.

Особое внимание следует уделять товарам, экспортируемым из стран СНГ и Грузии, так как к этим странам применяется 0 % ставка таможенной пошлины, что увеличивает риск недостоверности отражения страны происхождения товара [1]. Также нельзя оставлять без внимания товары, следующие из Ирана [3], Вьетнама, Сербии [2], из развивающихся и наименее развитых стран [4], поскольку к товарам из данных стран применяются нулевые ставки ввозных таможенных пошлин или 75 % от базовой ставки.

Необходимо отметить, что нормативная правовая база в ЕАЭС в целом и Республике Беларусь в частности достаточна и предусматривает большинство аспектов правонарушений в сфере заявления страны происхождения товаров, отлажен порядок внесения изменений, а также механизм доведения этой информации как для физических, так и юридических лиц – участников внешнеэкономических отношений.

Беларусь активно сотрудничает с другими государствами – предусмотрены унифицированные формы документации. Например, сертификаты происхождения товаров различных форм: СТ-1 (для стран СНГ и Грузии) [1], СТ-2 (Сербия) [2], СТ-3 (Иран) [3], «А» (развивающиеся и наименее развитые страны) [4], EAV (Вьетнам), Общий (для всех остальных стран). Кроме того, осуществляется обмен требуемой информацией между таможенными органами разных государств. Сегодня в таможенных органах Беларуси проводится подробная регламентация действий сотрудников таможенных органов по приведенным выше в статье правонарушениям для их выявления и предупреждения.

В силу того, что примеры правонарушений в части определения страны происхождения товаров в ЕАЭС отсутствуют в открытом доступе, рассмотрим некоторые примеры недостоверного заявления страны происхождения товаров [5], выявленных в период действия Таможенного союза Беларуси, Казахстана и России:

1. В 2014 г. согласно договору купли-продажи, заключенному с фирмой-резидентом Республики Сербия, ОДО «А» на таможенную территорию Таможенного союза были ввезены товары «кукуруза консервированная» и «горошек зеленый». При помещении под таможенную процедуру выпуска для внутреннего потребления данных товаров ОДО «А» была использована льгота по уплате таможенной пошлины, установленная Соглашением между Правительством Республики Беларусь и Правительством Республики Сербия о свободной торговле между странами.

В соответствии с Соглашением происхождение товаров определяется на основе Протокола об определении страны происхождения товаров и методах административного сотрудничества (далее – Протокол), являющегося неотъемлемой его частью.

Согласно статье 8 Протокола товар пользуется режимом свободной торговли на таможенных территориях государств сторон, если, в том числе таможенным органам страны ввоза представлен сертификат о происхождении товаров формы СТ-2, заполненный (оформленный) в соответствии с установленными требованиями к его заполнению (оформлению).

При таможенном декларировании товаров «кукуруза консервированная» и «горошек зеленый» ОДО «А» был представлен в таможенные органы Республики Беларусь сертификат о происхождении товаров формы СТ-2 №ААА (далее – Сертификат). В ходе проведения таможенной проверки было установлено, что графы Сертификата были заполнены с нарушением порядка его заполнения.

Исходя из вышеизложенного, учитывая, что предоставление в таможенные органы правильно заполненного сертификата о происхождении товаров формы СТ-2 является одним из условий использования льготы, применение такой льготы ОДО «А» в отношении товаров «кукуруза консервированная» и «горошек зеленый» было неправомерным и таможенные пошлины, налоги не были уплачены в полном объеме в установленный срок.

2. При таможенном декларировании товара «сахар-песок белый» (страна происхождения Украина) ООО «В» был заявлен код 1701 99 900 9 по ТН ВЭД. В соответствии с Договором о зоне свободной торговли от 18.10.2011 г., ООО «В» была применена льгота по уплате ввозной таможенной пошлины.

Исходя из документов, представленных ООО «В» в ходе таможенной проверки, товар «сахар-песок белый» представляет собой сахар-песок белый, свекловичный, упакованный в полипропиленовые мешки по 50 кг, в котором содержание сахарозы составляет 99,7 мас.% или более. Таким образом, в соответствии с ОПИ 1, 6 ТН ВЭД, «сахар-песок белый» классифицируется в подсубпозиций 1701 99 100 9 ТН ВЭД.

Договором было предусмотрено, что стороны-участницы не применяют таможенные пошлины и иные платежи, эквивалентные таможенным по-

шлинам, в отношении импорта товара, происходящего с таможенной территории другой стороны-участницы договора, за исключением некоторых случаев. Для Республики Беларусь одним из таких случаев был импорт товара «сахар белый» (классифицируемый в товарной подсубпозиции 1701 99 100 9 ТН ВЭД), страной происхождения которого является Украина. Следовательно, при ввозе на таможенную территорию Таможенного Союза товара «сахар-песок белый», страной происхождения которого является Украина, классифицируемого в товарной подсубпозиции 1701 99 100 9 ТН ВЭД, ввозные таможенные пошлины подлежали уплате.

Итак, в связи с заявлением ООО «В» при таможенном декларировании недостоверных сведений о классификационном коде товаров «сахар-песок белый», и, соответственно, неправомерного применения льготы по уплате ввозной таможенной пошлины, таможенные платежи в отношении вышеуказанного товара были уплачены не в полном объеме.

В заключение важно отметить, что абсолютно исключить рассмотренные правонарушения невозможно. Это обусловлено геополитическим положением Республики Беларусь, что свидетельствует о большой нагрузке на таможенные органы в части выявления рисков, связанных с определением страны происхождения товаров.

Основными направлениями решения проблем, связанных с верификацией сертификатов происхождения товара, на наш взгляд, являются:

- развитие единой базы данных сертификатов страны происхождения товара с доступом каждого государства (аналог такой базы существует, создана она Международной торговой палатой, однако в ней на данный момент состоит всего 21 аккредитованная торговая палата);

- использование QR-кода;

- внедрение электронной цифровой подписи для подтверждения подлинности сертификатов происхождения и фитосанитарных сертификатов (подобный пилотный проект по сопровождению животноводческих товаров электронными ветеринарными сертификатами реализуется между Беларусью и Россией);

- единая правовая база для адвалорной доли, например 50 % (+/- 5 %).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Соглашение о Правилах определения страны происхождения товаров в Содружестве Независимых Государств от 20.11.2009 г. (ред. от 31.05.2019 г.) [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Дата доступа: 16.05.2021.

2 Соглашение между Правительством Республики Беларусь и Правительством Республики Сербия о свободной торговле между Республикой Беларусь и Республикой Сербия от 31 марта 2009 г. [Электронный ресурс] / Официальный сайт Государственного таможенного комитета Республики Беларусь. – Режим доступа:

<https://www.customs.gov.by/uploads/gtk/files/document/uchastnikam-VED/zony-svobodnoj-torgovli/serbija/Soglashenie.pdf> – Дата доступа: 16.05.2021.

3 Временное соглашение, ведущее к образованию зоны свободной торговли между Евразийским экономическим союзом и его государствами-членами, с одной стороны, и Исламской Республикой Иран, с другой стороны, от 27.10.2019 г. [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Дата доступа: 16.05.2021.

4 Решение Совета Евразийской экономической комиссии № 60 от 14.06.2018 г. «Об утверждении правил определения происхождения товаров из развивающихся и наименее развитых стран» (ред. от 03.04.2020) [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Дата доступа: 16.05.2021.

5 Неправомерное получение преференций по уплате таможенных платежей, путем заявления недостоверных сведений о стране происхождения товаров [Электронный ресурс] / Официальный сайт таможенных органов Республики Беларусь. – Режим доступа: [https://www.customs.gov.by/special/ru/narusheniya\\_strana\\_proishozhdeniya-ru/](https://www.customs.gov.by/special/ru/narusheniya_strana_proishozhdeniya-ru/). – Дата доступа: 16.05.2021.

---

---

УДК 339.162

*О.Н. КОЛОДОЧКИНА (УБ-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. БОЙКАЧЁВ*

## **ВЕНДИНГОВАЯ ТОРГОВЛЯ КАК СОВРЕМЕННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Рассмотрены понятия вендинга и вендинговой торговли. Основные варианты развития вендингового бизнеса. Назначение и виды реализуемой продукции, классификация и категории вендингового оборудования, преимущества и недостатки вендинговой торговли, мировая обстановка и вендинг в Беларуси.

Вендинговая торговля в мире набирает обороты с каждой минутой. Поэтому сейчас эта тема является, несомненно, актуальной. И перспективы на будущее самые заманчивые. Вендинг получил широкое распространение в мире, как удобный и не очень требовательный способ вести торговлю или оказывать услуги. Благодаря этому способу реализации товаров, продавать можно все, что душе угодно. Автоматизированные системы продаж стали очень популярны во многих мировых странах.

Одна из главных целей изучения вендинговой деятельности - определение её предметной области и создании понятийного аппарата. Следовательно, можно выделить основные задачи, связанные с освоением вендинговой



деятельности, такие как определение сущности и видов вендинговой торговли, выявление преимуществ и недостатков, и анализ факторов её развития.

Вендинг является самым простым и наиболее выгодным видом предпринимательской деятельности. На деле этот вид бизнеса реализуется посредством аппаратов по продаже - механических многофункциональных устройств, которые выполняют обязанности кассира и продавца.

Вендинговая деятельность открыта для каждого человека. Здесь не требуется сразу вкладывать крупную сумму денег, получать множество разрешений. Главное - не ошибиться при выборе модели вендингового автомата места для его установки. И даже несмотря на то, что вендинговый бизнес также имеет свои преимущества и недостатки, он все-таки выгодно отличается от других видов бизнеса, благодаря, в первую очередь, своей быстрой окупаемости.

Сегодня вендинговый бизнес может предложить два основных варианта развития дела:

- основной;
- побочный.

**Основной бизнес** подразумевает получение первичного заработка с нескольких аппаратов. Затем происходит вложение полученных средств в закупку и установку большего количества вендинг-машин.

В роли **побочного бизнеса** вендинговая торговля выступает в том случае, когда компании-производители используют аппараты в качестве рекламы. При этом объемы продаж вендинговой продукции окупают рекламные вложения. Такая схема характерна для западных компаний.

Сразу стоит отметить то, что расположение вендинговых машин играет значительную роль. Объем продаж напрямую воздействует на прибыль. Так что, чем больше людей увидят аппарат, тем лучше.

Маркетологи утверждают, что существуют заведомо прибыльные места:

- большие торговые центры;
- аэропорты;
- вокзалы;
- ВУЗы;
- АЗС и т.д.

В основном подходят все места большого скопления людей или частого посещения.

Продолжая разговор про выбор мест для установки вендинг-машин, стоит отметить, что в некоторых случаях арендодатели дают возможность вендорам установить аппараты совершенно бесплатно. Это, как правило, служебные зоны. Аппараты, установленные в таких местах, предназначены для работников торговых центров. Они по своей сути не создают конкуренцию фуд-кортам, так как ориентированы в основном на горячие и холодные напитки.

Компании-производители при продаже своих товаров проводят предпродажную подготовку для потенциальных покупателей. Покупатели получают информационный интенционал о возможном ремонте и замене устаревших деталей, о том, как правильно мыть аппарат, как правильно заправлять. Один обученный вендинг-оператор способен за день произвести обслуживающие работы 18-20 аппаратов. Два оператора при правильном распределении обязанностей и времени могут обслужить до 50 аппаратов в день. Хотя, к примеру, в Корее один оператор за день обслуживает такое же количество вендинг-машин, что и два оператора в Беларуси. Да, действительно, до таких показателей еще надо дорасти, но стоит помнить о местных условиях. Так как в любом случае, имеют место быть затраты по времени на дорогу. Так же для Беларуси серьезной проблемой остается самый обычный вандализм. С этой проблемой может справиться и охрана территории, но не везде она есть.

По всему миру установлены и работают около 20 млн различных торговых автоматов. При этом в Беларуси на 50 тыс. человек приходится один продовольственный вендинговый автомат, тогда как в Европе - на 120 человек, в США - на 20 человек.

Благодаря использованию вендинговых торговых аппаратов, люди получили возможность покупать горячие и холодные напитки, фасованные продукты питания, карты пополнения, различную литературу, газировку и многое другое. В Европе наиболее популярными стали автоматы по продаже различных напитков (чая, кофе, горячего молока, шоколада) и фасованной продукции (так называемые снековые автоматы).

Различают машины, которые готовят растворимый кофе или зерновой. Недавно были выпущены универсальные устройства (Kikko, Astro, Zenit у известной фирмы Necta), предоставляющие покупателям тот или иной вид кофейного напитка.

Помимо кофе, в автомат закладывают сахар, сухое молоко, чай, шоколад, капучино и др. Смешивая компоненты, машина может приготовить до 18 видов напитков.

Что касается снековых торговых автоматов, то их принято разделять на два вида: барабанные и снековые. Последние работают по принципу: товар падает с небольшой высоты в нижний поддон, откуда его получает покупатель. Наполняющие продукты следует выбирать с учетом того, что они не повредятся при падении. К снекам относятся такие продукты как: сэндвичи, печенье, попкорн, сырные шарики, хлопья, сушеные рыбки, чипсы, орешки, шоколадные батончики, пончики, сухарики, сухофрукты, семечки и многое другое. В барабанных торговых автоматах продается та продукция, которая может разбиться, повредиться или вылиться. Товары появляются перед клиентом непосредственно из нижней полки.

Снековые автоматы устанавливаются там, где у людей нет возможности купить продукты в другой торговой точке.

Интенсивное развитие науки и техники привело к выпуску новейших торговых аппаратов. Так, в Японии было изобретено устройство для продажи лобстеров. На просторах СНГ, рядом с обычными торговыми устройствами, появляются и более новые модели: аппараты по продаже CD и DVD дисков, горячих обедов, свежевыжатых соков, музыкальных новинок (саундбоксы).

В список наиболее популярных аппаратов следует включить копировальную машину и массажные кресла. Не менее популярны торговые автоматы в развлекательной индустрии (фото-киоск, игровые автоматы).

Удобней всего подразделять торговые автоматы, исходя из их назначения и вида реализуемой продукции. Таким образом, можно выделить три основные категории вендингового оборудования:

- автоматы по продаже продовольственной группы товаров;
- автоматы для товаров непродовольственной группы;
- автоматы, продающие услуги.

#### Торговые автоматы продовольственной группы товаров.

Автоматы по продаже прохладительных напитков - пожалуй, являются самым распространенным вендинговым оборудованием.

Автоматы по приготовлению и продаже горячих напитков: какао, горячего шоколада и даже бульона, напротив, наибольший доход приносят в холодное время года,

#### Торговые автоматы непродовольственной группы товаров

Продавать с их помощью можно все, что угодно: лотерейные билеты и лекарственные препараты, женские колготки и контактные линзы, печатную продукцию и сувениры.

#### Торговые автоматы, продающие услуги

Данное оборудование пока только начинает завоевывать российский рынок, являясь скорей экзотикой, чем привычным элементом повседневности. Что касается нашей страны, то такие автоматы появятся еще не скоро. Они представляют собой сложное профессиональное оборудование по предоставлению самых разных услуг: размену денег, чистки обуви, размножению документов.

Желающие заняться вендингом не всегда знают, с какого количества торговых автоматов нужно начинать. Как утверждают специалисты, лучше всего стартовать с тремя аппаратами. Конечно, бизнес тронется с места и с одним автоматом, но суммарные расходы на обслуживание, в таком случае, будут выше (поскольку все торговые автоматы идентичны, ингредиенты можно покупать по более низким оптовым ценам).

Опытные бизнесмены советуют сразу создавать торговую сеть. Для этого понадобится купить около десяти вендинговых автоматов. Главное, правильно распределить место расположения каждого.

Особое внимание стоит уделить техническому сопровождению. Обязательные документы: сертификат о соответствии, инструкция по эксплуатации, драйвера и другое сопутствующее программное обеспечение.

Более 35% торговых автоматов в США установлено на промышленных предприятиях, 27% - в офисах, 9% - в учебных заведениях, примерно по 5% приходится на отели, рестораны и больницы, 12% размещено в публичных местах. По данным Министерства труда США, один торговый автомат каждый час приносит своему владельцу в среднем \$70,58. Лидерами продаж, по данным на 2021 год, являются прохладительные напитки (28,2% - \$6,86 млрд) и конфеты (24,9% - \$6 млрд).

Как и все формы торговли, вендинговая торговля имеет свои преимущества и недостатки.

#### Преимущества вендинговой торговли:

- минимальный стартовый капитал;
- вам не нужен отдельный офис, магазин или складские площади;
- никаких расходов на рекламу;
- вендинг — это стабильный бизнес;
- вендинг не боится экономических кризисов;
- в этом бизнесе вы сами планируете свое время;
- неприхотливость торговых автоматов.

#### Недостатки вендинговой торговли:

- как любая машина, автомат может сломаться;
- торговый автомат не умеет сам следить за своим внешним видом;
- автомат не может пожаловаться на проблемы;
- автомат проще обмануть, подсунув ему фальшивые деньги;
- еще одной проблемой для вендоров остаются налоги. Законодательство данного вида бизнеса не имеет никаких регулирующих инструментов.

Рассмотрим мировую обстановку в сфере вендинга. Япония – страна-лидер по внедрению торговых автоматов. С помощью них реализуется около 60 процентов продаж.

В Европе количество машин намного меньше. В лидерах Италия 800 тыс. автоматов, затем идет Франция – 600-640 тыс. машин, в Германии – 545 тыс., в Соединенном Королевстве – 421 тыс. В России – менее 300 тыс.

В Америке этот показатель равняется 40 человекам на один автомат, а во Франции - 100 человек на один автомат. Что касается ассортимента моделей, то в каждой стране он разный.

В Беларуси развитие вендингового рынка пока находится на стадии зарождения, но ассортимент вендинг продукции уже достаточно велик. В основном в нашей стране распространены кофейные автоматы. Что касается автоматов с газированной водой до насыщения очень-очень далеко. В Минске их порядка 40. Сейчас оборудование начало перепродаваться, возник

вторичный рынок. Еще около 10 аппаратов – на периферии. А вот по кофейным аппаратам рынок уже близок к насыщению – счет идет на сотни.

Количество действующих торговых автоматов в Беларуси за последнее время существенно не уменьшилось. По данным на 20 февраля 2019 года, к СКТА в республике было подключено 3962 аппарата.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Полушина, Е.** Управление продажами, 2005, №5 С. 35-41;
  - 2 **Лавренова, Н.Н.** Бухгалтерский учет. Реализация товаров через автоматы 2011, №11 С. 37-45;
  - 3 **Котляров, И.** Вопросы экономики, 2013, №3 С. 138-151;
  - 4 **Швед, Е.** Аудит и налогообложение. Продажа через торговые автоматы, 2008, №2 С. 6-12;
  - 5 **Габеев, М.М.** Маркетинг и маркетинговые исследования. Торговые автоматы, 2005, №1 С. 15-20;
  - 6 **Мировая обстановка в сфере вендинга [Электронный ресурс].** – Режим доступа: [https://veq.ru/catalog/vending\\_global](https://veq.ru/catalog/vending_global). – Дата доступа: 20.04.21.
  - 7 **Вендинговая торговля [Электронный ресурс].** – Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru>. – Дата доступа: 20.04.21
- 
- 

УДК 725.1

*О.А. КРИВОДУБСКАЯ* (ПА-62, П-66), *А.В. КОРНЕЕВА* (ПА-62, П-66)  
Научный руководитель – старший преподаватель *И.В. РУДЕНКОВА*

### ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНОГО ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

В статье анализируется актуальность и рациональность, процесс и особенности реабилитации гражданских объектов с целью организации мест массового отдыха населения, влияние неиспользуемых гражданских объектов, как на образные характеристики, так и на экономическую конкурентоспособность города. Исследуются способы эффективного использования территорий и сохранение благоприятной экологии. Рассматривается отечественный и зарубежный опыт их перепрофилирования под другие функции. Авторами выдвинуто предложение перепрофилирования территории бывшей военной базы в интерактивный военный музей по ул. Добрушской в г. Гомеле.

Исторические объекты и их территория – неотъемлемая часть городской среды. В настоящее время данные объекты, имеющие большую историко-

культурную ценность, воспринимаются как «чёрные дыры» в городской среде и остаются недоступными для большинства граждан, в том числе людей, интересующихся историей и искусством. Также в большинстве случаев такие объекты огорожены забором, что препятствует визуальному восприятию обзору с основных точек и трасс города. Большинство объектов находятся в аварийном состоянии и продолжают разрушаться. Кроме того, многие крупные и активно растущие города остро испытывают нехватку в жилых и административных площадях, районах. Из выше сказанного следует, что перепрофилирование невостребованных объектов под другие функции могло бы сыграть важную роль.

Изучение мирового опыта перепрофилирования зданий под другие функции показал, что этот процесс активизировался, начиная со второй половины XX века. Перепрофилирование – это изменение функционального назначения здания или сооружения в целях изменить эксплуатационные качества. На примере отечественного и зарубежного опыта можно выделить несколько направлений перепрофилирования невостребованных объектов и их территорий:

1. в «творческие кластеры» – центры современного искусства;
2. в селитебные комплексы;
3. деловые центры;
4. в рекреационные зоны и парки.

Мировыми лидерами в решении проблемы производственных территорий в крупных городах можно по праву назвать Лондон, Париж, Берлин. Приведем несколько примеров.

Лондонская галерея модернистского и современного искусства «TateModern» находится в здании бывшей электростанции, которая была построена в 1952 годах. Архитекторы из Швейцарии Жак Херцог и Пьер де Мерон подошли к рефункционализации с минимальными потерями, создав современное выставочное пространство, не видоизменяя при этом исторический облик и дух здания. С 2000 года галерея «Tate Modern» является одной из самых посещаемых музеев искусства в мире.

Один из самых известных культурных и коммуникационных центров Германии расположен в здании бывшего машиностроительного завода Альтона в Гамбурге. Центральное место в композиции занимает высокое помещение со стеклянной крышей, окруженное галереями в два этажа. Из них особенно хорошо просматривается внутреннее пространство. В дневное время фабрика считается местом встречи молодежи, вечером широкая программа мероприятий обеспечивает разнообразные предложения: музыкальные, театральные представления и различные выставки.

«Остров машин», появившийся во французском городе-порте Нант в XXI веке. Изначально был одним из крупнейших портов во всей Франции. В 2004 году городские власти решили преобразить заброшенную с 1987

года верфь общей площадью 337 га. Реконструкцией «острова» занялась компания La Machine во главе с артистами французского театра марионеток Royal de Luxe Франсуа Деларозьером и Пьером Орефисом. По замыслу разработчиков проекта, верфь, расположенная на берегу реки Луара, должна была стать центром притяжения не только жителей Нанта, но и туристов. Проект создал 50 высококвалифицированных рабочих мест в мастерской и еще 60 – в галерее [1].

Позитивный зарубежный опыт использования промышленных зданий и сооружений активно перенимают в мегаполисах РФ: Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург. Например, «Центр дизайна ArtPlay» воплотил в российской столице западную традицию бережного сохранения старинного здания при обогащении его современными конструкциями. Один из первых творческих кластеров Москвы расположился в помещениях бывшей шелковой фабрики «Красная роза» (постройки 1904 года.). Под его крышей собраны офисы архитектурных и дизайнерских бюро, салоны мебели и предметов интерьера, выставочно-концертные залы и кафе. Благодаря ежедневному наплыву посетителей кафе, проведению презентаций, мастер-классов, выставок и концертов пространство центра активно включено в жизнь города. И хотя коммерческая составляющая проекта занимала большую долю, в первую очередь, по мнению специалистов, объект носит культурно-просветительский характер.

Лофт-проект «Этажи» – торгово-выставочный центр в Санкт-Петербурге. На территории бывшей фабрики сейчас расположена гостиница, несколько выставочных залов и павильонов, художественных галерей, часть площадей сдается в аренду магазинам, ресторанам и кафе. Проект многофункционального арт-пространства разработало и воплотило в жизнь архитектурное бюро братьев Е. и С. Архипенко. Их решение в стиле лофт позволило создать неповторимую атмосферу и дарить посетителям незабываемые впечатления.

На периферии подобных проектов гораздо меньше. Наиболее ярким, на наш взгляд, является Нижнетагильский завод имени Куйбышева, основанный династией Демидовых в 1725 году, – Железодельный завод сердце демидовской империи был одним из самых крупных и передовых не только в России, но и в Европе. В 1987 году, спустя почти три столетия непрерывной работы, старый доменный цех завода был остановлен и промышленный гигант превращен в музейный комплекс. Нагромождение металлических конструкций можно считать символом широты инженерной мысли XVIII века. На территории памятника горнозаводской промышленности сохранились доменные и мартеновские печи, мостовой кран, водонапорная башня, механические цеха, водяные лари и водяная турбина 1892 года, приводившая в движение прокатный станок. На территории завода работает неболь-

шой железнодорожный музей, где представлен подвижной состав и заводская техника XIX-XX веков.

Изучая данную проблему, авторы выдвинули свое проектное предложение по перепрофилированию зданий. Для этого была выбрана территория, расположенная в Новобелицком районе города Гомеля, который размещается на левом берегу реки Сож, в юго-восточной части города. Территория реконструкции ограничена Добрушской и Дорожной улицами, зеленым переулками, с Южной стороны – железнодорожными путями. Территория окружена магистральными улицами общегородского, районного значения и жилыми улицами, но является заброшенной, не несет никакого функционального значения для города в настоящий момент и нуждается в реконструкционных мероприятиях. На территории расположены здания и сооружения в удовлетворительном состоянии, которым можно придать новую функцию.

На рассматриваемой территории нет ни одного официально зарегистрированного объекта историко-культурной ценности, но объект несомненно несет историческую ценность и интерес к изучению. Раньше на рассматриваемой территории располагалась военная база и здесь расположены такие интересные объекты как, например, бункер, кинотеатр, лаборатория, КПП.

Здания и сооружения на территории авторы предложили реконструировать под тематический интерактивный музей парк «Город». Погрузить территорию в эпоху советского союза, создать интерактивные площадки для боевых действий, событий 40-х и 50-х годов. Так как на территории парка благоприятно размещение аллей и скверов, было предложено оборудовать акцентную аллею, завершающуюся открытой сценой-амфитеатром, вдоль аллеи разместить тематические малые архитектурные формы той эпохи, в главных узловых пересечениях путей на аллее – фонтан и ротонду. Туристы не только смогут вспомнить МАФ тех времен, но также создать фотопародию на свои старые фотографии, где они были еще маленькими.

Авторы предлагают восстановить старую железную дорогу и от городского гомельского железнодорожного вокзала пустить паровоз того времени к территории реконструкции, а также оборудовать два перрона в зданиях-близнецах: одно реконструировать под здание вокзала, второе – под гостиницу с размещенным на первом этаже рестораном. Вокзал всегда был местом притяжения в небольших городах того времени, поэтому он будет выполнять не только транспортную функцию, но и станет местом скопления людей. Здесь важно оборудовать более крупный перрон с обустройством на нем автоматов с газировками, киосков с продуктами и тачек с мороженым. Второй железнодорожный путь не доводить до перронов, а завершить композиционным акцентом: установить экспозиционный паровоз с вагонами для наглядного изучения.



По другую сторону от городской аллеи расположить здание администрации «Обком», тир и интерактивный музей с экспонатами, основное назначение которого – сохранение визуальных и документальных данных о фрагментах истории того времени.

Сразу за открытой сценой-амфитеатром заканчивается территория советского города, которая представлена бункером, пушками, зенитками. Далее в лесных насаждениях укрывается партизанская деревня с расположенными в ней кострищем, комендантской избушкой, баней и партизанскими землянками. Вся деревня окружена густыми зарослями хвойных пород деревьев, что позволяет создать камерную и уединенную обстановку деревни.

Углубляясь дальше в зеленые насаждения, можно встретить интерактивные площадки с замаскированной советской военной техникой. Идея этих площадок в том, чтобы показать правильное расположение, укрытие и подготовку орудий боя к наступательным и оборонительным действиям. Показать не только саму военную технику, и ее использование и маскировку в военные годы.

Советскую часть охраняет партизанская траншея с укреплением военной техники перед полем боя во Вторую мировую войну. Само поле битвы насыщено усеяно обломками военной техники, самолетов и оружия. Завершается эта зона немецким блиндажом с укреплением уже немецкой техники, которое защищает немецкую зону комплекса с размещенными на ней немецким КПП, госпиталем, комендатурой и концлагерем.

В целом комплекс должен создать атмосферу советского времени, и отобразить события для наглядного изучения той эпохи. Территория может использоваться как в повседневной жизни, например, гостиница с советскими интерьерами и рестораном сможет принять посетителей, приезжающих из России по трассе справа объекта. Также территория будет эксплуатироваться для проведения праздничных мероприятий, например, 9 мая. В эти праздничные дни территория комплекса будет наполняться актерами в костюмах; громкоговорители на фонарях будут транслировать музыку советских времен; в партизанской деревне можно будет даже отведать солдатскую кашу из металлической посуды у кострища; на поле боя будут вестись военные действия и операции; здания будут украшены плакатами, флагами. Весь комплекс будет погружен в эпоху того времени.

**Вывод.** Перепрофилирование старых гражданских объектов набирает популярность в современном мире, ведь оно затрагивает все сферы городской инфраструктуры – в неиспользуемых заброшенных зданиях возникают не только новые торговые комплексы, офисы, кафе и рестораны, но и музеи, галереи и даже жилые квартиры. Такая тенденция уже много лет практикуется по всему миру. Мы считаем, что необходимо реализовать комплекс мероприятий, направленных на сохранение и дальнейшее эффективное использование подобных объектов. Идея найти старое, не используемое по

назначению здание и реконструировать его, превратив в объект социокультурного назначения, является часто более привлекательной, чем идея построить дом заново и декорировать его, особенно если уже существующее здание имеет богатую историю, оригинальный дизайн и конструкции. Перепрофилированное пространство способно не только внести разнообразие в культурную и социальную жизнь жителей города, но и стать одной из составляющих настоящего и будущего туристического бренда. Необходимо создать такие условия для инвесторов и собственников, чтобы историческая ценность здания и сопутствующий ей охранный статус, следует рассматривать не как нежелательное обременение, а как огромный потенциал.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Nantes' theme park economics at Machines de L'Île [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<https://www.bbc.com/news/business-17534184>>. Дата доступа: 02.02.2021.
  - 2 Вторая жизнь заброшенных зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <URL:<http://www.abcnews.com.ua/ru/vector/vtoraia-zhizn-zabroshiennykh-zdaniy>>. Дата доступа: 07.04.2021.
- 

УДК339.543

---

*М.Т. КОРОЛЁНОК* (ГЭ-33)

Научный руководитель – ст. преп., *О.В.ПУТЯТО*

### ТЕХНИЧЕСКИЕСРЕДСТВА ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ ДИАГНОСТИКИ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

В данной статье раскрывается сущность понятия «драгоценные камни» и способы их идентификации в контексте необходимости осуществления государственного контроля за перемещением и оборотом дорогостоящих объектов. Также описываются наиболее часто применимые технические средства таможенного контроля, которые используются для диагностики таких камней.

Как известно, в период интенсификации международной торговли количество различных видов товаров, пересекающих таможенную границу Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС), увеличивается. Так, перед таможенными органами появляется задача в проведении тщательного таможенного контроля в отношении таких товаров.

Одним из видов товаров, перемещаемых через таможенную границу, являются драгоценные камни. В соответствии с Законом Республики Беларусь от 21.06.2002 г. № 110-3 «О драгоценных металлах и драгоценных камнях»

к драгоценным камням относят природные алмазы, изумруды, рубины, сапфиры, александриты, природный жемчуг в сыром и обработанном виде, включая отходы. В основу оценки камней положены такие свойства, как твердость, прозрачность, светопреломление, цвет и редкость минерала [1].

Камни могут быть облагороженными, т.е. их качественные характеристики могут быть изменены путём механического воздействия – полировкой или огранкой.

В целях выявления товаров, перемещаемых через таможенную границу ЕАЭС с нарушением международных договоров и правил перемещения драгоценных камней, проводится таможенный контроль в отношении товаров физических и юридических лиц, пересекающих таможенную границу Союза. Вместе с тем проведение таможенного контроля в отношении провозимых товаров направлено на выявление правонарушений, где имеет место незаконное перемещение через таможенную границу драгоценных камней. Следовательно, перед таможенными органами стоит важная задача правильного определения видов драгоценных камней (далее – ДК), т.к. они являются объектами таможенного контроля с высокой стоимостью и это может влиять на размер таможенных платежей. При ввозе или вывозе с таможенной территории ЕАЭС ДК необходимо предоставление разрешительных документов юридическими и физическими лицами. Таможенный контроль перемещения через таможенную границу ДК выполняется таможенными органами государств-членов ЕАЭС и в том числе состоит из идентификации драгоценных камней.

В настоящее время в условиях больших объемов перемещаемых через таможенную границу товаров и транспортных средств, а также более изощренных способов сокрытия контрабандных товаров, оперативному составу подразделений таможенного контроля и оформления, сотрудникам отделов по борьбе с контрабандой невозможно эффективно справляться со своими функциональными обязанностями без применения современных технических средств таможенного контроля. В Республике Беларусь нормативной основой применения указанных средств являются Таможенный кодекс ЕАЭС и Постановление Государственного таможенного комитета Республики Беларусь № 11 от 3 мая 2018 г. «О технических средствах таможенного контроля и порядке их применения». Итак, рассмотрим технические средства таможенного контроля (далее – ТСТК), которые способствуют идентификации ДК. Производить диагностику ДК можно двумя способами: посредством изучения оптических характеристик и теплопроводности [2].

Изучение оптических характеристик камней достаточно важный этап их диагностики. Для исследования ряда оптических параметров камней используются относительно простые по конструкции и небольшие по размеру приборы. С их помощью можно оценить преломление, прозрачность, цвет, оптические характеристики в поляризованном свете и др. [2].

Так, одним из наиболее востребованных ТСТК, нацеленных на определения оптических характеристик (показателя преломления ограненных камней) драгоценных и полудрагоценных камней в целях их идентификации является рефрактометр KRUSS ER6010 (рисунок 1). Принцип действия прибора основан на явлении полного внутреннего отражения света при прохождении его из более плотной среды в менее плотную [3].



Рисунок 1 – Рефрактометр KRUSS ER6010

Также существует большое количество ТСТК, определяющих ДК по теплопроводности. Например, Кристалл-1 (рисунок 2). В средней части передней панели данного устройства расположены четыре отверстия. Два верхних отверстия служат для установки камней без оправы, что позволяет зафиксировать их положение при измерениях. Через два нижних отверстия осуществляется доступ к калибровочным эталонам.



Рисунок 2 – Кристалл-1

Принцип работы данного устройства следующий. Датчик содержит медный стержень (наконечник), на который намотана спираль, подсоединенная к источнику питания. Термопара позволяет измерять температуру наконечника. Медный наконечник нагревается с помощью спирали до определенной температуры и прижимается к одной из граней исследуемого образца. При прикосновении наконечника к исследуемому образцу начинает изменяться температура наконечника. Скорость ее изменения зависит от теплофизических характеристик образца. По степени отклонения стрелки можно судить о теплопроводности исследуемого камня. Теплопроводность алмаза существенно выше, чем у других камней или стекла. Если в качестве объекта контроля был алмаз, то стрелка отклонится в крайнее правое положение [3].

Следующее устройство – детектор «Клио Даймонд» (рисунок 3). Уникальность такого основана на дуальном принципе измерения теплопроводности и электропроводности тестируемого камня в одном цикле. При легком касании зондом проводится измерение теплопроводности. При более глубоком нажатии проводится измерение электропроводности. Скорость процесса распределения тепла зависит от теплопроводности материала камня. Электронная схема преобразует тепло, поглощенное камнем, в отклонение стрелки измерительного прибора. Шкала прибора разделена на три цветных сектора. *Красный сектор* – соответствует имитациям бриллиантов, теплопроводность которых ниже теплопроводности алмазов и носит название «Симулянт». *Зеленый сектор* – зона теплопроводности бриллианта и носит название «Бриллиант». *Желтый сектор* – зона «Муассанит». Это торговая марка карбида кремния (SiC), который очень близок к алмазу по твердости и теплопроводности и обладает более высоким индексом преломления. В отличие от алмаза, муассанит является полупроводником. Хотя этот минерал существует в природе, в настоящее время развивается широкое производство практически бесцветных синтетических муассанитов [3].



Рисунок 3 – Детектор «Клио Даймонд»

Таким образом, незаконное перемещение драгоценных камней может повлечь уголовную и административную ответственность в части недекларирования и перемещения товаров контрабандным путём, а также за незаконное совершение сделок с такими товарами. ТСТК диагностики ДК являются важным инструментом в ходе проведения таможенного контроля, так как использование таких приборов позволяет достаточно точно определить, какой ДК перед ними, а, следовательно, обеспечить своевременность, эффективность и качество таможенного контроля.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Закон Республики Беларусь от 21.06.2002 г. № 110-3 «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» (в ред. Закона Республики Беларусь от 12.12.2013 г. № 93-3) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.minfin.gov.by>. – Дата доступа : 29.05.2021.
- 2 **Потапов, А.И.** Методы и средства таможенного контроля драгоценных металлов, камней и изделий из них: учеб. пособие /А.И. Потапов, И.В. Павлов. – СПб: Издательство политехнического университета, 2010 – 470 с.
- 3 Технические средства таможенного контроля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tstk.narod.ru/>– Дата доступа: 29.05.2021

---

УДК 82-94(470) «1941/1945»

*Е.П. КРАВЕЦ, Д.А. БУДНИКОВА* (ПС-13)

Научный руководитель – канд. ист. наук *Л.С. СКРЯБИНА*

#### ТРАГЕДИЯ ДЕРЕВНИ ОЛА

В статье рассказывается о трагедии деревни Ола.

*«Имеет ли мы право забывать, что стоили нам мир и свобода? Разве не было бы такое забвение предательством перед памятью павших воинов, перед горем безутешных матерей, одиноких вдов, осиротевших детей? Этого нельзя забывать во имя нашей упорной борьбы за мир, которая немыслима без горькой памяти о бедствиях минувшей войны».*

(С. С. Смирнов «Брестская крепость»)

Ола – небольшая деревня на границе Светлогорского района. Приземистые хаты, укутавшие с двух сторон центральную улицу. В каждом дворе яблони, груши, смех детей, звук прекрасной и радостной жизни – всё это

когда-то было здесь, но в прекрасный момент закончилось. Прошло больше 75 лет и теперь здесь только дикий лес...

Название деревни происходит от названия реки Ола (приток р. Березины), около которой и было основано поселение. Упоминается в документах 1795 г. как населённый пункт Бобруйского уезда Минской губернии. Деревня имела 6 дворов и являлась государственной собственностью. По данным переписи 1917 г. д. Ола входила в Паричскую волость, имела 3 хозяйственных двора, в которых проживали 18 жителей. В 1926 г. – 17 дворов, 79 жителей. Перед началом Великой Отечественной войны д. Ола насчитывала 34 двора и 168 жителей.

В конце июля 1941 г. была оккупирована немецко-фашистскими захватчиками. К январю 1944 г. в д. Олу были согнаны и переселены жители деревень Чирковичи, Здудичи, Ракшин, Рудня, Искра, Какаль (Светач), Дедное нынешнего Светлогорского района; Коротковичи, Плесовичи, Сельное, Мормаль нынешнего Жлобинского района.

Утром 14 января 1944 г. немецкий карательный отряд вместе с войсковой частью, которая насчитывала около 1000 солдат, окружил деревню Ола. Людей загнали в дома, которые затем подожгли. Тех, кто пытался убежать, расстреливали из пулемётов и автоматов, бросали в огонь живыми. Было расстреляно и сожжено 1758 мирных жителей, из них 100 мужчин, 508 женщин, 950 детей.

Ола – самая трагическая деревня Беларуси. Это 12 Хатыней! И сгоревших судеб здесь около двух тысяч, пока безымянных. Но если не всех, то многих еще можно назвать и увековечить, хотя бы упоминанием. А мужественно сгоревшая в своем доме Аксинья Тимофеевна Курлович заслуживает отдельного памятника не меньше, чем Иосиф Каминский в Хатыни.

В семейном альбоме Всеволода Мигая, в котором он собирал воспоминания участников Великой Отечественной войны, вошедшей в книгу «Березина в огне», есть и запись воспоминаний бывшего жителя Олы Тараса Колеснева, поселившегося в деревне Коротковичи: «Меня ранило в голову. Истекая кровью, неподвижно лежу в снегу и вижу такое. Вот ведут очередную группу моих односельчан, человек 40. Среди них узнаю жену и детей. Она с младшим сыном идет сзади, оглядывается, меня, наверное, ищет... В метрах двадцати на кургане стоит низенький толстый офицер. Он снова выкрикнул то, что и в прошлый раз, когда вели меня. Конвойные бросились в стороны от людей и упали в снег. Офицер размахнулся и швырнул гранату в самую гущу людей. Затем вели следующую группу. От нее отделилась женщина в фуфайке и большом клетчатом платке, пошла к толстому офицеру. Автоматчик следовал за ней. Я расслышал ее громкую просьбу. Женщина просила разрешения сгореть в своей хате. Это была Аксинья Тимофеевна Курлович, жена бухгалтера колхоза. Ее хату, напротив которой стоял офи-

цер, уже облизывали языки пламени. Под дружный хохот фашистов женщина повернулась и твердым шагом пошла к своей горящей хате.

– Бабушка Александра, береги дочушек и, когда вернется Саша, притули его! – на ходу крикнула она старухе-соседке Александре Семеновне Дикун. Наивно думала, что фашисты не тронут 110-летнюю старуху и маленьких детей. За Аксиньей Тимофеевной бежал фашист с большим баллоном за спиной. На ходу из пульверизатора опрыскивал ее бензином. На пороге женщина вспыхнула факелом и скрылась за дверью...»

Спасти от этого фашистского ужаса не удалось почти никому. Среди тех, кому посчастливилось – Татьяна Евменовна Ярошевич. В день трагедии была в деревне и чудом спаслась: выползла из горящего сарая, побежала по льду через реку, немец выстрелил вслед и ранил ее в плечо, но Татьяна выжила.

Артем Маркович Устименко в то роковое утро был с семьей в Оле. Во время пожара он потерял сознание, и фашисты посчитали его мертвым. Мужчина очнулся среди трупов односельчан. Позже понял, что в огне погибли его жена и четверо детей.

Еще один очевидец тех трагических событий – Гавриил Зыкун – уехал в день трагедии из Олы к родственникам в Жлобинский район – и тем самым спас себя и семью от гибели.

После Великой Отечественной войны деревня Ола не возродилась.

В 1958 г. на братской могиле, в которой захоронены мирные жители и советские воины, установлен памятник – скульптура коленопреклоненного солдата с венком. Всего захоронено – 2253 человека (памятник внесен в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь).

В 2011 г. при проведении рекогносцировочных поисковых работ войсковой частью 28443 в 300 метрах от братской могилы, были обнаружены различные обгоревшие предметы: кирпич, древесина, плавленое стекло. На глубине 10–20 см. расчетом были обнаружены обугленные костные останки человеческого скелета. Извлечение костных останков из грунта не проводилось в связи с тем, что часть скелета превращена в пепел. В 2013 г. на этом месте был установлен памятный крест. Капсула с землей д. Олы установлена в крипте Храма Всех Святых (г. Минск).

В 2020 году на Гомельщине в Светлогорском районе возвели новый мемориал в память о трагедии деревни Ола. Инициатива по созданию мемориала в год 75-летия Победы была по истине народной. Деньги на него собирали всем миром. Мемориал официально открыли 21 июня накануне Дня всенародной памяти жертв Великой Отечественной войны. На месте сожжённой деревни высадили яблони специального сорта – «Ола». Символично, что у них красноватый ствол, красные плоды и при цветении есть красноватый оттенок...



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Трагедия деревни Ола [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.neft.by/2020/06/22/tragedija-derevni-ola/>. – Дата доступа: 12.04.2021.
  - 2 В полесской деревне Ола в 1943-1944 гг. фашисты уничтожили несколько тысяч жителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/ola-eto-12-khatyneu.html>. – Дата доступа: 12.04.2021.
  - 3 О трагедии огненных деревень вспомнили на мемориале «Ола» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/o-tragedii-ognennykh-dereven-segodnya-vspomnili-na-memoriale-ola.html>. – Дата доступа: 12.04.2021.
- 

УДК 658.78:338.47

*П.Ю. КРАЙНИКОВА, Е.О. ГОЛОЛОВА (УЛ-21)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е.В. МАЛИНОВСКИЙ*

### **ПРИМЕНЕНИЕ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ СКЛАДА**

В данной статье рассматриваются виды штрихового кодирования, основными из которых являются: European Article Number (EAN)-13; Code 39; двумерные символы. Указаны также преимущества и недостатки использования штрихового кодирования на складах в настоящее время.

Для эффективного управления динамичной логистической системой необходимо в любой момент времени иметь детальную информацию о входящих, выходящих и внутренних потоках.

Одной из важнейших составляющих информационных технологий является сбор первичной информации об объектах, явлениях, свойствах. При этом, чем она оперативней и точнее, тем более достоверна и эффективна аналитическая информация, выдаваемая компьютером для принятия управленческих решений.

Наиболее распространенный способ быстрого и точного ввода данных в компьютер получила технология автоматической идентификации объектов с применением штриховых кодов, которые используются в различных областях деятельности: промышленное производство, оптовая и розничная торговля, транспорт, медицина, складское хозяйство.

Штриховое кодирование – это специальная система, которая предназначена для идентификации товаров и документов. Каждому изделию присваивается уникальный номер, зашифрованный в DataMatrix или обычный

одномерный код. Информация записывается и считывается определенным оборудованием – терминалом.

Таким образом, штриховое кодирование представляет собой совокупность средств и методов автоматизированного учета движения товаров и финансовых потоков, хранения, обработки, передачи и использования информации, закодированной с помощью штрих-кодов.

Штрих-код состоит из серии параллельных, расположенных рядом штрихов различной ширины и промежутков между ними. Есть несколько видов штрихового кодирования, основными из которых являются: European Article Number (EAN)-13; Code 39; двумерные символы [1].

Наиболее широкое распространение в работе на складах с применением штрихового кодирования получил код EAN-13. Данный вид штрих-кода состоит из 13 комбинаций штрихов различной ширины, размещенных на различном расстоянии друг от друга. Комбинация шифрует одну из арабских цифр от нуля до девяти. Арабские цифры распечатываются ниже их штрихового изображения для того, чтобы дать возможность визуального считывания кода в случае его физического повреждения, сделавшего невозможным считывание с использованием сканера.

Штрих-код ограничен двумя крайними знаками – удлиненными тонкими штрихами, а также разделён удлиненными штрихами на две части – левую и правую. Разделение штрих-кода на части предназначено для дополнительной проверки корректности считывания кода специальным алгоритмом.

Номер товара по системе EAN-13 имеет следующую структуру:

- первые 2-3 цифры — региональный код (префикс) страны, где зарегистрирован данный номер;
- следующие 4-5 цифр — регистрационный номер предприятия в данной стране;
- следующие 3-5 цифр — порядковый номер продукции внутри предприятия;
- последняя 13-я цифра — контрольное число, вычисляется из предыдущих двенадцати.

Следует отметить, что код страны, указанный в штрих-коде EAN-13, совсем не обязательно совпадает с кодом страны происхождения. Связано это с тем, что получение штрих-кода дело добровольное и производитель может получить его в любом национальном подразделении GS1 (Global Standard One – международная организация, занимающаяся вопросами стандартизации учёта и штрихового кодирования логистических единиц).

Коды, начинающиеся с цифры «2» не входят в систему EAN, а предназначены для внутреннего использования отдельными предприятиями. Так, магазин или склад может использовать их для внутреннего пользования при

маркировке товаров, не имеющих кода EAN-13 и такие коды могут быть не уникальными.

Национальные представительства GS1 имеют право корректировать количество цифр, отводимое на номер предприятия и номер продукции. Главное, чтобы общее количество цифр было равно двенадцати, а полученный штрих-код был уникальным в глобальном масштабе. Контрольное число (13-я цифра в коде) служит для проверки корректности считывания кода сканером [3].

Алгоритм вычисления контрольного числа на примере рисунка 1:

1.Складываются цифры, находящиеся на четных позициях:  $6+3+2+7+7+7 = 32$ ;

2.Полученный результат умножается на три:  $32 \cdot 3 = 96$ ;

3.Складываются цифры, находящиеся на нечётных позициях:  $4+0+7+0+0+0 = 11$ ;

4.Складываются результаты по предыдущим пунктам 2 и 3:  $96+11 = 107$ ;

5.Определяется ближайшее наибольшее число к п. 4, кратное десяти:  $107 \rightarrow 110$ ;

6.Определяется разность между результатами по предыдущим пунктам 5 и 4:  $110-107 = 3$ . Контрольное число равно "3". После сканирования этикетки компьютер вычисляет контрольное число и сравнивает его с последней цифрой штрихового кода. Если результаты совпадают, то считывание признаётся успешным.



Рисунок 1– Код EAN-13

Использование на складах CODE 39 предлагает максимальную свободу. Можно выбирать, что кодировать — никаких ограничений по наполнению или количеству. Допускается шифровать здесь не только стандартные буквы и цифры, но и специальные символы. Это удобно для компаний, которые стремятся указать всю информацию о продукте, включая серийный номер. Выглядит он так же компактно, как и его аналог EAN 13, так как в каждый шаблон помещается по 2 цифры (рисунок 2).



Рисунок 2 – CODE 39

Номер товара по системе CODE 39 имеет следующую структуру:

- 1-3 символы – код страны, в которой зарегистрирована компания;
- 4-7 символы – индивидуальное значение, которое присваивается каждому предприятию;
- 8-12 символы – обозначают сам товар;
- 13 символ – необходим для контроля.

Двумерный штрих-код – изображение, в котором закодирован больший по сравнению с линейным кодом объем информации (рисунок 3). Сканерами двумерных кодов могут быть не только специальные устройства, но и обычные смартфоны.



Рисунок 3 – Двумерный штрих-код

Использование штрих-кодов на складе в настоящее время один из основных способов, упрощающих приемку и хранение товаров. Применение штрихового кодирования в логистике складирования обеспечивает ряд преимуществ:

- упрощает учет товарно-материальных ценностей, помогает следить за остатками и сроками годности, ускоряет инвентаризацию и сбор заказов по накладным, исключая возможность ошибок при учете по причине человеческих факторов. Неуверенность в точности инвентарного учета часто приводит к созданию товарных резервов, что снижает оборачиваемость товарных запасов.

- позволяет значительно повысить скорость (примерно в 15 раз) и точность (примерно в 10 раз) сбора и ввода информации по сравнению с ручным способом;

- при создании склада оно необходимо для идентификации ячеек, чтобы информационная система управления складом могла планировать и управлять складскими операциями;

- штрих-кодирование можно использовать в системе документооборота. Каждый документ имеет свой собственный штрих-код, что позволяет увеличить скорость приёма и отправки документов, однозначно идентифицировать их при поиске в системе;

- использование штрих-кодов на каждой единице складской техники дает возможность работникам склада быть более универсальными и выполнять те задачи, которые востребованы на текущий момент для штабелера, погрузчика или транспортера. Отсканировав штрих-код на соответствующем виде техники, работник закрепляется за ним и получает только те задания, которые может выполнить с её использованием;

- использование штрих-кодов на бейджах сотрудников позволяет учитывать время прихода/ухода, перемещения по складу, а также вести учет операций без терминала сбора данных для сдельной оплаты труда (маркировка товара, уборка территории, помощь при погрузо-разгрузочных работах и прочее);

- увеличивается объем продаж;

- выявляется дефицит продукции.

К отрицательным моментам внедрения штрихового кодирования на складах следует отнести необходимые затраты на оборудование для штрих-кодов и внедрение информационной системы для обработки штрих-кодов. Наряду с внедрением этой системы, на складе должна вводиться автоматизированная система для обработки поступающей информации (WMS) и оснащения специализированной техникой (сканеры штрих-кодов и/или терминалы сбора данных, принтеры этикеток).

Печать штрих-кодов осуществляется при помощи специальных принтеров. Принтер прямой термопечати - это этикеточный принтер, который печатает этикетки, используя метод нагрева для появления "точек", из которых состоит изображение, на чувствительном слое специально подготовленной бумаги. Эти наклейки могут использоваться около 2-3 лет, так как они теряют качество изображения с течением времени.

Гораздо быстрее и легче провести процесс инвентаризации, а также прием и учет расхода товара со склада с помощью терминала сбора данных. Терминал - это специализированный промышленный микрокомпьютер, обычно со встроенным сканером, необходимый для решения ряда задач автоматизации учета. Он представляет собой компактное, легкое и полностью автономное устройство - большинство терминалов не превышают по размерам и весу пульт дистанционного управления телевизора или сотовый телефон. Терминал предназначен для продолжительного использования и поэтому должен длительное время работать от обычных батареек или от пере-

заряжаемых аккумуляторов. Кроме этого, к нему предъявляются повышенные требования по эргономичности, пыле- и водонепроницаемости, долговечности и ударопрочности, так как зачастую условия эксплуатации такого типа устройств далеки от идеальных [2,4].

Таким образом, анализ применения штрихового кодирования на складах позволяет сделать вывод о том, что его функционал: дает большой эффект за счет уменьшения трудоемкости и затрат на поиск, хранение, инвентаризацию продукции и координацию деятельности многих специалистов; приводит к сокращению управленческого персонала, занятого подготовкой и оформлением документации. Внедрение штрихового кодирования, как правило, целесообразно в больших логистических системах и торговых сетях.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Белов, Г.В.** Штриховое кодирование: технологии XXI века/ Г.В. Белов. – Москва: Металлургия, 2009 г. – 112 с.
- 2 **Фомичев, А. И.** Кодирование информации / А.И. Фомичев. – М.: Синергия, 2015. - 880 с.
- 3 Организация EANCODE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eancode.ru>. – Дата доступа: 08.04.2021.
- 4 **Арманд, В.А.** Штриховые коды в системах обработки информации / В. А. Арманд, В. В. Железнов. - М.: Радио и связь, 2012 г. – 89 с.

---

УДК 658.8

*А.Р. КРИЧЕВЦОВ* *Н.А. ИСАЕВА*. / *А.П. КРИЧЕВЦОВ*, *А.А. ИСАЕВА*  
scientific adviser *E.Y. MAKUTONINA*

### MARKETING IN SIMPLE WORDS AND NUMBERS / МАРКЕТИНГ ПРОСТЫМИ СЛОВАМИ И ЦИФРАМИ

Marketing plays a key role in the success of businesses. It is the task of marketing to generate sales for the firm. Sales revenue pays workers' salaries, buys supplies, covers the costs of new buildings and equipment, and hopefully enables the company to earn a profit. This chapter looks at the nature of marketing and the creation of product and pricing strategies to meet customers' needs.

In marketing, three concepts have a close connection. They include: market, product and marketer.

A market is an arrangement between a seller and a buyer in which:

1. The seller agrees to supply the goods or the service.
2. The buyer agrees to pay the price.

The market share for a company or a product is the value of the total sales for that product or the company divided by the total sales in the market. It represents the proportion of the total market sales claimed by the product or the company

A person whose duties include the identification of the goods and services desired by a set of consumers, as well as the marketing of those goods and services on behalf of a company. Marketers are skilled in stimulating demand for their products. However, this is too limited a view of the tasks that marketers perform.

The period the human society is going through is now reflected in various specialized works by names that express its traits (characteristics) in comparison with previous periods: the new economy, the knowledge economy, etc. In the new economy, each science redefines its object, method, and scientific tool.

5 modern marketing concepts are:

1. The production era, one of the oldest in business, holds that consumers prefer products that are widely available and inexpensive. Managers of production-oriented businesses concentrate on achieving high production efficiency, low costs, and mass distribution.

2. Other businesses are guided by the product concept, which holds that consumers favor those products that offer the most quality, performance, or innovative features. Managers in these organizations focus on making superior products and improving them over time, assuming that buyers can appraise quality and performance.

3. The selling era, another common business orientation, holds that consumers and businesses, if left alone, will ordinarily not buy enough of the organization's products. The organization must undertake an aggressive selling and promotion effort. This concept assumes that consumers must be coaxed into buying, so the company has a battery of selling and promotion tools to stimulate buying.

4. The marketing concept holds that the key to achieving organizational goals consists of the company being more effective than its competitors in creating, delivering, and communicating customer value to its chosen target markets. The marketing era rests on four pillars: target market, customer needs, integrated marketing, and profitability. The marketing era takes an outside-in perspective. It starts with a well-defined market, focuses on customer needs, coordinates activities that affect customers, and produces profits by satisfying customers.

5. The marketing concept sidesteps the potential conflicts among consumer wants, consumer interests, and long-run societal welfare.

The key objective of an organization's marketing efforts is to develop satisfying relationships with customers that benefit both the customer and the organization. These efforts lead marketing to serve an important role within most organizations and within society. Five characteristics for modern marketers. They include:

1. **Basic Business Skills Marketers.** These basic skills include problem analysis and decision-making, oral and written communication, basic quantitative skills, and working well with others.

2. **Understanding Marketing's Impact Marketers.** They must realize that marketing decisions are not made in isolation and that decisions made by the marketing team could lead to problems for others. For example, making a decision to run a special sale that significantly lowers the price of a product could present supply problems if the production area is not informed well in advance of the sale.

3. **Technology Savvy Today's marketers** must have a strong understanding of technology on two fronts. First, marketers must be skilled in using technology as part of their everyday activities. Second, marketers must understand emerging technology and applications in order to spot potential business opportunities as well as potential threats. For instance, the rapid growth of search engines requires marketers to firmly understand how these fit within an overall marketing strategy.

Thus, modern marketing is a new concept that represents the needs and values of customers and society. Companies seek their advantages and they do not care about basic principal nawely, goals and values of individuals and society ones. Therefore, companies should be familiar with this modern and strategic principal and we must draw their attention to the aims and interests of the people and not just company's. It is possible by expansion of modern marketing concept.

In the next part of our article, to do it advertising and its cost in practice.

Let's take for example Belarusian TV channels and Outdoor advertising.

For a start, let's take three popular TV channels in our country:

- Belarus 1
- TNT
- ONT.

Belarus 1

Monday		
Time	TV program	Cost for 1 exit, RUB
00:40	Sports day	172,50
11:00	"A Day in the City" / Entertainment program	230,00
13:40	Thematic program	230,00
00:30	Thematic program	258,75
23:49	Thematic program	287,50



09:10	"Main broadcast", Information and analytical program	316,25
15:00	news	373,75
09:10	Fiction, film / TV series	460,00
10:40	Fiction, film / TV series	460,00
11:20	Fiction, film / TV series	460,00
12:10	Fiction, film / TV series	460,00
14:39	Fiction, film / TV series	460,00
15:30	Fiction, film / TV series	460,00
08:17	"Good morning, Belarus!"	517,50
22:00	Editors Club	575,00
06:00	"Good morning, Belarus!"	632,50
18:34	Series	805,00
18:00	Region news	862,50
18:15	Thematic program	862,50
19:00	news	862,50
23:00	Series	862,50
21:00	"Panorama", Information channel	977,50
22:00	Thematic program	977,50

Based on this table, we can say that the cost of advertising output on TV channels depends on many factors. But in most cases, airtime plays a key role. so you can see that advertising expensive after working hours when the number of TV viewers becomes maximum

Based on these tables, we can conclude that the cost of advertising depends not only on the time of display but also on the selected channel

Then we will consider Outdoor advertising

The most popular outdoor advertising is billboard advertising. In our article we compare 2 cities: Minsk and Gomel

Based on this say that the cost for vertising depends tion and city

	<b>Mins</b>	<b>Go-</b>
	<b>k</b>	<b>mel</b>
Billboard	from 800 rubles	From 766 rubles
LED Billboard	From 900 to 2000	From 677 rubeles

table, we can outdoor ad-on its loca-

1 **Kotler, P.** (2001), A Framework for Marketing Management, by Prentice Hall, Inc. A Pearson Education Company Upper Saddle River, New Jersey 07458.

2 **Pichop, G.N.** and Mndiga,H.S. (2007). Essentials of Modern Marketing Management and Supply Chain Systems for Vegetable Seed

---

УДК 656.2:658.562

*Н.С. КУЗНЕЦОВА (магистрант, ЗМБ-11)*

Научный руководитель - к.э.н, доцент *С.Л. ШАТРОВ*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ФИНАНСАМИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЬНО- АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

В настоящее время контроль в форме внутривозвратного больше не предполагает лишь установление достоверности и законности совершенных хозяйственных операций. Он приобрел форму проведения контрольно-аналитических мероприятий, которые предполагают не только классическую проверку деятельности, но и ее анализ, а также оценку эффективности работы предприятия и поиск резервов по ее повышению: эта новая концепция управления, порожденная практикой современного менеджмента, под которую необходимо совершенствование информационных систем учета и управления финансами.

В современных условиях функционирования экономики эффективное управление предприятием заключается в построении рациональной бизнес-модели, касающейся не только основных производственных процессов, но и тех, что напрямую связаны с самим управлением. К таким процессам можно отнести систему внутреннего контроля на предприятии. Ведь именно контроль призван установить отклонения от заданных нормативов, обеспечивать соответствие функционирования управляемого объекта принятым решениям, доказывать достоверность и законность осуществляемых операций.

На предприятиях железнодорожного транспорта система внутреннего контроля реализуется в качестве контрольно-аналитических мероприятий. Такие мероприятия представляют собой комплекс действий, проводимых в отношении подразделения в части изучения одной или нескольких сторон ее деятельности и включающих в себя анализ, наблюдение и оценку адекватности и эффективности системы внутреннего контроля, достоверности информации, результативности, экономичности и

эффективности деятельности и управления, обеспечения использования по назначению и сохранности имущества, соблюдения нормативных документов.

Данный процесс может быть рассмотрен в качестве отдельного бизнес-процесса и изучен с точки зрения разработки его наиболее эффективной модели. В этом случае, основная задача контрольно-аналитических мероприятий будет заключаться в информационном сопровождении бизнес-процессов, а для эффективного внедрения подобных процессов необходимо адаптировать учетно-цифровую систему таким образом, чтобы она позволила рассмотреть каждый отдельный объект учёта, оценить законность ведения хозяйственных операций, а также проанализировать пути его совершенствования – всё это позволит найти в технологии «узкое» место и соответственно повысить эффективность исследуемого процесса.

В качестве цифровой системы учёта, на железной дороге в настоящее время используется Единая корпоративная интегрированная система управления финансами и ресурсами (ЕК ИСУФР) – система класса ERP второго уровня, имеющая достаточно возможностей не только для учёта, но и для проведения удалённого контроля и аналитики массива данных на базе SAP. Кроме того, одним из основных преимуществ ЕК ИСУФР является то, что данная цифровая система, базируется на принципах процессного подхода, где основные бизнес-процессы организации автоматизированы и тесно взаимодействуют между собой.

Если данную систему дополнить необходимыми функциями и описать полную цепочку бизнес-процессов, то она поможет повысить эффективность деятельности всей железной дороги. Кроме того, подобная система позволит аккумулировать всю необходимую информацию для проведения контрольно-аналитических мероприятий в одной программе, что существенно упростит работу контролеров, а также будет способствовать предупреждению фактов нарушений за счет постоянного мониторинга цифровых событий о перемещении основных средств, материальных ресурсов и т.д. То есть доработка грамотное использование программы ЕК ИСУФР позволит перейти к электронноцифровому контролю, включающему в себя аналитические функции.

К одним из главных преимуществ ERP-системы на базе SAP относятся категории, представленные в таблице 1.

*Таблица 1 – Преимущества ERP-систем на базе SAP*

<b>Наименование</b>	<b>Сущность</b>
Функциональность информационной системы класса BPM	Информационные системы позволяют структурировать цели развития (с учетом как финансовых, так и нефинансовых показателей),

	донести цели до нижестоящих звеньев, а также сформировать общую систему стимулирования, позволяющую достичь этих целей и направлять усилия многочисленных подразделений в одном направлении.
Моделирование бизнеса.	ВРМ-система позволяет моделировать многовариантные сценарии деятельности, рассчитывать стоимость с использованием функциональных методов, анализ стоимости (Activity Based Costing), рассмотреть использование ресурсов и определить узкие места.
Планирование, бюджетирование и прогнозирование.	Специализированные системы этой категории содержат все основные функции, необходимые для планирования и бюджетирования, включая аналитические направления и классификаторы, описание финансовой структуры и принципов взаимодействия, учет трендов, анализ дисперсии и т. д.
Мониторинг	Мониторинг относится к регулярному мониторингу состояния компании, фиксации отклонений и выяснению их причин. Его основная цель-собрать необходимую информацию из разных и, возможно, разрозненных источников (ERP, CRM, SCM и т. д.), структурировать в соответствии с экономическими категориями и таким образом обеспечить общее видение управления информацией («единая версия истины» - single version of truth), столь необходимую руководителю.

На сегодняшний день, реализация данного подхода к контролю практически не представляется возможной из-за неподготовленности программно-

го продукта. Учитывая специфику организационной структуры предприятий железнодорожного транспорта Республики Беларусь, где структурные предприятия основной деятельности подчиняются отделениям по территориальному признаку, а те, в свою очередь, находятся в подчинении главного управления, то здесь сейчас не представляется возможность проведения контроля на наивысшем уровне из-за невозможности сопоставления данных, ввиду того, что программный продукт не способен в полной мере аккумулировать и выводить наиболее правдивые данные для аналитики и контроля при проведении камеральных контрольно-аналитических мероприятий.

Несмотря на то, что каждая организация железнодорожного транспорта ведёт учёт в адаптированных под деятельность предприятий модулях ЕК ИСУФР, цифровая система нуждается в постоянном контроле со стороны бухгалтера или другого пользователя. Отражение хозяйственных операций, формирование верной корреспонденции счетов и множества других немаловажных действий – без этих элементов человеческого воздействия система не способно функционировать автономно и выводить абсолютно достоверные данные для проведения различного рода мероприятий.

Разрешить данную проблему можно лишь при вовлечении в процесс доработки программного продукта практикующих специалистов в различных модулях ЕК ИСУФР, которые будут обозначать разработчикам компоненты к доработке. Такой подход позволит наиболее эффективно построить процесс налаживания программного продукта, способного самостоятельно агрегировать данные для вывода их с целью проведения камеральных контрольно-аналитических мероприятий

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ковальская, М.И.** Под ред. В.А.Козырева Корпоративный менеджмент на железнодорожном транспорте. Учебное пособие для студентов специальностей «Менеджмент организации» и «Управление персоналом». – М.: МИИТ, 2008, - 231 с
- 2 Елиферов, В.Г., Репин, В.В.** Бизнес-процессы. Регламентация и управление. — М.: Инфра-М, 2005
- 3 Шатров, С.Л.** Аутсорсинг бизнес-процессов транспортных систем: [монография] / С.Л. Шатров, О.В. Липатова, И.А. Кейзер. – Гомель: Бел-ГУТ, 2017. – 203 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ НАДЁЖНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДАХ ТУРКМЕНИСТАНА**

Рассмотрены проблемы надёжного транспортного обеспечения населения городов Республики Туркменистан с различными топографическими условиями

Пассажирские перевозки в городах Республики Туркменистан, как и во всём мире носят социальный характер. В мировой практике городскими перевозками управляют органы местного государственного управления. При этом следует отметить, что городские перевозки имеют низкую рентабельность либо убыточны. Рентабельность пассажирских городских перевозок в большинстве государств составляет 20–32 %. В странах СНГ она составляет 60–72 %. Туркменистан не стал исключением. Городские пассажирские перевозки имеют рентабельность в республике не более 45%. При этом стоит отметить, что власти субсидируют автоперевозчика. Поэтому проезд в Туркменистане самый дешёвый в мире. Низкая рентабельность городских пассажирских перевозок отразилась соответственно на отношении к ним. Нарушилась надёжность городского пассажирского сообщения, что в итоге привело к соответствующему отношению населения к городским перевозкам.

В целях повышения надёжности транспортного обслуживания населения городов Туркменистана были разработаны правила перевозок, в основу которых положены выдержки из белорусского законодательства [1]. На законодательном уровне определена надёжность транспортного обслуживания населения в городах с различным насыщением их видами общественного транспорта.

Необходимо отметить, что особые климатические условия пустыни влияют на надёжность работы пассажирского транспорта. В результате используются автобусы с кондиционерами, неисправность работы которых приравнивается к неисправности автобуса и снятия его с рейса по техническим причинам [2]. При формировании модели надёжности пассажирского городского транспорта рассматривается предикатное уравнение, наиболее точно описывающее основные факторы [3],

$$\begin{aligned} & (\exists a)(\exists r)(\exists f)(\exists \pi_i)[P(a, D_k\{a, r, f\}), [P(a, D_k\{a, r, f\})], \\ & [P(e, D_k\{a, r, f\})] \text{ и } [P(\pi_i, D_k\{a, r, f\})], \end{aligned} \quad (1)$$

где  $a$  – объем перевозок пассажиров в городском сообщении;  $r$  – привлекаемые ресурсы для выполнения городских пассажирских перевозок;  $f$  – материальные и финансовые потоки для городских пассажирских

перевозок;  $\pi_i$  – информационно-управляющее воздействие, связующее функционирование структурных элементов городской системы перевозок пассажиров в единое целое.

Влияние факторов предикатной зависимости существенно изменяется по мере изменения маршрутной сети городского пассажирского транспорта в Ашгабаде. По результатам исследований, выполненных на примере г. Ашгабада, можно отметить следующие особенности, подтверждаемые диаграммами, приведенными на рисунке 1.

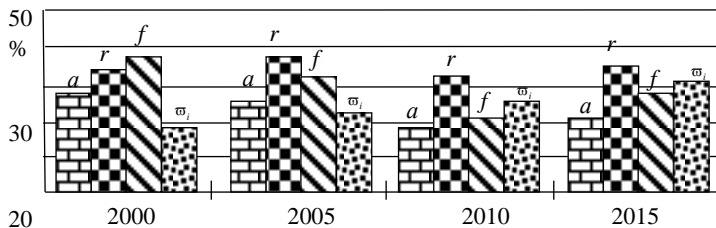


Рисунок 1 – Диаграммы изменения влияющих факторов предикатной зависимости

Из приведенной на рисунке 1 диаграммы видно, что имеет место неадекватное изменение затрат ресурсов перевозчиков, снижение финансирования. При этом усиливается роль подсистемы управления транспортной деятельностью в области пассажирских городских перевозок.

Большое значение для надежности транспортного обслуживания городских перевозок в г. Ашгабаде имеет пассажировместимость автобусов. Это связано с тем, что пассажировместимость определяет провозную способность автобусов. С учётом возрастающего количества легковых автомобилей возросла загрузка улично-дорожной сети г. Ашгабада. В результате произошло замедление продвижения общественного транспорта и снижение надёжности доставки пассажиров.

В зависимости от конструкции автобуса надёжность городских пассажирских перевозок изменяется. С учётом того, что в г. Ашгабаде используются автобусы средней вместимости с вагонной компоновкой кузова [4]. Связь между конструкцией автобуса и надёжностью перевозок пассажиров проявляется при различной плотности размещения стоящих пассажиров в городском транспорте из расчёта 8 пасс./м<sup>2</sup> в часы пик. Однако с учётом климатических условий в стране (температура воздуха подымается свыше 46 градусов) заполнение автобусов стоячими местами практически не используется. В результате снижается провозная способность автобусов в одном направлении и составляет 8,1 вместо 14,4 тыс. пассажиров.

На надёжность транспортного обслуживания в городах Туркменистана оказывает также влияние принадлежность перевозчиков по формам собственности:

1) собственными силами в коммерческих целях с использованием транспорта, переданного государством в оперативное владение;

2) арендованным транспортом с привлечением индивидуальных предпринимателей (выполнение перевозок на коммерчески невыгодных маршрутах).

При этом для повышения надёжности пассажирских городских перевозок разрешены только регулярные перевозки, осуществляемые с определенной периодичностью по установленным маршрутам с посадкой и высадкой пассажиров на предусмотренных маршрутом остановках. Регулярные автобусные перевозки осуществляются по расписанию и строго определенному маршруту, а плату за проезд взимают по заранее объявленным тарифам.

За последние годы возросла транспортная подвижность населения Туркменистана, которая увеличена с 2000 по 2020 гг. примерно в 2,5 раза, а объем пассажирских перевозок в городском сообщении возрос ориентировочно в 20 раз. Следует отметить, что рост объема городских пассажирских перевозок происходит не только вследствие увеличения количества жителей. Он в большей степени зависит от развития инновационного развития автотранспортной техники, информации пассажирам, бюджета свободного времени и реальных доходов населения. При этом на первое место выходит надёжность исполнения перевозки, которая в 2000 – 2015 годах не имела большого значения для населения г. Ашгабада. Это также связано с урбанизацией населения, роста культурно-бытовых и общественных запросов отдельных людей, концентрации их места жительства и сфер приложения труда, роста городов и их территорий.

В итоге следует отметить, что важным фактором повышения надёжности городских пассажирских перевозок в последнее время выступает также рост подвижности населения, который происходит преимущественно за счет социальных, а не демографических факторов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Правила автомобильных перевозок грузов: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30.06.2008 № 970 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 173, 5/27990.
  - 2 **Спирин, И.В.** Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учеб. / И. В. Спирин. – М.: Академия, 2012. – 400 с.
  - 3 Основы теории транспортных процессов и систем: учеб. пособие / А. А. Михальченко [и др.]. – Гомель: БелГУТ, 2017. – 379 с.
  - 4 **Немый, С.В.** Эффективность городских пассажирских перевозок в зависимости от пассажироместимости автобусов / С. В. Немый // Автомобильный транспорт. – Харьков: ХНАДУ. – 2019. – № 45. – С. 62–69.
- 
-



## **ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

В статье анализируется целесообразность инвестиций в масштабе национальной экономики, как важнейшей экономической категорией, играющей значимую роль как на макро-, так и микроуровне, в том числе для простого и расширенного воспроизводства, структурных преобразований, решения социальных проблем.

Инвестиции необходимы для функционирования и развития экономики. Они определяют фундаментальные экономические процессы, протекающие на уровне всей экономики, ее отраслевых и региональных сегментов и отдельных экономических единиц.

Инвестиции могут обеспечить капиталовложения в расширение и модернизацию производственного процесса, социальной сферы и человеческих ресурсов. Данный фактор имеет основополагающее значение и в период трансформации рыночных отношений, при качественном и структурном изменении экономической модели. Реализация программ, мероприятий по успешной реализации главной цели, стратегии переходного периода требует привлечения значительных финансовых и материальных ресурсов и их использования для системной трансформации экономики, технического перевооружения производства, внедрения новых технологий и создания рыночной инфраструктуры.

Понятие инвестиции трактуется как вложения капитала в объекты предпринимательской или же иной деятельности в целях извлечения прибыли или достижения положительного социального эффекта. В рыночной экономике стимулом к инвестиционной экономике является прибыль. Эта цель напрямую связана с производством конкретных товаров, предоставление услуг, пользующихся спросом на рынке; без этого вложения окажутся безуспешными.

Инвестиции обеспечивают динамичное развитие предприятия и позволяют решать следующие задачи: расширение собственного бизнеса за счет аккумуляции финансовых и материальных ресурсов; приобретение новых предприятий; расширение ассортимента выпускаемой продукции путем развития новых направлений бизнеса.

Республика Беларусь, как и любое другое государство, заинтересована в поэтапном развитии экономики. Это определяет политику нашей страны, направленную на создание благоприятных условий для привлечения и эф-

фактивного использования инвестиций. Ключевой задачей развития национальной экономики Республики Беларусь на современном этапе является обеспечение устойчивого роста валового внутреннего продукта (ВВП), что обусловлено влиянием многих факторов, среди которых центральное место занимают инвестиционные ресурсы, их мобилизация и эффективному применению в реальном секторе экономики.

Успешность решения этой задачи во многом зависит от принятой в стране инвестиционной политики, для которой требуется надежная институциональная база, гарантирующая качество и мобильность организационных систем, механизмов управления инвестиционными процессами в экономике.

Регулирование инвестиционной деятельности в Республике Беларусь осуществляется Законом «Об инвестициях», помимо того, в наши дни на территории Республики Беларусь действуют 34 нормативно-правовых акта, регулирующих вопросы инвестирования. [1]

Республика Беларусь предлагает инвесторам выгодное географическое положение, достаточно благоприятные природно-климатические условия, политическую и социальную стабильность, квалифицированные трудовые ресурсы, высокий научно-технический и производственный потенциал, законодательное и организационное обеспечение инвестиционного процесса.

Возможности самофинансирования компаний в Республике Беларусь ограничены, поэтому привлеченные финансовые ресурсы используются как основные источники инвестиционной деятельности.

Стоит отметить, что иностранный капитал поступает в Республику Беларусь в форме: частных инвестиций (прямых и портфельных), а также в форме кредитов и займов, которые в свою очередь предоставляются международными финансово-кредитными организациями и отдельными странами, банками. Большая часть инвестиций, привлекаемых в Республику Беларусь, относится к прямым и кредитным. Иностранные товарные кредиты, возврат которых гарантируется государством, являются преобладающими.

Тем не менее, на практике, как правило, применяются прямых и портфельных инвестиций, которые не в корне совпадают с их разделением на материальные и финансовые инвестиции. По большей части под прямыми иностранными инвестициями (далее ПИИ) подразумевается покупка пакета акций иностранным инвестором, которая позволяет ему осуществлять контроль над предприятием или же принимать участие в его управлении. Средства, которые вложит в такой пакет, выступают в качестве составной части собственного капитала предприятия и могут послужить для строительства, реконструкции и усовершенствования технологического процесса предприятия либо для иных целей.

В законодательство разных стран вводятся критерии, позволяющие дифференцировать прямые и портфельные инвестиции, при этом большая

часть доли компании приобретает иностранным инвестором в уставном капитале. В частности, в Республике Беларусь принято считать, что если иностранный инвестор имеет долю в уставном капитале более 10%, то следует говорить о прямых иностранных инвестициях. Однако очевидно, что этот критерий носит чисто формальный характер и на практике разделение на прямые и портфельные инвестиции может быть довольно произвольным. Даже если у иностранного инвестора есть большой пакет акций компании, он все равно может его перепродать.

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, в период с января по июнь 2020 года в экономике республики было использовано инвестиций в основной капитал на сумму, эквивалентную 12,76 млрд рублей, или 98,8 процента в ценах, сопоставимых с уровнем января-июня 2019 года. Доля инвестиций в основной капитал в ВВП составила 19,3%. [2]

Республика Беларусь, как и многие другие государства постсоветского пространства, остро нуждается в инвестициях как национальных, так и иностранных, для модернизации производства и укрепления экономики.

Прямые иностранные инвестиции занимают доминирующее положение среди всех видов иностранных инвестиций и являются наиболее эффективным средством трансфера технологий. Такие инвестиции – это категория международных инвестиций, имеющих место, когда резидент одной страны имеет контроль или значительное влияние на руководство организацией, расположенной в другой стране.

Преимущество использования прямых иностранных инвестиций заключается в том, что они облегчают поступление в принимающую страну дополнительных ресурсов, в частности капитала, технологий, управленческого опыта и квалифицированной рабочей силы. Кроме того, прямые иностранные инвестиции стимулируют развитие национальной экономики, увеличивают объем производства продукции и доходов, а также ускоряют экономический рост и развитие.

По итогам января-июня 2020 г. поступление иностранных инвестиций в экономику Республики Беларусь составило 4,5 млрд. долларов США, из них 3,2 млрд. долларов США или 70,8% – прямые иностранные инвестиции, 4,5 млн. долларов США или 0,1% – портфельные, 1,3 млрд. долларов США или 29,1% – прочие. [3]

Анализ динамики ПИИ в Республику Беларусь показывает, что долговым капиталом, наиболее распространенным в объеме потоков инвестиций в нашу страну, кроме того географическая структура иностранных инвестиций слабо диверсифицирована, и значительная часть полученных ПИИ приходится на непроемчивую сферу. Привлеченный капитал положительно влияет на динамику таких ключевых показателей деятельности компании, как прибыль и выручка, однако для предприятий с иностранным участием внут-

решения эффективность не приводит к победе в конкуренции на внешних рынках, о чем свидетельствуют хронически отрицательные значения чистого экспорта. [4]

Негативное влияние на платежный баланс усиливается непродуктивным характером деятельности предприятий с иностранными инвестициями, их нежеланием вкладывать средства в создание и развитие местных производств. Таким образом, текущее влияние прямых иностранных инвестиций на экономику Беларуси нельзя считать положительным, что свидетельствует о правильности рассмотрения проблемы привлечения прямых иностранных инвестиций в контексте управления их влиянием на национальную конкурентоспособность страны.

Беларусь стимулирует приток прямых иностранных инвестиций в разных отраслях, но есть так называемые приоритетные направления, которые особенно важны для инновационного развития страны. Именно для этих направлений создаётся особенно благоприятный инвестиционный климат.

К приоритетным направлениям развития относятся: фармацевтическая промышленность, индустрия биотехнологий (геномика, клеточная инженерия, биосенсоры и др.), индустрия нанотехнологий, высокие технологии в промышленности, новые материалы, информационно-коммуникационные технологии, химическое производство, производство машин и оборудования, транспорт, строительство, сельское хозяйство. [2]

С помощью привлеченного иностранного капитала в отечественную экономику будут наблюдаться положительные темпы развития экономического роста, а также укрепление страны в мировой экономике. Однако отрицательным моментом в иностранных инвестициях является факт роста внешнего долга. Как считают многие специалисты, большая доля инвестиционных потоков направлена на высокоразвитые страны, однако это явление не следует считать долговременным.

В настоящее время наблюдаться отток капитала и падения уровня иностранных инвестиций, а уже существующие инвесторы начнут экономить на заработной плате и ресурсах, повышать цены. Именно с этой целью, привлечение иностранных инвесторов относится к одной из наиважнейшей задач в экономической политике страны.

Таким образом, в экономике Республики Беларусь инвестиции играют ключевую роль в рыночной экономике. Они определяют экономический рост государства, занятость населения, создают экономический потенциал дальнейшего экономического развития общества. Инвестиционная деятельность обеспечивает расширенное воспроизводство, быстро ликвидирует многие диспропорции в развитии народного хозяйства. Поэтому исследования механизмов регулирования инвестиционной деятельности, используемого на практике в Республике Беларусь, обобщение позитивных и негативных факторов, позволит повысить уровень инвестиционной активности в

стране, создать базу устойчивого экономического развития, обеспечить рост доходов населения, проживающего в Беларуси. [4]

Для Республики Беларусь привлечение инвесторов является важной задачей, поскольку иностранные инвестиции необходимы развивающимся странам, вступившим на путь рыночных реформ и испытывающим недостаток инвестиционных ресурсов. Они способны оказать положительное влияние на совершенствование структуры национальной экономики, рост эффективности производства, проведение рыночных преобразований. В целях создания благоприятного инвестиционного климата страны проводят различные реформы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Инвестиции как фактор экономического прогресса Ирана и Беларуси / Государственный бизнес-журнал «Дело» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://delo.by/articles/news/business/iran-belarus/>. – Дата доступа: 13.12.2020.
- 2 Национальный статистический комитет Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 09.12.2020.
- 3 Министерство экономики Республики Беларусь / Результаты инвестиционной политики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.economy.gov.by/>. – Дата доступа: 11.12.2020.
- 4 Влияние инвестиций на развитие национальной экономики: XI Международная студенческая научная конференция/Студенческий научный форум 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.by/>. – Дата доступа: 11.12.2020.

---

УДК 331.582

О.Б. КУРГАНОВА (ГБ-21)

Научный руководитель – ст. преп., м. э. н. А.В. КРАВЧЕНКО

### **АУТПЛЕЙСМЕНТ КАК ИНСТРУМЕНТ ВЫСВОБОЖДЕНИЯ ПЕРСОНАЛА**

На современном этапе развития экономики многие предприятия вынуждены сокращать персонал, увольнять сотрудников. В этой ситуации предприятие может достаточно легко лишиться имиджа привлекательного работодателя и надежного партнера, а может наоборот укрепить свой авторитет. Высвобождение персонала является вынужденной мерой поэтому в данном случае можно прибегнуть к аутплейсменту. Сегодня аутплейсмент персонала является очень актуальным, поскольку он позволяет предприятию сохранить хорошую деловую репутацию и не испортить свой имидж в процессе высвобождения персонала.

Увольнение персонала является болезненным этапом в профессиональной жизни как для сотрудника, так и для работодателя. В настоящее время на рынке труда все более востребованной HR-услугой становится Outplacement, который позволяет компаниям «смягчить удар» расставания с сотрудниками, обеспечить им максимальную поддержку в содействии трудоустройству, а также сохранить лояльность к бывшему работодателю.

Программа Outplacement – это комплексные решения как для компании работодателя, так и для сотрудников, которые помогают снизить репутационные, юридические, финансовые и кадровые риски; помочь сотруднику в максимально кратчайшие сроки найти работу, снизить факторы стресса, помочь ему сориентироваться на рынке труда и достичь желаемых целей по трудоустройству в компанию, которую он определил для себя как следующий карьерный шаг.

Outplacement – это такая услуга, которая работает на обе стороны, т.е. это и компания и участники программы – высвобождаемый персонал. Суть этой услуги заключается в том, что компания вынуждена расстаться с компетентным и квалифицированным сотрудником, для которого в новых условиях нет места в компании. [2]

Если говорить со стороны компании, то это современная технология кадрового менеджмента, позволяющая уберечь компанию от негативных последствий увольнения персонала и поддержать положительный имидж работодателя. Для сотрудника же Outplacement – это профессиональная и психологическая поддержка, которая позволяет повысить шансы на трудоустройство.

Outplacement как правило используется в двух случаях – это либо кадровые изменения в компании, либо организационные, т.е. иными словами, это может быть оптимизация штатных структур, сокращение, перенос производства в другой регион, продажа активов компании, реорганизация филиальной структуры; закрытие заводов, подразделений, производств.

Полезность аутплейсмента для компании заключается в следующем: минимизация судебных споров; снижение расходов, возникающих при «неправильном» расставании с сотрудниками; сохранение лояльности увольняемого персонала; предотвращение оттока конфиденциальной информации о компании; повышение социальной ответственности организации; поддержание положительного имиджа бренда работодателя; повышение интереса к компании со стороны соискателей и, как результат, привлечение высокопрофессиональных специалистов; сохранение благоприятного климата в коллективе; мотивация работающих сотрудников и поддержание высокой производительности труда.

А для сотрудников данная программа позволяет снизить воздействие факторов стресса и психологического дискомфорта, обрести уверенность; получить актуальную информацию о состоянии рынка труда, объективную

оценку текущих профессиональных знаний и навыков; выявить сильные стороны и зоны развития; определить свой уровень конкурентоспособности и ценности для потенциальных работодателей; сформировать и скорректировать карьерную стратегию; развить навыки подготовки резюме, сопроводительных и мотивационных писем; освоить технологии поиска работы; отработать навыки самопрезентации, подготовки и прохождения интервью; сократить сроки поиска работы и повысить шансы на трудоустройство.

Из каких инструментов состоит программа аутплейсмент?

Во-первых, это обзор рынка труда, т.е. это некий информационный пакет, который предоставляется сотруднику, провайдеру или компании. При этом это максимально полезная и ценная информация, которая нужна сотруднику, который выходит на рынок труда. Сюда входят тренды и тенденции рынка труда, отраслевая структура региона, обзоры заработных плат по специальности, ключевые потенциальные компании-работодатели, кадровые агентства и центры занятости, а также центры дополнительного образования. Иначе говоря, это тот материал, которые позволит сотруднику не тратить время на поиск всей этой информации, а сразу использовать ее и взаимодействовать с рынком труда.

Сокращение персонала по инициативе компании, особенно массовое, всегда вынужденная мера. Это решение принимается руководством компании в ситуации, когда резко уменьшаются масштабы деятельности и/или необходимо кардинально снизить расходы, в том числе — за счет сокращения численности и рабочих мест. Немаловажно, что в данный момент времени компания не может предложить своим сотрудникам другую подходящую работу.

Зачастую в таких ситуациях используются семинары. Самый фундаментальный семинар – это технологии поиска работы. В рамках данного семинара его участникам обычно рассказывается, что такое резюме, зачем оно нужно, как составить конкурентоспособное резюме, определяются карьерные цели, идет обзор инструментов и технологии поиска работы, а также подготовка и прохождение интервью.

Кроме того, специалистами проводятся семинары по финансовой грамотности. Зачастую, люди, высвободившиеся с компании, не всегда имеют представление как управлять своими финансами. Главной задачей такого семинара выступает построение системы учета и управления финансовыми потоками, контроль расходов, использование заемных средств, обзор инвестиционных инструментов и создание индивидуального пенсионного плана.

Как показывает практика, не все после высвобождения из компании готовы работать как наемные сотрудники, и очень часто они горят желанием открыть свое личное дело. В таких случаях семинар про основы предпринимательской деятельности позволит получить знания о регистрации пред-

принимательской деятельности, освоить бухгалтерский и налоговый учет, а также обучит грамотному использованию франшиз.

Помимо массового консультирования действуют и индивидуальные консультации – это очень распространенный и эффективный инструмент, который позволяет точно решить проблему, с которой приходит участник, ответить на все его вопросы и дать возможность получить необходимую информацию по конкретно его запросу.

Специалисты аутплейсмента помогают устанавливать контакт напрямую, оказывают полную поддержку и в подготовке, и в прохождении интервью, рассказывают, как получить обратную связь, как взаимодействовать с работодателями, и, как итог, помогают определиться с принятием финального предложения.

Аутплейсмент – это проектное решение. Поэтому очень важно понять из каких элементов он состоит и, соответственно, каким образом можно повысить эффективность программ на каждом из этих этапов.

В общей сложности есть 3 этапа: подготовка, реализация и завершение проекта. На каждом из этапов есть определенные шаги, которые рекомендуются реализовывать, дабы максимально повысить эффективность самой программы и усилить эффект от аутплейсмента как для компании, так и для участников.

Итак, первым их ключевых этапов аутплейсмента вступает подготовка, которая включает в себя шесть составляющих.

Если для сотрудника компании неизбежно увольнение, и он понимает, что необходима поддержка провайдера, то, безусловно, ему следует определиться, кто совместно с ним будет реализовывать этот проект.

После того, как провайдер выбран, необходимо совместно с консультантами и проектной командой спрогнозировать риски, которые могут возникнуть в тех или иных случаях при кадровых изменениях. Это достаточно важная работа как HR-департамента, так и консультанта-провайдера, которые совместно разрабатывают концепцию и снижают как юридические, так и репутационные риски за счет манипулирования определенными инструментами, которые могут быть использованы.

Следующим шагом является создание коммуникативной стратегии. Это также совместная работа группы консультантов и, соответственно, специалистов, которые будут транслировать информацию персоналу.

Далее следует аудит и подготовка кадровой документации для увольнения. Здесь предлагаются комплексные решения; помощь компании в реализации этой задачи путем предоставления специалистов по кадровому делопроизводству, которые смогут очень оперативно все проверить и все подготовить. Иногда это бывает очень важно при массовых сокращениях, когда объем документации, который нужно обработать, действительно зашкали-



вает, и в те сроки, которые определены, не всегда внутренний персонал может с этим справиться.

В целях подготовки HR-специалистов и менеджеров к переговорам с сотрудниками провайдерами предлагаются различные тренинги, которые повысят навыки ведения переговоров, которые смогут дать понять, как управлять своим эмоциональным состоянием и эмоциональным состоянием сотрудников, с которыми ведутся переговоры; как снизить факторы стресса.

В итоге, когда имеется вся вышеперечисленная информация, специалисты аутплейсмента могут корректно составить индивидуальное предложение для сотрудников и определить длительность программы Outplacement, сроки ее реализации, ее начало и сервисы, которые будут в нее включены. Это совместная работа консультанта, провайдера и компании работодателя.

На таком этапе, как реализация, очень важно отслеживать эффективность программы, мониторить активность участников, контролировать промежуточные результаты и запрашивать промежуточные отзывы о том, как проходит программа, и оценивать востребованность и результативность сервиса. Это в первую очередь важно для того, чтобы управлять эффективностью программы, так как есть вероятность того, что некоторые сервисы окажутся невостребованными или сотрудники не смогут в полной мере ощутить для себя эффекты от этих сервисов. Поэтому для того, чтобы этого не произошло, делаются определенные срезы, контроль этого процесса, что позволяет добавлять или исключать какие-то сервисы на этапе реализации проекта.

На этапе завершения очень важно подвести итоги и понять, была ли достигнута цель, какое количество сотрудников было трудоустроено, соотносится ли это с прогнозируемыми ожиданиями, какой уровень удовлетворенности участников программы на текущий момент, комфортно ли им было и реализовали ли они свои цели. И, если цели не были достигнуты, то завершение может стать очередным этапом продолжения программы, т.е. принимается решение о продлении программы или увеличении ее сроков реализации, сопоставив уже достигнутые результаты и те цели, которые были намечены изначально. В обратном случае, если все достигнуто и были получены нужные эффекты, можно подвести итоги и организовать встречу с нанимающими менеджерами, которые как раз и принимали участие в высвобождении персонала, HR-департаментом и консультантами, в ходе которой обсудить, каким образом были достигнуты желаемые цели, т.е. это уже завершение программы.

Обобщая все вышесказанное, можно заключить, что программа аутплейсмент - это комплекс мер, нацеленных на сглаживание неблагоприятных последствий увольнения персонала, который включает в себя психологическую поддержку и консультирование уволенных сотрудников, помощь им в

дальнейшем трудоустройстве за счет средств бывшего работодателя. [2; С.166]

Outplacement не только делает менее тягостным все переживания от самого факта увольнения и сопутствует в дальнейшем трудоустройстве, но и кроме того сохраняет положительный имидж компании в глазах увольняемых сотрудников.

Стоит также отметить, что в большинстве своем под эту программу попадают те люди, которые морально не готовы к увольнению и/или имеют недостаточный уровень знаний для продвижения себя на рынке труда. Поэтому результативность этой программы зависит только от стремлений и желаний самого участника научиться чему-то новому, и только тогда работодатель будет заинтересован в том, чтобы нанять целеустремленного и подготовленного кандидата.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Аутплейсмент в России и за рубежом. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.kellyservices.ru/ru> – Дата обращения: 17.05.2021.

2 **Чуринова, М.А.** Аутплейсмент как современный метод высвобождения персонала/ М.А. Чуринова, А.В. Кириллов // Ивановские чтения. – 2016 – С. 165 – 170.

---

УДК 624.073

*К.А. КУРЧЕВА* (МС-52)

Научный руководитель – к.ф.-м.н. *Ю.В. ЗАХАРЧУК*

## АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТАНДАРТОВ ПРИ РАСЧЕТЕ И ПРОЕКТИРОВАНИИ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Работа посвящена вопросу оптимального проектирования трехслойных панелей, а также выбору рациональных решений при теоретическом исследовании несущей способности и жесткостных характеристик сэндвич-панелей с малопрочным материалом заполнителя. Выполнено сравнение используемых при проектировании зданий аналитических методик статического расчета трехслойных панелей по действующим государственным стандартам и теории расчета слоистых элементов конструкций, позволяющей учитывать сжимаемость срединного слоя.

Применение высокопрочных сталей, сплавов металлов, композиционных материалов в тонкостенных конструкциях, работающих в условиях сжатия и изгиба, часто бывает неэффективным. Это связано с тем, что по условию прочности конструкции из этих материалов должны иметь очень малую

толщину, однако при этом снижается момент инерции сечения и конструкция, особенно при невысоких моделях упругости материала, имеет низкие критические напряжения потери устойчивости [1]. Этого недостатка лишены трехслойные элементы, в том числе пластины. Трехслойный композитный пакет представляет собой структуру с внешними тонкими высокопрочными слоями, предназначенными для восприятия основной части нагрузки, и относительно толстого легкого заполнителем между ними. Внутренний слой обеспечивает совместную работу пакета и повышает изгибную жесткость конструкции. Кроме того, такие трехслойные структуры при сравнительно малом весе и расходе материалов способны обеспечивать не только заданные показатели прочности и жесткости, но и хорошие тепло-, звукоизолирующие свойства, противостоять химическим, радиационным и другим негативным воздействиям.

Впервые трехслойная конструкция была применена в 1945 г. при строительстве железнодорожного моста. Прогресс в авиации и в космонавтике 40-ых годов вызвал в дальнейшем стремительное развитие облегченных слоистых элементов конструкций, которые начали использоваться в качестве силовых элементов фюзеляжа. В настоящее время в условиях развития рыночной экономики среди ограждающих конструкций наиболее перспективными являются металлические панели с утеплителем типа «сэндвич». Это объясняется существующими тенденциями в строительной отрасли, требующими не только повышения прочностных характеристик конструкций и изделий, но и сохранения их относительно небольшого веса.

Металлические панели со срединным слоем из минераловатных плит и пенополистирола нашли широкое применение в промышленности и гражданском строительстве, где используются для быстрого и качественного возведения промышленных комплексов, зданий общественного и административного назначения. В последнее время трехслойные сэндвич-панели нашли распространение при изготовлении мобильных зданий, сборно-разборных блок-контейнеров.

В нашей стране до конца 90-ых годов не было собственного производства таких конструкций, приходилось импортировать. Сегодня же восемь предприятий Республики Беларусь занимаются выпуском сэндвич-панелей. Разные фирмы производители сэндвич-панелей могут использовать в качестве срединного слоя (сердечника) различные виды утеплителей отечественного и импортного производства (минеральную вату, пенополистирол, пенополиуретан и др.). В качестве облицовочных наружных листов могут применяться различные типы профилированных или плоских листов металлической обшивки (оцинкованной, окрашенной или с полимерным покрытием) различной цветовой гаммы. Соединение слоев клеевое. В настоящее время эти панели используются и как стеновые, и как кровельные ограждающие конструкции [2].

Распространение трехслойных конструкций было бы не возможным без большого числа научных работ. Авторы анализируют статику и динамику слоистых конструкций, исследуют их несущую способность и напряженно-деформированное состояние. Можно отметить работы А.Я. Александра, Э.И. Григолюка, В.В. Болотина, К.З. Галимова, А.Г. Горшкова, В.Н. Кобелева, Х.М. Муштари, Ю.Н. Новичкова, В.Н. Паймушина, Э.И. Старовойтова, Е.Л. Plantemma, J. Solvey, M. Stein и др.

В Республике Беларусь за последние десятилетия накоплен как опыт строительства зданий и сооружений с применением стеновых и кровельных сэндвич-панелей, так и опыт их проектирования и изготовления. И если первоначально проектировщики в работе пользовались экспериментальными данными, не имея возможности оценить в полном объеме все особенности конструкции, то к настоящему времени в Республике Беларусь создана комплексная нормативная база, регламентирующая правила расчета и конструирования сэндвич-панелей. В основу общегосударственных стандартов легли как положения европейского стандарта EN 14509, так и действующие со времен СССР ГОСТы. Кроме того, коллектив разработчиков включил в стандарты результаты экспериментально-теоретических исследований металлических панелей с утеплителем из минераловатных плит и пенопласта, разработанные на их основе рекомендации по расчету, а также опыт белорусских предприятий-изготовителей. Используемые сейчас аналитические методы статического расчета тем не менее рассматривают узкий класс задач с ограничениями в видах внешней нагрузки, длинах пролетов, креплении панелей. Расчетные модели предполагают работу теплоизолирующего заполнителя на сдвиг, а листы обшивки воспринимают нормальные усилия от изгибающих моментов.

Существуют другие методы оценки несущей способности промышленных сэндвич-панелей. Так, обширный раздел современной прикладной теории упругости и пластичности представляет теория расчета слоистых элементов конструкций, где достаточно распространенной механико-математической моделью трехслойной конструкции является прямоугольная пластина [3–5]. В расчетной модели для трехслойной пластины каждый несущий слой рассматривается как тонкостенная пластина, а заполнитель, имеющий значительно большую толщину, в общем случае может быть представлен как трехмерное тело. При изгибе пластины основным видом деформации заполнителя является сдвиг. При нагружении в направлении, перпендикулярном срединной поверхности пластины, заполнитель сжимается или растягивается в этом направлении. При описании работы заполнителя предполагается, что тангенциальные перемещения по толщине заполнителя при деформировании трехслойной конструкции изменяются линейно и применимы точные соотношения теории упругости. В расчетной модели применяется гипотеза о малости деформаций. При использовании легкого

заполнителя продольные силы практически целиком воспринимаются внешними слоями. Жесткие наполнители в конструкции воспринимают заметную часть продольных сил. Большое влияние на напряженно-деформированное состояние трехслойных конструкций оказывает характер закрепления кромок. Классические граничные условия не имеют практического применения для реальных условий опирания края. Специфическим здесь является случай закрепления по контуру за несущие слои. Анализ схем соединения панелей друг с другом и другими элементами конструкции показал, что крепить трехслойную пластину по контуру за боковую поверхность практически невозможно. Для устранения этого явления в торцовых сечениях конструкций устанавливают диафрагмы, соединяющие несущие слои [6].

В опубликованных научных трудах, посвященных исследованию напряженно-деформированного состояния прямоугольных трехслойных пластин, при расчете используется как модель с несжимаемым наполнителем, что значительно упрощает математическую сторону проблемы, так и модель со сжимаемым срединным слоем. Учет сжимаемости наполнителя, как показывают исследования, позволяет в большей степени адекватно описывать деформирование подобных элементов конструкций.

Автором статьи был выполнен статический расчет кровельной сэндвич-панели по используемым в проектировании государственным стандартам (ТКП 45-5.04-222-2010 (02250), СТБ EN 14509-2009) и аналитическим формулам теории квазистатического деформирования трехслойных элементов [7, 8]. Предполагалось, что к внешней поверхности верхнего слоя пакета приложена равномерно распределенная нагрузка. Принят общий случай, когда кровельная панель принимает нагрузку от собственно веса, массу снежного покрова и нагрузку ветра. Контур панели жестко закреплен.

Сравнительный анализ результатов показал, что в принятых условиях аналитический метод теории расчета слоистых элементов конструкций, учитывающий сжимаемость срединного слоя, позволяет уточнить НДС рассматриваемой упругой сэндвич-пластины по сравнению с действующими стандартами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Кобелев, В.Н.** Расчет трехслойных конструкций: Справочник / В. Н. Кобелев, Л. М. Коварский, С. И. Тимофеев; Под общ. ред. В. Н. Кобелева. – М.: Машиностроение, 1984. – 304 с.
- 2 **Половко, А.П., Веселивский, Р.Б., Борис, О.П.** Исследование области применения сэндвич-панелей // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2010. – Т. 1. № 1 (1). – С. 211–212.
- 3 **Плескачевский, Ю.М., Старовойтов, Э.И., Яровая, А.В.** Деформирование металлополимерных систем. – М.: Беларуская навука, 2004. – 342 с.

- 4 **Захарчук, Ю.В.** Влияние сжимаемости заполнителя на перемещения в трехслойной круговой симметричной пластине // Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках. – 2018. – № 2. – С. 14–27.
- 5 **Зеленая, А.С.** Деформирование упругой трехслойной прямоугольной пластины со сжимаемым заполнителем / А. С. Зеленая // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2017. – № 6(105). – С. 89–95.
- 6 **Семенкова, Ю.В., Константинова, А.А.** Анализ конструктивных особенностей сэндвич-панелей и их влияние на стоимость изделия // Теоретические и практические проблемы развития современной науки: сборник материалов 3-й международной науч.-практ. конф. – Махачкала: ООО «Апробация», 2013. – С. 32–36.
- 7 EN 14509. Self-supporting double skin metal faced insulating panels – factory made products – specifications / Cen. – Brussels, 2006. – 145 p.
- 8 ТКП 45-5.04-222-2010 (02250) Панели металлические с утеплителем. Правила проектирования.
- 

УДК [004.738.1:004.77]:001.32

*А.Ю. ЛАРЬКОВА, Ю.В. ЛЕОНЧЕНКО (УД-21)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## **АНАЛИЗ САЙТА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ И ФОРМ ЕЁ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ**

В данной статье проанализирована структура официального сайта Белорусской железной дороги. Наряду с очевидными плюсами, выявлены и отдельные недостатки в организации информации и форм ее представления на сайте. Даны предложения по реорганизации отдельных рубрик, дополнениях и изменениях, которые могут быть внесены в структуру сайта для повышения его информативности и удобства использования.

Сайт Белорусской железной дороги (БЖД) представляет собой официальный интернет-ресурс организации и предназначен для использования как клиентами, так и сотрудниками. На нем представлена информация о расписании движения пассажирских поездов, экскурсиях, предоставляемые Белорусской железной дорогой, пассажирских услугах, а также тарифах, условиях грузовых перевозок для грузоотправителей. Поскольку на сегодняшний день он является одним из основных средств коммуникации между БЖД и ее клиентами, актуальность представляемой информации, ее организация, удобство пользования чрезвычайно важны, поскольку непосредственно связываются в сознании потребителя с брендом компании, ее клиентоориентированностью, качеством предоставляемых услуг.

Главная страница сайта Белорусской железной дороги содержит информацию об изменениях в графике движения поездов, регулярно обновляемые видеонОВОСТИ и прочую информацию новостного характера (объявления, сообщения). На данной странице можно найти онлайн-табло необходимой станции, где в реальном времени отображается вся нужная и важная информация о поезде, который интересует пассажира. Также главная страница предоставляет быстрый доступ к расписанию движения поездов и адреса пунктов продажи проездных документов. Главная страница структурирована на 8 основных разделов: весь сайт; пресс-центр; расписание; билеты; услуги пассажирам; туризм и отдых; грузовые перевозки; корпоративный.

В целом сайт является достаточно удобным и информативным и выполняет свою основную функцию – предоставление информации и оказание услуг по продаже билетов. Однако анализ структуры сайта выявил не только достоинства, но и недостатки в работе сайта и расположении представленной информации.

В разделе «Весь сайт» находится перечень основных элементов сайта, а также ссылки для быстрого доступа на данные страницы.

Содержание страницы «Пресс-центр» насыщено новостями для пассажиров, грузоперевозчиков, корпоративными новостями, репортажами, интервью, статьями и многим другим. Вся информация обновляется на постоянной основе, сохраняя свою актуальность. Архив новостей с 2010 года находится в открытом доступе. Страница имеет удобный интерфейс, где хорошо организована вся информация, а с помощью меню и гиперссылок с лёгкостью можно попасть на интересующий клиента раздел.

Пассажирским перевозкам посвящены три страницы сайта «Расписание», «Билеты», «Услуги пассажирам». Приобрести электронный билет стало проще, чем в билетной кассе и данный способ имеет свои преимущества: экономия времени и сил, отсутствие очереди в кассу, лёгкость и простота оформления проездных документов, а также возможность сравнить цену и время в пути следования, выбор желаемого вагона и места. Это можно сделать, перейдя на страницы «Расписание» или «Билеты».

На странице отображены популярные маршруты с минимальной стоимостью билетов и онлайн-сервисы: онлайн-табло, календарь пассажира, заказ билетов. Данные страницы иногда бывают недоступны для пользователей, что негативно сказывается на впечатлении потенциальных пассажиров от пользования данными услугами. С появлением мобильного приложения имеется альтернативный способ приобретения билетов онлайн, однако это не означает, что оптимизация работы данного раздела сайта стала неактуальной. По-прежнему многие пассажиры предпочитают именно этот способ приобретения билетов, поэтому он должен оставаться удобным для пользования.

Справочная информация включает в себя 7 рубрик: проездные документы, услуги в поездах, порядок пересечения границы, найденные вещи, перевозка детей, провоз ручной клади, поезда. Информация рубрик изложена в соответствии с Правилами перевозок пассажиров, багажа и грузобагажа железнодорожным транспортом общего пользования.

В этом разделе также предоставляется информация о пунктах продажи билетов, скидках, специальных предложениях и программе лояльности «Экспресс».

Однако три данные страницы идентичны в своем содержании, что нецелесообразно. Для оптимизации работы сайта (рисунок 1) разумнее объединить разделы «Расписание» и «Билеты», а отдельно выделить семь рубрик, указанные выше под названием «Справочная информация» (рисунок 2).



Рисунок 1 – Оптимизация основной структуры сайта

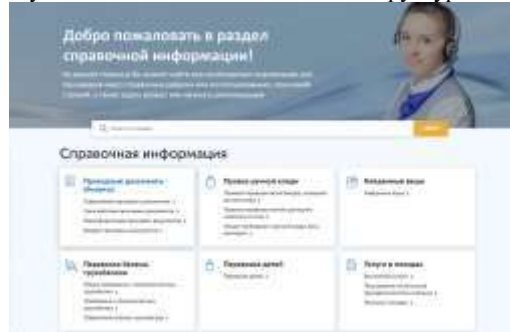


Рисунок 2 – Раздел «Справочная информация»

На данный момент при вводе определенного маршрута до населенного пункта, в котором нет железнодорожной станции, на сайте выдается сообщение «маршрут не найден». Предлагается ввести дополнительную функцию, которая будет строить маршрут с пересадками не только на железнодорожном транспорте, но и на автомобильном с активной ссылкой на расписание автобусов до населенного пункта (рисунок 3).





### Рисунок 3 – Усовершенствованное расписание маршрутов

На странице «Туризм и отдых» БЖД предлагает экскурсии по достопримечательностям Беларуси, а также туры от 2 до 7 дней не только по нашей стране, но и за рубежом. Отдохнуть можно и в культурно-оздоровительных учреждениях БЖД (оздоровительных центрах и санаториях).

Страница «Туризм и отдых» удобна в своём использовании и довольно информативна. Для популяризации поездок, которые предлагает БЖД, стоит разместить рекламные видеоролики, где будет проиллюстрирован план поездки.

Дополнительным элементом в разделе пассажирских перевозок могут стать виртуальные экскурсии. Для тех, кто использует железнодорожный транспорт впервые, виртуальные экскурсии по вагонам станут особо полезны. Они позволят пассажирам выбрать подходящее для них место, разобраться с интерьером и местами для хранения их багажа. Для юных любителей поездов особо интересным будет побывать в кабине машиниста и увидеть как она устроена, познакомиться с работой проводников.

Виртуальные экскурсии по крупным железнодорожным вокзалам позволят пользователям сайта БЖД перед поездкой посетить вокзал, на который они придут. «Виртуальные туристы» смогут осмотреть вокзалы снаружи и изнутри, познакомиться с их историей и архитектурой, узнать об особенностях навигационной системы (расположение залов ожидания, касс, выходов к поездам и т.д.).

Вся справочная информация о тарифах и их расчётах, условиях перевозки, предоставлении подвижного состава, заключении договора с экспедиторскими организациями, а также контейнерных перевозках и т. п. находится в разделе «Грузовые перевозки». Любой желающий беспрепятственно может получить информацию о порядке отправки и перевозки груза, а также узнать о последних новостях и обновлениях в сфере грузоперевозок с помощью информационных сервисов или обратиться за помощью на горячую линию.

Для лучшей организации информации на данной странице предлагается создать 4 основных подраздела с активными ссылками (рисунок 4).

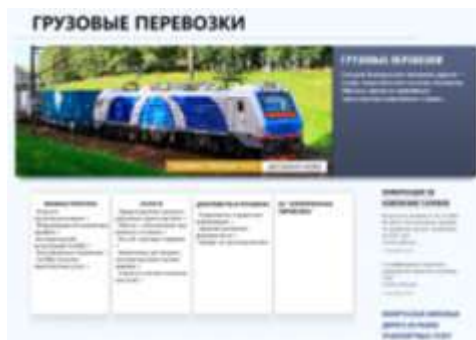


Рисунок 4 – Модернизированный раздел «Грузовые перевозки»

Очень важным является своевременное обновление информации на сайте в целом и в разделе «Грузовые перевозки» в частности. Транспортное законодательство по грузовым железнодорожным перевозкам является очень динамичным, в него постоянно вносятся изменения и дополнения, которые, к сожалению, не всегда достаточно оперативно отображаются в подразделе «Нормативная информация». Например, в августе 2020 года был принят целый пакет документов с серьезными изменениями в правила перевозок грузов, однако более чем через полгода, в апреле 2021 года, актуализация нормативно-справочной информации по грузовым перевозкам так и не была произведена. Следует понимать, что большинство клиентов воспринимает информацию на официальном сайте перевозчика как единственно верную и не нуждающуюся в дополнительной проверке. Поэтому, столкнувшись с изменениями в нормативной базе уже на этапе организации или выполнения перевозки, они испытывают недовольство и разочарование, что вредит имиджу компании.

В связи с достаточной сложностью технологии грузоперевозки железнодорожным транспортом полезным, особенно для новых клиентов, будет создание еще одного подраздела «6 шагов для отправки груза» с гиперссылками, который поможет сориентировать потенциальных грузовладельцев в процедуре перевозки груза и оформления документов (рисунок 5).

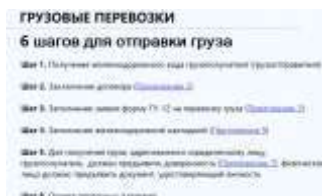


Рисунок 5 – Рубрика «6 шагов для отправки груза»

В разделе «Корпоративный» описывается структура БЖД, социальная сфера (культура, спорт, музеи), нормативные документы, реестр актов идентификации, размещается информация по импортозамещению, недвижимости, азбука безопасности, противодействию коррупции, тендерам и закупкам, каталог веб-ресурсов и молодёжный раздел БЖД. Страница оснащена гиперссылками для быстрого доступа к большому объёму информации, что делает её удобной в использовании.

Недостатком этого раздела является отсутствие единой структуры представления информации об отделениях БЖД. В настоящее время объём и формы представления информации о каждом из отделений различаются. Это вызывает неудобства при использовании сайта клиентами, особенно теми, кто по роду своей деятельности работает с разными станциями, расположенными в разных отделениях. Отсутствие информации об определенных услугах, предоставляемых станциями, формах документов, порядке взаимодействия с ними при отправке груза либо разнотипное структурирование этой информации, затрудняющее ее поиск, создают негативное впечатление у клиента. За образец предлагаемой структуры может быть взят вариант представления информации о Могилевском отделении (рисунок 6).



Рисунок 6 – Образец структуры представления информации об отделениях БЖД (на примере Могилевского отделения)

На основании результатов анализа интерфейса сайта БЖД можно сделать вывод, что в целом он выполняет свои основные функции по коммуникации с пользователями. Основными недостатками на сегодняшний день является нерегулярная актуализация информации, в основном по грузовым перевозкам, а также дублирование и разнотипное структурирование отдель-

ных страниц. Полезным дополнением к сайту могут стать виртуальные экскурсии и пошаговые инструкции для грузовладельцев.

---

УДК 656.225.003

*В.Г. ЛИСОВА, А.В. МАРКО (УД-31)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## **РАЗРАБОТКА МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК В ОБЛАСТИ ДОСТАВКИ МОРЕПРОДУКТОВ**

В данной работе выявлены проблемы понижения спроса на перевозку железнодорожным транспортом морепродуктов, проанализированы причины такого положения. Предложены варианты логистических схем доставки морепродуктов с участием железнодорожного транспорта.

Железнодорожный транспорт является неотъемлемой частью перевозочного процесса в области доставки морепродуктов, наряду с автомобильным, морским, воздушным. Транспортировка начинается с момента попадания рыбы на рыболовное судно, где ее готовят в зависимости от предназначения, к перевозке. После прибытия судна в порт начинается конкуренция между сухопутными видами транспорта за последующую транспортировку.

Повышение конкурентоспособности железнодорожного транспорта является одним из основных направлений стратегии развития транспортной отрасли страны. На современном этапе развития транспортного рынка следует отметить тенденцию «оттока» грузов с железнодорожного на автомобильный транспорт, что обуславливается усиленной конкурентной борьбой данных видов транспорта.

В связи с изменением структуры экономики, востребованность в перевозках скоропортящихся продуктов сохраняется на довольно высоком уровне.

### **Особенности транспортировки морепродуктов.**

Перевозка рыбы и морепродуктов — очень непростой процесс, так как требует соблюдения многих правил, относящихся к скоропортящимся продуктам питания. Кроме того, при транспортировке продукции такого типа, в каждом конкретном случае необходимо учесть еще ряд других моментов:

- Какая рыба предъявляется к перевозке?
- Каков ее размер и место обитания?
- Какое ее текущее состояние?

- Если она уже охлажденная или замороженная, то какой способ и скорость охлаждения/заморозки использовался?

- Куда нужно осуществить транспортировку, и в какой срок?

Эти и подобные вопросы относятся также и перевозке морепродуктов: крабов, креветок, кальмаров, моллюсков, морских водорослей и т.д.

Рыба (морепродукты) может предъявляться к перевозке в охлажденном, мороженом, соленом, пряного посола, вяленом, сушеном, копченом (горячее и холодное копчение), маринованном виде и живой. Каждый вид требует своих, отличных от других условий перевозки (температурного режима, вентиляции, упаковки и т.д.) [1,3].

**Почему перевозка рыбы и морепродуктов является актуальной задачей для транспорта?**

Рынок перевозки рыбы и морепродуктов, при всей сложности технологии, является очень привлекательным для перевозчиков всех континентальных видов транспорта за счет:

- стабильного объема, широкой номенклатуры и постоянного направления перевозки;

- растущей популярности рыбы и морепродуктов (в особенности охлажденной и живой рыбы) в силу широкого распространения блюд азиатской кухни (суши, роллы и др.);

- массового использования в качестве основной белковой пищи для людей, нуждающихся в специальном питании (больных, выздоравливающих, детей, людей пожилого возраста и людей, придерживающихся специальных диет);

- постоянно растущего использования в фармацевтике и косметологии.

**Техническое оснащение, использующееся на железной дороге на данном этапе.**

До 1991 года поставка морских продуктов в центр страны осуществлялась в соответствии с государственным планом. После развала СССР и установления границ, на территории Республики Беларусь холодильные склады находятся в распоряжении собственников. Рефрижераторной подвижной состав сильно изношен, а покупка нового не представляется целесообразной, так как железная дорога не смогла заинтересовать оптовиков.

**Как в настоящее время осуществляется перевозка?**

Республика Беларусь не имеет морского сообщения и своих районов вылова рыбы и добычи морепродуктов. Поэтому все морепродукты поставляются из традиционных регионов-экспортеров: Норвегии (большие объемы семги, лосося, сельди, трески), Дальнего Востока (кальмар, горбуша, кета, икра, морская капуста), Таиланда (тунец, морские окуни, креветки, моллюски), Черноморского побережья Украины (хамса, калкан, бычки).

Перевозят морепродукты всеми видами транспорта, однако у каждого есть свои особенности.

### **Автотранспорт.**

Более половины всего объема перевозок приходится на автотранспорт. Для перевозки на близкие расстояния используют грузовые автомашины, обычно с изотермическим кузовом. На расстояние до 300-350 км живую рыбу перевозят в изотермических автоцистернах вместимостью до 1,5 т или в специальных контейнерах.

Преимуществом автомобильного транспорта является то, что он позволяет доставлять продукт с места промысла (перегрузки с морского транспорта) к месту реализации или производства (рисунок 1). Рефрижераторы позволяют поддерживать в пути заданную температуру, что является обязательным условием немаловажным при перевозке всех видов рыбы, кальмаров, икры и других морских продуктов, именно поэтому рефрижераторные грузовые автомобили успешно применяются для доставки этой категории грузов даже на дальние расстояния, которые традиционно раньше считались сферой эффективного применения железнодорожного транспорта.

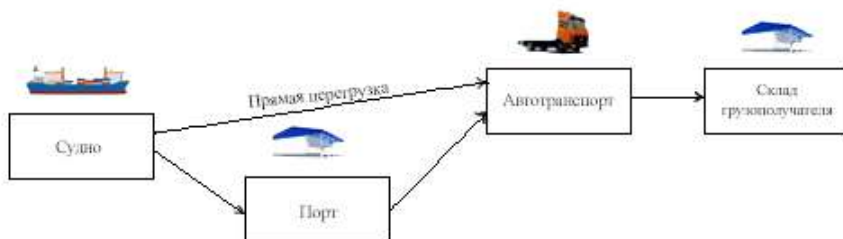


Рисунок 1 – Схема перевозки морепродуктов автотранспортом

Вместе с тем доставка автотранспортом имеет свои недостатки:

- малые объемы погрузки в единицу подвижного состава по сравнению с железнодорожным транспортом;
- есть вероятность задержки груза из-за колебаний количества автомобилей на границе, большая продолжительность обработки автотранспорта на пограничных пунктах таможенного оформления;
- зависимость скорости перевозки от погодных условий и состояния дорог;
- сравнительно высокие тарифы в расчете на тонну груза.

### **Авиатранспорт**

Достоинства воздушного транспорта:

- высокая скорость доставки, за счет чего обеспечивается сохранность (свежесть) груза и есть возможность сохранной перевозки сырой рыбы и морепродуктов с короткими сроками годности;

- отсутствие географических препятствий;
- возможность доставки на дальние расстояния и логистики из труднодоступных мест.

Недостатки:

- высокая себестоимость перевозок;
- малые объемы перевозимого груза;
- высокая степень зависимости от погодных условий.

Однако указанные недостатки не мешают воздушному транспорту быть конкурентоспособным в сфере перевозки дорогих морепродуктов (икра, морепродукты, предназначенные для фармацевтического и косметического производства).

### **Железнодорожный транспорт**

Морепродукты являются скоропортящимся грузом, поэтому перевозка должна осуществляться с достаточно большой скоростью при соблюдении температурного режима. Наиболее пригодными к доставке железнодорожным транспортом являются замороженные, соленые, сушеные, вяленые, морепродукты, а также продукция рыбоперерабатывающей промышленности в герметичной упаковке.

Для перевозки морепродуктов железнодорожным транспортом характерна мультимодальная схема доставки от портового рефрижераторного склада грузовладельца до рефрижераторного оптового склада грузополучателя, в которой основная часть пути выполняется по железной дороге, а автотранспорт берет на себя доставку груза между складами и железнодорожными станциями (рисунок 2).



Рисунок 2 – Мультимодальная схема перевозки морепродуктов

Преимущества доставки морепродуктов железнодорожным транспортом:

- возможность перевозки морепродуктов на большие расстояния и в больших объемах. Например, расстояние доставки рыбы из Норвегии составит 2257 км, а из Черноморска (Украина) - 1113 км;

- разветвленная железнодорожная сеть в Беларуси, странах СНГ и Европы, что позволяет построить логистическую цепь доставки практически между любыми пунктами производства и сбыта рыбы и морепродуктов;
- простое встраивание железнодорожного транспорта в комбинированную (мультимодальную) схему перевозки;
- возможность приобретения специализированного подвижного состава в зависимости от перевозимого груза.

Для перевозки на железнодорожном транспорте могут быть использованы рефрижераторные вагоны, однако в современных условиях более эффективным техническим средством перевозки являются рефрижераторные контейнеры. Преимуществами контейнерной технологии для перевозки рыбы и морепродуктов являются:

- более низкая себестоимость перевозки в сравнении с другими видами транспорта (в расчете на 1 тонну при больших партиях);
- отсутствие необходимости выполнения погрузо-выгрузочных операций, кроме перестановки контейнера, что экономит время и позволяет сохранять стабильный температурный режим и качественное состояние груза;
- для перевозки можно использовать обычные фитинговые платформы.

При использовании контейнеров следует учитывать, что перевозка рыбы и морепродуктов из мест производства к местам потребления будет односторонняя, порожний пробег вагонов и контейнеров практически неизбежен в связи со спецификой груза и характерным направлением грузопотока, нельзя исключить, поэтому следует учесть это при разработке тарифного регулирования.

В совокупности все эти достоинства теоретически позволяют железнодорожному транспорту на достаточно высоком уровне конкурировать с остальными видами транспорта.

Однако для реального увеличения объемов перевозок рыбы и морепродуктов железнодорожным транспортом необходимо принять ряд мер организационно-экономического характера:

- пересмотреть политику в области определения структуры вагонного парка с предпочтительной закупкой вместо рефрижераторных вагонов рефрижераторных контейнеров и контейнеров-термосов, а также фитинговых платформ. Это позволит более гибко управлять парком технических средств в зависимости от колебаний спроса и предложения на рынке данной товарной группы;
- приобрести или арендовать места рефрижераторного хранения в портах, через которые осуществляются основные поставки рыбы и морепродуктов в страну;



- обеспечить достаточное техническое оснащение континентальных контейнерных терминалов для работы с большим объемом рефрижераторных контейнеров;
- организовать доставку рыбы и морепродуктов в следующих по расписанию, специально организованных ускоренных прямых контейнерных поездах из портов в центр страны. Этот метод организации вагонопотоков позволит наиболее рациональным способом наладить взаимодействие как с морским, так и с автомобильным транспортом, которые являются необходимыми звеньями мультимодальной схемы доставки рыбы и морепродуктов;
- построить варианты логистические схемы доставки рыбы и морепродуктов в страну, учитывающие объемы перевозок, структуру спроса в регионах, мультимодальный характер доставки данной категории грузов (рисунок 3);
- вести активную маркетинговую деятельность по привлечению крупных поставщиков, расширять спектр транспортно-экспедиционных услуг с учетом специфики направлений поставки, свойств груза, сезонности;
- пересмотреть существующие правила перевозок скоропортящихся грузов [2] для соблюдения баланса интересов всех участвующих перевозчиков и грузовладельцев.

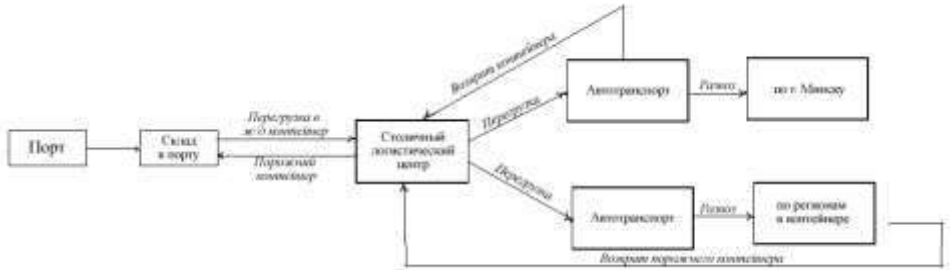


Рисунок 3 – Варианты логистических схем доставки морепродуктов с участием железнодорожного транспорта

Подводя итоги, можно заключить, что правильная стратегия в области управления парком технических средств, грамотное правовое и тарифное регулирование перевозок, разработка эффективных мультимодальных логистических схем доставки позволят железнодорожному транспорту занять достойное место в нише перевозки скоропортящихся грузов в целом и рыбных грузов, и морепродуктов в частности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Правила перевозки рыбы и рыбопродуктов [Электронный ресурс] : офиц. интернет-портал России и СНГ. – Режим доступа: <https://gruzoved.com/blog/post/pravila-perevozki-ryby-i-ryboproductov/> – Дата доступа : 07.04.2021.

2 Официальный сайт Белорусской железной дороги: нормативно-справочная информация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.rw.by/cargo\\_transportation/services/normative\\_reference\\_information/](https://www.rw.by/cargo_transportation/services/normative_reference_information/) - Дата доступа 07.04.2021.

3 Грузоведение: учебник / Под ред. Н.Е. Лысенко. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 344 с.

---

УДК 656.212:651

*В.Г. ЛИСОВА, А.В. МАРКО (УД-31)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТАНЦИИ С МЕСТАМИ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ С НЕСТАБИЛЬНЫМИ ОБЪЕМАМИ РАБОТЫ**

В данной работе были выявлены проблемы взаимодействия станции Люща и путей необщего пользования «Лунинецлес». Предложены варианты решения существующих проблем с помощью реконструкции станции, изменения технологии выполнения грузовых операций и распределения грузовой работы между ближайшими станциями.

Промежуточная станция Люща расположена в лесном массиве на границе с Лунинецким и Ганцевичским районами. Она является погрузочно – выгрузочной станцией, специализирующейся в основном на работе с лесными грузами [3].

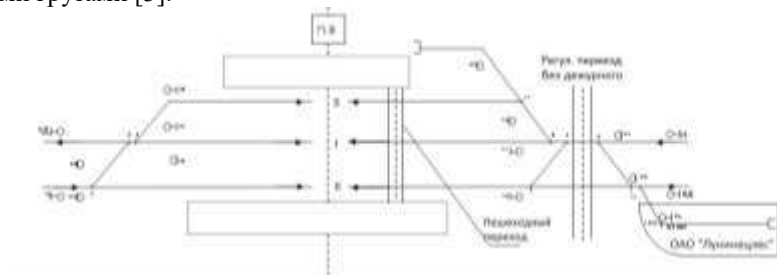


Рисунок 1 – Схема промежуточной станции Люща

На станции есть 2 главных пути, в которые вмещают 66 условных вагонов, и приемо-отправочный путь, вмещающий 50 условных вагонов. Также имеются: выставочный путь, пассажирское здание на 50 пассажиров, 2 пассажирские платформы. Одна из них расположена рядом с пассажирским зданием на расстоянии 1,92 м от приемо-отправочного пути №3. Вторая расположена на том же расстоянии в противоположной стороне от второго главного пути. Они соединены наземным пешеходным переходом.

Путь необщего пользования ОАО «Лунинецлес» примыкает ко второму главному пути стрелочным переводом №13 [1]. Общая протяженность пути необщего пользования – 845,00 м.

Станция Люща обслуживает предприятие ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев», которое работает по всей Беларуси. Логистика ЗАО «Пинскдрев» построена таким образом, что весь материал (в данном случае – щепа [5]) закупается в пределах Лунинецкого и Ганцевичского районов для уменьшения затрат на доставку и транспортировку груза. Погрузка осуществляется на пути необщего пользования, примыкающем к станции Люща, после чего маршрутный поезд отправляется на станцию Брузги, где производится перегрузка в вагоны колеи 1435 мм. Далее щепа следует в Польшу для производства плит, использования в качестве топлива и др.

При существующей технологии станция справляется со своей средней нагрузкой – два полувагона в день. Но из-за погрузки маршрутов со щепой нагрузка на станцию резко возрастает, что вызывает необходимость применять нестандартную технологию.

Маршруты порожних полувагонов под погрузку прибывают на станцию 2 раза в месяц. Состав остается на I главном пути, для этого разрабатывается специальный график движения поездов. После технического осмотра локомотив со станции Лунинец производит отцепку 5 вагонов с последующей перестановкой их на пути необщего пользования Лющанского лесопункта ОАО «Лунинецлес» под погрузку. Она осуществляется с использованием автопогрузчика Manitou [2, 3].

Оставшиеся вагоны остаются на I главном пути до окончания погрузки предыдущей подачи. После погрузки 5 вагонов их переставляют обратно. Такая же технология осуществляется для последующих отцепов. Весь технологический процесс погрузки маршрута занимает 19 часов, полностью парализует работу станции по выполнению других операций и пропуск других поездов, вызывает необходимость большого количества маневровой работы по подаче-уборке вагонов. Таким образом, главными проблемами существующей технологии работы станции Люща при такой резкой неравномерности в загрузке являются:

- недостаточная вместимость грузового фронта. Для обычных условий работы (в дни, когда загрузка маршрута не выполняется) вместимость грузового фронта является достаточной, однако в дни пиковых нагрузок

короткий грузовой фронт является критичным параметром, который вызывает необходимость изменения всей технологии работы станции;

- нахождение состава на главном пути, и, как результат, – необходимость разработки альтернативного графика движения поездов;
- отсутствие собственного маневрового локомотива.

Можно предложить следующие варианты решения этих проблем: реконструкция станции, изменение технологии выполнения погрузочно-разгрузочных работ (включая совершенствование технического оснащения пути необщего пользования), перераспределение работы между ближайшими станциями.

### Реконструкция станции

При необходимой погрузке в дни пиковой нагрузки в размере 50-60 вагонов щепы, грузовой фронт может вместить только 5 вагонов. Поэтому одним из логичных решений является удлинение грузового фронта (рисунок 2).

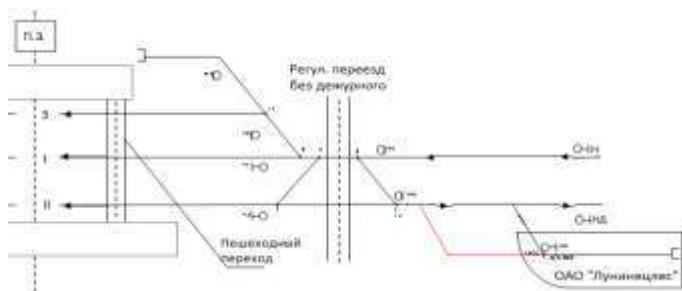


Рисунок 2 – Вариант удлинения грузового фронта

Это решение поможет решить проблему нахождения состава на главном пути в ожидании выполнения грузовых операций с отдельными подачами. Однако это решение не ускоряет выполнение самих погрузочных работ и нерационально с точки зрения расходов, так как погрузка щепы осуществляется всего два раза в месяц. Также не решается проблема маневрового локомотива.

Также можно предложить построить выставочный путь (рисунок 3). Его отсутствие сильно сказывается на пропускной способности станции в периоды пиковых нагрузок. Кроме этого, поезда должны уменьшать свою скорость до 40 км/ч, что сказывается на расходе топлива.

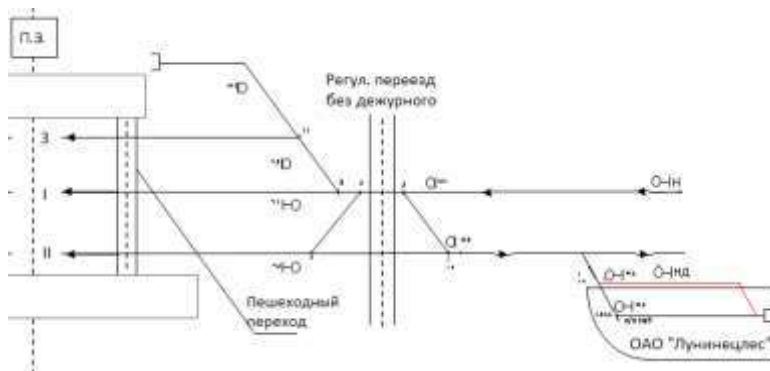


Рисунок 3 – Вариант переустройства станции со строительством выставочного пути

Выставочный путь можно расположить как параллельно погрузо-выгрузочному (как это показано на рисунке 3), так и сделать продолжением его. Во втором случае можно решить проблему маневрового локомотива для продвижения вагонов вдоль грузового фронта за счет установки лебедки или другого аналогичного устройства.

Комплексная реконструкция станции может решить большинство имеющихся проблем, но это решение не представляется экономически целесообразным в силу незначительного количества дней, когда станция испытывает пиковые нагрузки. Кроме того, для реконструкции как станции, так и пути необщего пользования имеются территориальные ограничения.

Существующая технология выгодна грузоотправителю, так как он платит за количество поданных вагонов на путь необщего пользования. Расстояние подачи составляет 3 км. В то же время отсутствия на станции Люща собственного маневрового локомотива он следует со станции Лунинец. Расстояние между станциями Люща и Лунинец составляет 28 км. Всё расстояние, проходимое локомотивом до вагонов, стоящих на I пути для одного маршрута составляет для 11 подач 308 км, порожний пробег локомотива грузоотправитель не оплачивает, что очевидно не выгодно перевозчику.

Для модернизации существующей технологии можно предложить следующие решения:

1. Оборудование подъездного пути бункерами и щеподробилками. Это позволит ускорить процесс погрузки одной подачи. Продолжительность загрузки 5 вагонов в зависимости от количества загрузочных установок может быть сокращен до 15 минут на группу из 5 вагонов. Такую технологию можно использовать для всего маршрута без отцепки поездного локомотива. Данные средства механизации являются самыми примитивными и вследствие этого недорогими, доступными для ветвевладельца.

Это технология намного экономичнее реконструкции и позволяет решить проблему с маневровым локомотивом.

2. Использование контейнеров открытого типа. Контейнеры будут заказываться у получателя и доставляться на лесопункт с помощью автотранспорта или железнодорожного транспорта. Погрузка контейнеров щепой может выполняться на площадке ветвевладельца или на подвижном составе описанным выше способом (из загрузочных бункеров в стоящий на платформе открытый контейнер). После чего контейнеры ставятся на прибывший маршрут с порожними фитинговыми платформами (в случае прибытия их автотранспортом). Для такой технологии подачу можно делать без отцепки, что позволит занимать фронт на малые промежутки времени. Постановка контейнера на платформу может выполняться краном со спредером, однако более рациональным при варианте с перестановкой контейнера представляется использование ричстакеров, которые будут доставляться на станцию в дни пиковой погрузки. Время погрузки маршрута потенциально может сократиться до 12 минут на вагон. Дополнительным преимуществом такого варианта является ускорение перегрузки груза на пограничной станции при следовании со сменой ширины колеи.

3. Использование мягких контейнеров (рисунок 4) [4]. Это позволит грузить щепу на земле, а затем, используя автокран на автомобильном ходу, в полувагоны. Поэтому подачу также можно делать без отцепки. Этот вариант предпочтительней контейнеров, так как это позволит не перегружать груз на пограничной станции Брузги. Этот вариант технологии может также быть выгоден и удобен грузополучателю.

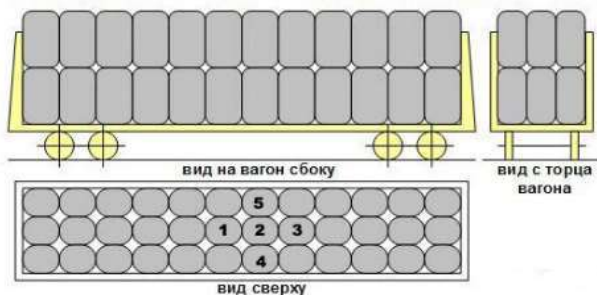


Рисунок 4 – Загрузка щепы в полувагон с использованием мягких контейнеров

На дни пиковой нагрузки можно заказывать погрузчики на автомобильном ходу со станции Лунинец и грузить все вагоны вместе. Продолжительность погрузки при сохранении длины грузового фронта будет зависеть от количества одновременно работающих механизмов и их технических характеристик. Однако упаковка щепы в мягкие контейнеры и одновременная

погрузка несколькими механизмами не решает проблему с маневровым локомотивом.

Одним из вариантов перераспределения работы является перенос всей погрузки щепы на станцию Ганцевичи, на которой уже освоена погрузка в контейнеры. Этот вариант будет способствовать снижению показателей погрузки станции Люца. Однако эту проблему можно решить путем переноса погрузки леса, который заготавливается в Чечевичах и перевозится на автотранспорте в Лунинец, на станцию Люца. Такой вариант позволит снизить себестоимость продукции за счет уменьшения расстояния транспортировки леса на 30 км, что будет выгодно грузоотправителю.

Станцию Люца можно сделать станцией сбора щепы, со всех близлежащих станций. В случае концентрации погрузки щепы на станции Люца изменение ее технического оснащения, включая частичную реконструкцию, может быть оправдано. Также это позволит нанять постоянного приемо-сдатчика. В настоящее время на станции работает выездной приемо-сдатчик, обслуживающий весь узел, однако во время пиковых нагрузок приоритетным является выполнение операций с маршрутом на станции Люца.

В завершение можно сделать вывод, что при нестабильных объемах работы станции следует рассматривать различные варианты инфраструктурных и технологических изменений. Предпочтение следует отдавать вариантам, которые позволяют более гибко реагировать на меняющиеся условия работы. В данном случае наиболее оправданными представляется вариант с использованием контейнеров, в том числе и предусматривающий перераспределение работы между станциями. Этот вариант обеспечивает как решение большинства проблем станции с продолжительностью выполнения операций, позволяет эффективно задействовать автомобильный транспорт, так и дает возможность сократить затраты в пути следования, связанные с перевозкой груза при смене ширины колеи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Инструкция по обслуживанию и организации движения на пути необщего пользования Лунинецкого леспромхоза, Люцанского лесопункта ОАО «Лунинецлес», принадлежащего Лунинецкой дистанции пути, примыкающего к станции Люца Белорусской железной дороги и используемого ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев» на правах пользователя от 07.07.2020 г.

2 Техническо-распорядительный акт станции Люца.

3 Технологический процесс работы станции Люца.

4 Мягкий контейнер [Электронный ресурс] – Режим доступа. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Мягкий\\_контейнер](https://ru.wikipedia.org/wiki/Мягкий_контейнер) – Дата доступа: 20.11.2020.

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРЕКРЕСТНЫХ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ НА СТАНЦИИ ОРША

Перекрестные стрелочные переводы в настоящее время при выработке нормативного ресурса заменяют двумя одиночными обыкновенными. Однако, в стесненных условиях не всегда это возможно, поэтому в каждом конкретном случае необходимо обосновывать целесообразность укладки перекрестных переводов.

На станции Орша-Центральная эксплуатируется двойной перекрестный стрелочный перевод № 171/158 типа Р65 марки 1/9, проект 1580.00.000 [1]. Предназначен для перевода подвижного состава с одного пути на другой или для прохождения по прямому направлению.

Применение подобных стрелочных переводов особенно выгодно в стесненных условиях (рисунок 1). Применяются на железнодорожных линиях 1 и 2 классов со смешанным грузопассажирским движением поездов. Однако ввиду больших сложностей по их обслуживанию перекрестные стрелочные переводы по возможности заменяют одиночными обыкновенными.

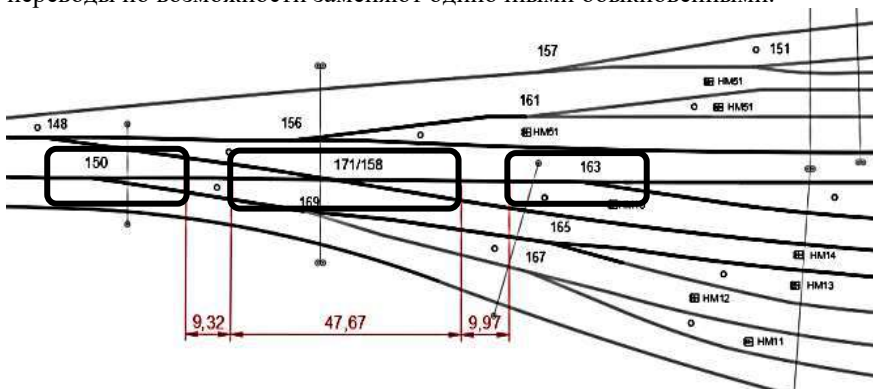


Рисунок 1 – Положение перекрестного стрелочного перевода №171/158 в пределах стрелочной улицы

По состоянию на 01.06.2021 г. стрелочный перевод эксплуатируется на деревянных шпалах и брусках, подходы с одной стороны длиной 9,97 м до стрелочного перевода № 163 и 18 м пути № 15 также эксплуатируются на



деревянных шпалах и брусьях. Стрелочные переводы № 148 и № 150, прилегающие к перекрестному, уложены на железобетонных брусьях. Также на железобетонных шпалах эксплуатируется путь от перекрестного стрелочного перевода в сторону сортировочной горки.

Замена перекрестного стрелочного перевода для соединения всех сопутствующих направлений предполагает укладку двух одиночных обыкновенных стрелочных переводов (СП) особенностью которых является то, что один из путей является прямолинейным.

Первоначальной задачей в выборе проектного решения замены перекрестного стрелочного перевода двумя обыкновенными является выбор направления пути, в который необходимо вписать главные направления одиночных обыкновенных стрелочных переводов.

Как видно из схемы станции (рисунок 1) рациональным решением является совмещение главных путей одиночных обыкновенных стрелочных переводов с существующим направлением: СП № 150 (прямое направление) – СП № 163 (прямое направление).

Исходя из размеров перекрестного стрелочного перевода и одиночного обыкновенного типа Р65 и марки 1/11 можно сделать выводы:

- так как полная длина стрелочного перевода № 171/158 составляет 47653 мм, а длина двух одиночных обыкновенных  $31160 + 31160 = 62320$  мм, вписывание двух стрелочных переводов точно в пределы перекрестного стрелочного перевода невозможно;

- длина двух одиночных обыкновенных стрелочных переводов больше чем длина перекрестного (62,320 м и 47,653 м), даже без минимальной прямой вставки между ними, при решении задачи по переустройству необходимо учесть необходимость сдвижки стрелочных переводов, расположенных рядом со сменяемыми;

- одним из вариантов переустройства может стать замена стрелочных переводов со смещением новых СП № 158 и СП № 171 в сторону сортировочной горки;

- одним из вариантов переустройства может стать замена стрелочных переводов со смещением новых СП № 158 и СП № 171 в сторону локомотивного депо.

При выборе проектного решения со смещением либо в сторону сортировочной горки, либо в сторону локомотивного депо, необходимо учесть, что в этом случае, смещение укладываемых переводов невозможно без переустройства СП № 150 и СП № 163.

Фактическая длина между стрелочными переводами № 150 и № 163

$$9,32 + 47,67 + 9,97 = 66,98 \text{ м,}$$

где 9,32 – расстояние между задними стыками СП № 150 и стыками блока № 1 перекрестного СП № 171/158, м;

47,67 – расстояние между задними стыками блока № 1 и задними стыками блока № 3 перекрестного СП № 171/158, м;

9,97 – расстояние между стыками блока № 3 перекрестного СП № 171/158 и передними стыками СП № 163, м.

Одним из рассматриваемых вариантов переустройства стрелочных переводов является укладка новых переводов со смещением их в сторону сортировочной горки. Перекрестный СП № 171/158 расположен на расстоянии 9,97 м от СП № 163, который относится к территории сортировочной горки и, так как это сокращает ее полезную длину, смещение СП № 163 невозможно.

Таким образом для принятия решения по реализации данного варианта необходимо проверить условия недопущения сдвижки СП № 163.

При переустройстве последовательно укладываются СП № 171 и СП № 158 с прямой вставкой между передними стыками длиной 12,5 м.

Такое расположение стрелочных переводов № 171 и № 158 определит расстояние между их центрами следующим образом:

$$15,23 + 12,5 + 15,23 = 42,96 \text{ м,}$$

где 15,25 – расстояние от центра СП № 171 и № 158 до переднего стыка рамного рельса этих же стрелочных переводов, м;

12,5 – прямая вставка между СП № 171 и СП № 158, м.

Между задним стыком крестовины СП № 158 и передним стыком рамного рельса СП № 163 длиной 12,5 м также предполагается устройство прямой вставки длиной 12,50 м, которое определяет расстояние между задним стыком крестовины СП № 158 и передним стыком рамного рельса СП № 163.

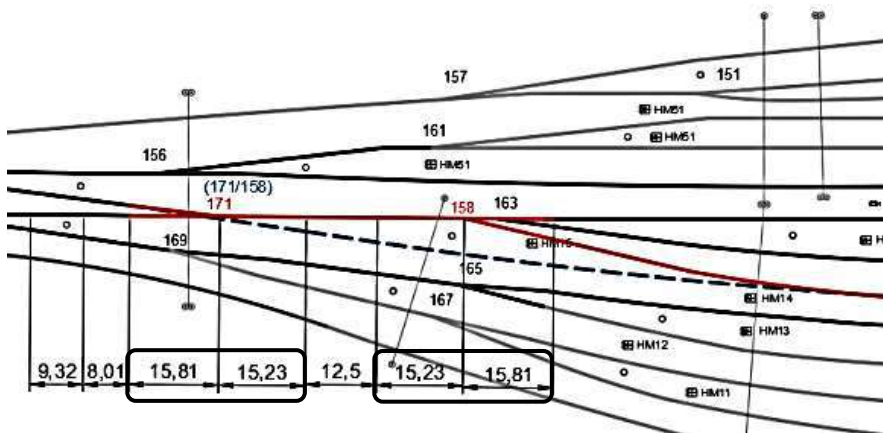


Рисунок 2 – Схема укладки стрелочных переводов № 171 и № 158 взамен перекрестного стрелочного перевода

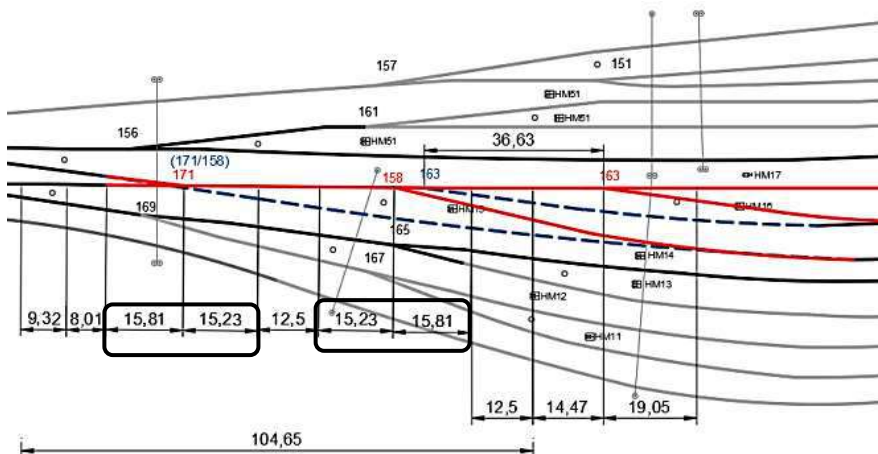


Рисунок 3 – Схема смещения стрелочного перевода № 163 после укладки стрелочных переводов № 171 и № 158 взамен перекрестного

Расстояние между задним стыком стрелочного перевода № 150 и передним стыком стрелочного перевода № 163 определяется:

$$9,32 + 8,01 + 31,16 + 12,5 + 31,16 + 12,5 = 104,65 \text{ м.}$$

Исходя из разницы расстояния между задним стыком СП № 150 и передним стыком СП № 163 до и после смещения, определено, что смещение СП № 163 в сторону горки составит 36,63 м.

*Вывод.* Согласно схеме станции и расположению стрелочных переводов и устройств, находящихся рядом с перекрестным стрелочным переводом, можно сделать вывод, что укладка переводов № 171 и № 158 невозможна без смещения СП № 163, которое недопустимо, так как в свою очередь вызывает укорочение путей № 17, № 16, № 15 (территория сортировочной горки), переустройство устройств СЦБ и опор контактной сети, а также изменение положения криволинейных участков 15-го и 16-го путей.

Вторым из рассматриваемых вариантов переустройства стрелочных переводов является укладка новых переводов со смещением их в сторону локомотивного депо (рисунок 3). Перекрестный СП № 171/158 расположен на расстоянии 9,32 м от СП № 150, смещение которого невозможно, так как это вызовет последующее смещение положения всех рядом расположенных стрелочных переводов (№ 146, № 144, № 142, № 130, № 128).

Таким образом для принятия решения по реализации данного варианта необходимо проверить условия недопущения сдвижки СП № 150.

Между задним стыком крестовины СП № 171 и передним стыком рамного рельса СП № 150 длиной 12,5 м также предполагается устройство прямой вставки длиной 12,50 м, которое определяет расстояние между задним стыком крестовины СП № 171 и передним стыком рамного рельса СП № 150 (рисунок 4).

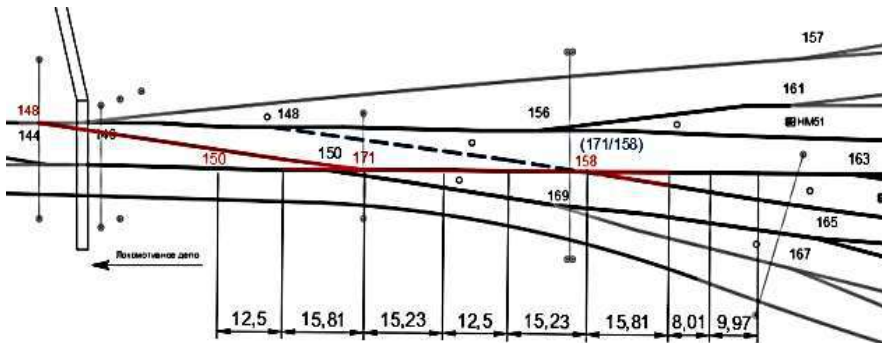


Рисунок 4 – Схема укладки СП № 171 и СП № 158 взамен перекрестного стрелочного перевода

После укладки одиночных обыкновенных СП № 171 и СП № 158 расстояние между задним стыком стрелочного перевода № 150 и передним стыком стрелочного перевода № 163:

$$12,5 + 15,81 + 15,23 + 12,5 + 15,23 + 15,81 + 8,01 + 9,97 = 105,3 \text{ м.}$$

Это означает, что существующий стрелочный перевод № 150 необходимо перенести в сторону локомотивного депо на  $66,98 - 105,3 = 38,32$  м, что повлечет за собой необходимость переноса всех стрелочных переводов, расположенных рядом (рисунок 5).

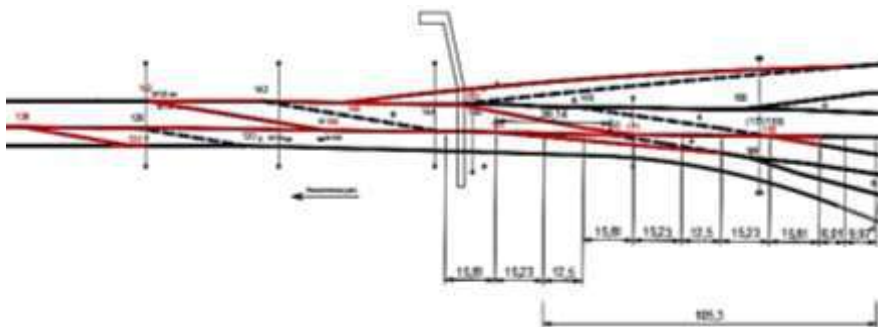


Рисунок 5 – Схема смещения стрелочных переводов № 150, № 146, № 144, № 142, № 130, № 128 после укладки стрелочных переводов № 171 и № 158 взамен перекрестного стрелочного перевода

*Вывод.* Согласно схеме станции и расположению стрелочных переводов и устройств, находящихся рядом с перекрестным стрелочным переводом, можно сделать вывод, что укладка переводов № 171 и № 158 невозможна без смещения стрелочного перевода № 150, которое недопустимо, так как в свою очередь вызывает смещение положения СП № 149, № 146, № 144, № 142, № 130, № 128 в сторону локомотивного депо, а также переустройство устройств СЦБ и опор контактной сети.

Кроме того, смещение СП № 146 вызывает удлинение пролета пешеходного моста для переноса его опоры, так как положение оси нового пути будет расположено на ее месте, а также перемещение столба перемишки контактной сети и опоры с громкой связью, а также столба с переходом 0,4 кВ.

Таким образом, оба варианта не являются экономически целесообразными, так как замена перекрестного стрелочного перевода новым перекрестным стрелочным переводом очевидно будет менее трудоемкой. Ввиду того, что примыкающие пути и стрелочные переводы уложены на железобетонном основании, целесообразно выбрать конструкцию нового перекрестного стрелочного перевода также на железобетонном основании.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Муромский стрелочный завод. Каталог-справочник стрелочной продукции для железных дорог – URL: <http://murom-switch.ru/page/10> (дата обращения: 25.05.2021).
- 2 СТП-09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ: утв. приказом нач. Бел. ж. д. от 29.06.2006 № 221Н. – Мн., 2006. – 283 с.

---

УДК 533.6.013.622

*В.В. МАРКОВЦЕВА, А.С. ГОВЯДКОВА (УЛ-41)*  
Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

## ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ДРОНОВ КАК ТРАНСПОРТА И СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА

Представлены технические и технологические характеристики беспилотных летательных аппаратов и дронов, определена уникальность и сфера их использования

как транспортное средство и как средство мониторинга. Проанализированы возможные сферы применения дронов на Белорусской железной дороге. Исследована нормативно-правовая база по использованию беспилотных летательных аппаратов в Республике Беларусь, выявлены ограничения использования дронов на территории Республики Беларусь.

Несмотря на то, что современная логистика достаточно быстро и широко расширяет свои возможности, сфера применения транспорта все еще нуждается в значительных доработках. Так, например, существует проблема «последней мили», где говорится о присутствии человеческого фактора в лице курьера, она является основной и наиболее дорогостоящей среди всех этапов доставки товара. Только более 60% от стоимости цены на доставку составляют затраты на зарплаты сотрудникам курьерской службы. Более того, в некоторых удаленных регионах проблема «последней мили» понимается вполне буквально: там не проложены дороги для автотранспорта, нет железных дорог и возможности доставки курьером. Следовательно, перед логистическими компаниями стоят задачи по снижению потребности в человеческом ресурсе, стоимости и времени на доставку. При таких условиях работы использование дронов или беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) в логистике становится весьма эффективным.

Любой БПЛА – это дрон, но не любой дрон – это БПЛА.

Дрон – это аппарат, на борту которого отсутствует экипаж, он управляется дистанционно. При этом дрон не обязательно должен летать, он также может передвигаться по земле, на воде и даже под водой.

Из названия БПЛА можно обозначить, что обязательной отличительной особенностью этого устройства является его применение в воздухе. Следовательно, дрон тоже может называться БПЛА, но только про его возможности совершать полет.

Обычный дрон собран из легких материалов, что позволяет снизить вес корпуса, что означает увеличение маневренности всего устройства. Особенность свойств таких материалов дает возможность дронам совершать полеты на больших высотах.

БПЛА оснащаются различными технологиями: инфракрасные камеры, GPS и лазеры (в большей мере, это относится именно к военным образцам). Одни представляют собой полностью автономный гаджет, который летает без какого-либо вмешательства человека. Другие работают на основе дистанционного управления, т.е. наземной кабиной — пилот стоит на земле и управляет движениями дрона, либо находится в какой-нибудь комнате и наблюдает за ним с экрана или с помощью специальных очков [1]. То есть устройство состоит из нескольких частей: основной части БПЛА и системы, организующей управление.

«Нос» дрона – это то место, где находится система навигации и его датчики. Все остальное размещается в основной части беспилотника. Композитный материал, из которого изготавливаются аппараты, помимо своей легкости еще и способен поглощать вибрацию.

На сегодняшний день возможности использования этих аппаратов расширяется в весьма быстрых темпах: аналитики прогнозируют, что к 2022 году рынок дронов вырастет более чем в 10 раз, до \$15 млрд. При этом центральными рынками останутся США и Китай, главным производителем — DJI.

Сфера применения дронов та же, что и у обычных автомобилей. Их можно использовать для внутрипроизводственной и курьерской доставки. Частичный переход на беспилотную доставку выгоден логистическим компаниям, т.к. дроны и традиционные виды транспортных средств можно использовать совместно. Это упрощает отправку лёгких грузов.

Возможности дронов этим не ограничиваются. Дроны – уникальные аппараты для транспортировки, которые уже сейчас активно применяются развитыми странами в местах низкого уровня доступности и экстренных ситуациях. Для того, чтобы реально оценить преимущества применения дронов, далее выделены основные способы их использования.

Прототипы дронов изначально долгое время использовались в военных целях, что сохранило немало жизней: вместо разведчиков в горячую точку отправляли беспилотник с камерой, фиксирующий расположение вражеских войск. Потребительские дроны появились уже благодаря любителям радиоуправляемых самолетов.

В настоящее время БЛТА используется как транспортное средство и средство мониторинга в следующих отраслях:

Медицина – квадрокоптеры доставляют кровь, вакцины пациентам слаборазвитых стран в кратчайшие сроки при максимальном уровне безопасности и сохранности перевозимого груза.

Экстренная служба спасения – поиск и спасение людей, пропавших в недоступных местах – в горах, лесах, океанах. В настоящее время осуществление спасательных операций происходит в десятки раз быстрее и успешнее за счет наличия тепловых камер у квадрокоптера. Во время стихийных бедствий с их помощью доставляются не только лекарства, но и средства связи.

Борьба с преступностью – это наиболее современный и безопасный способ обследования подозрительных пакетов или сумок без потенциальных человеческих потерь. Наличие тепловизоров на камере дрона дает преимущество полиции при преследовать преступников в темное время суток.

Нефтяная отрасль – инспектирование нефтяных вышек. Осмотр и оценка технического состояния платформ и нефтяных вышек.

Сельское хозяйство – беспилотники, оснащенные тепловизорами, оценивают рост растений. Многоспектральные датчики позволяют фермеру контролировать применение орошения, удобрений в требуемых местах. Также они могут мониторить здоровье культур, их зараженность. БПЛА также оснащаются специальными приспособлениями для посадки семян, помогают удобрять и поливать почву.

Охрана национальных границ — современные беспилотники особенно пользуются успехом при использовании систем распознавания лиц и номерных знаков автомобилей, технологией, осуществляющей перехват телефонных звонков и радиоволн. Это способствует предотвращению инцидентов на участках дальних границах с контрабандистами и наркоторговцами. А также позволяет пограничникам препятствовать незаконному пересечению границы в труднопроходимых зонах.

Системы складирования для использования в помещениях. БПЛА могут считывать QR-коды или другую маркировку с товаров на складских стеллажах. В течение часа дрон может считать штрих-коды с паллетов, проделать объем работы, посильный 50 работникам. Точность данных близка к 100%.

При анализе всех сфер применения дронов, приведенных выше, можно выделить основные концепции рационального использования БПЛА на железной дороге Республики Беларусь. Например, одним из способов применения БПЛА на железной дороге могут стать разведывательные дроны, которые будут позволять железнодорожным рабочим еще до начала организации ремонтно-восстановительного поезда определить масштаб аварии или повреждения пути, так на основе полученной информацией обрабатываются данные и составляется список необходимой техники. Далее дроны можно будет использовать для освещения местности ночью или в темное время суток, а также для контроля, например, разлива жидкости при аварии. Также дроны помогут снизить потребности в людских ресурсах для загрузки и выгрузки груза на складах. Результатом использования дронов станет снижение издержек и выгода для конечных потребителей.

Если не рассматривать применение дронов глобально, их можно начать выделять как средство передачи документов между отделами без колоссальных затрат по времени и привлечения сотрудников.

В РБ дроны в основном используют для развлечения [2]. Стоимость дронов колеблется от 60 до 1000 р. В зависимости от цены растут и возможности дронов. Т.к. главный производитель дронов – DJI, стоимость таких дронов составляет от 1500 р и выше. Возможности таких дронов конечно же больше.

Законодательство страны уже сейчас постепенно вводит поправки по статьям, связанными с личным использованием БПЛА.

1. По правилам, летать можно везде, кроме «зон, запрещенных для использования авиамodelей, без согласования». Сейчас таких зон 256, в том



числе отдельные районы Минска и крупных городов и приграничные территории.

2. Высота полёта не должна быть больше 100 метров. Владелец дрона должен его видеть, т.е. находиться не дальше 500 метров. Если дрон весит более половины килограмма, на нём должна быть маркировка с ФИО владельца и его адресом, либо данными организации, которой принадлежит беспилотник. Если дрон работает на частоте 2,4 Гц, закон предписывает вам вступить в Белорусскую федерацию беспилотной авиации и поставить модель на учёт. Вступительный и годовой взнос – одна базовая величина.

3. Чтобы снимать с воздуха, владелец дрона должен получить разрешение Генерального штаба Вооруженных сил, а после показать весь отснятый материал. Съёмку в Минске и на массовых мероприятиях нужно согласовать также со Службой безопасности президента. Вести прямую трансляцию запрещено.

4. Для вывоза необходимо разрешение Госкомвоенпрома и БелГИЭ. При ввозе необходима декларация для таможни.

5. В скором будущем для использования в коммерческих целях придётся делать сертификат эксплуатанта. Чтобы получить сертификат, нужно предоставить целый ряд документов, в том числе и медицинские справки для обслуживающего персонала. Также все дроны от 7 килограммов будут подлежать обязательной сертификации – платной процедуры, в ходе которой проверяется соответствие устройства авиационным нормам. Сертификация является в данном случае мерой снижения уровня риска нанесения ущерба.

Таким образом, к положительным свойствам БЛТА относят: экономию средств (на использование БПЛА, на содержание штата), гибкость в цепи поставок, возможность решения широкого спектра задач, запуск дрона от склада до двери получателя может сократить количество дорогостоящих километров. Кроме того, использование БПЛА с электроприводом намного более безопасно для экологии, нежели использование грузовиков с бензиновым двигателем. Возможность применения в сложных погодных условиях, исключение человеческого фактора [3]. А к отрицательным – проблемы на земле, законопроекты, проблемы в воздухе, при столкновении с птицами, столкновения с природой, использование дронов для перевозки криминальных товаров, хулиганство, террористические акты.

Независимо от решений законодателей рынок беспилотных транспортных средств будет прогрессировать. БПЛА могут иметь инновации вне коммерческой деятельности. Разработка дронов в военных целях, оперативная доставка в медицинской сфере и возможность решения бытовых проблем: причин для развития достаточно, чтобы технология находилась на максимальном уровне развития, когда рынок созреет для снятия законодательных ограничений на коммерческое использование. Что касается логистики, раз-

витие дронов получает большой толчок, который может привести к облегчению работы людей во многих ее сферах. Предположительно даже через 50 лет беспилотные летательные аппараты вряд ли станут основными устройствами в логистике, однако смогут оптимизировать ряд процессов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Все, что нужно знать о дронах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rb.ru/story/all-about-drones/> –Дата доступа: 08.12.2020.
  - 2 15 профессий для летающих дронов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robo-hunter.com/news/15-professii-dlya-letayshih-dronov> – Дата доступа: 08.12.2020.
  - 3 **Бауэрс, П.** Летательные аппараты нетрадиционных схем / Бауэрс П. М. — М.: Изд-во Мир, 2016 — 320 с.
- 

УДК 625.09

*Н.Д. МАТИНОВИЧ (С-51), В.А. ЦАРИКОВ (магистр)*

Научные руководители – к.т.н, доцент *П.В. КОВТУН*, к. т.н., доцент *Т.А. ДУБРОВСКАЯ*

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

В данной статье описаны мероприятия, которые могут быть применены при увеличении скорости движения поездов на участке пути. Рассмотрены особенности некоторых работ при реконструкции.

Реконструкция железнодорожного пути проводится в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, регламентирующей общие принципы, технические параметры, нормативы и требования по производству реконструкции железнодорожного пути, включающие критерии назначения, подготовку проектов с проведением обследовательских и изыскательских работ, организацию и технологию выполнения работ, приемку и сдачу в эксплуатацию пути после его реконструкции.

Реконструкция железнодорожного пути направлена на повышение прочности, несущей способности, стабильности, долговечности и других показателей надежности как железнодорожного пути в целом, так и его составных частей, и элементов, обеспечивающих продление продолжительности жизненного цикла, сокращение трудоемкости и стоимости технического обслуживания пути и получение экономического эффекта при его эксплуатации.

К реконструкции железнодорожного пути относятся работы, приводящие к изменению категории пути, а также к повышению грузоподъемности искусственных сооружений, способности пути и искусственных сооружений нести повышенные осевые и погонные нагрузки, изменению пространственных характеристик (плана и профиля пути, геометрии балластной призмы, земляного полотна, негабаритных мест), изменению конструкции пути с устройством новых водоотводных, защитных и укрепительных сооружений. После реконструкции путь может переводиться также в более высокий класс в зависимости от эксплуатационных условий (рисунок 1).

Верхнее строение пути служит для направления движения подвижного состава, восприятия силовых воздействий от его колес и передачи их на нижнее строение.

Верхнее строение пути представляет собой комплексную конструкцию, включающую в себя балластный слой, шпалы, рельсы, рельсовые скрепления, противоугоны, стрелочные переводы, глухие пересечения, мостовые и переводные брусья. Рельсы, соединенные со шпалами, образуют рельсошпальную (путевую) решетку. При этом шпалы заглубляются в балластный слой, укладываемый на основную площадку земляного полотна. Толщина балластного слоя и расстояние между шпалами должны быть такими, чтобы давление на земляное полотно не превышало величины, обеспечивающей его упругую осадку, исчезающую после снятия нагрузки. Верхнее строение пути, подверженное воздействию неблагоприятных факторов (проходящие поезда, атмосферные осадки, ветер, колебания температуры), должно быть достаточно прочным, устойчивым, долговечным и экономичным.



Рисунок 1 – Основные технические решения

Реконструкция верхнего строения пути и улучшение его динамических характеристик тесно связано с используемым подвижным составом на дороге. Такой подвижной состав как «Ласточка» или «Стриж» (производство РФ) способны реализовывать большие скорости на существующем пути только за счет своих динамических характеристик и допуска на них отдельных нормативных требований (например, величина непогашенного ускорения в кривых разрешена до  $1 \text{ м/с}^2$  против допускаемой величины  $0,7 \text{ м/с}^2$  в обычных подвижных составах).

Реконструкция плана и профиля под высокие скорости движения заключается в увеличении радиусов криволинейных участков и уменьшении разности переломов  $\Delta i$  соседних элементов продольного профиля, при этом разность элементов должна быть  $\Delta i \leq 6 \text{ ‰}$ .

Текущее содержание железных дорог представляет собой постоянное проведение организационно-технических мер, которые способны обеспечить исправность железнодорожного пути в целом и в отдельности каждого элемента системы.

В текущее содержание железных дорог входят регулярные осмотры прилегающего земляного полотна, осмотр путей на наличие неисправностей и дефектов, а также постоянный контроль работоспособности всех элементов верхнего строения и других частей инфраструктуры транспортной системы. При обнаружении каких-либо неисправностей осуществляются ремонтные работы железнодорожного пути.

Для обеспечения устойчивости откосов земляного полотна на крутых косогорах, берегах рек и морей служат подпорные стены, а при подходах к большим мостам для защиты их опор от подмыва.

Искусственные сооружения предназначены для пересечения железной дорогой водных преград, других железных и автодорог, глубоких ущелий, горных хребтов, застроенных городских территорий, а также для обеспечения безопасного перехода людей через пути и устойчивости земляного полотна в сложных условиях.

К искусственным сооружениям относятся мосты, тоннели, водопропускные трубы, подпорные стены, регуляционные сооружения, дюкеры, галереи, селеспуски и др. При пересечении железной дорогой рек, каналов, ручьев, оврагов сооружаются мосты или трубы. Разновидностями мостов являются путепроводы, виадуки, эстакады.

Путепроводы строят в местах пересечения железных и автомобильных дорог или двух железнодорожных линий. Они обеспечивают независимый и безопасный пропуск транспорта на пересечении дорог в разных уровнях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт. Том 2 под ред. В.И. Ковалёва, 2003г. – СПб.: Информационный центр «Выбор» 448 с.
- 2 Организация переустройства железных дорог под скоростное движение поездов: учеб. Пособие для вузов ж.-д. трансп. / под ред. И. В. Прокудина. – М.: Маршрут, 2005. – 716 с.
- 3 **Довгелюк, Н.В., Руденко, Т.А.** Скоростные железнодорожные магистрали. – Гомель.: БелГУТ, 2011. – 43 с.
- 

УДК 622.73

*Ю. Г. МАРТЫНОВИЧ* (М-34 (МС-31))

Научный руководитель – *К. В. МАКСИМЧИК*

## **НАДЕЖНОСТЬ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК В УСЛОВИЯХ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Рассмотрены вопросы надежности конусных дробилок, а также методы повышения работоспособности в условиях их эксплуатации.

Принцип действия конусных дробилок основан на гирационном качении, т. е. при попадании в камеру дробления материал раздавливает между поверхностями двух конусов: вращающимся внутренним и неподвижным внешним.

Данный тип дробилок предназначен для дробления прочных и высокопрочных горных пород на различных стадиях измельчения. Их классифицируют по средней крупности дробления (КСД) и они выполняют операции грубого дробления (Гр). Например, конусные дробилки мелкого и среднего дробления часто применяют при дроблении камня на щебень, получении песка, сырья для цементных мельниц.

При этом основное применение они нашли на горно-обогатительных предприятиях по переработке руд, в частности, при переработке железных руд, при добыче рудного золота, а также их устанавливают в автоматизированные технологические линии.

Преимуществом конусных дробилок, по сравнению с щековыми, является более высокая производительность, связанная с непрерывностью процесса дробления и меньшая энергоёмкость, они просты в эксплуатации, практичны и долговечны.

В соответствии с [1] конусные дробилки классифицируют:

ККД – конусные крупного дробления в двух исполнениях (с одним двигателем на приводе, с двумя двигателями на приводе);

КРД – конусные редуционного дробления;

КСД – конусные среднего дробления в двух исполнениях: грубого дробления (Гр) и тонкого дробления (Т);

КМД – конусные мелкого дробления в двух исполнениях: грубого дробления (ГР) и тонкого дробления (Т, Т1, Т2 и т. д.) [2].

Требования к надежности конусных дробилок устанавливает ГОСТ 6937-91. Значения показателей надежности дробилок при дроблении материала с временным сопротивлением сжатию в пределах от 100 до 150 МПа указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Требования надежности

Наименование показателя надежности	Нормы по типам дробилок в годах, не менее	
	ККД и КРД	КСД И КМД
80%-ный срок службы дробилки до списания	15	12,2
траверзы	6	–
антифрикционного слоя подшипников эксцентрика	1	1,25
шестерни приводного вала	4	2,5
зубчатого колеса эксцентрика	6	3,0
конических и цилиндрических втулок эксцентрика	–	1,25
корпуса и вала дробящего конуса	8	5,5
Коэффициент технического использования	0,8	0,8

При этом, если машина работает с труднодробимыми материалами, у которых временное сопротивление сжатию более 150 МПа сроки службы сокращают в два раза.

Очевидно, что нормальная работа дробилки может быть обеспечена только хорошей настройкой сопряженных узлов и деталей. Регулировку проверяют вращением привода вручную, эксцентрик и приводной вал легко вращаются, а дробящий конус остается неподвижным. При работе

дробилки без нагрузки вращение конуса относительно собственной оси должно быть не более 4 об/мин. Масло на сливе должно оставаться чистым без стальной, бронзовой или баббитовой стружки и иметь температуру не выше плюс 50°С.

Загрузку дробилки горной массой осуществляют после работы ее вхолостую в течение 3 мин.

Одним из самых ответственных устройств, к которым предъявляются повышенные требования, считают узел подвеса подвижного конуса (рисунок 1). Он представляет собой своеобразный подшипник, в котором рабочие поверхности одновременно катятся и скользят между собой.

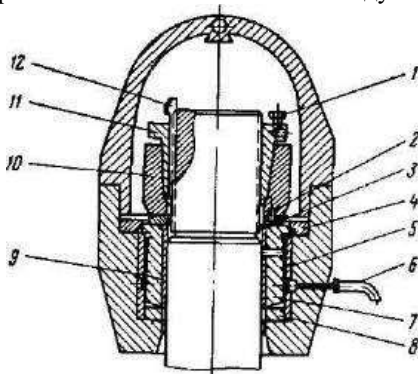


Рисунок 1 – Подвес подвижного конуса дробилки  
ККД – 1500/180:

1 – отжимной болт; 2 – винт; 3,4 – шайбы; 5 – неподвижная втулка; 6 – под-  
вод смазки; 7 – конусная втулка; 8 – шайба; 9 – внутренняя нижняя втулка; 10 –  
обойма; 11 – разрезная гайка; 12 – клиновидная шпонка

Трущиеся детали 4, 5, 7, 8, 9 и 11 узла подвеса в условиях обогатительной фабрики отремонтировать или заменить практически невозможно, поэтому их изготавливают из высококачественной стали марки 9Х2 или ШХ15СГМ и термически обрабатывают до твердости 48-53 HRC, а рабочие поверхности шлифуют.

Непараллельность и коробление базовых поверхностей допускают не более 0,05 мм [3].

Проворачивание втулок 5, 9 и шайбы 8 во время работы совершенно недопустимо. Если такое явление замечено, то дробилку немедленно останавливают на ремонт и заменяют весь узел подвеса подвижного конуса.

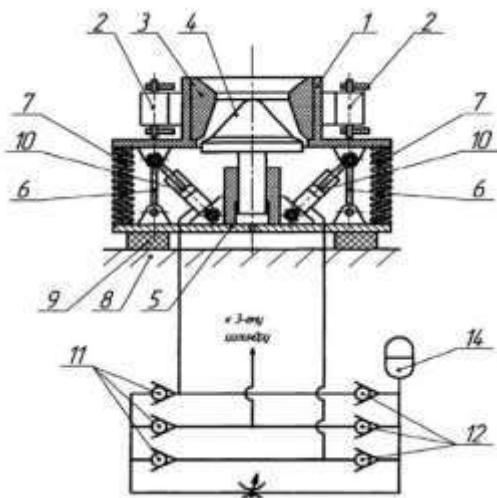
Осмотр, очистку с промывкой деталей подвесного устройства производят не только во время плановых ремонтов, но и при каждом подходящем случае, так как пылеуплотнение этого узла весьма на низком уровне,

что негативно сказывается на надежности подвешного устройства. При этом надежность повышают путем обработки на станке сопрягаемых поверхностей колпака и ступицы траверсы (материал колпака – стальная отливка марки 35Л).

В колпаке часто находят сквозные трещины, заваривать которые не рекомендуют, а при их появлении колпак сразу заменяют.

Разрезную гайку 11 закрепляют шпонкой – в противном случае возможно самоотвинчивание гайки, приводящее к увеличению ширины разгрузочной щели, что недопустимо для нормальной эксплуатации машины.

Для повышения работоспособности, увеличения производительности и упрощения конструкции конусных дробилок, их постоянно подвергают усовершенствованию. Например, согласно [4] поставлена задача – повышение надежности дробилки, (рисунок 3).



РРисунок 3 – Ко-

нусная дробилка:

- 1 – корпус; 2 – дебалансные вибраторы; 3 – коническое кольцо; 4 – дробящий конус; 5 – станина;  
6 – штанги; 7 – амортизаторы; 8 – фундамент;  
9 – опоры; 10 – цилиндры; 11,12 – обратные клапана; 13 – дроссель; 14 – гидропневмоаккумулятор

Решение задачи достигается тем, что предлагаемая конструкция, включающая корпус с дебалансными вибраторами и коническим кольцом, внутри которого помещают дробящий конус. Этот конус образует с коническим кольцом дробящую камеру, а штанга, смонтированная в гнездах корпуса и станины посредством шарнирных сферических подшипников,



снабжена цилиндрами, управляемым дросселем, гидропневмоаккумулятором и обратными клапанами, причем цилиндры установлены между корпусом и станиной. Это приводит к тому, что цилиндры со штангами и станиной образуют силовой треугольник, а обратные клапаны соединены в мостовую схему. В одну диагональ моста включен управляемый дроссель, в другую включены полости цилиндров, а гидропневмоаккумулятор соединен с объединенными входами обратных клапанов.

В результате предлагаемая конструкция при пуске вибраторов и при их остановке, уменьшая сечение дросселя, увеличивают активное сопротивление (демпфирование) колебательному движению корпуса, тем самым обеспечивают безопасную амплитуду его колебаний, что повышает надежность конусной дробилки.

В настоящее время направление развития конусных дробилок движется на повышение надежности и эффективности дробления, что, в свою очередь, положительно скажется на работоспособности и сроке службы дробилок. В дальнейшем модернизации будут касаться камер дробления и корпусов конусных дробилок, ввиду их несовершенства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Мартынов, В. Д. Строительные машины / В. Д. Мартынов, В. П. Сергеев. – М.: Высш. школа, 1970. – 304 с.
- 2 Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studbooks.net/2518664/tovarovedenie/ekspluatatsiya\\_remont\\_konusnoy\\_drobilki](https://studbooks.net/2518664/tovarovedenie/ekspluatatsiya_remont_konusnoy_drobilki) – Дата доступа: 27.05.2021
- 3 ИСС СибДробСнаб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibdrobsnab.ru/drobilka.konusnaya.nadejnost.html> – Дата доступа: 27.05.2021
- 4 Конусная дробилка: пат. RU 2450860 / А. И. Сапожников, Е. С. Сергеев. – Оpubл. 20.05.2012.

---

УДК 656.211.072

*А.С. МАТЫШЕВ* (УД-41)

Научный руководитель - старший преподаватель *И.М. ЛИТВИНОВА*

## **ОЦЕНКА ДИНАМИКИ СПРОСА НА ПРИОБРЕТЕНИЕ ПРОЕЗДНЫХ ДОКУМЕНТОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ**

В данной статье проведен анализ пассажиропотоков на международных направлениях, установлены различные факторы, влияющие на изменение спроса,

произведена общая оценка динамики спроса и внесены предложения по повышению спроса на приобретение билетов на международные поезда.

Актуальность данного исследования заключается в важности оценки рентабельности пассажирских перевозок международного назначения в условиях сложной эпидемиологической ситуации, а также в важности проведения мер по повышению спроса на них.

Предметом данного исследования являются пассажиропотоки на выбранных международных назначениях.

Объектом исследования являются 2 международных назначения: Минск-Москва, Минск-Санкт-Петербург.

Целью данного исследования является оценка динамики спроса на приобретение билетов на международные поезда.

Для достижения поставленной цели исследования решаются следующие задачи:

- сбор статистических данных с помощью сайта Белорусской железной дороги;

- обработка статистических данных;

- анализ статистических данных с последующими выводами.

В качестве выводов после анализа выбраны следующие вопросы:

- когда необходимо прицеплять дополнительные(факультативные) вагоны к составу?

- насколько рентабельными являются перевозки по этим?

- когда пассажирам выгоднее и проще всего приобрести билеты на необходимые места?

- какие основные неравномерности обнаружены в динамике?

В исследовании применяются следующие понятия:

Пассажиропоток — движение пассажиров в одном направлении маршрута. Пассажиропоток может быть в прямом направлении и в обратном направлении.

Железнодорожные международные перевозки — это перевозки груза и пассажиров между несколькими государствами на условиях, которые регламентируются международной железнодорожной конвенцией.

Населенность пассажирского поезда — показатель, характеризующий количество мест, занятых в поезде под перевозку пассажиров.

Факультативные вагоны — это вагоны, которые назначаются в связи с необходимостью или увеличением пассажиропотока.

Доходность подвижного состава — относительный показатель эффективности работы подвижного состава за сутки, определяемый как отношение разницы выручки от перевозки и затрат на передислокацию порожнего вагона к обороту вагона. На Белорусской железной дороге рентабельными

являются пассажирские перевозки с процентом выкупленных билетов выше 75%.

Данные для исследований были собраны в период с 26.04.2021 по 29.04.2021 включительно. На рисунках 1.1 и 1.2 представлены гистограммы среднего количества свободных мест относительно вместимости состава за указанный период в поездах международного назначения Минск-Москва и Москва-Минск, соответственно, с интервалами по 10 суток со дня поступления билетов в продажу.

По назначению Минск-Москва средняя суммарная вместимость поездов составила 2024 человека, однако путем добавления в состав факультативных вагонов (в основном плацкарт и купе), вместимость составов увеличивается до 2300 пассажиров и более.

По назначению Москва-Минск средняя суммарная вместимость поездов составила 1600 человек, однако спрос на билеты ниже, чем в обратную сторону, поэтому прицепка факультативных вагонов осуществляется реже и в меньшем количестве вагонов, таким образом конечная средняя вместимость составов составляет около 2000 пассажиров.

На рисунках 1.3 и 1.4 представлены гистограммы среднего количества свободных мест относительно вместимости состава за указанный период в поездах международного назначения Минск-Санкт-Петербург и Санкт-Петербург-Минск, соответственно, с интервалами по 10 суток со дня поступления билетов в продажу.

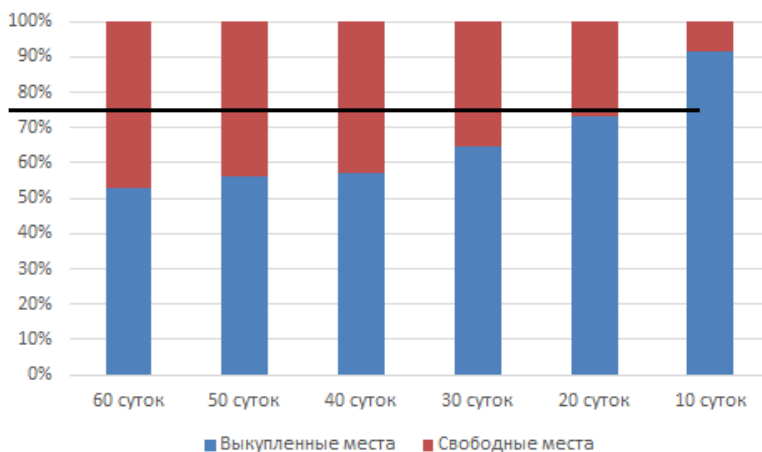


Рисунок 1.1 – Гистограмма среднего количества свободных мест относительно вместимости состава в поездах международного назначения Минск-Москва по периодам продажи

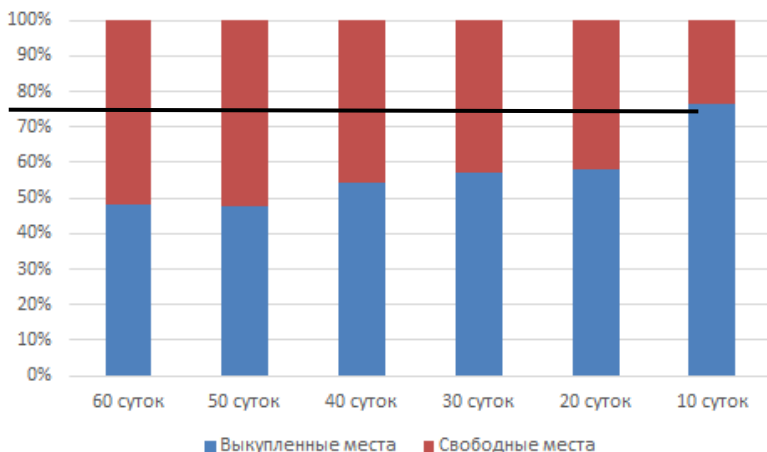


Рисунок 1.2 – Гистограмма среднего количества свободных мест относительно вместимости состава в поездах международного назначения Москва-Минск по периодам продажи

По назначению Минск-Санкт-Петербург средняя вместимость поезда составила 356 человека, однако ближе к отправлению путем добавления в состав факультативных вагонов (в основном плацкарт и купе), вместимость состава увеличивается до 612 пассажиров и более.

По назначению Санкт-Петербург-Минск средняя вместимость поезда составила 356 человек, однако спрос на билеты ниже, чем в обратную сторону, поэтому прицепка дополнительных вагонов осуществляется реже и в меньшем количестве вагонов, таким образом конечная средняя вместимость состава составляет около 550 пассажиров.

Анализ количества свободных мест за 4 дня наблюдений и коэффициент использования состава по каждому дню сведен в таблицу и представлен в таблицах 1.1 и 1.2 по направлениям.

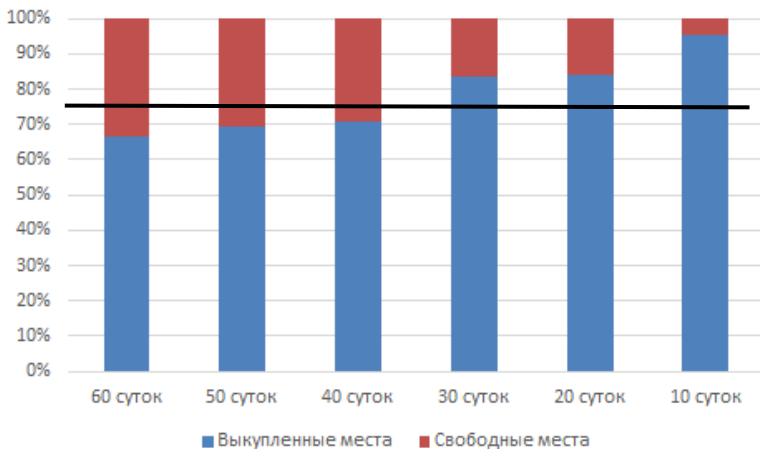


Рисунок 1.3 – Гистограмма среднего количества свободных мест относительно вместимости состава в поездах международного назначения Минск-Санкт-Петербург по периодам продажи

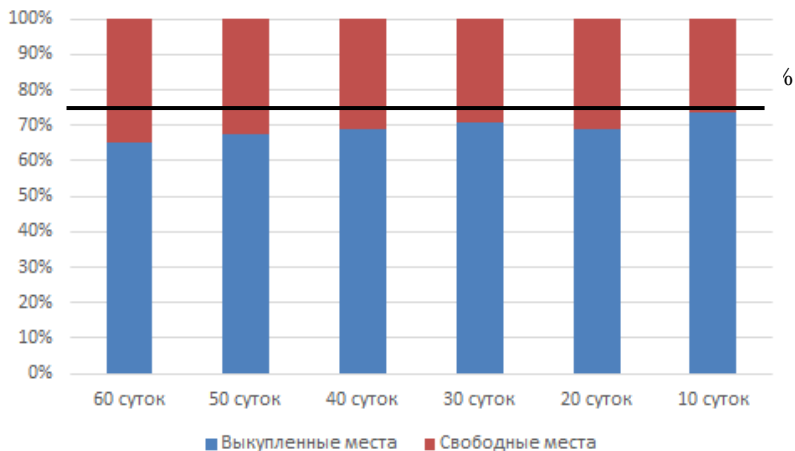


Рисунок 1.4 - Гистограмма среднего количества свободных мест относительно вместимости состава в поездах международного назначения Санкт-Петербург-Минск по периодам продажи

По данным, представленным в таблицах 1.1 и 1.2 можно сделать следующие выводы:

- на направлении Минск-Москва перевозки являются рентабельными и период их окупаемости в среднем составляет около 40 суток со дня поступления в продажу;

- на направлении Москва-Минск перевозки являются рентабельными и период их окупаемости в среднем составляет около 45 суток со дня поступления в продажу;

- на направлении Минск-Санкт-Петербург перевозки являются рентабельными и период их окупаемости в среднем составляет около 30 суток со дня поступления в продажу, наблюдается большая неравномерность, связанная с малой общей вместимостью состава и суточной, праздничной неравномерностями;

- на направлении Санкт-Петербург-Минск наблюдается большая неравномерность, связанная с малой общей вместимостью состава и суточной, праздничной неравномерностями, в связи с чем наблюдается невыкупаемость 75% билетов, что указывает на неправильное прогнозирование и прицепку факультативных вагонов, а также на малый спрос на билеты.

За 10-тидневный период до отправления указанных поездов с 27.04.2021 по 06.05.2021 включительно был проведен посуточный анализ продажи проездных документов. На рисунках 1.5 и 1.6 представлены гистограммы среднего количества свободных мест по каждому из дней соответственно.

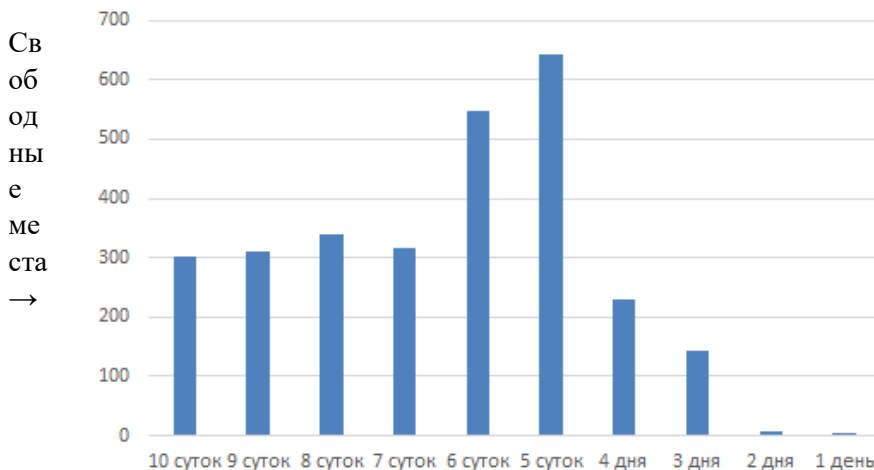


Рисунок 1.5 - Гистограмма свободных мест в поездах международного назначения Минск-Москва по числу дней до отправления поездов

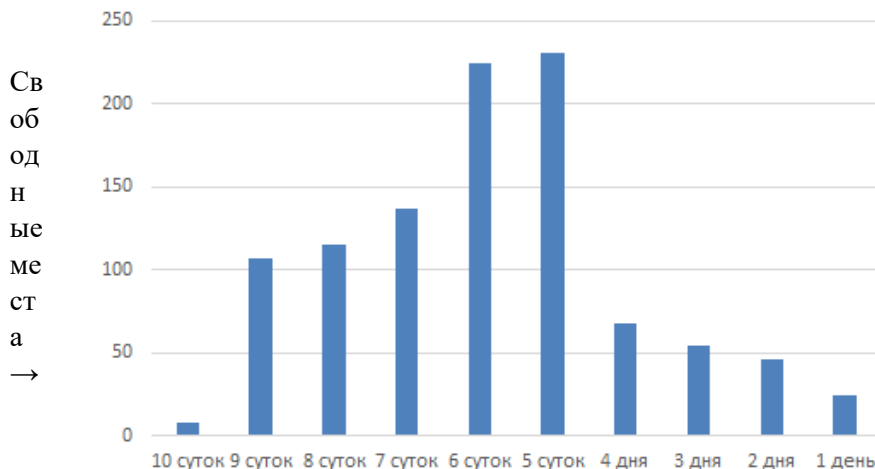


Рисунок 1.6 - Гистограмма свободных мест в поездах международного назначения Минск-Санкт-Петербург по числу дней до отправления поездов

Средняя вместимость составов соответствующих назначений совпадает по величине с приведенными выше. На обеих гистограммах можно отметить большое количество свободных мест за 5 и 6 дней до отправления (1 и 2 мая), что связано с тем, что оба этих дня являются выходными и праздничными. Также можно отметить высокий процент выкупленных билетов за 1,2,3 дня до отправления поездов соответствующих назначений, что связано со скорым отправлением, а также с тем, что эти дни являются предпраздничными. Сравнительно высокий процент выкупленных билетов также наблюдается за 10 дней до отправления, что можно объяснить предвыходным днем.

Итак, представленные данные дают возможность ответить на вопросы, поставленные в начале работы:

- на направлении Минск-Москва и Минск-Санкт-Петербург прицепка осуществляется в основном в период 20 суток после открытия продажи билетов, однако при повышенном спросе прицепка может быть осуществлена и в первые 10 суток, также проводится анализ продажи билетов в середине и завершающей стадии срока продаж с последующей корректировкой составов поездов, если это необходимо.

- на направлениях Минск-Москва и Минск-Санкт-Петербург перевозки являются рентабельными и срок окупаемости составляет 45 суток и 40

суток, соответственно. На направлении Москва-Минск перевозки также являются рентабельными, однако срок окупаемости у них выше – 50 суток. На направлении Санкт-Петербург-Минск можно наблюдать невыкупаемость 75% билетов, что указывает на неправильное прогнозирование и прицепку факультативных вагонов, а также на малый спрос на билеты.

- наиболее выгодно производить покупку билетов в первые 20 суток после открытия продаж, так как скорее всего дополнительная прицепка уже произведена и свободных мест в достатке, однако, это все же не совсем удобно для пассажиров, поэтому с этой точки зрения лучше всего осуществлять покупку билетов за 20-25 суток до отправления. Однако, если же поездка спонтанная и необходимо бронировать билет в срочном порядке, то это необходимо делать не позднее, чем за 4 дня до отправления, иначе свободных мест может не быть.

- к основным неравномерностям в области динамики спроса на приобретение билетов на международные поезда можно отнести «сезонную» неравномерность (так, к примеру, летом свободных билетов будет гораздо меньше, нежели осенью или весной), «недельная» неравномерность (так, в период понедельник-четверг свободных билетов будет больше, чем в период пятница-воскресенье), «праздничная» неравномерность (так, в предпраздничные дни свободных мест крайне мало относительно обычного дня вне зависимости от дня недели), «составная» неравномерность (так, из-за прицепок дополнительных вагонов к составам наблюдается неравномерное распределение свободных мест).

В качестве предложений по повышению спроса на билеты можно выделить следующие решения:

- предложение клиентам обратных билетов со скидкой при покупке или же в пути следования при помощи приложения;
- повышение качества обслуживания пассажиров в пути следования;
- предоставление пассажирам новых услуг и сервисов в пути следования, в том числе информационных.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**1 Грунтов, П.С.** Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте // Е.Б. Васюкевич - Москва «Транспорт» 1994.

**2 Редько, Л.А., Литвинова, И.М.** Организация пассажирских перевозок на железнодорожном направлении – Гомель: БелГУТ, 2016. -88 с.



*С.Д. МАТЮШЕНКО, Ю.И. АЛАМПИЕВА (УЛ-31)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## **РАЗРАБОТКА НОВОГО СЕРВИСА В ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ С РАСШИРЕННОЙ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИЕЙ**

В данной статье рассмотрено понятие и сущность сервиса на транспорте. Предложено внедрение новой услуги в пассажирских перевозках - игровых комнат для детей. Описана суть услуги, отображены ее основные показатели, стратегия маркетинга для разных целевых аудиторий, приведен SWOT-анализ.

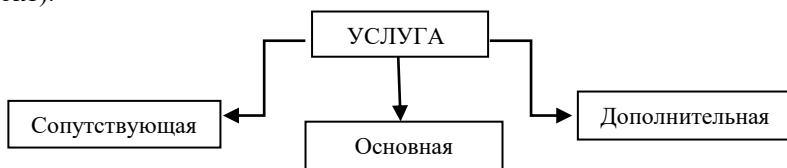
Сервис на транспорте – это высококачественное обслуживание пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей, включая обеспечение перевозок, предоставление комплексных услуг и выполнение дополнительных работ.

Полное и своевременное удовлетворение потребностей населения в перевозках – основная социальная задача транспорта. При этом как коммерческое предприятие, транспортная компания должна получать прибыль от своей деятельности.

В сервисном обслуживании пассажирские компании и сервис-центры должны максимально удовлетворять желания пассажиров в транспортных услугах, ставя в центре внимания их потребности и финансовые возможности. Это позволяет удерживать существующих клиентов на железнодорожном транспорте и привлекать новых.

Товаром транспорта является услуга. Услуга - это действие, приносящее пользу или помощь другому. Сервисно-транспортная услуга - это результат деятельности исполнителя транспортной услуги: предприятий, организаций, учреждений или граждан- предпринимателей по удовлетворению потребностей населения в период возникновения желаний или при совершении поездки (перевозки). Сервисная услуга на железнодорожном транспорте должна базироваться на здоровом образе жизни.

Услуга в широком понимании этого слова, как и товар, имеет несколько уровней и подразделяется на: основную, сопутствующую, дополнительную (рисунк1).



## Рисунок 1- Виды услуг

Основная услуга – перевозка пассажиров или грузов из одного пункта в другой. Пассажир или грузовладелец покупает на самом деле не свойства продукта – место в одном из типов вагонов и обслуживание в нем, а именно перевозку, перемещение, для реализации своих потребностей и целей поездки. Сопутствующими или способствующими являются услуги, необходимые для того, чтобы использовать основную услугу. В пассажирских перевозках, это, во-первых, продажа билетов, доставка их домой или на работу потребителю транспортной услуги, доставка пассажира или багажа от места проживания до вокзала или станции отправления. Во-вторых, это услуги проводников, предоставление постельного белья, его заправка, обеспечение питанием, напитками, кондиционированием воздуха в вагоне, туалетные принадлежности и другое

Дополнительными или поддерживающими являются услуги, придающие основной услуге дополнительную выгоду и помогающие отличить данную услугу от конкурирующей с ней. Например, при перевозке пассажиров это услуги сотовой, компьютерной и видеосвязи, обеспечение прессой и журналами, предметами личной гигиены, персональным сейфом, охраной, услуги купе-библиотеки, спорт-купе, вагона-бара. В грузовых перевозках: перевозка грузов на особых условиях, уведомление клиента о подходе груза, хранение груза на станции сверх положенного срока.

Одной из главных задач сервиса является повышение качества транспортного обслуживания за счет создания для пассажиров благоприятных условий.

К показателям качества транспортного обслуживания пассажиров относят:

- безопасность поездок пассажиров;
- комфортабельность, комплексность и культура транспортного обслуживания в пути и в пунктах отправления, пересадки и прибытия;
- скорость пассажирских перевозок;
- регулярность перевозок и удобство расписания движения транспортных средств.

В основные задачи транспортного сервиса в пассажирских перевозках входят следующие:

- повышение доходов от перевозок пассажиров и оказания сервисных услуг;
- маркетинговые исследования спроса населения на перевозки и услуги на основе анкетирования, опросов, статистических и прогнозных данных о развитии курортных зон и зон отдыха, экономического развития регионов и других факторов;
- лицензирование, стандартизация и сертификация сервисных услуг на транспорте;

- определение экономически целесообразной стоимости проезда на места в отдельных типах вагонов (на которых цены «отпущены») и сервисные услуги сервис-центра, пассажирских компаний с учетом их конкурентоспособности;

- оформление заявок (договоров) на основные и дополнительные услуги по телефону, электронной почте через интернет;

- обеспечение полноты и своевременности расчетов между пассажирскими компаниями, сервис-центров и другими организациями, и предприятиями за выполненные сервисные услуги;

- информационное обслуживание пассажиров о предоставляемых транспортных и других услугах, ценах, изменениях в правилах перевозок, тарифах и других нормативных и справочных документов по интернету, видео-табло, информационных листовок и другой рекламной продукции. консультирование потенциальных пассажиров перед приобретением основных и дополнительных услуг и товаров на транспорте, позволяющее им сделать осознанный выбор;

- изучение социальных, технических и технологических аспектов сервиса;

- сбор, систематизация и анализ информации о качестве обслуживания пассажиров и качестве проданных услуг своих и у конкурентов;

- оценка рынка продавцов и покупателей услуг, формирование постоянной клиентуры [1].

В данной статье мы рассмотрим новый сервис - размещение детских комнат в пассажирских поездах.

Актуальность заключается в необходимости обеспечения максимально комфортабельных условий для пассажиров (удовлетворение потребностей клиента).

Суть услуги внедрения детских комнат в пассажирских поездах заключается в обеспечении тишины. Данный сервис является востребованным среди разных категорий населения. Эта услуга распространяется на родителей и детей, которые хотят совершать поездку в комфорте и тишине.

Основной целевой аудиторией сервиса являются пассажиры с детьми в возрасте от 3 до 12 лет. Маркетинговыми средствами эта аудитория расширяется на дополнительную группу: пассажиры, желающие ехать в вагоне без детей

Игровая комната предназначена для детей старше 3 лет. Она будет оборудована различными игрушками для развития мелкой моторики, интеллекта и речи. Также будут установлены сухой бассейн с мягкими мячами, мольберты, меловые, магнитные, стикерные доски для реализации творческих идей. Также детям в пользование предоставляются различные настольные игры в магнитном исполнении (конструкторы, паззлы и т.д.).

Данная комната будет сделана в стиле небольшого железнодорожного комплекса. Для детей постарше (7-12 лет) предполагается установка телевизора.

Игровая комната разработана с соблюдением необходимых мер безопасности, а именно, в комнате предусмотрены надежные крепления, мягкие поверхности, отсутствуют острые углы и вещи, способные причинить вред ребенку. Комната регулярно проходит обработку дезинфицирующими средствами.

Дизайн и оснащение комнаты учитывают специфику передвижения на дальние расстояния, обеспечивая высокий уровень комфорта даже при длительной поездке. Использование современных шумоизолирующих материалов обеспечивает приемлемый уровень шума.

Для того, чтобы пассажиры захотели пользоваться данной услугой, ее следует реализовать таким образом, чтобы учитывались данные условия:

- доступность услуги для потребителя,
- безопасность в пути следования,
- качество обслуживания, профессионализм работников.

Стоимость данного сервиса будет выше цены билета в обычный пассажирский поезд. Услуга предоставляется для занятия детей в присутствии специально обученного педагога, и, соответственно, без присутствия родителей.

В рамках исследования был проведен SWOT-анализ, с помощью которого было выявлено, что данный сервис представляет из себя, какие возможности имеет и что может стать угрозой его реализации. SWOT-анализ представлена на рисунке 2.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Сильные стороны</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Слабые стороны</div>
1) низкая конкуренция 2) дезинфекция 3) обеспечение тишины 4) к	1) высокая стоимость 2) небольшой объем 3) сезонность
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Возможности</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Угрозы</div>

Рисунок 2- SWOT-анализ

По результатам анализа можно сделать вывод, что данная услуга максимально долго продержится в качестве лидера (период доминирования), так

как она является новой, уникальной и единственной в своем роде на Белорусской железной дороге

Так как в вагонах, оборудованных такими детскими комнатами, запрещено курить, в данном поезде следует разместить вагон, который позволил бы курильщикам также находиться в комфортных условиях. Данный вагон должен быть оборудован более мощной системой вентиляции. В России даже было проведено исследование, что курящие пассажиры готовы доплачивать определенную сумму за возможность курить в поезде. Введение такого дополнительного вагона требует согласования с законодательством, ограничивающим курение в общественных местах, в том числе на транспорте.

Для извлечения прибыли из предлагаемого сервиса детских комнат следует производить мероприятия по повышению рентабельности услуги. К таким мероприятиям относятся:

1) решение проблемы снижения себестоимости продукции – можно предложить увеличение срока полезного использования нематериальных активов, что приведет к снижению годовых амортизационных отчислений.

2) тарифная политика на железнодорожном транспорте является одним из важнейших факторов, определяющих положение пассажирского комплекса. Особая роль отводится гибкому регулированию тарифов на перевозки пассажиров по периодам года в зависимости от спроса населения. Основными целями гибкого регулирования тарифов являются сглаживание неравномерности перевозок за счет перераспределения пассажиропотоков и обеспечение более эффективного использования пассажирского подвижного состава и других производственных ресурсов [2].

Одним из предложений в области развития сервиса детских комнат может выступить разработка и внедрение бонусной программы, которая будет учитывать количество поездок, совершенных пассажирами, а также то, воспользовались ли они услугами предлагаемого сервиса. Накапливая баллы, пассажир будет получать дополнительные льготные условия при поездке по железной дороге в вагонах с новым сервисом.

Еще одним вариантом может быть введение тарифов, которые будут корректироваться посредством сезонных коэффициентов, предусматривающих скидки или надбавки к стоимости проезда в размере 15-20 % в зависимости от времени года.

В условиях усиливающейся конкуренции между видами транспорта необходимо реализация мероприятий, связанных с повышением качества и привлекательности железнодорожных пассажирских перевозок. Они направлены на повышение культуры обслуживания пассажиров на вокзалах и в пути следования, увеличение объема сервисных услуг, совершенствование тарифной политики.

Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте характеризуются высокой сезонной неравномерностью. Регулируемые государством тарифы на пассажирские перевозки определяются только классом вагонов (общие и плацкартные) и никак не связаны с сезоном отправления и направления поездов.

Неравномерность снижает качество пассажирских перевозок и работу подвижного состава не только в пассажирском движении. Все это вызывает необходимость систематического поиска наиболее эффективных путей смягчения неравномерности и разработки мероприятий по уменьшению ущерба от большого отклонения объемов перевозок в определенные периоды года.

Поэтому в период снижения пассажиропотока необходимо предусмотреть льготы на проезд, скорректировать тарифы. Дополнительный эффект от смягчения неравномерности перевозок получают дороги при снижении провозных плат в осенне-зимний период на проезд. В условиях регулярного оперативного учета населенности вагонов поездов величину этого эффекта также можно увеличить и за счет увеличения тарифов на проезд в поездах в период наибольшего спроса. Для смягчения неравномерности железнодорожных пассажирских перевозок необходимо развивать дополнительные сервисы, востребованные в период как летнего, так и зимнего отдыха.

Подводя итоги, можно сказать, о том, что основными источниками повышения суммы прибыли является увеличение объема реализации услуг за счет увеличения их ассортимента при одновременном снижении их себестоимости.

На примере предлагаемого сервиса можно разрабатывать другие сервисы как в пассажирских, так и в грузовых перевозках, которые предполагают расширение целевой аудитории за счет дополнительных групп потребителей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Копылова, Е.В.** Сервис на транспорте (железнодорожном): учеб. пособие / Е.В. Копылова, Е.Б. Куликова /МИИТ. – М.: МИИТ, 2009. – 216 с.
- 2 **Бычкова, А.А.** Методика оценки мероприятий по повышению уровня сервисного обслуживания и качества услуг на вокзалах / Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта / Межвузовский сборник научных трудов: под. ред. д.т.н., проф. В.А. Бугреева. – М.: МИИТ, 2012. – С.123-125.

---

УДК 658.78:721.01

*У.В. АНАНЬЕВА, В.О. МАТЮШИНА (УЛ-21)*

## **ВЫБОР МЕСТА РАЗМЕЩЕНИЯ СКЛАДА В СКЛАДСКОЙ СЕТИ**

В статье рассматриваются методы выбора места размещения склада. Представлены характеристики четырех основных методов: метод экспертных оценок; геометрический метод; метод размещения с учетом окупаемости (затрат); метод пробной точки. Указаны факторы, влияющие на выбор метода для решения рассмотренной задачи.

Географическое размещение складов в складской сети оказывает существенное влияние на уровень расходов на транспортировку (на склад и со склада), на капитальные и эксплуатационные складские затраты, а значит, в конечном счете – на уровень и стоимость логистических услуг, предлагаемых потребителям.

Выбирая регион для размещения складов и конкретно для каждого складского хозяйства, учитывают следующие затраты:

- логистические, связанные с поставками продукции;
- расходы на строительство и эксплуатацию складов, включая затраты на строительство здания (сооружения) и приобретение оборудования, а также расходы, связанные с дальнейшей эксплуатацией (содержание и ремонт здания и оборудования, зарплата, оплата электроэнергии и т.д.);
- затраты на транспорт, состоящие из первоначальных капиталовложений в развитие транспортной сети (строительство и реконструкцию подъездных дорог, приобретение подвижного состава, строительство гаражей, объектов ремонтного хозяйства и т.д.);
- эксплуатационные расходы, связанные с поставками грузов, содержанием и ремонтом транспортных средств, устройств и т.д.

Территориальное размещение складов и их количество определяются мощностью материальных потоков, спросом на рынке сбыта, размерами региона сбыта и концентрацией в нем потребителей, относительным расположением поставщиков и покупателей и т.д.

Расположение складов независимо от выбора моделей начинается с разработки стратегии размещения складской сети или позиционирования складов на рынке сбыта в соответствии с целями и задачами компании. Расширение складской сети оправданно, если создает её конкурентные преимущества, повышая уровень обслуживания или снижая логистические затраты при одновременном увеличении объемов продаж.

При определении числа и оптимальной дислокации складов организациям обычно требуется большой объем исходной информации:

- перечень всей продукции и ассортиментных наборов, хранимых и обрабатываемых на складе;
- дислокация основной массы покупателей, точек хранения, источников пополнения товарных запасов склада (или поставщиков торговой фирмы);
- спрос на каждую единицу продукции (ассортимент) от определенной территориальной группы потребителей;
- транспортные тарифы (издержки);
- длительность доставки, транзита, цикла заказа, логистического цикла;
- затраты или тарифы на складирование;
- затраты на закупку товарных партий;
- размеры грузовых отправок по каждой позиции номенклатуры продукции и смешанных отправок;
- уровни запасов по местам дислокации складов, способы контроля и пополнения запасов;
- затраты, связанные с процедурами заказов;
- уровень потребительского логистического сервиса;
- потребные инвестиции в строительство (реконструкцию, аренду) склада;
- возможное складское технологическое оборудование и ограничения по размерам, мощности, весу и т.д.

Задача размещения складов может формулироваться как поиск оптимального решения или как поиск решения, близкого оптимальному. Научой и практикой для решения задач обоих видов выработано несколько методов.

1 Метод экспертных оценок. Этот метод представляет собой организацию работы со специалистами-экспертами и обработку их мнений. Лицо, принимающее решение, назначает рабочую группу для формирования экспертной комиссии. В число экспертов включают наиболее авторитетных специалистов в своей области. Экспертная комиссия может быть сформирована методом «снежного кома». Эксперты могут быть ранжированы по уровню компетентности. Тогда их оценки будут иметь разный вес при получении оценок объекта. Данный тип полученных экспертных оценок относится к коллективным.

В свою очередь, коллективные экспертные оценки могут быть получены двумя методами:

1. Эксперты работают совместно и очно, за одним столом. Количество экспертов в этом случае составляет 10 – 15 человек, продолжительность их встречи от 20 мин до 1 ч.

2. Эксперты заполняют анкеты заочно, не встречаясь. Их количество от 10 до 150 человек. Рабочая группа обобщает результат. Продолжительность данного метода может составлять от 1 дня до 1 месяца, в случае если проводится многотуровое анкетирование по почте.



Одним из достоинств метода является то, что в первую очередь в данной модели учитывают те факторы, которые не всегда возможно оценить с точки зрения затрат или выразить численно. Количество таких факторов, зачастую определяющих выбор варианта размещения объекта инфраструктуры, значительно, и данный метод позволяет учесть большинство из них. К примеру, такими факторами могут быть:

- наличие работников, их квалификация и производительность;
- места расположения основных поставщиков и рынков;
- инфраструктура, особенно транспортные и коммуникационные элементы;
- число конкурентов, их характеристика и место расположения;
- политика, проводимая местными и национальными органами власти, регулирующие акты, общее отношение к бизнесу;
- политическая стабильность;
- местные регулирующие акты и ограничения на операции.

Решение задачи осуществляется в несколько этапов:

- выявление факторов, оказывающих влияние на выбор места размещения склада;
- присваивание каждому фактору удельного веса, отражающего его значимость для организации;
- оценка выбранных факторов путём присвоения баллов по каждому месту размещения;
- суммирование полученных произведений оценки фактора на его удельный вес и получение «рейтинга» объекта;
- обсуждение результатов и принятие решения в пользу объекта с максимальным рейтингом.

2 Геометрический метод (гравитационный/метод определения центра тяжести системы распределения). Этот метод основывается на предположении, что издержки прямо пропорциональны как количеству перевозимых товаров, так и дальности перевозок. Оптимальным расположением регионального склада товаров будет такое, при котором достигается минимум взвешенного расстояния между распределительным центром и всеми потребителями.

Суть его состоит в следующем. На карту региона обслуживания наносят координатные оси и отмечают координаты точек, в которых размещаются поставщики и потребители. В том случае, когда транспортный тариф на перевозку грузов одинаковый для поставщиков и потребителей, месторасположение склада определяется в виде координат центра тяжести грузовых потоков по следующим формулам:

$$X_c = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i};$$

$$Y_c = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i},$$

где  $X_c, Y_c$  – координаты склада, км;

$n$  – количество поставщиков и потребителей;

$X_i, Y_i$  – расстояние от начала соответствующих осей координат до расположения  $i$ -го поставщика или  $i$ -го потребителя, км;

$Q_i$  – объем материального потока  $i$ -го поставщика или  $i$ -го потребителя, т

В случае, когда транспортный тариф на перевозку грузов для поставщиков и потребителей различный, месторасположение склада определяется как центр равновесной системы транспортных затрат. Расчет координат склада производится по следующим формулам:

$$X_c = \frac{\sum_{i=1}^n T_i X_i Q_i}{\sum_{i=1}^n T_i Q_i};$$

$$Y_c = \frac{\sum_{i=1}^n T_i Y_i Q_i}{\sum_{i=1}^n T_i Q_i},$$

где  $T_i$  – транспортный тариф для  $i$ -го поставщика или  $i$ -го потребителя, руб./т·км.

Применение рассматриваемого метода имеет существенное ограничение. На модели расстояние от пункта возникновения или потребления материального потока до места размещения склада учитывается по прямой. В связи с этим моделируемый район должен иметь развитую сеть дорог, так как в противном случае будет нарушен основной принцип моделирования.

На реальной местности точка территории, обеспечивающая минимум транспортной работы или транспортных затрат по доставке, в общем случае не совпадает с найденным на карте местом, но, как правило, находится где-то недалеко.

3 Метод размещения с учетом окупаемости (затрат). Этот метод основывается на анализе затрат и объемов выпуска с целью принятия экономически обоснованного решения по размещению хозяйственных объектов в целом и складских структур в частности. В результате идентификации постоянных и переменных затрат для каждого варианта размещения можно определить, какой из этих вариантов связан с минимальными затратами. Данный метод предполагает выполнение следующих этапов:

- определение постоянных и переменных издержек для каждого варианта размещения;
- построение графика затрат для каждого варианта размещения с изображением складской мощности по оси абсцисс и издержек по оси ординат;
- выбор варианта размещения, которому соответствуют минимальные совокупные издержки для определения оптимального объема складирования.

4 Определение места расположения склада методом пробной точки. Предлагаемый метод позволяет определить оптимальное место размещения распределительного склада в случае прямоугольной конфигурации сети автомобильных дорог на обслуживаемом участке.

Суть метода состоит в последовательной проверке каждого отрезка обслуживаемого участка.

Разберём подробнее на примере (рисунок 1).

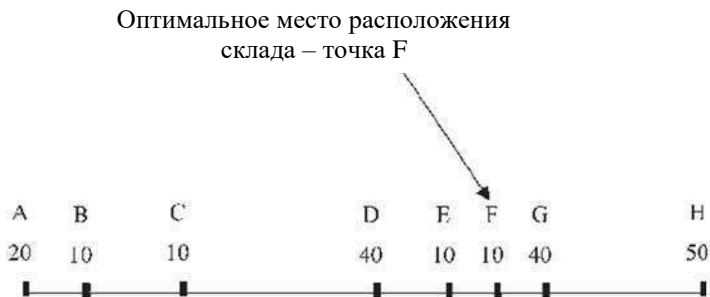


Рисунок 1 – Метод пробной точки

Пробной точкой отрезка назовем любую точку, находящуюся на этом отрезке и не принадлежащую его концам (т.е. пробная точка не совпадает с точками A, B, C, D, E, F, G и H).

Участок обслуживания проверяют, начиная с крайнего левого конца участка. Вначале анализируют первый отрезок участка (в нашем случае, отрезок AB). На данном отрезке ставится пробная точка и подсчитывается сумма объемов завоза товаров к потребителям, находящимся слева и справа от поставленной точки. Если объем завоза к потребителям, находящимся

справа больше, то проверяется следующий отрезок. Если меньше, то принимается решение о размещении склада в начале анализируемого отрезка.

Перенос пробных точек продолжается до тех пор, пока не появится точка, для которой сумма объемов завоза к потребителям с левой стороны не превысит сумму объемов завоза к потребителям с правой стороны. Решение принимается о размещении склада в начале этого отрезка, т.е. слева от пробной точки – в нашем примере это точка F [2].

Для определения методом пробной точки оптимального узла транспортной сети прямоугольной конфигурации с целью размещения в нем распределительного склада следует нанести на карту района координатные оси, сориентированные параллельно дорогам. Определив координаты потребителей, необходимо на каждой координатной оси найти методом пробной точки оптимальное место расположения координаты X и координаты Y искомого узла.

Факторы, которые необходимо учитывать при выборе участка под склад:

- размер и конфигурация участка;
- транспортная доступность местности;
- планы местных властей по развитию прилегающей территории;
- местное законодательство;
- строительные факторы.

Помимо перечисленных методов, для оптимизации складской сети используются также метод имитационного моделирования, операционные исчисления, теория графов и ряд других методов и моделей.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что размещение складов в регионе обслуживания серьезно влияет на уровень транспортных расходов, затрат по складированию и грузопереработке, а, следовательно, — на уровень и стоимость предлагаемых логистических услуг. Определение месторасположения складов в определенной территориальной зоне является одной из основных задач в процессе формирования сети распределения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Логистика складирования и погрузочно-разгрузочные работы: практикум / сост.: Н. П. Берлин, Е. В. Малиновский, Я. Я. Вербищук; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2019. – 119 с.
- 2 Выбор места расположения склада [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.profiz.ru/se/8\\_2004/mesto\\_sklada/](https://www.profiz.ru/se/8_2004/mesto_sklada/). – Дата доступа: 10.04.2021.
- 3 Принятие решения о месторасположении склада [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studref.com/308768/logistika/prinyatie\\_resheniya\\_mestoraspolozh\\_enii\\_sklada](https://studref.com/308768/logistika/prinyatie_resheniya_mestoraspolozh_enii_sklada). – Дата доступа: 11.04.2021.
- 4 Логистика складирования: учеб. - метод. комплекс/ сост.: М. Ж. Банзекуливахо, О. С. Гулягина. – Новополоцк: ПГУ, 2015. – 268 с.

*Ю.Е. МАХНАЧ* (ПА-21)

Научный руководитель – старший преподаватель *И.В. РУДЕНКОВА*

## **ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ**

В данной статье рассматриваются вопросы о значении графического дизайна в социокультурной инфраструктуре города, о его воздействии на индивидуума в городской среде, а также перспективы развития данного направления и интеграции его с изобразительным искусством.

Графический дизайн, как сфера деятельности, в настоящее время крайне популярен, он привлекателен тем, что дает возможность реализовать творческий потенциал человека, не загоняя его при этом в рамки трудового дня и офисных помещений. Можно сказать, что графические дизайнеры – это новое поколение «вольных художников», которых становится все больше, ввиду стремления городского жителя к независимости. В некоторой степени, именно из-за своей популярности данное понятие сейчас переживает кризис. В контексте города графический дизайн является посредником в визуальной коммуникации. Его продукт – это некая информация, которую необходимо донести до обывателя, ежедневно утопающего в море «информационного шума». Основная его задача – выделить определенное сообщение из общего потока, обратить на него внимание. Однако, ввиду постоянного увеличения объема информации, у городского жителя (особенно у жителей мегаполисов) выработался механизм защиты: фильтрации сообщений из окружающей среды и разделения их на важные и второстепенные. В индустрии графического дизайна сместились акценты: эстетическая составляющая отошла на второй план, а ведущими стали тенденции к провокационности и броскости, за счет которых объекты графического дизайна стали выбиваться из общей информационной парадигмы.

Именитые дизайнеры настаивают на том, что графический дизайн – это новая форма искусства или «точка пересечения искусства и коммуникации», по словам французского мастера графического дизайна Ф. Апелуага. Но далеко не все объекты подходят под эту характеристику, ведь в данной сфере есть и множество дилетантов, имеющих самые скромные представления об эстетике и эффективных способах презентации информации. Так или иначе, каждый отдельный элемент графического дизайна вносит свой вклад в общую информационную и эстетическую картину города, будь он положительный или отрицательный. Это признает и ирландский мастер, основа-

тель креативного агентства «Aboud Sodano» Алан Абу: «В идеале, я бы хотел использовать свои навыки для выполнения социального долга, поскольку я отдаю себе отчет в том, что дизайнеры моего и предыдущего поколений ответственны за бессмысленный и вездесущий дизайн главных улиц».

Авторы книги «История дизайна (2015)» Шарлоттой и Питером Филь вывели свое определение: «графический дизайн – сочетание текста и изображения, причем, исключительно в контексте открытого, публичного городского пространства, опуская такое направление как оформление печатных изданий». В своей книге «Что такое графический дизайн» К. Ньюарк называет американского дизайнера У. Э. Двиггинса первым человеком, употребившим термин «графический дизайн», «суперпечать» и «рекламная графика», но сам Ньюарк отдает предпочтение термину, введенному швейцарскими графическими дизайнерами М. Биллом и Д. Мюллером Брокманом – «визуальная коммуникация»: «Этот термин звучит более впечатляюще, он более емкий и в меньшей степени ограничен способами печати. Возможно, он даже более всех прочих подходит для дефиниции современного графического дизайна, однако за исключением редких попыток использовать его в качестве синонимического термина в наши дни он почти не употребляется» [1].

Можно сказать, что это утверждение столь же верно, сколь и ошибочно. Визуальная коммуникация на сегодняшний день – это куда более обширное понятие, которое не сводится к одному лишь графическому дизайну. В широком смысле «визуальная коммуникация» – это способ передачи информации (сообщения) через некий визуальный ряд. Этот способ коммуникации почти не отличается от стандартной схемы американского лингвиста и теоретика литературы Р. О. Якобсона: «Контекст-Сообщение, Адресант, Контакт-Код-Адресат».

Но все же, визуальная коммуникация имеет ряд особенностей. В первую очередь, в ней отсутствует непосредственный контакт адресанта и адресата, их взаимодействие будет совершаться как раз посредством визуального ряда.

Немного иное видение роли графического дизайна в современном городе у Л. В. Желондиевской, профессора кафедры основ композиции, графики и шрифта Московской государственной художественно-промышленной академии им. С. Г. Строганова. Она говорит о том, что в культуре информационного общества печатное слово утрачивает свое главенствующее положение, а формализация линейной коммуникации, с ее логической системой построения информационного сообщения заменена электронным гипертекстом. Под «гипертекстом» исследовательница понимает принцип организации информационных массивов, в которых отдельные элементы связаны между собой чаще ассоциативно, чем тематически. Именно этой ассоциативной связкой и является графический дизайн. В условиях города он ста-

новится «простым и всеобъемлющим визуальным кодом» в том значении, в каком понимал его Умберто Эко, итальянский ученый, литературный критик, писатель и публицист: «код – это структура, представленная в виде модели, выступающая как основополагающее правило при формировании ряда конкретных сообщений, которые именно благодаря этому и обретают способность быть сообщаемыми» [2].

Графический дизайн окружает человека повсеместно, но при этом очень органично вписывается в городскую среду. Это происходит, отчасти, потому, что сам город представляет собой гипертекст. Кандидат культурологии, доцент кафедры культурологии Р. Ю. Порозов называет подобный тип города «информационным» и выделяет в нем три важных аспекта: динамическую структуру, отсутствие социальной привязки к определенной территории городского пространства и полицентричность. С. Маккуайр, доктор наук в исследовании медиа, использует для характеристики современного города понятие «медийный город», при этом не рассматривает медиа как нечто отдельное от города – как посредника, «воспроизводящего» феномены городской жизни. Маккуайр убежден в том, что «пространственный опыт современной социальной жизни формируется за счет сложного взаимодействия архитектурных объектов и городских территорий, социальных практик и медийной «обратной связи» [3].

Современный город – это медийно-архитектурный комплекс, возникающий в результате распространения пространственных медийных платформ и создания гибридных пространственных ансамблей. Так как медиа немислимы без подобающего эстетического оформления, то графический дизайн оказался настолько интегрирован в эту среду, что М. Маклухан, канадский философ, литературный критик, назвал нас «людьми полиграфической цивилизации».

На первый взгляд может показаться, что у дизайнера всего одна функция – привлекать внимание и навязывать. Продукты графического дизайна замечаются человеком, зачастую, лишь подсознательно. Если представить сознание среднестатистического жителя мегаполиса как электронный почтовый ящик, то в папке «Входящие» (т.е. сознательно отфильтрованной информации) «сообщений» окажется гораздо меньше, чем в папке «Спам», забитой различными баннерами, плакатами, слоганами и отрывками видеороликов, с которыми человек ежесекундно сталкивается в городском пространстве. Но на самом деле, графический дизайн имеет ряд важных функций, за счет которых в современных «информационных» или «медийных» городах он оказывается необходимым. К. Ньюарк выделяет три функции: дифференцирующую, информативную и эмотивную [1]. По его мнению, графический дизайн в городской среде помогает человеку различать между собой компании и бренды, помогает ориентироваться в определенных ситуациях, дает советы, а также оказывает определенное эмоциональ-

ное воздействие. В этой системе Ньюарком была упущена такая функция графического дизайна как ориентация на местности.

Информационный дизайн – это совокупность средств, которые дизайнеры используют, чтобы сделать повседневную жизнь более комфортной. Формируя и упорядочивая информацию, изображения, текст, дизайнеры помогают людям ориентироваться в городской реальности. А «графический дизайн среды» берет на себя все те функции, о которых говорит Ньюарк: создание узнаваемого визуального облика конкретного места и определенное эмоциональное воздействие [1].

Шарлотта и Питер Филь во вступительном эссе к книге «Графический дизайн XXI века» по-своему интерпретируют защитный механизм городского жителя от нежелательной информации: «Поскольку нас атакуют визуальные образы, мы не просто стали грамотнее в отношении их дешифровки, но и устали от однообразия большинства визуальных сообщений, диктуемых рынком. Сегодняшнее внимание достанется тому, что действительно заставит нас задуматься или вызовет улыбку». В своей книге авторы собрали под одной обложкой «сорок пять дизайнеров, более всего устремленных в будущее». Не так уж много, если задуматься, но каждый из этих сорока пяти позиционирует дизайн как важное, социально значимое явление, схожее по своим эстетическим функциям с искусством.

Ф. Апелуаг отмечает, что «графический дизайн – это искусство визуализации идей, активизации пространства и поиска пропорции. Хороший графический дизайн пробуждает зрителя к размышлению, зачастую подсознательному, о могущественном синтезе слова и образа». В то время как У. Корбитт подчеркивает: «Это не ново, но, если задуматься, оказывается, что творцы образов в наших рядах создают нечто большее, чем просто красивые картинки». Они пытаются вовлечь зрителя в эмоциональное и интеллектуальное столкновение с этими механизмами, создавая двусмысленные или незавершенные абстрактные образы и обычно ограничиваясь номинальным оформлением. Так рождается диалог, который входит в поток коммуникации и может быть завершён лишь в зрительской интерпретации.

**Заключение.** Подводя итоги, можно сказать, что графический дизайн – это, в первую очередь, важнейший сегмент современного информационного города: одновременно и часть виртуального пространства, и процесса визуальной коммуникации, настолько интегрированный в его структуру, что в данный момент представить себе без него городское пространство невозможно. Однако это очень амбициозное и быстроразвивающееся направление, которое стремится реализовать свой эстетический потенциал и занять свою нишу в сфере искусства. Объекты графического дизайна выходят за рамки привычного им городского пространства и осваивают выставочные площадки. Становится сложно разводить качественную дизайнерскую работу и искусство, и для этого необходимо сформировать четкую систему кри-



териев. Сфера влияния графического дизайна распространяется так же на социологию, антропологию и еще ряд смежных наук. Так, например, интерес вызывает его влияние на взаимодействие в рамках социологии вещей и социологии повседневности вообще. В целом, активный рост самого направления открывает простор для будущих исследований.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ньюарк, К.** Что такое графический дизайн? / К. Ньюарк – М. : АСТ, Астрель, 2014. – 256 с.
2. **Желондиевская, Л.В.** Гипертекст графического дизайна // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – №9 (128). – С. 54-57.
3. **Маккуайр, С.** Медийный город. Медиа, архитектура и городское пространство / С. Маккуайр – М.: Strelka Press, 2014. – 392 с.
4. **Порозов, Р.Ю.** Виртуализация городского пространства: социокультурный аспект // Вестник Челябинского государственного университета. – 2009. – №11. – С. 154-156.

---

УДК 629.423-835.002.8

*А.В. МАШУРИКОВА (УБ-11)*

Научный руководитель – ст. преподаватель *М.А. БОЙКАЧЁВ*

## РЕШЕННОСТЬ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ АККУМУЛЯТОРОВ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Автомобильные выхлопные газы оказывают прямое и долгосрочное воздействие на окружающую среду, что способствует развитию электротранспорта. Однако от увеличения доли электротранспорта объём выбросов парниковых газов и прочих вредных веществ не снизился. При этом экологические риски только выросли.

Электрификация транспорта представляет собой один из этапов в решении проблем климата в мировом масштабе. Согласно статистической информации по состоянию на 2017 год в мире было продано более 1 миллиона электромобилей, при этом, в настоящее время, эксплуатируется более 3 миллионов автомобилей. Республике Беларусь также присуща данная тенденция, которой предшествовало принятие ряда мер, приведших к росту потребности и заинтересованности граждан в электротранспорте. Так с 16 марта 2020 года решением Евразийской Экономической комиссии была отменена таможенная пошлина при ввозе электрокаров на территорию ЕАЭС

(Беларусь, Россия, Казахстан, Армения, Кыргызстан), что позволило при их ввозе взимать следующие платы:

- 1) таможенный сбор - 120 BYN;
- 2) утилизационный сбор - 495 BYN для автомобилей до 3 лет и 742,2 BYN - старше 3 лет;
- 3) таможенная пошлина до 31.12.2021 - 0 BYN;
- 4) НДС до 31.12.2025 - 0 BYN;
- 5) дорожный налог до 31.12.2025 - 0 BYN.

Кроме того с 12 марта 2020 года в силу вступил Указ президента №92 «О стимулировании использования электромобилей», который предусматривает:

- освобождение от уплаты пошлины на допуск электромобилей к участию в дорожном движении;
- ставка НДС - ноль процентов при ввозе в РБ физлицами для личного пользования;
- физлица смогут вернуть уже уплаченный НДС при покупке электромобиля в пределах 500 б.в;
- льготы юрлицам, на балансе которых есть зарядные станции, при этом ставка НДС - ноль процентов;
- для установки зарядок не нужно будет изымать землю из земель общего пользования, а земля предоставляется в аренду бесплатно;
- производители электротранспорта и зарядок получают право применять повышенный инвестиционный вычет (налоговые льготы);
- даётся возможность сдавать капитальные строения (или их части) в аренду для установки зарядок;
- владельцы электротранспорта освобождают от платы за парковку, если на них устанавливают зарядные станции.

Данные мероприятия привели к тому, что в Республике Беларусь было поставлено на учёт около 400 электромобилей, хотя до этого было всего 250 электромобилей. Такой рост способствует значительному энергопотреблению и, соответственно, загрязнению окружающей среды. Так выпуск одного электромобиля требует энергии, равноценной сжиганию 10 тысяч литров бензина, что эквивалентно многолетней эксплуатации обычного автомобиля с ДВС. Кроме того, возрастает нагрузка на электростанции и, как следствие, снижения негативного воздействия их на окружающую среду, из-за смены ДВС на электрический двигатель, не наблюдается. А если следовать перспективе развития электротранспорта до 560 миллионов единиц к 2040 году, что будет эквивалентно одной трети от их общего количества в мире, то данное воздействие будет только возрастать.

В настоящее время для функционирования электрического транспорта применяют различные типы АКБ, которые отличаются по типу активного компонента:

- цинк-углеродные: солевой электролит (хлорид аммония), цинковый анод, углеродный катод с марганцем, такие АКБ могут восстанавливаться, они относятся к низкой ценовой категории;

- щелочные или марганцевые (другое название – алкалиновые): электролит – гидроксид калия, батарея содержит также диоксид марганца (катод) и цинковый порошок (анод), АКБ этого типа служат дольше, обеспечивают условия для более быстрого протекания химических реакций;

- серебряные: катод – оксид серебра, электролит – гидроксид калия, цинковый анод, серебряно-цинковые батареи отличаются отличными противударными свойствами, стабильностью внутреннего напряжения;

- цилиндровые: кислородный катод, электролит – КОН, цинковый порошок (анод);

- ртутные: одноименный катод, анод из цинкового порошка, электролит – КОН, такие изделия отличаются постоянством напряжения, повышенной энергоемкостью;

- литий-марганцевые: катод из диоксида марганца (в форме порошка), органический электролит, литиевый анод.

В соответствии с составом электролита АКБ классифицируют:

- алюминий-ионные;

- литий-полимерные;

- никель-кадмиевые;

- никель-металлгидридные;

- литий-ионные;

- литий-серные;

- металл-воздушные.

Такое разнообразие АКБ и срок службы от 3 до 8 лет ставит актуальным вопрос утилизации высокотоксичных элементов, содержащихся в батареях (литий, соединения никеля, меди и алюминия, кобальта), которые в разы опаснее обычных выхлопных газов.

Для решения данной проблемы рядом производителей были предложены технологические схемы, позволяющие повторно использовать АКБ:

1) *механический разбор аккумулятора*. Метод предполагает необходимость разборки всей конструкции. Его применяют при обращении на начальном этапе утилизации литий-ионных аккумуляторов, свинцово-кислотных и других видов. Затем полученные материалы подвергаются переработке с использованием подходящих технологий. При этом извлекают:

- материалы (преимущественно твердые), которые обладают внутренней намагниченностью – это металлы разных видов;

- компоненты с отрицательной магнитной восприимчивостью (полимеры, целлюлоза и др.);

-примеси, которые отличаются положительной магнитной восприимчивостью (но крайне низкой), намагничиваются во внешнем магнитном поле.

2) *пирометаллургическая переработка*. Технология основана на расплавлении металлов. При этом обеспечиваются условия для рециркуляции клеток, хоть этот процесс и протекает неинтенсивно. Кроме того, требуется выполнять дополнительную операцию: восстанавливать никель, кадмий, высвобождаемые в процессе утилизации отработанных аккумуляторов. Основные этапы переработки: сдача утиля на пункты приема, подготовительный этап (разборка, доставка материалов на участки, где будет выполняться переплавка), расплавление изделий в печи при температуре +125°C, высвобождение элементов (цинка, свинца, кадмия), сбор полученных продуктов переплавки.

3) *гидрометаллургическая переработка*. Преимуществом метода является его эффективность – используется до 99,5% материалов в составе после обработки, недостатком – высокая энергоемкость. Этапы выполнения утилизации отработанных АКБ: разборка, выщелачивание подготовленных компонентов, выделение ценных элементов.

Классический процесс утилизации автомобильных АКБ включает в себя несколько этапов:

- 1) слив и переработка электролита химическим образом;
- 2) дробление (с помощью дробильного оборудования для разрушения изделия);
- 3) фильтрация (чтобы отсеять кислотно-свинцовую пасту);
- 4) разделение полимеров и металлов;
- 5) переработка полимерных компонентов;
- 6) очистка металлов;
- 7) получение свинца;
- 8) очищение и плавка свинца.

Утилизация электролита:

- 1) Предварительная нейтрализация электролита с дальнейшим сбросом жидкости в сточную канализацию.
- 2) Регенерация электролита с последующим получением серной кислоты, пригодной для повторного использования в качестве товарного продукта. В качестве нейтрализующих агентов активно используются: известь, гидроксид кальция, кальцинированная сода, каустическая сода.

Существуют более усовершенствованные технологии переработки аккумуляторных батарей в Европе и Северной Америке. Это такие процессы как Umicore (Бельгия), Recyryl (Франция), Akkuser (Финляндия), Duesenfeld (Германия) и Retrieв (США / Канада). Широко обсуждается технология прямого рециклинга, при которой аккумуляторная батарея подвергается роботизированному демонтажу полностью, катоды извлекаются и восста-

навливаются для использования в новых батареях без процесса разделения их на отдельные металлы.

Представленные технологические схемы внедряются различными странами и не имеют окончательно утвержденного варианта. В связи с этим Республике Беларусь также предстоит решать данную проблему.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Аккумуляторы для электромобилей: виды и особенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elektrovesti.net/64667\\_akkumulyatory-dlya-elektromobiley-vidy-i-osobennosti](https://elektrovesti.net/64667_akkumulyatory-dlya-elektromobiley-vidy-i-osobennosti). – Дата доступа: 25.05.2021.
  - 2 Утилизация аккумуляторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gidpomosoru.ru/othody/avtomobilnye/utilizaciya-akkumulatorov.html>. - Дата доступа: 25.05.2021.
  - 3 Льготный ввоз автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.tvr.by/news/ekonomika/v\\_bielarus\\_po\\_lgotnym\\_usloviyam\\_uzhe\\_vvezeno\\_bolee\\_250\\_elektromobiley/](https://www.tvr.by/news/ekonomika/v_bielarus_po_lgotnym_usloviyam_uzhe_vvezeno_bolee_250_elektromobiley/). – Дата доступа: 25.05.2021.
  - 4 Экологическая безопасность электротранспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://fastmb-ru.turbopages.org/fastmb.ru/s/autonews/autonews\\_mir/3785-chtovrednee-dlya-ekologii-elektrovdigateli-ili-dvs.html](https://fastmb-ru.turbopages.org/fastmb.ru/s/autonews/autonews_mir/3785-chtovrednee-dlya-ekologii-elektrovdigateli-ili-dvs.html). - Дата доступа: 25.05.2021.
- 

УДК 332.12:339.9

*Е.А. МЕЙСАК* (УД-11)

Научный руководитель – м. э. н., ст. преп. *И.В. ГАЛКИНА*

### **ЭКОНОМИКА НОВЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ СТРАН И ИХ РОЛЬ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

В данной статье рассмотрена общая характеристика экономики новых индустриальных стран, и их роль в мировой экономике. Проанализированы основные модели новых индустриальных стран. Показаны отличия латиноамериканской и азиатской модели НИС.

Новые индустриальные страны (НИС) с момента своего появления на мировом рынке завоевали интерес со стороны экономистов. Данные страны, будучи некогда периферийными экономиками, за несколько десятилетий достигли удивительных результатов в своем развитии, сравнявшись с наиболее развитыми странами по размеру ВВП на душу населения, среднему удельному весу обрабатывающей промышленности в ВВП, объему прямых инвестиций за рубежом и по другим показателям.

НИС – это группа развивающихся стран, в которых за последние десятилетия произошёл качественный скачок социально-экономических показателей. Экономика этих стран за короткий период совершила переход от отсталой, типичной для развивающихся стран экономики, к высокоразвитой.

Продукция этих стран, обладая высокой конкурентоспособностью, все более интенсивно захватывает позиции на мировом рынке. Они превратились в крупнейших экспортеров обуви, одежды, текстиля, стремительно наращивают вывоз бытовой техники, персональных компьютеров, электронно-вычислительной техники, легковых автомобилей и других товаров. Им удалось не только найти свою нишу на мировом рынке, но и потеснить конкурентов из числа развитых капиталистических стран.

Для НИС характерны более высокие показатели темпов хозяйственного развития, превышающие аналогичные показатели других развивающихся стран и промышленно развитых стран. Из этого следует, что НИС нельзя отнести ни к одной из существующих групп стран, т. к. они заняли особое положение в мировом хозяйстве и составили новую самостоятельную группу.

Статус «НИС» страна приобретает по следующим критериям, установленным по методике ООН:

- 1) размер ВВП на душу населения;
- 2) среднегодовые темпы прироста ВВП;
- 3) удельный вес обрабатывающей промышленности в ВВП (не более 20 %);
- 4) объем экспорта промышленных изделий, и их доля в общем вывозе;
- 5) объем прямых инвестиций [3].

Новые индустриальные страны обычно делят на 4 поколения:

- НИС «первой волны»: Республика Корея, Сингапур, Тайвань, Гонконг;
- НИС «второй волны»: Аргентина, Бразилия, Мексика, Чили, Уругвай;
- НИС «третьей волны»: Малайзия, Таиланд, Индия, Кипр, Тунис, Турция, Индонезия;
- НИС «четвёртой волны»: Филиппины, Китай.

В современном мире существует две основные модели НИС:

1. *Азиатская модель* или, как ее еще называют, «гусиная стая» представляет собой движение по схеме «лидер – последователи». Япония выступает в качестве лидера среди стран, которая осуществляла помощь путем перелива капитала и соответствующих технологий сначала странам первой волны (Южная Корея, Тайвань, Сингапур, Гонконг), затем второй (Малайзия, Таиланд). Данная модель развития ориентирована на экспорт.

2. *Латиноамериканская модель* – путь развития НИС Латинской Америки (Аргентина, Бразилия, Мексика). Здесь национальная экономика ориентирована на импортозамещение. Отличие латиноамериканских НИС от азиатских заключалось в том, что они выполняли индустриализацию заме-

няя импорт внутренним производством. Важную роль в этой стратегии отводилась государству.

НИС также можно классифицировать по региональному признаку (таблица 1):

Таблица 1 – Различия НИС по региональному признаку [2].

Азиатские НИС	Латиноамериканские НИС
<p align="center"><u>Экстравертивный тип</u></p> <p>Сбалансированно совмещается политика импортозамещения и экспортноориентированности.</p>	<p align="center"><u>Интравертивный тип</u></p> <p>Предполагает политику протекционизма, отсутствие конкуренции со стороны иностранных компаний, дешёвизну кредитов.</p>
<p>Предпринимательский капитал направляется, главным образом, в обрабатывающую промышленность, сырьевые отрасли</p>	<p>Предпринимательский капитал направляется в торговлю, сферу услуг, в обрабатывающую промышленность</p>
<p>Сформировался более широкий круг источников финансирования развития</p>	<p>Обладают более мощным экономическим потенциалом по сравнению с восточноазиатскими НИС</p>
<p>Создавались трудоёмкие предприятия по выпуску массовой потребительской продукции</p>	<p>Основной упор сделан на развитие материалоемких и капиталоемких отраслей в обрабатывающей и добывающей промышленности</p>

Из таблицы 1 видно, что азиатские НИС (экстравертивный тип развития) более ориентированы на внешние источники и более открыты мировому сообществу, чем латиноамериканские НИС (интравертивный путь развития), которые ориентированы в основном на внутренние источники саморазвития. Высокая степень обеспеченности природными ресурсами характерна для латиноамериканских НИС. Они обладают более мощным экономическим потенциалом по сравнению с НИС Азии.

По степени открытости мировому рынку НИС дифференцируются по следующим группам:

- страны с закрытой экономикой (доля экспорта в ВВП не более 10–19 %): Аргентина, Бразилия;
- страны с относительной закрытой экономикой (доля экспорта в ВВП более 10–19 %): Мексика, Индия;
- страны с полужакрытой экономикой (доля экспорта в ВВП 20–24 %): Турция, Кипр;
- страны с относительно открытой экономикой (доля экспорта в ВВП 25–34 %): Корея, Тайвань, Гонконг, Индонезия;
- страны с открытой экономикой (доля экспорта в ВВП более 35 %): Сингапур, Малайзия, Таиланд, Тунис, Филиппины [2].

По всем этим показателям НИС не только выделяются на фоне других развивающихся стран, но и превосходят подобные показатели ряда промышленно развитых стран. По производству отдельных видов промышленной продукции, в том числе наукоемких, НИС вышли на ведущие позиции в капиталистической экономике. Это позволяет говорить о появлении особой «новоиндустриальной модели» развития.

Таким образом, в экономике НИС оптимально объединились рыночный механизм и государственная регуляция. Хотя экономическая роль государства в каждой из НИС разная, в целом она была достаточной для того, чтобы дополнить рыночные механизмы и обеспечить высокие темпы экономического развития.

Использование положительного опыта новых индустриальных стран, осуществивших прорыв на мировой рынок наукоемкой продукции, имеет практическое значение для ускоренного формирования новой модели внешнеэкономических связей восточноевропейских стран, ориентированной на глубокое и комплексное сотрудничество в производстве, науке и технике.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Новые индустриальные страны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> – Дата доступа: 25.05.2021.
- 2 Экономика новых индустриальных стран, их место и роль в мировой экономике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://finuni.ru/ekonomika-novoindustrialnyh-stran-v-mirovoy-ekonomike> – Дата доступа: 25.05.2021.
- 3 Новые индустриальные страны (НИС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.razlib.ru/shpargalki/shpargalka\\_po\\_mirovoi\\_ekonomike/p29.php](http://www.razlib.ru/shpargalki/shpargalka_po_mirovoi_ekonomike/p29.php) – Дата доступа: 25.05.2021.

---

УДК 658.78

*В.К. МЕТЛУШКО (УЛ-21)*

Научный руководитель - ст. преп. *Е.В. МАЛИНОВСКИЙ*.

#### **ПУТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НЕЛИКВИДОВ НА СКЛАДАХ КОМПАНИИ**

В статье дано определение понятию неликвиды, рассмотрены различные пути образования неликвидов на складах компании и причины их появления. Определены наиболее эффективные профилактические мероприятия для предотвращения образования неликвидов.



Для осуществления непрерывного производственного процесса при резком увеличении спроса компании создают запасы материалов и готовой продукции. Эффективное управление запасами позволяет компании удовлетворять или превышать ожидания потребителей, формируя такие запасы каждого товара, которые максимизируют чистую прибыль.

Главная цель содержания товарных запасов – получение прибыли за счет удовлетворения спроса покупателей. Однако длительное хранение товаров приводит к увеличению затрат, росту себестоимости продукции, и, как следствие, уменьшению прибыли. Своевременное выявление неликвидов в организации помогает снизить затраты на их содержание.

Неликвиды — имущество, которое не может быть использовано в данной организации и подлежит продаже, ликвидации.

Неликвиды — это прежде всего финансовые риски: товар, в который вложены средства, не оборачивается, а усугубляется ситуация тем, что его стоимость постоянно снижается и возникают прямые убытки. В результате, чем позднее компании удастся избавиться от этого товара, тем большие убытки она понесет. Неликвидные товары имеются практически у каждой организации и представляют собой:

- бракованные товары;
- просроченные или некондиционные продукты;
- товары, которые не получается продать [3].

К числу неликвидов также относят часть товаров, изготовленную по заказу клиента, которую не смогли продать. Как правило, они обладают специфическими характеристиками и не пользуются спросом у целевой аудитории, поэтому хранить заказанную и не выкупленную кем-то продукцию нерентабельно.

Неликвиды — это и логистическая проблема, так как продукция занимает место на складе, не позволяя заполнять его более востребованными товарами.

Стоит отметить, что однозначно определить, какой товар на складе считать неликвидным, достаточно сложно, поскольку в каждой компании и даже в разных подразделениях одной и той же компании в зависимости от специфики деятельности могут существовать различные критерии для определения неликвидов. Они могут различаться и по качеству (для одних – полное отсутствие продаж, для других – слишком низкие продажи по сравнению с текущими остатками) и по анализируемому периоду (для одних – год, а для других – три месяца). В связи с этим каждой компании необходимо чётко и однозначно определить, что считать неликвидом, а что нет, т.е. формализовать нормативы определения неликвидов и утвердить их в компании [4].

Для успешной работы компании необходимо стремиться к тому, чтобы неликвидов вообще не было. Поэтому в перспективе, для предот-

вращения их появления, важно знать причины, по которым возникают неликвиды. К ним относятся:

- ошибки в складском хранении;
- ошибки в складской логистике;
- несогласие поставщика заменить бракованный товар;
- потеря товаром своего качества (в тех случаях, когда он имеет определенный срок годности и по его окончании утрачивает свои качественные свойства, единственный выход - его списание);
- отсутствие систематического контроля товарных остатков (иногда работники просто забывают о наличии той или иной продукции, что и приводит к образованию неликвидов);
- некорректный учет товаров (ошибки в заполнении документов и сбой программ могут повлечь пересортицу или присвоение продуктам ошибочных кодов);
- выпуск более нового, совершенного аналога (появление на рынке товара с усовершенствованными характеристиками часто приводит к резкому уменьшению спроса на предыдущую модель);
- уменьшение спроса. Колебания спроса являются стандартным явлением рыночной экономики. Значительное увеличение спроса на конкретный товар приводит к его закупке продавцами в больших объемах, а когда спрос на когда-то популярную модель уменьшается, образуются неликвиды;
- сезонность продукции;
- ошибки закупки, когда закупленный на склад товар не продается в прогнозируемом темпе;
- ошибки сбыта, когда клиент отказывается от закупленного специально для него товара;
- возврат клиентами товара на склад по тем или иным причинам;
- ошибки поставщиков, отгрузивших не заказанный или некондиционный товар;
- возврат товара на склад после ремонта, если гарантийными обязательствами предусмотрена замена клиенту некондиционного товара.

Для того чтобы не решать вопрос, как поступить с неликвидным товаром, гораздо легче изначально не допускать его появления. Основные профилактические мероприятия, направленные на предотвращение возникновения неликвидов на складах указаны в таблице 1 [1].

**Таблица 2- Профилактические мероприятия для предотвращения образования неликвидов**

Мероприятие	Описание профилактических мероприятий
Учет	Необходимо избавиться от сбоев в регистрации и передаче информации, в случае если такие существуют. Следует организо-

	<p>вать первичный учет и определить четкий порядок обмена сведениями, документами, а также установить ответственных за эти процессы лиц. После этого необходимо разработать удобные формы отчетности по всем нужным аспектам продаж и остатков.</p>
<p><b>Сокращение складской программы</b></p>	<p>Необходимо, проанализировать какие из товаров на складе могут стать неликвидными, дать оценку величины риска и сравнить ее с доходом, получаемым от реализации данной продукции. Все товары, которые с большой вероятностью могут превратиться в неликвиды, следует вывести за рамки складской программы. Вместо сокращения складской программы можно реализовать ее смещение в сторону более дешевых аналогов. Такой анализ требуется проводить систематически и исходя из его результатов выбирать дальнейшую стратегию.</p>
<p><b>Оптимальная партия поставки</b></p>	<p>Чем меньше величина поставляемой партии продукции, тем ниже риск образования неликвида и его объем в случае, если он все-таки возникнет. Однако компании невыгодно заказывать малые партии товаров, так как затраты на транспортировку возрастают. Поэтому необходим детальный расчет оптимального количества заказываемого товара.</p>
<p><b>Уровень удовлетворения спроса складскими остатками</b></p>	<p>Руководители некоторых организаций стремятся к 100%-ному уровню удовлетворения спроса складскими остатками, но на их содержание расходуются значительные средства. Наиболее целесообразным вариантом является расчет оптимального уровня удовлетворения спроса складскими остатками или как минимум проведение ABC-анализа по ряду важных параметров (объему клиентских заявок, маржинальной прибыли по позиции за определенный период) и назначение разным группам различного уровня удовлетворения спроса остатками директивно.</p>
<p><b>Мероприятие</b></p>	<p><b>Описание профилактических мероприятий</b></p>
<p><b>Партнерские отношения с поставщиком</b></p>	<p>Важно выстроить работу с поставщиком по такой схеме, при которой будут оплачиваться только расходы на хранение товара.</p>
<p><b>Автоматизация процессов</b></p>	<p>Большинства человеческих ошибок, которые приводят к образованию неликвидов, можно избежать, автоматизировав соответствующие процессы. Кроме увеличения точности и достоверности данных, скорости их обработки, работники могут решать более творческие задачи, например, как перевести</p>

	отношения с поставщиком на партнёрский уровень. Настройки предупреждений и запретов при проведении заведомо не корректных операций в корпоративной информационной системе позволят создать защиту от случайных и злонамеренных искажений информации.
<b>Контроль</b>	Если у компании отсутствуют неликвиды, это не значит, что они не могут появиться в самое ближайшее время. Поэтому должен осуществляться систематический контроль складских остатков для своевременного обнаружения их появления.
<b>Четкое представление клиента</b>	Анализ потребителей дает понимание потребительских предпочтений, их требования и отношение к продукции компании, что позволяет корректировать маркетинговую стратегию.
<b>Планирование и прогнозирование</b>	При осуществлении закупок наилучшим решением является централизованное определение необходимых запасов при помощи формализованных методов математического прогнозирования, при котором у каждого продавца будет возможность взять на себя повышенные обязательства по продаже любого товара в любом объеме с формированием соответствующих запасов. Данная схема позволяет обеспечить реальные продажи складских остатков, минимизировать образование неликвидов в компании. С целью уменьшения объемов закупаемой продукции в компании должен быть сформирован минимальный перечень товаров на складе, состоящий из наиболее оборачиваемых в течение определенного периода времени товаров.
<b>Мероприятие</b>	<b>Описание профилактических мероприятий</b>
<b>Новый товар</b>	Первые пробные партии товара должны быть небольшого размера, если нет уверенности, что товар будет хорошо продаваться. Помимо этого, исключить появление неликвидов можно и за счет работы с ассортиментом. В частности, некоторые компании не рискуют работать с новыми товарами, только что появившимися на рынке, так как в первый месяц продаж цена может снижаться на 30%.

Для предотвращения появления неликвидов необходимо тщательно проверять все, что поступает на склад. Рекомендуется осматривать изделия до покупки и после нее, проверять годность, комплектность и исправность.

Следует также осуществлять регулярную проверку товаров, которые хранятся в компании. Для этого организуются инвентаризации товаров, все пересчитывается, сравнивается с виртуальными данными [3].

Еще одним способом не допускать в дальнейшем появления неликвидов является жесткое соблюдение ротации. Работники обязаны следить за годностью, своевременно проводить скидки и акции на приобретение продукции, действовать в рамках инструкций.

На основе выполненного анализа, можно сделать вывод о том, что неликвиды замедляют оборачиваемость оборотных средств, негативно влияют на ликвидность, ухудшают экономическое состояние компании. Поэтому важно проводить систематический контроль количества товаров на складе и своевременно предотвращать появление неликвидов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Как не допустить образования неликвидов на предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5bae2ad64ed55e00abf6fb57/kak-ne-dopustit-obrazovaniia-nelikvidov-na-predpriatii-6042a443665e4413f309577e>. – Дата доступа: 12.05.2021.
  - 2 Как не допустить образование неликвида? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://olegon.ru/showthread.php?t=22179>. – Дата доступа: 12.05.2021.
  - 3 Как определить неликвиды предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rdv-it.ru/company/press-center/blog/nelikvidy-predpriyatiya/> – Дата доступа: 12.05.2021.
  - 4 Ликвидация неликвидов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://logists.by/logistics/purchasing-logistics/zakupochnsy-logistica-likvidacuya-nelikvidov> - Дата доступа: 12.05.2021.
- 

УДК 65.014.12

*М.В. МИХМЕЛЬ (ГЭ-31)*

Научный руководитель – м.э.н., ст. преподаватель *Е.В. БОЙКАЧЕВА*

### **РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

В статье раскрывается сущность и роль информационных систем в повышении эффективности функционирования системы управления предприятием. Доказано, что на сегодняшнем этапе развития общества информационные ресурсы превращаются в главный ресурс промышленных предприятий.

Информационные технологии активно входят в современную жизнь, в том числе в организацию производственного процесса, и их деятельность не может осуществляться без надлежащей системы управления.

Жизнеспособность современной экономической деятельности требует осознанного подхода к организации систем управления, а эффективность управления может быть повышена за счет надлежащего и разумного использования систем информационных технологий.

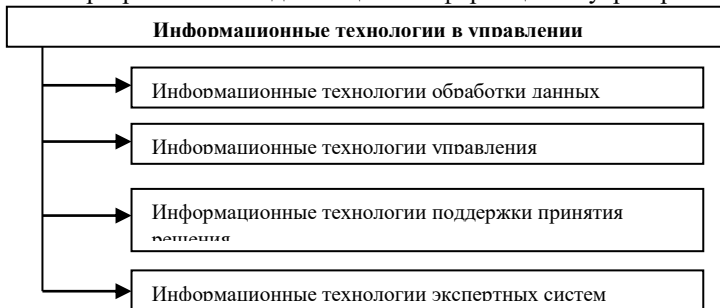
Информационные технологии - это прежде всего инструмент управления. Под информационными технологиями в управлении понимается набор методов, использующих аппаратное и программное обеспечение для преобразования различных исходных данных в надежную и работоспособную информацию для механизмов принятия решений с целью достижения наилучших рыночных параметров для контролируемых объектов [3].

Цель информационных технологий - генерировать информацию, которую люди могут проанализировать и принять решение о выполнении операции на этой основе. Система управления предприятием включает набор предметных областей для организации, мотивации и контроля производственного процесса предприятия [1].

Классификация информационных систем управления зависит от типа процесса управления, уровня управления, функционального охвата экономических объектов и их организаций, а также степени автоматизации управления (рисунок 1).

Ввод и обработка данных на современном предприятии - важная часть его работы. В настоящее время, если вы не используете компьютерные инструменты управления информацией, вы не можете представить себе работу компании.

Правильное сочетание этих технологий и их логическое взаимодействие друг с другом поможет компании эффективно наладить функции во всех отраслях. Существование проблем и необходимость защиты информации привели к разработке методов защиты информации внутри организации.



Современные системы поддержки принятия решения (СППР) представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения.

С помощью СППР может производиться выбор решений некоторых неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе и многокритериальных.

Одним из примеров применений информационных технологий в предприятии является использование электронного документооборота.

При помощи системы электронного документооборота в некоммерческой организации обеспечивается организация любого взаимодействия между сотрудниками той или иной организации на основе предоставленных документов. Документооборот предусматривает создание документов, возможность их перемещения по организации, а также сохраняет контроль над исполнением документов и процессов, описывающихся с их помощью.

Технология электронного документооборота осуществляется, используя принципы централизованного сведения информации, взаимосвязанного функционирования нескольких систем автоматизации, отслеживание хода процесса документооборота.

Автоматизация призвана исправить недостатки, свойственные бумажному документообороту. Электронный документооборот позволяет минимизировать потери от этих недостатков. Налаженная работа автоматизированного документооборота принесет предприятию новые возможности функционирования, а также его поднимет деятельность на новый уровень.

В современной практике их можно разделить на несколько категорий: организация, антивирус, защита паролем, пароль, аббревиатура. Вся система защиты информации состоит из более мелких систем. К ним относятся подсистемы контроля доступа, подсистемы регистрации и учета, подсистемы защиты парольной информации и обеспечения целостности. Следует иметь в виду, что для получения комплексной защиты необходимо комплексно использовать перечисленные методы, которые должны контролироваться внутри организации, то есть иметь четкую организационную структуру приложений.

Информационные технологии обработки данных используются для решения структурированных задач на уровне действий, выполняемых неквалифицированным персоналом, с целью автоматизации повторяющихся задач управления. Информационные технологии управления используются для предоставления информационных услуг всем сотрудникам организаций, участвующих в принятии управленческих решений. Информационные технологии автоматизированного офиса обеспечивают среду на основе компьютерных сетей и других современных методов передачи и обработки информации для существующей системы связи персонала предприятия [2].

Информационные технологии поддержки принятия решений предназначены для разработки управленческих решений, что позволяет автоматизировать процесс принятия решений и выбор альтернатив. Информационные технологии экспертных систем позволяют менеджерам получать запросы о том, какая информация накоплена в этих системах.

Современное предприятие - это сложная социально-экономическая система, и ей нужно управлять в форме и методах современного управления. Чтобы улучшить систему управления предприятием, необходимо разделить ее по принципам организационной структуры.

Внедрение современных информационных технологий управления без внесения соответствующих изменений в систему управления обычно неэффективно. Реструктуризация предприятий и внедрение информационных технологий должны начинаться с разработки корпоративных стратегий. Внедрение информационных технологий становится одним из инструментов повышения качества систем управления предприятием.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Фоменкова, А.В.** Информационные технологии в управлении / А. В. Фоменкова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2018. – № 20 (206). – с. 276-278.
- 2 **Акперов, И.Г.** Информационные технологии в менеджменте: Учебник / И.Г. Акперов, А.В. Сметанин, И.А. Коноплева. – М.: НИЦ ИНФРА – М, 2013. – 400 с.
- 3 **Венделева, М.А.** Информационные технологии в управлении: Учебное пособие для бакалавров / М.А. Венделева, Ю.В. Вертакова. – М.: Юрайт, 2013. – 462 с

---

УДК 656.072/.073:004

*Я.В. МИХНЮК, Т.Д. РУДЕНКО (УЛ-31)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНО- ЭКСПЕДИЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

В данной статье рассматривается применение информационных технологий для маркетинговой деятельности транспортно-экспедиционных предприятий. Также рассмотрены основные способы сбора и обмена данных, которые используют транспортно-экспедиционные предприятия для маркетинговой деятельности, приведены примеры их использования.



Компьютеризация и внедрение новых информационных технологий затронули все сферы жизни. Не обошла эта тенденция и транспортные предприятия. Какова роль ИТ в современной транспортной компании?

Во-первых, без информационных технологий невозможно представить современную транспортную логистику. Новые средства связи, оперативный обмен информацией позволяют повышать эффективность работы и улучшать качество услуг по доставке грузов. ИТ помогают осуществлять непрерывное движение грузов, когда дело касается, например, различных перевалочных пунктов и организации смешанных, мультимодальных перевозок с использованием нескольких видов транспорта. Благодаря ИТ транспортным компаниям удалось существенно сократить сроки формирования и обработки сборных грузов. Улучшается качество услуг и сокращается затрачиваемое на перевозку время, в том числе и время на срочную перевозку грузов.

Во-вторых, роль ИТ проявляется в автоматизации комплекса транспортных услуг. Так, автоматизированы многие складские и погрузочно-разгрузочные работы. Это ускоряет и удешевляет процесс перевозки. Сами транспортные средства оснащаются системами спутниковой навигации. Благодаря этому клиенты получили возможность отслеживать прохождение своего груза в режиме реального времени. А сотрудники компании могут оценивать эффективность использования каждого транспортного средства и оптимизировать работу фирмы.

Наконец, благодаря внедрению информационных технологий стало возможным предоставление новых видов услуг. Зайдя на сайт профессиональной транспортной компании, любой клиент может осуществить онлайн-заказ перевозки, не тратя своего времени на посещение офиса фирмы [1].

Под управлением транспортным маркетингом подразумевается анализ, разработка стратегии, планирование, реализация и контроль за проведением мероприятий, рассчитанных на увеличение объемов перевозок и других транспортных услуг, расширение транспортного рынка для получения определенного уровня доходов и прибыли транспортных предприятий»

ТЭП - это отрасль, в которой цифровой маркетинг (правильно сделанный) может способствовать развитию бизнеса по двум причинам:

- отношения с клиентами во многом зависят от доверия. Цифровой маркетинг помогает укрепить доверие.
- цифровой маркетинг дает возможность получить преимущество в конкурентной борьбе, формализовав свой опыт.

Рассмотрим 5 способов сбора и обмена данных, которые можно внедрить для маркетинговой деятельности транспортно-экспедиционного предприятия:

- программное обеспечение CRM;
- программное обеспечение для автоматизации маркетинга;

- программное обеспечение для интернет-рекламы и таргетинга на аудиторию;
- электронный обмен данными;
- Big data [2].

### **Программное обеспечение CRM**

«CRM» переводится с английского как «Customer Relationship Management», то есть «управление отношениями с клиентами».

Логистический бизнес является многоплановым, он складывается из множества этапов, таких как переговоры с заказчиком, составление и утверждение бюджета, формирование и хранение грузов, их транспортировка и отслеживание.

Преимущества использования CRM в маркетинговых целях:

- торговый персонал может видеть, где находится покупатель в процессе продажи, и помогать заключить сделку;

- изучение истории действий клиента поможет понять его потребности и проблемы. Можно открыть CRM и быстро увидеть, что потенциальный клиент нашел вашу компанию, выполнив поиск в Интернете два года назад, просканировав ваш сайт и купив продукт со скидкой, и с тех пор остается постоянным клиентом, открывая большую часть ваших писем, совершая повторные покупки и даже оставляя положительные отзывы о ваших товарах.

- транспортно-экспедиционные предприятия могут предлагать целевые рекламные материалы, которые с большей вероятностью приведут к продаже и укрепят доверие между ними и клиентом;

- когда ведется разговор с клиентом, ТЭП может иметь полное представление о том, как он связан с предприятием, что помогает сделать разговор максимально успешным;

- многие CRM также могут синхронизироваться с платформами социальных сетей, чтобы предприятия могли отслеживать, какие каналы привлекают больше всего трафика и что люди говорят о вашем транспортно-экспедиционном предприятии;

- CRM могут отправлять внутренние предупреждения, когда запланирован звонок, когда учетная запись клиента настроена на обновление или когда приближается день рождения или другая важная для клиента дата, чтобы представители предприятия по продажам и обслуживанию знали лучшее время для коммуникаций.

В целом системы CRM помогают обеспечить продажи, делая процесс более персонализированным.

От правильно выбранной CRM-системы зависит скорость обработки заказов, способ сбора информации о клиентах, слаженность работы вашего коллектива. Рассмотрим для примера бесплатную систему SendPulse для

автоматизации продаж и коммуникации с клиентами. Благодаря этой системе можно:

- принимать заказы, контролировать ход сделок с покупателями, собирать базу контактов и запускать маркетинговые кампании с помощью одного инструмента. Общайтесь с клиентами через email или мессенджеры. Все ваши контакты попадают в адресную книгу CRM от SendPulse, по которой вы сможете отправлять авторассылки и маркетинговые кампании.

- разработать подходящую конкретному ТЭП воронку продаж, чтобы ускорить закрытие сделки. Это позволит работать с клиентом по проверенному сценарию на каждом этапе воронки: консультировать, снимать возражения, стимулировать интерес, сопровождать сделку от заявки на покупку до доставки.

- настраивать авторассылки, чтобы оптимизировать работу команды и автоматизировать общение с клиентами (email рассылка, SMS рассылка, чат-боты социальных сетей, viber рассылка).

- распределять обращения клиентов между своими менеджерами. При поступлении нового заказа создавать сделку и назначать ответственного, чтобы отслеживать прогресс работы с покупателем. Менеджер получит уведомление на почту и сразу же сможет приступить к работе с клиентом [3].

### **Программное обеспечение для автоматизации маркетинга**

Опросы, проведенные среди 20 случайно выбранных транспортно-экспедиционных предприятий, показывают, что менее 5% используют программное обеспечение для автоматизации маркетинга.

Автоматизация маркетинга может автоматизировать повторяющиеся маркетинговые действия, такие как электронная почта, социальные сети и действия на веб-сайтах. При правильном использовании он может помочь построить и укрепить отношения с потенциальными клиентами.

Сегодня именно маркетинг является движущей силой, которая приводит ТЭП к желаемому успеху. Проблема в том, что люди не такие эффективные, они могут создать перспективную идею, но ее реализация будет затруднительной, ведь человек допускает ошибки. Автоматизированные сервисы и программы для маркетинга позволяют исключить эту проблему и сделать работу более эффективной.

В исследовании назвали увеличение количества потенциальных клиентов ключевым преимуществом автоматизации маркетинга, а 73% указали на улучшение перспектив и понимания потенциальных клиентов, а также на повышение эффективности.

Рассмотрим несколько программ полезных для транспортно-экспедиционных предприятий в автоматизации маркетинга:

- Ньютон – комплексный анализ маркетинга и отслеживание эффективности рекламы;

- CoMagic – это сервис ведения сквозной аналитики по каналам обращений конечных клиентов и оценки эффективности рекламной кампании;
- Alytics – система сквозной аналитики с лучшей автоматизацией контекстной рекламы в Яндекс.Директ и Google AdWords;
- MindBox – объединение данных, процессинг, чистка и сегментация по поведению и покупкам клиентов;
- Brightpod – инструмент управления проектами, который позволяет осуществлять маркетинговую коммуникацию предприятия через планирование и отслеживание;
- Klaviyo – рекламно-аналитическая платформа для укрепления отношений с клиентами и пользователями через общение по email, веб и т.п.;
- MailerLite – удобный и простой сервис рассылки с готовым набором email шаблонов и клиентской поддержкой;
- POP – решение позволяет развернуть чат на любом веб-сайте для организации онлайн общения с потенциальными клиентами и увеличения количества покупателей;
- Contactually – решение для укрепления и управления отношения с клиентами, потенциальными покупателями и подрядчиками.

### **Программное обеспечение для интернет-рекламы и таргетинга на аудиторию**

Еще одно направление использования цифровых технологий – это программное обеспечение для таргетинга на аудиторию и рекламное программное обеспечение, известное как программная реклама. В то время как CRM и автоматизация маркетинга способствуют развитию контактов и перспектив, программная реклама использует программное обеспечение для продвижения бренда и получения этих перспектив.

Алгоритмическая покупка рекламы открывает логистическим организациям возможность нацеливать свою аудиторию в Интернете. Один из способов обеспечить охват вашей целевой аудитории – это поведенческий таргетинг.

Поведенческий таргетинг позволяет показывать вашу рекламу людям в Интернете в зависимости от их должности, отрасли, покупательского поведения, географического положения, возрастного диапазона и т. д. Вместо того, чтобы покупать рекламу на одном веб-сайте за раз, поведенческий таргетинг позволяет вам покупать рекламу на тысячах веб-сайты, но показывают эту рекламу только лицам, которые соответствуют вашей целевой аудитории.

Еще один метод алгоритмической покупки рекламы - это ретаргетинг. Ретаргетинг позволяет показывать вашу онлайн-рекламу только тем людям, которые уже посещали ваш сайт, но не интересовались вашими услугами.

**Электронный обмен данными (EDI)** относится к обмену деловыми документами между компьютерами в стандартном формате. EDI описывает как возможности, так и практику передачи информации между двумя организациями в электронном виде вместо традиционной формы почты, курьера и факса. Преимущества EDI:

1. Быстрый процесс получения информации.
2. Лучшее обслуживание клиентов.
3. Уменьшение бумажной работы.
4. Повышенная производительность.
5. Улучшенное отслеживание и ускорение.
6. Экономическая эффективность.
7. Конкурентное преимущество.
8. Улучшенный биллинг.

**Big data** Этим термином определяют массивы информации, которые невозможно обработать или проанализировать при помощи традиционных методов с использованием человеческого труда и настольных компьютеров.

Аналитику больших данных используют, чтобы понять привлекательность товаров и услуг, спрогнозировать спрос на рынке и реакцию на рекламную кампанию. Работа с Big Data помогает ТЭП привлечь больше потенциальных клиентов и увеличить доходы, использовать ресурсы рационально и строить грамотную бизнес-стратегию.

Техники и методики для аналитики Big data приведены на рисунке 1.

В эпоху цифровой трансформации и проникновения технологий, ТЭП могут принимать более грамотные и выверенные решения. Анализ и учет больших данных необходим и в логистике, так как позволяет иметь лучшую управляемость цепями поставок, грамотно планировать и в каждый момент времени иметь реальную, фактическую картину текущего положения дел.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Роль ИТ в современной транспортной компании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://108-tonn.ru/main/info-center/rol-it-v-sovremennoj-transportnoj-kompanii/index.php> – Дата доступа: 27.04.2021.
- 2 How To Use Digital Marketing in Logistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://articles.cyzerg.com/digital-marketing-in-logistics-how-to-use> – Дата доступа: 27.04.2021.
- 3 SendPulse: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sendpulse.by/support/glossary/crm-marketing> – Дата доступа: 27.04.2021.
- 

УДК 336.64:657.432.

*А.Н. МОРОЗ (ГЭ-41)*

Научный руководитель – канд. эк. наук, доцент *С.Л. ШАТРОВ*

### **УПРАВЛЕНИЕ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ**

Важным условием эффективной работы организации любой отрасли и формы собственности является правильная организация и эффективное управление системой взаимоотношений в части расчетов с контрагентами. Состояние дебиторской и кредиторской задолженностей, их размеры и качество оказывают большое влияние на финансовое состояние хозяйствующих субъектов. В связи с этим, важным является исследование способов оптимизации размеров дебиторской задолженности и альтернативных вариантов организации расчетов с дебиторами.

В современных условиях хозяйствования управление дебиторской задолженностью становится чрезвычайно важным аспектом деятельности предприятия независимо ни от его размера, ни от отрасли, в которой оно работает.

Состояние дебиторской задолженности, размеры и качество оказывают большое влияние на финансовое состояние предприятия, на оборачиваемость капитала, вложенного в текущие активы, а, следовательно, и на финансовое состояние предприятия оказывает увеличение или уменьшение дебиторской задолженности.

Резкое увеличение дебиторской задолженности и ее доли в текущих активах может свидетельствовать о неосмотрительной кредитной политике

предприятия по отношению к покупателям, либо об увеличении объема продаж, либо неплатежеспособности и банкротстве части покупателей.

С другой стороны, предприятие может сократить отгрузку продукции, тогда счета дебиторов уменьшатся. Следовательно, рост дебиторской задолженности не всегда оценивается отрицательно. Необходимо различать нормальную и просроченную задолженность.

Наличие последней создает финансовые затруднения, так как предприятие будет испытывать недостаток финансовых ресурсов для приобретения производственных запасов, выплаты заработной платы и др. Кроме того, замораживание средств в дебиторской задолженности приводит к замедлению оборачиваемости капитала. Просроченная дебиторская задолженность означает рост риска непогашения долгов и уменьшение прибыли. Поэтому каждое предприятие заинтересовано в сокращении сроков погашения причитающихся ему платежей [1].

На предприятии необходимо отслеживать состав и структуру дебиторской задолженности по конкретным поставщикам, а также по срокам образования задолженности или сроках их возможного погашения, что позволит своевременно выявлять просроченную задолженность и принимать меры к ее взысканию.

Над вопросом разработки теоретических рекомендаций в области управления дебиторской задолженностью работали многие ученые-экономисты, среди которых Бланка И.А., Ковалев В.В., Романовский М.В. Однако и в настоящее время процесс управления дебиторской задолженностью остается актуальным.

Сегодня можно выделить три основные области управления дебиторской задолженностью:

1. Прежде чем компания предоставит кредит клиенту, она должна, насколько это возможно, убедиться, что клиент достоин этого кредита и что безнадежные долги не возникнут. Проверки существующих клиентов должны продолжаться, поскольку компания хотела бы получать раннее предупреждение о любых проблемах, которые могут возникнуть. Особенно это актуально для ключевых клиентов компании.

2. После принятия решения о предоставлении кредита необходимо установить подходящие условия кредитования и эффективно контролировать возникающую дебиторскую задолженность, чтобы расходы по предоставлению кредита были под контролем.

3. Ключевым направлением управления дебиторской задолженностью является окончательный сбор денежных средств от клиентов. Любая компания должна иметь строгую систему, обеспечивающую своевременную оплату всеми клиентами, поскольку без этого уровень дебиторской задолженности и стоимость финансирования этой дебиторской задолженности неизбежно возрастут, как и риск и стоимость безнадежных долгов [2].

Для этих областей следует рассмотреть два основных способа ускорения взыскания денежных средств с дебиторской задолженности. На мой взгляд следует выделить такие способы как факторинг и скидки за досрочное погашение.

Более подробно следует рассмотреть на примере.

Пример.

Компания предлагает своим клиентам 30-дневный кредит, но в настоящее время клиенты берут в среднем 41-дневный кредит. Для ускорения инкассации компания рассматривает возможность введения скидки в размере 1% при оплате в течение 10 дней. Компания финансирует свой оборотный капитал за счет овердрафта с годовой стоимостью 9%. Нужно рассчитать годовую стоимость предложения скидки и оценить, следует ли предлагать скидку.

Решение.

Предположим, клиент приобрел товар, и ему выставлен счет в размере 100 руб.. Если покупатель воспользуется скидкой, то компания получит 99 руб. за 10 дней, а не 100 руб. за 41 день. Это похоже на то, как компания берет в долг 99 руб. у клиента на 31 день (41-10) и выплачивает 1 руб. процентов. Таким образом, 31-дневная процентная ставка составляет  $1/99 * 100\%$ . Это должно быть увеличено до годовой ставки по следующей формуле:

$$(1 + D / (100 - D)) (365 / T) - 1 * 100\%,$$

где: D – скидка;

T – период, на который будет произведен платеж, если скидка будет получена.

Соответственно для примера она будет иметь вид:

$$(1 + 1/99) * (365/31) - 1 = 0,126$$

Таким образом, годовая стоимость предоставления скидки составляет 12,6%. Если скидка не предоставляется, компания будет занимать больше по своему овердрафту, пока она ожидает оплаты от клиента. Поскольку стоимость заимствования по овердрафту составляет всего 9%, предлагаемая скидка является более дорогостоящей и не должна предлагаться. Данные расчеты были выполнены с точки зрения поставщика.

И следует отметить, что *стоимость отказа клиента от скидки = стоимость предложения скидки поставщиком.*

Следовательно, исходя из указанного примера можно сделать вывод, если покупатель откажется от скидки, его стоимость также составит 12,6%. Если клиент соглашается на скидку, то для досрочного погашения от него часто требуется заимствовать дополнительные средства в форме овердрафта. Можно предположить, что ставка овердрафта клиента такая же, как



ставка поставщика 9%. Это разумное предположение, поскольку, если обе компании работают в одной экономике, их ставки овердрафта, вероятно, будут одинаковыми.

Таким образом, у покупателя есть выбор: отказаться от скидки в размере 12,6% или принять скидку в размере 9%. Следовательно, скидка привлекательна и должна быть принята.

Приведенные выше расчеты продемонстрировали ключевую проблему с расчетными скидками. Если скидка привлекательна для покупателя, она может оказаться слишком дорогостоящей для поставщика. Также бывает, что скидка, привлекательная для поставщика, может оказаться слишком дорогостоящей для покупателя.

Далее следует рассмотреть способ дисконтирования счетов.

Дисконтирование счетов – это еще один метод, который компания может использовать для ускорения получения наличных денег по своей дебиторской задолженности. Если компании не хватает наличных денег, она может обратиться к дискаунтеру по счетам-фактурам, который ссудит их под залог одного или нескольких счетов, которые клиенты еще не оплатили.

Например, дискаунтер по счетам-фактурам может авансировать 75% непоплаченных сумм. В некоторых сделках дисконтирования счетов-фактур счета/долги законно продаются дискаунтеру счетов-фактур, а в других – нет. Когда клиент, наконец, платит, дискаунтер по счетам взыскивает ссуду, а также получает проценты и сборы.

Конфиденциальное дисконтирование счета-фактуры – это когда клиент не осведомлен о системе дисконтирования и, пока он оплачивает свой долг, он никогда не узнает об этом.

Таким образом, дисконтирование счета-фактуры аналогично факторингу в том, как предоставляется финансирование, и, действительно, многие факторинговые компании также предоставляют услуги дисконтирования счетов-фактур. Однако с учетом дисконтирования счетов компания продолжает вести собственную книгу продаж. Кроме того, в то время как факторинг является постоянно действующим механизмом, дисконтирование счетов состоит из разовых сделок для покрытия временной нехватки денежных средств.

Дисконтирование счетов может быть особенно полезно для малых и средних предприятий, которые начинают заключать контракты с крупными клиентами. Хотя заключение контракта с крупным клиентом может быть хорошей новостью для компании, это может привести к проблемам с денежными потоками. Это связано с тем, что контракт с крупным клиентом, вероятно, будет включать в себя суммы, которые очень важны для организации и, хотя крупные клиенты, как правило, являются надежными плательщиками, они часто платят только после значительной задержки.

Подводя итог проведенному исследованию, можно сделать вывод, что грамотно выстроенная система скидок способна повлиять на величину дебиторской задолженности, сбалансировать ее размер, представить более выгодные показатели деятельности организации и могут быть использованы в практической деятельности предприятия.

Самое важное в управлении дебиторской задолженностью – сформировать четкие правила, которых предприятие будет строго придерживаться. Такие правила должны быть понятными и сотрудникам, и покупателям. Рациональная организация и контроль за состоянием дебиторской задолженности влияет на платежеспособность предприятия, его финансовое положение и инвестиционную привлекательность.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Елисева, Т. П. Экономический анализ хозяйственной деятельности: учебное пособие для студентов экон. спец. вузов / Т.П. Елисева. – Минск: Современная школа, 2017. – 450 с.
  - 2 Управление дебиторской задолженностью [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.accaglobal.com/pk/en/student/exam-support-resources/fundamentals-exams-study-resources/f9/technical-articles/arm.html>. – Дата доступа: 30.05.2021.
- 

УДК 657.01

*В.Н. МОРОЗ (ГБ-41),*

Научный руководитель – *ст. преподаватель Л.Г. СИДОРОВА*

### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ И БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ СТАНДАРТАМИ**

Аннотация: учетные системы совершенствуются с каждым днем, осваивая все новые технологии. Подобному развитию подвергаются и формы составляемой и используемой организацией отчетности. Это позволяет как упростить процесс их составления и представления, так и повысить информативность отчетных материалов.

Развитие современного мира не стоит на месте, в нем постоянно наблюдается создание и внедрение инновационных проектов в различных областях жизнедеятельности человека, и экономическая сфера не является исключением. В ней непрерывно разрабатываются новейшие идеи и методы ведения бизнеса, производства, организации управления, ведения бухгал-

терского учета и др., позволяющие получить максимальные экономические выгоды от осуществления предпринимательской деятельности. Одним из таких новшеств, способных повлиять как на бухгалтерский учет отдельных организаций, так и на инвестиционную среду в целом, является разработка, создание и внедрение в бухгалтерскую среду интегрированной отчетности.

Первые шаги по ее созданию были сделаны в 2014 году, когда вопрос о формировании многопрофильного отчета подняли при обсуждении на Всемирном экономическом форуме, проходящем в Давосе, Швейцария. Далее эта тема поднималась на многих экономических конференциях и форумах, однако достаточно долго этот вопрос оставался недоработанным и изучался лишь на теоретическом уровне без рассмотрения вариантов его применения на практике.

Впервые достаточно детализированное понятие о сущности интегрированной отчетности было дано в 2017 году Международной федерацией бухгалтеров. В ее докладе, рассматривающем способы улучшения отчетности предприятий, под интегрированной отчетностью понимался сводный отчет для одновременно большого количества различных отчетов предприятия, обеспечивающий большую взаимосвязанность между ними.

На текущий момент с учетом прогресса в развитии понимания сущности и значения данной идеи, под интегрированной отчетностью понимается совершенно новый инструмент, который уже в ближайшей перспективе способен обеспечить эффективное взаимодействие организаций как с финансовыми рынками, так и широким кругом заинтересованных сторон.

Ввиду того, что многие современные предприятия занимаются изучением больших потоков входящей и исходящей информации, которую необходимо правильно собрать, обработать и, в качестве результата, сформировать отчет с максимально полезными и достоверными сведениями, внедрение в практику ведения бухгалтерского учета интегрированной отчетности позволило бы значительно упростить работу как самого отдела бухгалтерского учета и методологии, так и в целом организации.

Здесь следует отметить, что работа определенного круга юридических лиц характеризуется необходимостью постоянного предоставления пользователям, представленным вышестоящей организацией и органами государственного управления, сведений о том, каким образом достигается формирование себестоимости произведенных товаров, работ и услуг в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периодах. И в данном случае применение интегрированной отчетности было бы хорошим способом предоставления требуемой информации.

Для лучшего понимания особенностей интегрированного отчета и его преимуществ над обычным в таблице 1 представлены основные различия между ними, в соответствии которыми интегрированная отчетность, позволяет раскрыть большой объем информации, при этом делая акценты лишь

на наиболее значимых моментах, несущих в себе наибольшую ценность и значимость для пользователей.

*Таблица 1 – Различия между обычной и интегрированной отчетностью*

Показатель	Обычная отчетность	Интегрированная отчетность
Надежность	Ограниченное раскрытие информации	Большая прозрачность
Структура	Отрывочная	Системная
Сфокусированность	На прошлом, на финансах	На прошлом и на будущем с выявлением между ними взаимосвязи, на стратегии
Контроль за ресурсами	Финансовыми	Всеми видами капитала
Временные рамки	Краткосрочный период	Краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный периоды
Способность к адаптации	Низкая, четкое следование предписаниям	Высокая, реагирование на конкретные обстоятельства
Стиль изложения	Довольно сложная и избыточная информация	Наиболее значимые краткие сведения
Технологии	Бумажные документы	Применение информационных технологий

Структура интегрированной отчетности позволяет упростить процесс изучения пользователями данных отчета и выделения для себя максимально полезных сведений, не тратя времени на сортировку и обработку информации. Также стоит отметить, что в интегрированном отчете временные периоды не ограничиваются только краткосрочным периодом, а моделирование информации производится с упором не столько на прошлые показатели, сколько на их влияние и взаимосвязь с будущими.

Проанализировав отличия, также можно определить, что главной особенностью составления такой отчетности является создание более согласованной системы отчетности организации, способной удовлетворить потребности различных пользователей информации в едином отчете. Более того, данная форма отчетности позволит дать более полную информацию о возможностях и резервах предприятия, его способности формировать себестоимость перевозок, производимых товаров, работ и услуг, формирование тарифов и т.д. в долгосрочной перспективе. В интегрированном отчете приведение данных осуществляется за счет отображения основных ключевых моментов, представленных на рисунке 3.9.

Иначе говоря, интегрированная отчетность позволит организации представлять пользователям финансовую и нефинансовую информацию одновременно. К ней относятся сведения о стратегическом развитии и управлении организации как с экономической, так и с не менее важной социальной точек зрения, позволяя при этом провести между ними взаимозависимости.



**Рисунок 3.9 – Данные, отражаемые в интегрированном отчете**

Кроме того, интегрированный отчет будет очень полезным и ценным для пользователей, которые интересуются деятельностью компании, ее текущими и прошлыми достижениями, динамикой развития и направлением ее стратегии. Это, несомненно, может дать прекрасную возможность многим предприятиям повысить свою инвестиционную привлекательность и за счет привлеченных средств развивать производство и осваивать новые технологии. Но это не означает, что в отчете будет представлена абсолютно полная информация для всех заинтересованных лиц, так как невозможно полностью удовлетворить требования одновременно всех пользователей отчетно-

сти.

Несмотря на все положительные черты интегрированного отчета, пока нельзя говорить о полной замене существующей и составляемой многими организациями, в том числе предприятиями железной дороги, обычной отчетности. Это связано с тем, что глобальные изменения в законодательстве и системе организации бухгалтерского учета требуют много времени и сил на проведение точных исследований и анализа результатов нововведений, определения целесообразности изменений. На данный момент интегрированная отчетность находится в стадии доработки, совершенствования и постепенного внедрения, совершаемого уже в некоторых странах, в том числе Евросоюза.

Будут ли изменения в бухгалтерском учете Республики Беларусь в ближайшем будущем, зависит от различных факторов, в том числе будет ли ее ожидаемое качество соответствовать требованиям МСФО и пользователей отчетности, и оправдает ли она свои преимущества над обычной отчетностью.

Однако несмотря на свое медленное развитие и достаточно трудный процесс внедрения в практическую деятельность, уже сейчас можно сказать, что данная отчетность имеет шанс стать высокоэффективным средством для лучшего понимания организацией собственных производственных процессов, принципов системы управления, эффективности ведения учета затрат, доходов и расходов и др.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Алексеева, И.В., Осипова, Р.Г.** Корпоративная социальная ответственность в условиях устойчивого развития экономики // Международный бухгалтерский учет. 2015. № 41.
- 2 **Кабир, Л.С.** Социально ответственное инвестирование: тренд или временное явление? // Экономика. Налоги. Право. 2017. №10(4).
- 3 **Унру, Г., Кирон, Д., Крушвиц, Н., Ривз, М., Рубель, Х., Мейер, Цум Фельде А.** Инвестирование в устойчивое будущее // MIT Sloan Management Review. 2016 [сайт]. URL: <https://sloanreview.mit.edu/projects/investing-for-a-sustainable-future/> (Дата обращения: 09.06.2021).

---

УДК 656.56

*А.Л. МЫТНИКОВ, Н.Р. МОРОЗ (ГЭ-13)*

Научный руководитель – канд. экон. наук *А.П. ПЕТРОВ-РУДАКОВСКИЙ*

**ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА УМНОГО ГОРОДА**

Города играют первостепенную роль в социальных и экономических аспектах жизни во всем мире и оказывают огромное влияние на окружающую среду. Важность города как глобального явления подтверждается распространением мегаполисов на всех континентах. Но, в свою очередь, рост городского населения приводит к транспортным коллапсам в городах, многократно возрастает нагрузка на городские службы, что требует принципиально новых решений.

В последние два десятилетия вопросы организации транспортной системы современного города становятся все более актуальными и популярными в научной литературе. А отрасль робомобилей и самоуправляемого транспорта за последние несколько лет достигла значительного прогресса. Однако, выходу «умного» транспорта на массовый рынок должна предшествовать большая работа по модернизации дорожной инфраструктуры. Одним из фундаментальных параметров будут являться точные географические координаты автомобиля, отслеживаемые в режиме реального времени. Речь идет о сверхточности, превышающей возможности современной системы GPS. Для этой цели необходимо формировать дорожные карты. Специалисты занимаются сбором информации, ее систематизацией, наносят разметки на виртуальные 3D дороги. Одним из форматов такой специализированной картографии является виртуальная карта высокого разрешения с разметкой и виртуальными объектами. Таким образом разработчики получают трехмерную модель автотрасс с нанесенными придорожными объектами и иными необходимыми данными [2].

Все чаще можно встретить умные остановки – интерактивное решение, реализуемое с использованием уникальных технологий и направленное на улучшение качества обслуживания, безопасности, а также предоставления развлекательного контента жителям и гостям города. Умные светофоры используются для повышения пропускной способности перекрестков с помощью динамического управления сигналами светофора. Так, в Копенгагене поощряются альтернативные виды транспорта, поэтому умные светофоры на главных дорогах центра города настроены таким образом, чтобы передвижение велосипедистов было непрерывным и им не приходилось делать остановку. Для организации «зеленой волны» используются светодиоды, вмонтированные в асфальт, с подсказками, какой скорости необходимо придерживаться. Переход на полностью автоматизированный контроль использования дефицитного парковочного пространства снижает количество нарушений правил дорожного движения и стоянки, повышает общий уровень безопасности и мобильность горожан, увеличивает пропускную способность транспортной инфраструктуры города и снижает вред, наносимый окружающей среде.

Райдшеринг – это коллективная поездка нескольких делящих между собой расходы попутчиков на частном автомобиле. Данное движение суще-

ствует уже сейчас и приобрело популярность благодаря доступности мобильных технологий. Через онлайн-приложения люди находят тех, кому с ними по пути, например, до работы и даже единомышленников для путешествий.

Безусловно, для реализации автомобиля будущего необходимо хорошее программное обеспечение, компьютерное зрение, автомобильные сенсоры и другие прогрессивные системы. Для популярности подобного сервиса среди клиентов важно, чтобы он оказался комфортнее, быстрее и экономнее частного транспорта. Кроме того, на автопилот возлагают надежды по снижению смертности от аварий и повышению транспортной безопасности [2].

Концепция умного транспорта предполагает создание единой интеллектуальной транспортной системы, которая использует информационно-компьютерные технологии для управления городскими транспортными и пешеходными потоками, обеспечения безопасности дорожного движения, уменьшения заторов, создания безопасных и комфортных мест ожидания общественного транспорта, снижения загрязнения окружающей среды, повышения энергоэффективности транспорта и развития связанных с транспортом сфер городской жизни. Разработчики технологий для транспорта будущего ставят перед собой несколько задач, соответствующих актуальным проблемам отрасли. Одна из них – сокращение времени на пассажиро-перевозки. Новые решения для экономии времени пассажиров традиционно предлагают проектировщики высокоскоростных поездов. Альтернативой таких разработок может стать технология вакуумного поезда Hyperloop, разработанная американским предпринимателем Илоном Маском – согласно проекту, поезд передвигается с помощью воздушной подушки – внутри трубы. Другой целью изобретателей является экономия энергоресурсов и улучшение экологии городов. Добиться этого можно за счет отказа от углеводородного топлива и перехода автобусов на электроэнергию и биотопливо. Проблема безопасности при перевозке пассажиров может быть решена с помощью беспилотных транспортных технологий. Другой глобальной проблемой остаются пробки и загруженность дорог в больших городах. Здесь помочь должны новые транспортные системы, позволяющие пассажирам передвигаться над городским транспортным потоком по выделенным линиям.

Tricity – это трансформируемое транспортное средство для пешеходных зон, работающее на электродвигателе, с помощью которого курьер может доставить посылку. Это альтернатива велопрокату. Его предельная скорость не превышает 20 км/час, а запас хода без подзарядки – 30 км.

Умная платформа Ford Carг-E представлена круглой шайбой с фарами и стоп-сигналами. Разработчики предполагают, что ее компактный дизайн будет удобен автомобилистам, и они станут использовать платформу, чтобы



добраться от парковки до офиса и обратно. Управление Carr-E аналогично современным гироскутерам. Вес составляет около 15 кг, запас хода – 22 км, а максимально развиваемая скорость – 18 км/час.

В отличие от предыдущих решений на сегодняшний день Autolivery – это концепция. Она представлена самоуправляемыми фургонами, на крыше которых вмонтированы посадочные платформы для беспилотных летательных аппаратов. Когда «умный» фургон приблизится к месту назначения, перемещаемая по принципу «обоймы» коробка с нужным заказом подхватывается дроном, который осуществляет ее доставку. Autolivery удобна своей мобильностью и оперативностью. Фургону даже не нужно останавливаться, т.е. несколько заказов выполняются параллельно. Кроме того, курьерское транспортное средство не занимает парковочные места [2].

Но как инновации в транспортной индустрии распределены географически? Чтобы представить более полную картину развития общественного транспорта в мире, рассмотрим на нескольких континентах.

В США компания Hyperloop One продолжает тестировать сверхскоростные поезда и строить первые участки трубопроводов. Родина технологии Hyperloop – Соединенные Штаты. Поэтому первые рабочие ветки Hyperloop прокладываются именно здесь.

В Калифорнии может появиться первая в стране «зеленая» железная дорога. Новая транспортная система будет представлять собой электрифицированную железную дорогу, поезда которой получают энергию от возобновляемых источников. Высокоскоростная ветка должна протянуться более чем на 1300 км, соединив американские города Сан-Франциско, Лос-Анджелес.

Другой «умный город» строят в соседней с США Канаде. Здесь должен появиться умный район, который станет местом тестирования технологий адаптивных светофоров, модульных домов, роботов-курьеров и грузовых дронов, при этом основными транспортными средствами для жителей района будут беспилотные маршрутки и велосипеды.

Оценивать возможности транспорта будущего продолжают в странах Азии. В январе 2018 года китайские СМИ сообщили, что город Шэньчжэнь в Китае с населением 12 млн человек завершил перевод наземного общественного транспорта на электрическую тягу. В результате все 16 359 автобусов Шэньчжэня теперь ездят на электричестве, вообще не используя дизельное топливо.

Между тем, еще в сентябре 2017 года, в Пекине начались испытания первой полностью автоматизированной линии метро «Яньшань–Фаншань». В новых пекинских поездах нет кабин машинистов, а эксплуатацией и техническим обслуживанием линии занимается «умная» система. В октябре прошлого года по улицам китайских городов также начали курсировать другие новые транспортные средства. Крупнейший в мире производитель поездов – ки-

тайская корпорация CRRC – разработала трамвай, которому не нужны рельсы. Он перемещается не по рельсам, а по дороге с разметкой, сделанной специально под него.

Еще одним городом, активно инвестирующим в развитие общественного транспорта, является Дубай в ОАЭ. В 2016 году американские компании заявили о готовности построить высокоскоростную ветку Nureloop между Абу-Даби и Дубаем. Сегодня строительство участка продолжается. Новый поезд позволит сократить время в пути между городами с часа до 8–15 минут.

К перспективным транспортным системам присматриваются власти Тель-Авива. Израильский стартап SkyTran еще в 2013 году представил местному правительству технологию городского транспорта, работающего на магнитной подвеске. Эта система должна стать экологически чистой, дешевой, быстрой и удобной альтернативой автомобилям и автобусам. Легкие вагончики SkyTran перемещаются на высоте шести метров над уровнем земли и могут разогнаться до 240 км/ч.

Европейские страны известны своей любовью к экологически чистым и компактным видам городского транспорта. Поэтому здесь популярны весьма демократичные способы борьбы с глобальными транспортными проблемами. Один из примеров – стремительное развитие рынка электрических велосипедов. Пока европейские пешеходы и автомобилисты постепенно пересаживаются на байки, американская компания Uber разрабатывает планы выхода на европейский рынок проката электровелосипедов. Одним из лидеров в Европе по внедрению электромобилей в городскую среду остаются Нидерланды. Именно здесь находится самый крупный электробусный парк, обслуживающий участок между Амстердамом и аэропортом Схипхол. В парке голландской компании числится 100 сочлененных электробусов VDL Citea SLFA Electric, выпущенных местной компанией.

Несколько иной подход к развитию «зеленого» транспорта выбрали власти Великобритании. В конце 2017 года стало известно, что транспортное управление Лондона намерено в ближайшее время перевести часть автобусов в британской столице на биотопливо, изготовленное из кофейной гущи. В состав нового топлива входит масло, полученное из кофейной гущи, и дизель. Однако этот шаг властей – не первый подобный опыт для транспортных компаний Лондона: биотопливо, изготовленное из животного жира и масла для жарки, уже используется на 9500 автобусах столицы Великобритании. Индустрия общественного транспорта в Европе развивается также за счет беспилотных технологий. В январе прошлого года городские власти Парижа запустили два беспилотных мини-автобуса по маршруту между Лионским вокзалом и вокзалом Аустерлиц. У парижских автобусов, вмещающих до 12 человек, нет не только водителя, но и ярко выраженной

передней или задней части. Прибыв к месту назначения, он может, не разворачиваясь, сразу же двинуться обратно, подобно вагону фуникулера.

Новые технологии общественного транспорта разрабатывают также в Беларуси. Здесь испытывают модели автобусов, которые парят над землей, держась за струнные рельсы. Пути для этих транспортных средств лежат на специальных опорах, выдерживающих большие нагрузки. В белорусской компании говорят, что их проектом уже заинтересовались власти Индии, стран Ближнего Востока, Молдовы и России [1].

Необходимо отметить, что умный город – это не только современная транспортная система. Это – одна из составляющих цифровой экономики, подразумевающая внедрение информационно-компьютерных технологий в процессы управления городом – его имуществом, транспортом, связью, службами водо- и энергоснабжения в целях более рачительного расходования ресурсов и улучшения жизни горожан. Концепция идеального умного города – это то, к чему все постепенно движется. Этот процесс не будет происходить стремительно, такие масштабные проекты априори не могут реализовываться быстро, но развитие в этом направлении будет стабильным. Умные города смогут достичь целей своего создания только в том случае, если будут активно использовать цифровые технологии виртуальной реальности, интернета, блокчейн и др. Эти технологии являются мощными инструментами по ускорению позитивных изменений в социальной инфраструктуре города, к которым можно отнести более высокую плотность доступного жилья вблизи транзитных узлов; высаживание городской зелени для снижения выбросов углерода; создание привлекательных общественных мест, поощряющих искусство, музыку, спорт и другие социальные мероприятия; строительство инновационных школ, объединяющих поколения. По-настоящему умные города будут воспитывать умных граждан, каждый из которых попытается улучшить работу городских служб. В конце концов, города – это не просто здания и интеллектуальные сети; это люди, стремящиеся осуществить свои мечты о лучшей жизни.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Безрельсовые трамваи, автономные капсулы, летающее такси – как мир переходит на транспорт будущего [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rb.ru/longread/world-transport/>. – Дата доступа: 27.05.2021.

2 Умный транспорт в умном городе. Какими будут автомобили будущего? будущего [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1234g.ru/novosti/umnyj-transport-v-umnom-gorode-kakimi-budut-avtomobili-budushchego>. – Дата доступа: 27.05.2021.

---

---

*В.С.МАКЕЕНКО, В.Е.НАУМОВА (УЛ-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

## **ЦИФРОВАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА**

В данной статье рассмотрено понятие «Цифровая железная дорога», проанализированы задачи цифровизации инфраструктуры, организации работы станции, управления движением и подвижным составом, документооборота и взаимодействия с клиентами. Выявлены основные принципы цифровизации железной дороги. Проанализирована степень цифровизации Белорусской железной дороги. В заключении приведены возможные эффекты от внедрения проекта «Цифровая железная дорога».

Цифровая железная дорога (далее – ЦЖД) — это комплекс информационно-аналитических систем, систем управления перевозочным процессом, систем управления вокзальными комплексами, станциями, интеллектуальных систем для тягового подвижного состава и т.д. Цель проекта «Цифровая железная дорога» – повышение качества предоставляемых транспортных и логистических услуг за счет применения цифровых технологий. Задачи проекта: формирование комплексного высокоуровневого описания структуры бизнес-процессов компании, соотношение бизнес-процессов компании с проектами развития информационных технологий, определение на основе мирового опыта приоритетных направлений развития и технологий[1].

ЦЖД на мировом уровне активно использует следующие технологии: интернет вещей (IoT), высокоскоростные сети передачи данных, технологию обработки больших массивов данных (big data), технологию распределенного хранения (блокчейн), технологию дополненной реальности, мобильные приложения.

Приоритетное направление деятельности Белорусской железной дороги в сфере грузовых железнодорожных перевозок – оптимизация грузовой и коммерческой работы, повышение качества обслуживания клиентов на основе современных цифровых решений. При этом единый план цифровизации железнодорожного транспорта на Белорусской железной дороге не разработан[5].

В целях анализа перспектив развития проекта «ЦЖД» на Белорусской железной дороге необходимо рассмотреть аналогичный проект, разработанный ОАО «РЖД». Основные технологические задачи, реализуемые ОАО «РЖД»:

1. Управление инфраструктурой. Целевым результатом в рамках построения ЦЖД в части управления инфраструктурой может быть переход к содержанию по фактическому состоянию, полная автоматизация диагностики

и выполнения ремонтов, совершенствование процессов проектирования, нового строительства и реконструкции, а также управления эксплуатацией объектов инфраструктурного комплекса на основе перехода на использование технологий информационного моделирования (BIM-технологий) с целью снижения затрат на всех этапах жизненного цикла.

Формирование цифровой технологической модели инфраструктурного комплекса реализуется через:

- развитие автоматизированных методов диагностики состояния пути и технических средств, в том числе и с применением технологий промышленного Интернета вещей (IoT) и BigData;

- полное покрытие сети железных дорог высокоточной координатной системой, базирующейся на использовании инновационных спутниковых технологий высокоточного позиционирования с использованием ГЛОНАСС и наземных опорных геодезических сетей с соблюдением требований актуализации и мониторинга целостности;

- повсеместный переход на работу с единой службой времени, обеспечиваемой синхронизацией с высокоточными средствами временного обеспечения, реализуемыми на базе ГЛОНАСС;

- автоматизация процессов ремонта и обслуживания инфраструктуры на основе высокоточных координатных методов с обеспечением содержания пути в проектном положении с целью увеличения межремонтных сроков, повышения скоростей движения, снижения темпов расстройств пути, снижения затрат на тягу поездов, комфортабельности поездки для пассажиров;

- развитие внутрихозяйственных систем управления имуществом, материально – техническими ресурсами, финансовой деятельностью на базе единого цифрового описания инфраструктуры, повышения производительности труда и качества управления.

2. Управление станциями. Целевым результатом в части управления станциями должны являться полностью автоматическое управление станциями на основе интеллектуальных систем управления, осуществляющих работу с использованием актуальной информации о текущей обстановке, данных, предсказывающих поведение клиентов и состоянии железнодорожной сети. При этом необходимо:

- комплексное обеспечение безопасности технологических операций за счет оптимизации, использования мобильных средств, средств контроля за перемещением и оповещения персонала;

- полностью автоматическое осуществление маневровой работы;

- полностью автоматическое осуществление сортировки;

- безбумажное взаимодействие;

- комплексное автоматическое планирование ресурсов.

3. Управление движением является самой сложной задачей на железнодорожном транспорте. Комплексная система управления движением должна функционировать в реальном режиме времени, обладать актуальной и достоверной информацией о всех участниках движения и состоянии инфраструктуры, учитывать наличие ресурсов и внешние факторы. Решить такую задачу возможно исключительно на базе построения комплексной интеллектуальной системы управления.

Ключевыми результатами в части управления движением является:

- полностью автоматическое планирование движения и построение текущих и прогнозных графиков движения для всей сети;
- полностью автоматическое управление средствами СЖАТ на базе современных микропроцессорных систем;
- внедрение систем бессветофорного управления движением (интервального регулирования).

4. Управление тяговым и самоходным подвижным составом является ключевым аспектом обеспечения эффективности и безопасности осуществления перевозок. Для этих целей необходимо достигнуть следующих результатов:

- полностью унифицированные и сертифицированные системы бортового оборудования, построенные на модульном принципе;
- полностью унифицированный и сертифицированный канал связи с бортовым оборудованием;
- комплексные системы мониторинга состояния локомотива в режиме реального времени;
- системы обслуживания тяговых единиц по состоянию на основе данных мониторинга и предсказательной диагностики;
- системы автоматического ведения с возможностью удаленного контроля и управления;
- комплексные системы оптимизации энергопотребления с использованием возможности одновременного автоматического управления всеми находящимися в движении локомотивами.

5. Процессы взаимодействия с клиентами. В число создаваемых цифровых инструментов организации пассажирских перевозок входят мультимедальность, планирование и сопровождение «поездки от двери до двери», персонализированные сервисы для пассажиров, электронные сервисы оплаты проезда, гибкое тарифное меню и программа лояльности. Ключевыми результатами в части взаимодействия с клиентами являются:

- системы планирования предоставления услуг и планирования перевозок на базе анализа поведения клиентов с использованием больших данных;
- гибкие системы коммуникации с клиентами на основе их специфики и предпочтений;
- комплексные программы реализации логистических цепочек [2].

На рисунке 1 представлены цифровые сервисы при реализации грузовых перевозок.

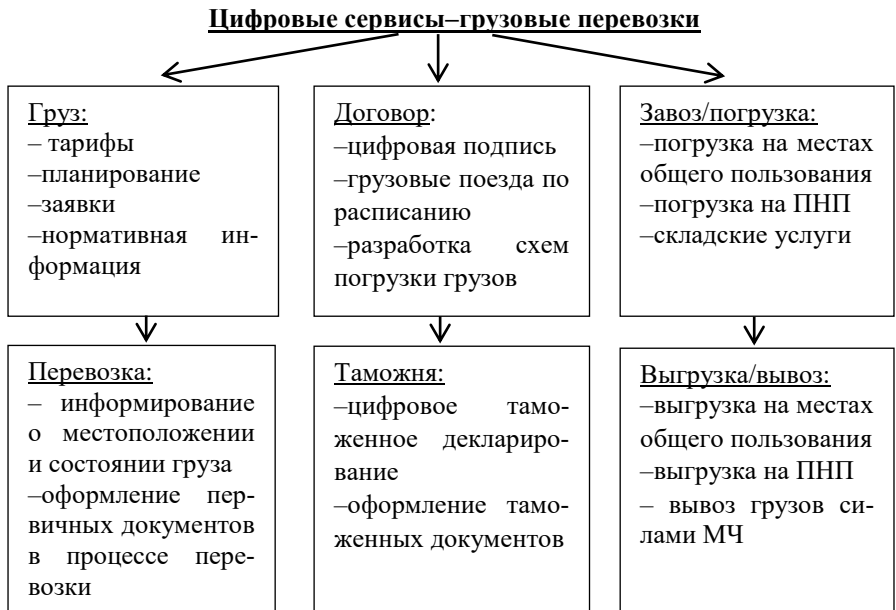


Рисунок 1– Цифровые сервисы в грузовых перевозках

Белорусская железная дорога, решая задачи по цифровизации реального сектора экономики, обладает мощным взаимосвязанным комплексом цифровых транспортных технологий и соответствующего инструментария. Его основа – специализированная автоматизированная система «Электронная перевозка».

Активно развиваются мобильные инструменты взаимодействия с клиентурой. Разработан и применяется на практике функционал СМС-оповещений пользователей АС «Электронная перевозка» об изменении статусов юридически значимых электронных документов. Созданы и уже про-

ходят опытную эксплуатацию мобильные приложения АС «Электронная перевозка» и «Ассистент ЭП».

Успешно эксплуатируется универсальный специализированный аппаратно-программный комплекс Доверенной третьей стороны (ДТС), реализующий возможность обмена электронными документами, подписанными ЭЦП, в международном сообщении, основанном на международных стандартах. Во взаимодействии с соседними магистралями успешно развивается внедрение электронных документов. В настоящее время железные дороги Беларуси и России по электронным накладным СМГС осуществляют грузовые перевозки:

- порожних вагонов, не принадлежащих перевозчику, в транзитном сообщении Калининградская область – Беларусь – Литва – Россия и обратно;
- порожних вагонов, грузов (за исключением определенного ограниченного перечня), в том числе опасных, в двустороннем сообщении Беларусь – Россия по всем белорусско-российским железнодорожным погранпереходам (кроме Калининградского направления) [6].

В настоящий момент на Белорусской железной дороге развивается электронный документооборот, микропроцессорная централизация, эксплуатируется система ИАС ПУР ГП – это первые шаги к созданию ЦЖД.

Исходя из задач создания ЦЖД выявлены основные принципы цифровизации:

1 принцип – замена физически и морально устаревших систем релейной электрической централизации на микропроцессорные. Система управления движением как один из элементов цифровой железной дороги должна подразумевать качественный переход от принципов автоматизированного управления движением к принципам автоматического, оптимального управления движением поездов без участия оператора.

Основой построения такой системы должны являться базовые подсистемы, задача которых обеспечивать безопасность движения. К ним относится безопасная вычислительная платформа, безопасные микропроцессорные напольные и бортовые устройства. Под постовыми системами безопасности понимаются системы с расширенными функциями диагностики, унифицированным аппаратным и программным обеспечением. Под интеллектуальными напольными устройствами понимается новое поколение напольных устройств с интегрированным микропроцессорным управлением и реализацией функций расширенной диагностики, а также с возможностью управления по радиоканалу. Бортовые устройства должны представлять из себя систему управления и диагностики тягового подвижного состава с интегрированной бортовой системой безопасности и модулем автоведения.

2 принцип – принцип информационной безопасности, так как информационные технологии несут в себе новые виды рисков и, в первую очередь, для ответственных технологических процессов, каким является управление движением поездов.



3 принцип – построение интеллектуальной системы автоматического управления, которая будет описывать все станции, перегоны, объекты, их связи между собой, причем цифровая карта должна быть создана не только для отдельных участков, но и для всей сети в целом с высокой точностью. В скором будущем можно будет забыть, что такое километровые и пикетные столбики [1].

Эффекты от внедрения ЦЖД следующие: расширение клиентской базы за счет развития мультимодальных транспортно-логистических услуг, снижение себестоимости услуг за счет внедрения безбумажных технологий и автоматизации процессов, обеспечение гибкости оказываемых услуг и максимальной приближенности к клиентам [2].

Проект ЦЖД можно рассматривать как сложную организационно техническую систему [3]. В экономическом аспекте ЦЖД является комплексной и открытой инновацией. В европейских странах создание цифровой железной дороги основано на ряде стандартов ERTMS / ETCS, АТО (автоматическое управление поездом), TMS (системы управления трафиком), C-DAS (Connected Driver Advisory Systems) и стандартах телекоммуникации. Поэтому на ОАО «РЖД» и Белорусской железной дороге технологическое решение проекта должно также опираться на существующие стандарты. Концепция построения ЦЖД основана на интеграции цифровых и коммуникационных технологий и систем. Особенность создания данного комплексного проекта в том, что в отличие от многих технических проектов, этот проект из технической плоскости переходит в плоскость цифровой экономики. Критерии эффективности такого проекта определяются в экономической и социальной области [4].

Также следует сказать, что еще одним шагом к полной цифровизации грузового железнодорожного сообщения Беларусь – Россия станет перевод на безбумажные технологии двусторонних белорусско-российских контейнерных перевозок. Эта работа запланирована на текущее полугодие, завершается подготовка к практической реализации совместного эксперимента железных дорог и таможенных органов Беларуси и России по внедрению электронных транзитных таможенных деклараций и электронных грузосопроводительных документов на участке Наушки – Брест. Благодаря необходимому инструментарию, высококвалифицированным кадрам, современным технологиям и практическому опыту дорога уверенно движется по пути цифровизации [5].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Цифровая железная дорога – это реальность // Евразия вестн. 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2017-12a11>. – Дата доступа: 10.11.2020.

8 2 **Дзюба, Ю.В.** Цифровая железная дорога. Технологический уровень / Ю.В. Дзюба, А.А. Павловский, В.И. Уманский // Перспективы науки и образования. – 2018. – №1 (31). – С. 208-212.

3 **Корнаков, А.Н.** Модель сложной организационно-технической системы / А.Н. Корнаков // Перспективы науки и образования – 2015.– № 5.– С.44-50.

4 **Дзюба, Ю.Г.** Открытые инновации на железнодорожном транспорте / Ю.Г. Дзюба // Наука и технологии железных дорог. – 2017.– № 3. – С. 72-85.

5 **Миндалёва, И.В.** «Цифровой» акцент / И.В. Миндалева // Железнодорожник Беларуси 17/10/2018. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – <http://xpress.by/2018/10/17/cifrovoj-akcent/> – Дата доступа: 10.10.2020.

---

УДК 625.151

*К.И.РАДКЕВИЧ* (магистрант), *Д.С.НИКИТЯНИН* (магистрант)  
Научный руководитель – к.т.н., доцент *П.В.КОВТУН*

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПЕРЕГОНА**

В данной работе описан вариант повышения провозной и пропускной способностей железнодорожного перегона с учетом оборонительных целей государства, предусматривающих его восстановление в кратчайшие сроки при разрушении противником.

Основным фактором ведения современной войны является то, что противник стремится дезактивировать (парализовать) работу железнодорожного транспорта на основных стратегически важных направлениях, нанося по действующим дорогам ракетно-бомбовые удары, тем самым затрудняет подвоз материальных средств, вооружения и техники в заданный район.

Исходя из опыта последних крупномасштабных войн и локальных вооруженных конфликтов, наибольшей угрозе разрушения подвергаются транспортные коммуникации, а именно:

- железнодорожные станции, подходы к ним;
- искусственные сооружения и подходы к ним;
- места соединений и пересечений рельсовых путей;
- горловины, стрелочные переводы.

Техническое прикрытие, строительство и восстановление, повышение живучести и пропускной способности отдельных объектов транспортных коммуникаций страны возложено на транспортные войска.

В настоящее время особое внимание сосредоточено на организации действий частей и подразделений в условиях многократного воздействия противника на постоянные, восстанавливаемые и эксплуатируемые объекты. Постоянно совершенствуется подготовка личного состава войск по вопросам живучести и маскировки железнодорожных объектов, действий войск, выполнению задач и нормативов сокращенными расчетами, ведению работ на зараженной, задымленной местности, в зонах (районах) затопления и пожаров.

В ходе ежегодных учений транспортных войск установлено, что восстановление разрушенных объектов (сооружений) по старой оси и строительству обходов только силами железнодорожной бригады невозможно, поэтому восстановление будет происходить во взаимодействии со строительно-восстановительными подразделениями Белорусской железной дороги.

В связи с этим в данной работе рассматривается вопрос о повышении провозной и пропускной способностей на участке ст. Новобелицкая - ст. Коренька вкупе с оборонительными целями государства.

На перегоне (188-ой километр) находится однопутный участок, который не позволяет полностью использовать имеющееся техническое оснащение перегона и станции. Так как грузонапряженность по данному участку возросла с 11,3 млн. ткм на километр в год в 2019 году до 18,2 млн. ткм на километр в год в 2020 году и постоянно растет, рассматривается вариант устройства прямой вставки для соединения стрелочного перевода № 1 с выходом на горку, что включает в себя устройство съезда и врезку стрелочного перевода. По расчетом длина съезда будет составлять 89,796 метра. На съезде будет уложен правосторонний стрелочный перевод, аналогичный существующему № 1, типа Р65, марки 1/11, колеи 1520 мм,

на железобетонных брусках. При выходе со станции Лисички междупутье составляет 5,5 м, с переходом на горку оно изменяется до 4,26 м, что приведет к устройству s-образной кривой на 178-ом километре. Для выхода на горку, на ПК 1873+16,5, будет врезаться стрелочный перевод типа Р65, марки 1/18, колеи 1520 мм, на железобетонных брусках.

Ввиду того, что полезная длина первого главного пути составляет 884 м то, в случае остановки длинносоставного поезда на станции он будет занимать весь первый путь и часть перегона. Работа станции по приему – отправке поездов будет нарушена.

Для того, чтобы на станции имелась возможность приема длинносоставных поездов без нарушения нормальной работы предлагается произвести удлинение пятого существующего пути минимум до 1050 метров с целью возможности остановки длинносоставных поездов на предузловой станции. В данном случае это мероприятие рассматривается

как один из вариантов реконструкции с целью увеличения пропускной и провозной способностей на участке Гомель – Бахмач. Кроме того, появится возможность приема и отправки с пятого пути четных графиковых поездов взамен их движения через путепровод.

Цель данного переустройства заключается:

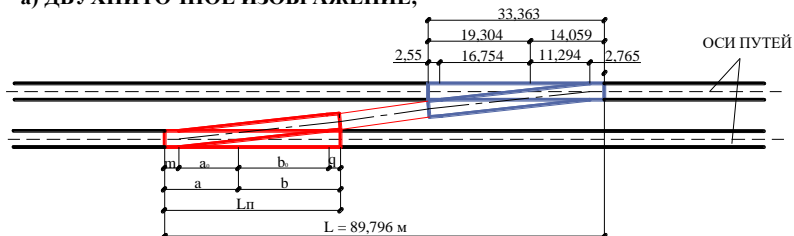
- в увеличении скорости движения поездов по стрелочным переводам на боковое направление с 25 км/ч (марка крестовины 1/9) до 50 км/ч (марка крестовины 1/11) согласно Правилам технической эксплуатации Белорусской железной дороги;

- в строительстве двухпутного участка пути со съездом на месте однопутного (стыки рамных рельсов стрелочных переводов № 7,41);

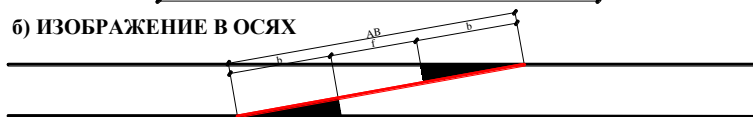
- в возможности восстановления разрушенного участка в более краткие сроки за счёт наличия в достаточном количестве предложенных материалов на 899-ом складе материально-технического обеспечения.

Одним из ключевых факторов переустройства является то, что благодаря врезке стрелочного перевода появится возможность обойти путепровод на данном участке. Вероятность разрушения противником (ракетно-бомбовые удары, диверсионно-разведывательные группы, незаконные вооруженные формирования) искусственного сооружения составляет практически 100%.

**а) ДВУХНИТОЧНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ;**

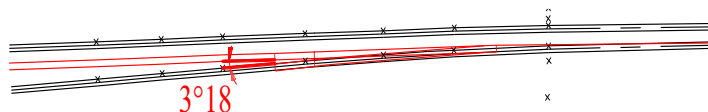


**б) ИЗОБРАЖЕНИЕ В ОСЯХ**



Координаты	0,00	4,059	33,363	49,817	69,121	89,796
Наименование точек	ЦК0	ЦП1			ЦП1	

Рисунок 1 - Проектирование обыкновенного съезда между параллельными путями с маркой крестовины 1/11



## Рисунок 2 - Схема “врезки” стрелочного перевода по углу крестовины

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СНБ 3.03.01–98 Строительные нормы Республики Беларусь «Железные дороги колеи 1520 мм»
- 2 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь. – Минск, 2016. – 828 с.
- 3 Путевое хозяйство: Учебник для вузов ж.-д. трансп./И.Б. Лехно, С.М. Бельфер, Э.В. Воробьев и др.; Под ред. И.Б. Лехно. – М.: Транспорт, 1990. – 472с.
- 4 **Шахуняц, Г.М.** Железнодорожный путь: Учебник для вузов ж.-д. трансп. – 3–е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1987. – 479 с.

---

УДК 625.151

*Д.С.НИКИТЯНИН* (магистрант), *К.И.РАДКЕВИЧ* (магистрант)  
Научный руководитель – к.т.н., доцент *КОВТУН П.В.*

### **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КРУПНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО УЗЛА**

В данной статье описан вариант восстановления пропускной способности путем укладки двух обыкновенных стрелочных перевода вместо двойного перекрестного стрелочного перевода.

Исследуя опыт последних крупномасштабных войн и локальных вооруженных конфликтов, наибольшей угрозе разрушения подвергаются транспортные коммуникации, а именно: железнодорожные станции, искусственные сооружения, горловины, стрелочные переводы.

Техническое прикрытие и восстановление железных дорог является одной из основных задач транспортных войск. Оно сводится к следующим мероприятиям:

- выполнению комплекса технических и организационных мероприятий и работ, направленных на возобновление движения поездов, прерванного в связи с разрушением железнодорожных объектов;
- доведению пропускной способности восстанавливаемого участка (объекта) до установленных размеров.

Восстановление железных дорог, как совокупность работ, состоит из технической разведки, разминирования, изыскания и проектирования

объектов восстановления, восстановления разрушенных объектов (сооружений) по старой оси или строительства обходов.

Характер воздействия противника на железнодорожные объекты на начальном этапе будет преднамеренный, начало военных действий с нанесением массированного авиационного удара с использованием крылатых ракет, управляемых авиационных бомб, также может производиться артиллерийский обстрел по основным объектам на железнодорожном узле.

Характер разрушений объектов железнодорожного узла будет различным.

Под степень разрушения объекта, сооружения понимается объем нанесенного ему ущерба, определяющий, как правило, способ его восстановления.

Различают полное и частичное разрушение объекта (сооружения).

При полном разрушении верхнего строения пути путевая решетка сбрасывается, рельсы отрываются от шпал и полностью деформируются. Восстановление возможно путем замены рельсошпальной решетки на всем разрушенном участке. При частичном – рельсы отрываются от шпал, сбрасываются и деформируются, шпалы остаются, как правило, на месте; восстановление возможно путем замены части шпал и укладки новых (старогодних) рельсов.

В данной статье за объект исследования принято путевое развитие горловин Бахмачского и Сортировочного парков четной системы ст. Гомель-Сортировочный.

Отличительной особенностью путевого развития горловины является расположение в ней двух двойных перекрестных стрелочных переводов № 67/69 и № 71/77 типа Р50 марки 1/9, а они в свою очередь будут первым выведены из строя при ударе противника.

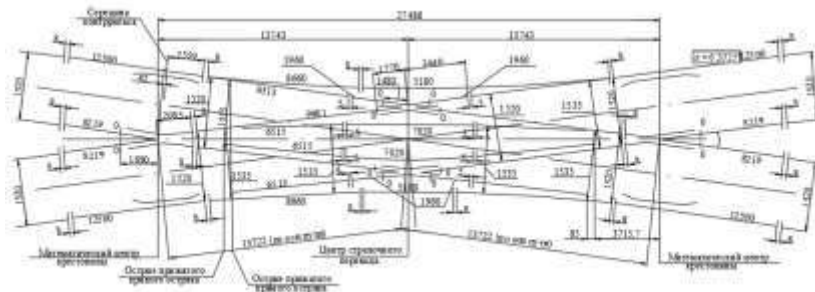


Рисунок 1 – Схема двойного перекрестного стрелочного перевода типа Р50 марки 1/9

В связи с отсутствием на 899 СМТО комплекта двойного перекрестного стрелочного перевода типа Р50 марки 1/9, так и запасных частей к нему предполагаемое восстановление будет производиться путем укладки вместо двух двойных перекрестных стрелочных переводов четырех обыкновенных с переукладкой стрелочных переводов № 83, № 87 и № 81 на новую ординату.

Технологический процесс восстановлению двойных перекрестных стрелочных переводов разработан на примере перевода №67/69. Подлежащий восстановлению двойной перекрестный стрелочный перевод № 67/69 типа Р50 с маркой крестовины 1/9 расположен на пятом приемоотправочном пути. Балласт щебеночный, перевод оборудован электрической централизацией, количество деревянных брусьев на переводе – 95 шт.

Перечень основных работ по восстановлению двойного перекрестного стрелочного перевода следующий:

- 1) разборка завалов;
- 2) засыпка бреши ЭОВ-4421;
- 3) замена щебня на полную глубину;
- 4) срезка загрязненного щебеночного слоя бульдозером;
- 5) разборка металлических частей стрелочного перевода и переводных брусьев.

Работы по разбору завалов двойного перекрестного стрелочного перевода производятся с помощью крана КЖДЭ-25. Рабочий поезд для снятия двойного перекрестного стрелочного перевода формируется из локомотива, стрелового крана КЖДЭ-25 грузоподъемностью 25 тонн, платформы прикрытия и платформы с бульдозером ДТ-75. По прибытии к месту работ кран устанавливается на соседнем пути против сменяемого перевода. Расположение хозяйственного поезда показано на рисунке 2.

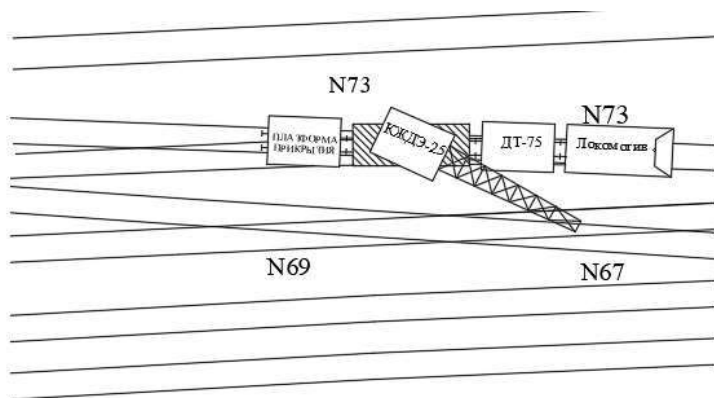


Рисунок 2 – Расположение хозяйственного поезда

После ограждения места работ сигналами остановки, путевое отделение в составе 8 монтеров пути при помощи электрогаечных ключей разболчивают полностью стыки с разделением оставшегося перевода на четыре блока. Вслед за ними 8 человек снимают стыковые накладки и болты, расширяют один из сдвоенных брусьев под стыками разрыва.

После окончания этих работ 6 стропальщиков при помощи крана КЖДЭ-25 убирают первый блок двойного перекрестного стрелочного перевода и укладывают его на платформу. Затем краном последовательно снимают остальные три блока стрелочного перевода.

Вслед за уборкой первого и второго блоков стрелочного перевода производится срезка бульдозером загрязненного щебеночного слоя с отвалкой его на прилегающие междупутья.

В ходе разработки технологического процесса по замене двойного перекрестного стрелочного перевода №67/69 были проведены изучение и анализ существующих технологий производства данного вида работ. Демонтаж перекрестного перевода можно производить одним или двумя стреловыми кранами на железнодорожном ходу. Отличие этих способов в том, что перевод разбирается, соответственно, на четыре или три блока. В последнем случае в силу того, что один кран по грузоподъемности не может поднять средний блок, применяется дополнительно второй кран. В качестве планировщика применяется также пневмоколесный трактор.

В тех случаях, когда невозможно разделить крестовинный узел, используют рельсорезный станок.

Стрелочный перевод собирается на базе комплектации, грузится на платформу и в день производства работ перевозится на станцию в горловину Бахмачского парка.

Работы по укладке одиночного обыкновенного стрелочного перевода блоками с помощью крана КЖДЭ-25 производятся продолжительностью 3 часа под руководством командира путевой роты.

Укладку стрелочного перевода краном КЖДЭ-25 производят в следующей последовательности. Сначала стыкуют крестовинный блок с рельсовыми рубками, ранее примыкавшими к острой крестовине двойного перекрестного стрелочного перевода №67/69. Далее укладывается блок соединительных путей. Последней укладывается стрелка. После этого два человека монтируют стрелочный перевод из уложенных блоков, а 16 монтеров пути производят работы по рихтовке стрелочного перевода, заброске шпальных ящиков щебнем, сплошной подбивке переводных брусьев электрошпалоподбойками и производят окончательную выправку стрелочного перевода.

После окончания всех работ движение поездов по данному стрелочному переводу возобновляется.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СНБ 3.03.01–98 Строительные нормы Республики Беларусь «Железные дороги колеи 1520 мм»
  - 2 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь. – Минск, 2016. – 828 с.
  - 3 Путьевое хозяйство: Учебник для вузов ж.-д. трансп./И.Б. Лехно, С.М. Бельфер, Э.В. Воробьев и др.; Под ред. И.Б. Лехно. – М.: Транспорт, 1990. – 472с.
  - 4 **Шахуняц, Г.М.** Железнодорожный путь: Учебник для вузов ж.-д. трансп. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1987. – 479 с.
- 
- 

УДК 33.338.2

*А.О. ОВЧИННИКОВА* (ГЭ-11)

Научный руководитель – м-р. экон. наук. *Е.Н. ЕФРЕМОВА*

### **ЦИФРОВИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Рассмотрена тенденция развития сектора информационно-коммуникационных технологий в Республике Беларусь и уровень цифровизации её экономики.

Термины «цифровизация» и «информатизация» схожи. Информатизация – внедрение информационных технологий в различные сферы общества с целью повышения эффективности их работы. Цифровая трансформация понимается как перевод информации в вид цифровой информации при помощи новых цифровых технологий, решений и процессов. Помимо оцифровки данных, это и внедрение новых принципов работы, и применение современных технологий, включая технологии искусственного интеллекта, дополненной реальности, которые повышают эффективность работы компаний и отраслей. Цифровизация – это культурные, организационные и операционные изменения в организации, отрасли или экосистеме путем продуманной и поэтапной интеграции цифровых технологий, процессов и компетенций.

Целью работы является исследование процессов цифровизации и информатизации в Республике Беларусь, выявление особенностей, преимуществ и недостатков.

Цифровизация экономики Республики Беларусь занимает одно из ключевых мест в рамках разработки и проведения экономической политики. В государстве реализуется Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы [3], принят Декрет № 8 «О развитии цифровой

экономики» [2], действует Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы [1].

Цифровизация является неотъемлемой частью инновационного развития Республики Беларусь, приоритетным направлением которой является социально-экономическое развитие государства. Она направлена на внедрение информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества. Катализатором развития ИТ-сектора является Парк высоких технологий. [1]

Цифровизация имеет ряд преимуществ: повышение эффективности производств, сокращение издержек предприятий, создание новых инновационных продуктов, большой охват различных категорий клиентов компаний, повышение качества их обслуживания, создание новых рабочих мест в основном в сегменте высококвалифицированной рабочей силы, персонализация услуг.

Одним из важных условий для проведения цифровой трансформации является наличие сильного сектора информационно-коммуникационных технологий. В Беларуси значимость ИТ-услуг в экономике страны за последние 10 лет значительно увеличилась. Если еще в 2009 г. доля сектора «Информация и связь» в общем объеме ВВП составляла 2,3%, то по данным за 2020 г. этот показатель равнялся 6,5%. Повышение значимости ИКТ объясняется опережающими темпами роста данного сектора по сравнению с другим секторами экономики. Активный рост информационно-коммуникационных технологий в стране стимулируется благоприятными налоговой и правовой средой, растущим спросом на ИТ-продукты на мировом рынке при относительной узости внутреннего спроса. Например, более 90% программного обеспечения, производимого в Парке высоких технологий, идет на экспорт. Это оказывает положительное воздействие на торговый баланс страны, так как экспорт телекоммуникационных, компьютерных и информационных услуг постепенно увеличивается.

Особенностями цифровизации являются:

1. Цифровая трансформация легче реализуется в сфере услуг. Это связано с более низкими затратами на осуществление проектов в данной сфере.

2. Недостаточный уровень цифровой грамотности населения может замедлять цифровую трансформацию.

3. Цифровизация требует привлечения как национальных, так и иностранных инвестиций. Недостаток финансирования может ограничить объемы и ухудшить качество внедряемых технологий.

4. Отрицательным результатом цифровизации является сокращение рабочих мест в основном низкоквалифицированных специальностей. Для сглаживания негативных последствий на рынке труда необходимо обеспечить возможность перекалфикации и получения востребованных навыков

высвобождаемыми кадрами и одновременно создать систему поддержки безработных на период обучения и поиска нового места работы.

5. Установка инновационного оборудования на производстве или внедрение сложных информационных систем может потребовать дополнительного обучения персонала, привлечения новых специалистов, а также финансовых ресурсов, связанных с покупкой, разработкой и установкой новых систем.

Успешные проекты в сфере информатизации в Республике Беларусь:

1) Белорусский блокчейн.

С октября 2017 г. в эксплуатацию введена прикладная задача, функционирующая на базе технологической платформы блокчейн «Реестр банковских гарантий». Назначение системы – сбор и раскрытие информации о выданных банковских гарантиях, обслуживание процессов их выдачи.

2) «Большие данные»

Большие данные планируется использовать в проекте «Электронный рецепт» для анализа информации о заболеваниях пациентов и принятия на этой основе медицинских, административных и научных решений.

3) Интернет вещей

Интернет вещей используется в управлении городской инфраструктурой (в Минске подключены более 100 тыс. «умных» фонарей), в транспорте (система электронного сбора платы за проезд BelToll) и, частично – в промышленности («БелАЗ» оснащает свои изделия датчиками износа).

4) Облачные технологии

В Беларуси услуги по использованию облачных технологий предоставляют компания ActiveCloud и оператор beCloud. Совместно с Microsoft beCloud планирует разработать платформу для разработки и хранения данных. Облачная платформа обеспечит пользователям требуемый уровень безопасности и предоставит клиентам полный доступ к набору сервисов Microsoft Azure: контейнеры, виртуальные сервера, хранилища, SQL как сервис.

5) Экономика совместного потребления и стимулирование онлайн торговли.

Цифровизация финансового сектора является необходимым условием для развития цифровизации других сервисов. Вызов такси (UBER, Lift), аренда автомобиля и велосипеда (car sharing, Colobike) возможны с помощью мобильного приложения, в котором оплата сервиса производится с банковской карты в онлайн-режиме. Развитие дистанционных способов оплаты, а также онлайн-кредитование стимулируют рост интернет-торговли. [3]

Таким образом, благодаря цифровизации экономики повышается качество и скорость экономического развития, а также развиваются новые виды сервисов и продуктов, ориентированных на нужды и потребности конкрет-

ного человека, а развитие ИТ-сектора оказывает положительное влияние на рост экономики страны за счет увеличения экспорта услуг, создания новых рабочих мест и обеспечения достойного уровня оплаты труда.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Об утверждении Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 2 февр 2021 г., № 66.

2 О Декрете Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики»: постановление Палаты представителей Национального собрания Респ. Беларусь, 14 июня 2018 г., № 263-Пб/IV.

3 Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы: одобр. постановлением коллегии М-ва связи и информатизации Респ. Беларусь, 30 сент. 2015 г., № 35.

---

УДК 656.13

*А.А. ПАРХОМЕНКО* (УБ-31),

Научный руководитель – доцент *С.В. СКИРКОВСКИЙ*

### **АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

В статье рассмотрены преимущества лабораторного моделирования дорожно-транспортных сооружений на стадии проектирования. Была приведена классификация моделей по уровню детализации транспортного потока. Проведен анализ часто используемых программных продуктов при проектировании.

Во время проектирования дорожно-транспортного сооружения, возникает множество вопросов, связанных с функционированием будущего дорожно-транспортного сооружения. Также необходимо учитывать городские транспортные потоки, обладающие множеством различных особенностей таких как: нестабильность и многообразие транспортного потока и, как следствие, практическая сложность получения даже основных характеристик, определяющих качество управления; неполная управляемость; множественность критериев качества, таких как задержка в пути, средняя скорость движения, прогнозируемое число ДТП, объем вредных выбросов в атмосферу и многое другое.

В такой ситуации оптимальным выходом является моделирование, которое в той или иной степени адекватно отражает поведение транспортных потоков, необходимое для конкретной задачи. Кроме того, метод позволяет экономить бюджетные средства, которые могли бы быть потрачены на реализацию заведомо несовершенных транспортных проектов. Моделирование позволяет изучать сложные задачи движения транспорта не в реальных условиях, а в лаборатории. В более общем смысле моделирование можно определить, как динамическое отображение некоторой части реального мира путем построения модели на компьютере и продвижении ее во времени [1].

Существует классификация по уровню детализации транспортного потока. На настоящий момент выделяют 4 уровня детализации транспортной модели: макроскопические; микроскопические; мезоскопические; субмикроскопические.

Макромоделирование описывает движение транспортных средств как физического потока на высоком уровне агрегирования (изучаются характеристики потока – плотность, средняя скорость, интенсивность) без учета его составных частей (транспортных средств). Динамические макроскопические модели, такие как модель LWR (Lighthill, Whitham и Richards), описывают процесс изменения транспортного потока во времени и пространстве с помощью дифференциальных уравнений, для составления которых применяют законы гидродинамики – по аналогии с жидкостью (или газом) в трубе. Уравнения описывают изменения определенного параметра, характеризующего транспортный поток (например, плотность потока автомобилей, средняя скорость движения автомобилей, пропускная способность дорожного участка).

Микромоделирование в деталях описывает поведение и взаимодействие отдельных автомобилей, создающих транспортный поток. В микромоделировании каждый автомобиль задается индивидуально, описывается взаимодействие автомобилей друг с другом и с дорожной сетью. Как правило, характер поведения автомобиля описывается с помощью правил, которые определяют, когда автомобиль ускоряется, замедляет скорость, перестраивается в другой ряд, а также когда и как автомобиль выбирает и меняет свой маршрут следования.

Суб-микроскопические модели, так же, как и микроскопические модели, детально описывают характеристики транспортного средства. Однако, кроме этого в моделях учитывается функционирование отдельных частей транспортного средства. Кроме привычных для микроскопических моделей исходных данных, требуются и дополнительные. Например, вид топлива, используемого автомобилем; тип двигателя; использование навигационных систем и т.д. Большинство этих дополнительных параметров используются

для расчетов специфических исходящих данных модели, например, оценка влияния транспортного средства на окружающую среду.

Мезоскопические модели находятся на среднем уровне детализации. Они описывают автомобили на высоком уровне детализации, а их поведение и взаимодействие – на низком уровне (как в макро моделировании). Мезомоделирование позволяет моделировать дорожную сеть и движение автомобилей почти с таким же уровнем детализации, как и микро моделирование. Мезоскопическое моделирование применяется там, где желательно использовать микроскопические модели, но это невозможно из-за большого размера транспортной сети или ограниченности ресурсов, которые требуются на создание и отладку сети.

Ниже рассмотрим программные продукты, наиболее часто используемые при проектировании [2]:

**VISSIM** позволяет имитировать движение транспорта и пешеходов (имитационное моделирование), что позволяет ему быть необходимым инструментом при анализе проектных и организационных решений, если речь идёт о планировании движения.

Программное обеспечение VISSIM имеет следующие возможности [3]:

- оценка влияния типа пересечения дорог на пропускную способность (нерегулируемый перекрёсток, регулируемый перекрёсток, круговое движение, ж/д переезд, развязка в разных уровнях);
- построение транспортной сети любой сложности с учетом индивидуальных и скоростных особенностей дорог, и улиц;
- моделирование регулируемых и нерегулируемых пересечений;
- выбор оптимальной схемы организации движения на перекрестке;
- оценка пропускной способности для каждого варианта движения;
- моделирование и оптимизация работы светосигнальных устройств;
- прогнозирование возникновения заторов;
- моделирование и анализ пешеходного движения;
- широкий спектр анализа: для транспортных средств, пешеходов, светосигнальных устройств, маршрутов общественного транспорта и т.д.;
- создание презентационных материалов в виде видеороликов.

В компьютерной модели, разрабатываемой с применением программы VISSIM, учитываются следующие элементы УДС:

- параметры перегонов УДС (длина, количество полос движения, направление движения по полосам с учетом специализации полос движения по видам транспорта и периодам движения, полосы общественного транспорта, реверсивные полосы, полосы разгона);
- пересечения УДС (развязки, регулируемые и нерегулируемые перекрестки, кольцевые пересечения);

- параметры средств регулирования движения (фазы работы светофоров с учетом возможности гибкого регулирования дорожным движением, знаки приоритета, ограничение скорости движения и т.д.);

- регулируемые и нерегулируемые пешеходные переходы; остановочные пункты пассажирского транспорта общего пользования.

В компьютерной модели дорожного движения должны учитываться следующие параметры транспортных потоков:

- состав транспортных потоков (легковые, автобусы, грузовые);

- интенсивность элементов транспортных потоков в соответствующих направлениях (транспортные потребности) дифференцированные по периодам суток и дням недели;

- интенсивность движения подвижного состава пассажирского транспорта общего пользования по маршрутам; особенности поведения участников дорожного движения.

Эффективность предлагаемых мероприятий по совершенствованию ОДД с помощью программы VISSIM, позволяет наглядно (путем визуального просмотра) демонстрировать анимационное видеопредставления (2 и 3D форматах) транспортных потоков при различных условиях дорожного движения [2].

**ARCADY** – программный продукт, позволяющий наиболее детально моделировать кольцевые пересечения с учетом геометрических параметров.

ARCADY быстро и легко оценивает состояние кольцевых перекрестков, рассчитывает задержки, а также вероятность возникновения аварий на основании статистических данных. Данное программное обеспечение предназначено для анализа новых проектов кольцевых пересечений, а также оценивать влияние изменений на уже существующих, моделируя различные варианты [4].

Программное обеспечение в значительной степени основано на эмпирических соотношениях между геометрическими параметрами колец и пропускной способностью, установленных в результате многочисленных исследований, проведенных на кольцевых перекрестках Великобритании, а также на контролируемых испытательных объектах на протяжении более десяти лет.

ARCADY может моделировать кольцевые пересечения малого, среднего и большого диаметра, также мини-кольцевые пересечения, сеть перекрестков, пешеходные переходы (регулируемые, нерегулируемые, адаптивные). При моделировании учитываются ключевые геометрические параметры кольцевых пересечений, такие как ширина въезда на кольцевую проезжую часть, радиус кромки проезжей части, ширина проезжей части примыкающей дороги, диаметр кольцевого пересечения, угол конфликта транспортных потоков. Пользователю предоставляется набор контрольных точек и строительных линий, которые можно перетаскивать для совпадения с со-

ответствующими точками на масштабированном фоновом изображении или соответствующем чертеже. Доступна связь между ARCADY и Autodesk Vehicle Tracking обеспечивающая проведение наиболее точных измерений. При установлении набора данных TEMPRO данный программный продукт можно использовать для расчета коэффициентов увеличения трафика. Для этого необходимо ввести некоторые свойства (географическое положение, на какой год будет производиться моделирование и др.), которые будут непосредственно считываться программой и выводить соответствующий фактор роста. Также факторы роста можно вводить вручную. Данные, полученные при исследовании перекрестков, можно считывать с Excel, что экономит время. При работе в Arcady доступно 5 типов моделирования трафика (FLAT, DIRECT, ONE HOUR, LEVELS, FOUR, PHF). Предусмотрено моделирование входных полос, что помогает пользователю увидеть трафик на каждой полосе, возможные перенасыщения либо голодания полос, влияние пешеходных переходов на пропускную способность. Изменяя количество полос и направления по полосам можно легко определить их наиболее оптимальную конфигурацию.

Главные функции Arcady:

- одновременно решает несколько задач;
- простой потребительский интерфейс и быстрое получение результатов анализа;
- интерактивное представление трафика на входе и выходе кольцевых перекрестков;
- копирование данных в табличном редакторе;
- прогнозирование аварий и задержек;
- установка сложных геометрических параметров и прогнозирование ситуации на перекрестке с течением времени;
- установка единиц измерения транспортных потоков;
- оптимизация в виде графиков и отчетов;
- определение дополнительных факторов влияющих на пропускную способность;
- ограничение потока на входе и выходе;
- настройки точности моделирования;
- HTML просмотр и сохранение в PDF и DOC;
- сравнительный отчет между геометрией различных временных сегментов.

**AutoCAD Civil 3D.** Данная программа – это решение для гражданского строительства, основанное на технологии BIM, которое позволяет ускорить процесс разработки высококачественных проектов в сфере транспорта, землеустройства и инфраструктуры. Подход, используемый программой, состоит в создании единой цифровой модели поверхности, что



позволяет лучше координировать работу над проектом, визуализировать результат и создавать высококачественную рабочую документацию [5].

Область применения AutoCAD Civil 3D включает следующие направления [4]:

- проектирование генеральных планов;
- земельный кадастр;
- проектирование дорог;
- ландшафтное проектирование и благоустройство;
- геодезия;
- трубопроводные канализационные сети;
- охрана окружающей среды.

Структурно процесс проектирования с помощью данной системы можно разбить на следующие основные этапы [5]:

- подготовка цифровой модели местности (ЦММ);
- определение трассы дороги в плане и профиле;
- трехмерное моделирование автомобильной дороги;
- расчет объемов работ и создание выходной документации.

Программа автоматически формирует рабочую документацию, в том числе снабженные аннотациями чертежи продольных и поперечных профилей, а также ведомости земляных работ. Среда разработки рабочих чертежей на базе разных стилей позволяет автоматизировать процесс создания типовых чертежей с соблюдением всех чертежных стандартов. Связь чертежей с моделью и друг с другом обеспечивается через внешние ссылки и ярлыки к данным; благодаря этому поддерживается рабочий процесс, в основе которого лежит единая модель. Если модель изменяется, чертежи быстро приводятся в соответствие ее новому состоянию.

Содержимое аннотаций формируется на основе информации об объектах и автоматически обновляется при любых изменениях. Кроме того, AutoCAD Civil 3D автоматически реагирует на изменения масштаба и ориентации видов, корректируя размеры обозначений.

По данным, представленным специалистами одной из дорожных организаций, на Autodesk University в 2013 году, в результате применения AutoCAD Civil 3D и создания цифровой модели они смогли увеличить скорость принятия проектных решений на 30%, а скорость подсчета объемов земляных масс – на 90%. При этом время, затраченное на проектирование, сократилось на 29%, а понимание проектного замысла заказчиком достигло 100% в отличии от 10%, которых удавалось достигать с использованием традиционных 2D технологий.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 **Наумова, Н.А., Данович, Л.М., Карачанская, Т.А.** АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА КОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 6-1. – С. 94-97.

2 PTV Group / PTV Vissim [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/products/ptv-vissim/>. – Дата доступа: 10.04.2021

3 **Мирошниченко, А.Н., Литвин, В.В.** Имитационное моделирование транспортных потоков с помощью программного обеспечения PTV Vision VISSIM / Материалы доклада первой научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Молодежь: наука и инновации" / Днепропетровск, 2013.

4 **Поздняков, М.Н.** Применение программного обеспечения интеллектуальных транспортных систем для организации движения на кольцевых пересечениях автомобильных дорог // Вестник КГТУ. Серия транспорт - Красноярск: Красноярский государственный технический университет, 2005. - С. 464-468.

5 **Круглов, С.К.** Проектирование автомобильных дорог в САПР AutoCAD Civil3D [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.directorinfo.ru/article.aspx?id=22401&iid=1027>. – Дата доступа 10.04.2021.

---

---

УДК 629.4.016

*М.Ю. ПАШКАВЦОВ (МТ-51)*

Научный руководитель – *П.А. САХАРОВ*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА НА ТЯГУ ПОЕЗДОВ МЕТОДАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Разработана компьютерная модель движения поезда. Проведена отладка модели и ее верификация, показана целесообразность и широкие возможности прогнозирования расхода топлива с помощью разработанной модели. Определено, что расход топлива существенно зависит от управления движением поезда, а именно от используемых позиций контроллера машиниста и моментов перехода на режимы выбега и торможения. Указано, что отклонение прогнозных значений от фактического расхода топлива зависит от рассматриваемого участка и составляет порядка 10–25 %.

Экономия топлива на тягу поездов возможна за счет совершенствования конструктивных характеристик подвижного состава и пути, что требует

значительных капиталовложений, а также за счет организационно-технических мероприятий. Сократить расход топлива можно путем грамотного экономически обоснованного управления поездами. Совершенствование ведения поездов является наиболее доступным и наименее затратным мероприятием с существенным потенциалом энергоэффективности. При этом стимулирующим фактором, позволяющим выявить возможность снижения расхода топлива на тягу поездов и обеспечить планомерное развитие навыков управления поездами, являются нормирование и прогнозирование расхода топлива. Прогнозирование расхода также позволяет планировать запасы топлива, периоды его закупки и использования.

Опыт локомотивных депо показал возможность существенного снижения расхода топлива на тягу поездов за счет обучения менее опытных машинистов более опытными, которые в большинстве случаев выполняют норму расхода топлива с экономией. Обоснованное прогнозирование расхода топлива при этом может служить стимулом для его выполнения и источником экономии топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов.

Для прогнозирования расхода топлива на тягу поездов в грузовом движении разработана модель движения поезда в табличном редакторе Microsoft Excel. В качестве исходных данных приняты следующие характеристики поезда и профиля пути, необходимые и достаточные для определения расхода топлива на тягу:

- технико-экономические характеристики локомотива;
- тип, количество и масса вагонов;
- тип пути и характеристики его продольного профиля.

Перечисленные исходные данные позволяют определить расход топлива на тягу поездов при различных характеристиках состава по типу, массе и загрузке вагонов, учесть действительные тяговые и расходные характеристики локомотивов. Интерфейс компьютерной модели движения поезда в табличном редакторе Microsoft Excel представлен на рисунке 1.

	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Станция	S	d	j	v	P <sub>л</sub>	P <sub>п</sub>	b <sub>л</sub>	F <sub>л</sub>	v <sub>л</sub>	v <sub>п</sub>	v <sub>т</sub>	ПС	Δt	E <sub>т</sub>	
	км	%	км	км/ч	Н	Н	Н/Т	Н	км/ч	км/ч	км/ч		мин	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Гомель	0,000	0,0	0,000	1,0	41853	15236	3170	181707	0,0	70,7	90,2	15	0,019	0,00	
	0,000	0,1	0,000	10,2	30972	31607	707	100787	10,1	16,0	10,0	15	0,011	1,00	
	0,000	0,1	0,001	10,0	50607	32043	710	171000	10,0	17,0	20,5	15	0,010	1,01	
	0,000	0,1	0,002	20,1	20005	32470	720	100002	20,1	18,0	21,0	15	0,010	1,24	
	0,040	0,1	0,001	21,1	51290	32000	720	152003	21,1	18,0	21,7	15	0,010	2,06	
	0,000	0,1	0,004	21,7	31070	32340	710	143002	21,7	18,7	22,3	15	0,017	1,00	
	0,000	0,1	0,001	22,1	22045	32623	700	133077	22,1	20,1	22,0	15	0,017	1,40	
	0,070	0,1	0,006	22,0	32001	33007	700	174002	22,7	20,0	21,3	15	0,010	3,07	

*Рисунок 1 – Модель движения поезда в табличном редакторе Microsoft Excel*

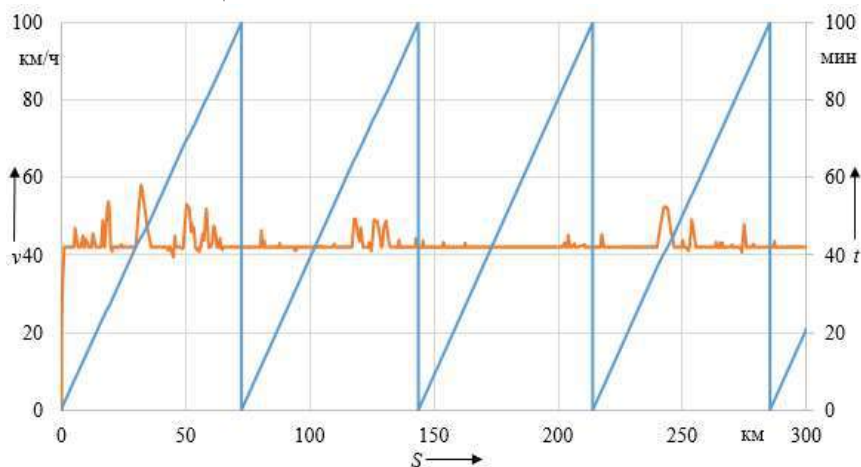
Компьютерная модель построена на основании расчетных выражений, представленных в Правилах тяговых расчетов [1], и базируется на дифференциальном уравнении движения поезда, имеющем вид

$$\frac{dv}{dt} = \zeta r, \quad (1)$$

где  $\zeta$  – коэффициент;  $\zeta = 12$ ;  $r$  – удельная равнодействующая сила, Н/т.

В результате моделирования строятся зависимости скорости и времени движения поезда от пройденного пути, а также определяется величина суммарного расхода топлива. Последняя принимается в качестве прогнозного значения расхода топлива на поездку. Пример графиков скорости и времени представлен на рисунке 2.

Основой для расчета послужили статистические данные Белорусской железной дороги за период с 01.01.2020 по 31.12.2020. Исходные данные по поездкам взяты для участков пути Гомель – Лунинец и Гомель – Осиповичи с помощью автоматизированной системы интегрированной обработки маршрутов машиниста (АС ИОММ). Для обеспечения возможности моделирования потребовались исходные данные из отчетов различных форм, основные данные которых для участка Гомель–Лунинец сведены в таблицу, представленную на рисунке 3. Для участка Гомель–Осиповичи составлена аналогичная таблица.



*Рисунок 2 – Кривые скорости и времени*

№ поезда	№ рейса	Старт	№ локомотива	Дата отправления		Машинист	Платформы		Участки		Скорости в км/ч						Макс. скорость	Время в пути	Удельный расход топлива
				Платформ. №	Железнодорож.		№	№	Результ.		% от нормы		в пути		Макс. скорость	Время в пути			
									Время в пути	Удельный расход	Макс. скорость	Время в пути	Макс. скорость	Время в пути					
0011	0011	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0012	0012	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0013	0013	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0014	0014	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0015	0015	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0016	0016	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0017	0017	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0018	0018	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0019	0019	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0020	0020	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0021	0021	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0022	0022	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0023	0023	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0024	0024	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0025	0025	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0026	0026	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0027	0027	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0028	0028	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0029	0029	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0030	0030	07.03.2020 08:00	0001	27.03.2020 08:00	0001	Михайлов В. В.	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

**Рисунок 3 – Выборка транзитных поездов на участке Гомель – Лунинец за 2020 год**

В ходе моделирования определяется расход топлива для следующих случаев его движения:

- режим, при котором используется 7-я позиция контроллера машиниста;
- режим, при котором используется 9-я позиция контроллера машиниста;
- режим, при котором используется 11-я позиция контроллера машиниста;
- режим, при котором используется 13-я позиция контроллера машиниста;
- режим, при котором используется 15-я позиция контроллера машиниста;
- оптимальный режим, при котором позиция контроллера машиниста выбирается из соображения наименьшего расхода топлива на каждом шаге интегрирования.

Для каждого режима движения определяется расход дизельного топлива. То есть для одной поездки строится шесть моделей, отличающихся используемой позицией контроллера машиниста. Каждой модели соответствует определенный расход дизельного топлива. В результате, по исходным данным одного маршрута машиниста, с помощью моделирования определяются шесть возможных вариантов его движения. Им соответствует определенный расход дизельного топлива при соблюдении всех основных характеристик движения.

На рисунках 4 и 5 в качестве примера представлены результаты прогнозирования расхода топлива и его отклонения от фактического расхода для поезда № 9951 от 12.03.2020.

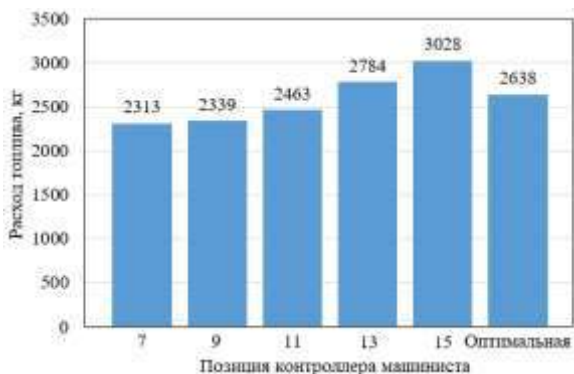


Рисунок 4 – Прогноз расхода топлива для поезда № 9951 от 12.03.2020

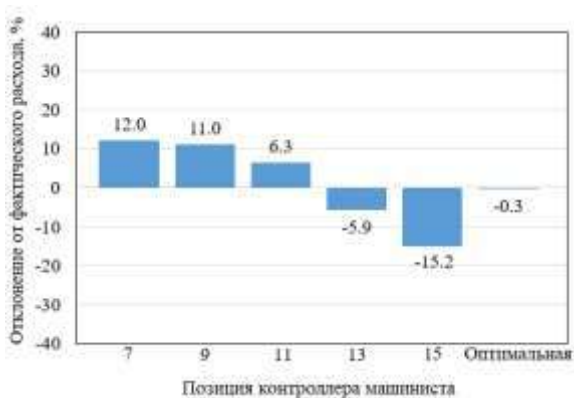


Рисунок 5 – Отклонение прогноза от фактического расхода топлива

Выполненные расчеты показали, что расход топлива при моделировании на различных позициях контроллера машиниста может существенно отличаться, в связи с чем принято решение для прогнозирования расхода топлива использовать две модели:

- модель, учитывающую оптимальные режимы движения;
- модель, учитывающую средний расход топлива для 7–15 позициях контроллера машиниста.

С помощью указанных моделей проведены расчеты. Результаты моделирования в виде диаграмм отклонения прогнозной величины расхода топлива от фактического расхода для рассматриваемых поездов на участках Гомель – Лунинец и Гомель – Осиповичи представлены на рисунке 6.



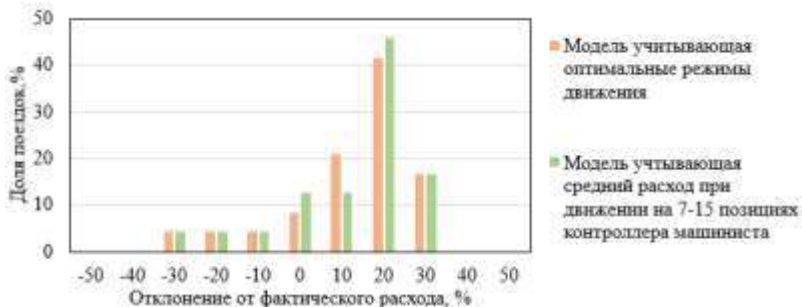


Рисунок 8 – Гистограмма отклонений расчетных значений расхода топлива от фактического на участке Гомель – Осиповичи

Таким образом, полученные с помощью разработанной модели результаты показали, что расход топлива существенно зависит от управления движением поезда, а именно от используемых позиций контроллера машиниста и моментов перехода на режимы выбега и торможения. При этом расход топлива для одного и того же поезда может отличаться на 20–30 % и более. Отклонение прогнозных значений от фактического расхода топлива зависит от рассматриваемого участка и в большинстве случаев не превышает 25 %, что говорит о возможности использования разработанной модели для прогнозирования расхода топлива, а также о возможном потенциале экономии топлива на тягу поездов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Правила тяговых расчетов для поездной работы: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 12 мая 2016 г., № 867р. – 2016. – 514 с.

УДК 331.101.6:311.2

*А.С. ПИСАРЕВА (ГЭ-21)*

Научный руководитель – к.э.н., доц. *О.Г. БЫЧЕНКО*

## СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Аннотация: В данной статье представлены результаты статистического исследования, направленного на установление факторов, способствующих росту производи-



тельности труда, повышению эффективности использования трудовых ресурсов и экономической деятельности предприятия. При этом использована система обобщающих, частных и вспомогательных показателей.

Повышение производительности труда является одной из главных задач для любой общественно-экономической формации.

Оно направлено на:

– реализацию возможностей для развития средств производства и трудовых ресурсов;

– обеспечение экономии не только живого, но и овеществлённого труда.

Повышение производительности труда невозможно без рациональной организации, анализа показателей производительности труда и разработки на основе этого анализа мероприятий, направленных на повышение эффективности труда.

Производительность труда является важнейшим показателем эффективности общественного производства.

Производительность труда представляет собой отношение количества продукции, произведенной за определенный период времени, к количеству ресурсов, потребленных для создания или производства этой продукции за тот же период.

При изучении категории «производительность труда» важно понимать, что труд во время производства продукции делится на живой, который расходуется в данный момент времени на производстве, и прошлый, который был овеществлён в средствах труда. На уровень производительности труда влияют:

– экстенсивное использование труда;

– интенсивность труда;

– технико-технологическое состояние производства.

Изменение производительности труда может рассматриваться:

1) как сокращение затрат на единицу продукции, характеризующее экономно рабочего времени, а также ресурсов (сырья, материалов, энергии).

2) как рост массы потребительных стоимостей в единицу времени. Данное проявление означает не только увеличение количества выпускаемой продукции, но и повышение её качества. Следовательно, чтобы улучшить качество и количество выпускаемой продукции, производителю следует обратить внимание на производственную мощность и эффективность производства.

3) как изменения в соотношении капиталоемкости и трудоёмкости. Данное проявление означает, что если в процессе производства больше используется машинный труд по сравнению с живым, то потенциал и резервы для повышения производительности труда гораздо выше.

Экономическое значение производительности труда состоит в том, что её рост оказывает прямое влияние на увеличение массы и нормы прибавочного продукта. Также производительность труда проявляется в виде сокращения времени оборота, что позволяет за меньшее время увеличить количество оборотов капитала. Повышение производительности труда также помогает предприятиям делать свою продукцию более конкурентоспособной. Таким образом, повышение производительности труда при помощи увеличения количества оборотов капитала и увеличения массы прибавочной стоимости помогает производителям добиться своей главной цели: максимизировать свою прибыль. Но так как повышение производительности труда происходит при помощи модернизации производства и применении новых технологий, то можно утверждать, что производительность труда является своеобразным инструментом для осуществления прогресса всего человечества.

Для анализа производительности труда, применяют систему обобщающих, частных и вспомогательных показателей.

Обобщающими показателями являются среднечасовая, среднедневная и среднегодовая выработка одним рабочим, среднегодовая выработка одного рабочего в стоимостном выражении.

К частным показателям относятся трудоемкость продукта определенного вида за один человеко-час или человеко-день.

Вспомогательные показатели – это временные затраты на выполнение единицы работы определенного вида или весь объем выполненных работ за единицу времени.

До сих пор существует множество методов для измерения производительности труда.

При прямом методе производительность труда выражается через выработку, которая равна количеству продукции, произведенной одним работником за единицу времени:

$$V = Q / T,$$

где  $V$  – показатель выработки;

$Q$  – объем выпущенной продукции;

$T$  – трудовые затраты данного объема продукции.

Также выработка на одного работника может рассчитываться путем деления количества продукции, произведенной всем предприятием определенный период времени, на численность персонала, т.е. находится обобщающий показатель – среднегодовая выработка продукта одним работником:

$$V = Q_{(пр)} / Ч,$$

где  $Q_{(пр)}$  – количество продукции, произведённой предприятием за определённый промежуток времени;

Ч – численность персонала предприятия.

При обратном методе расчета производительности труда применяют величину, обратную выработке – трудоемкость.

Трудоемкость показывает, сколько времени требуется для производства единицы продукции:

$$T = t / Q,$$

где T – трудоёмкость;

t – время, затраченное на производство определённого количества продукции;

Q – количество продукции.

Для измерения производительности труда применяются стоимостный, натуральный и трудовой методы.

**Стоимостной.** Стоимостной метод измеряет производительность труда на предприятии и характеризуется исчислением объема работы в денежном эквиваленте. Метод дает возможность сравнения производительности труда людей разных направлений, например, слесаря и механика, разнорабочего и работника по цеху.

**Натуральный.** Метод позволяет измерить производительность труда на предприятии при выпуске товаров одного направления по натуральным измерителям (литр, тонна, штука, метр и др.).

**Трудовой.** Его использование позволяет соотнести фактические затраты производительности труда с предполагаемым объемом работы, который определяется действующими нормами. Если производительность труда на предприятии измеряют данным методом, пользуются нормативами времени на выпуск или продажу единицы продукции.

Выбор метода расчёта зависит от специфики процесса производства и осуществляемых работ, услуг.

Уменьшение трудоемкости продукта является важнейшим фактором повышения производительности труда. Добиться снижения трудоемкости можно при помощи внедрения мероприятий НТП, автоматизации и механизации труда и производства, пересмотра нормативов выработки и т.д.

Рост производительности труда дает возможность произвести дополнительный объем продукции или выполнить дополнительный объем работ той же или даже меньшей численностью работников. При нынешних масштабах производства, возрастающих потребностях в товарах, услугах и ограниченных трудовых ресурсах повышение производительности труда превращается в основной источник экономического роста. Рост производительности труда позволяет затратить меньше живого труда на единицу продукции, а, значит, снизить ее себестоимость по статье «расходы на оплату труда» и получить больше прибыли с каждой единицы.

Факторы роста производительности труда – вся совокупность движущих сил и причин, которые приводят к увеличению производительности труда (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Факторы, влияющие на уровень производительности труда.

<b>Перечень факторов</b>	<b>Проявление влияния</b>
Регионально-экономические факторы	Природно-климатические условия, их изменения; сбалансированность рабочих мест и трудовых ресурсов
Экономико-географические факторы	Наличие местных строительных материалов, свободных ресурсов рабочей силы, электроэнергии, воды; рельеф местности, расстояние до коммуникаций
Факторы ускорения НТП	Изменение технического уровня производства, внедрение новых поколений высокоэффективной техники; применение прогрессивных технологий; использование автоматизированных систем в проектировании
Экономические факторы	Совершенствование управления, организации производства и труда; планирование и управление кадрами
Факторы структурных сдвигов	Изменение объёма и структуры производства; изменение доли покупных полуфабрикатов комплектующих изделий; изменение удельных весов отдельных видов продукции
Социальные факторы	Человеческий фактор; сокращение объёмов монотонного, вредного и тяжёлого труда

Сам рост происходит на основе повышения технической оснащённости труда, расширения и совершенствования техники. Чем больше средств производства участвует в создании продукции, тем больше с их помощью работник перерабатывает предметов труда в единицу времени – тем труд становится эффективнее, производительнее.

Планируя показатели труда на предстоящий период, предприятие должно предусмотреть рост производительности труда и рассчитать экономические показатели, характеризующие эффективность ее роста.

Эффективность роста производительности труда на предприятиях транспорта характеризуется следующими показателями:

- процент прироста производительности труда;
- условная (относительная) экономия численности работников за счет роста производительности труда;
- абсолютная (реальная) экономия численности.

Анализ производительности труда в Республике Беларусь позволил установить, что производительность труда определяется отношением валового внутреннего продукта (ВВП) или валовой добавленной стоимости (ВДС) к численности занятых в экономике.

В период с начала 90-х гг. XX в. показатель производительности труда не отражался в официальной статистике, но по мере того, как экономика страны стабилизировалась, интерес к показателю возродился. В результате, начиная с 2007 г. показатель производительности труда восстановлен в официальной статистике и включен в перечень важнейших параметров прогноза социально-экономического развития Республики Беларусь.

Для изучения динамики производительности труда рассчитывается ее индекс как отношение индекса физического объема ВВП (ВДС) к индексу численности, занятых в экономике.

Следует отметить, что доля сферы услуг в формировании ВДС страны в 2013 г. составляла 51,14%, а доля сферы производства, – 48,86%.

Преобладающий удельный вес сферы услуг как в формировании ВВП страны, так и в структуре численности занятого населения соответствует условиям формирования новой экономики, экономики знаний, в которой ведущую роль играет интеллектуальный капитал. Поэтому вплоть до настоящего времени данная сфера приобретает все большую распространенность и актуальность.

Республика Беларусь – экспортно-ориентированное государство с развитой промышленностью, сектором услуг и сельским хозяйством. Беларусь придерживается модели социально ориентированной рыночной экономики, которая доказала свою состоятельность и эффективность.

В целом за 2010-2016 годы ВВП республики увеличился в сопоставимых ценах на 11,2% при росте производительности труда за этот период на 17,8%.

По данным Белстата производительность труда по ВВП к январю 2017 г. составляла 23330,9 руб. / чел., в январе 2018 г. она составляла 24170,9 руб/чел, что на 3,6 % выше, по отношению к 2017 г. Валовый внутренний продукт в январе 2018 г. вырос на 400 млн. руб., по сравнению с аналогичным периодом 2017.

Сегодня темп роста заработной платы не опережает темп роста производительности труда. По итогам работы за девять месяцев выручка выросла на 16,5%, рентабельность продаж увеличилась до 6,6%. Сумма прибыли от реализации продукции возросла в 2,8 раза по сравнению с уровнем 2016 года.

Официальная статистика, данные которой содержатся в проекте экономического прогноза на 2020 год, содержит удручающие цифры. Производительность труда в Беларуси более чем в 6 раз ниже, чем в странах Евросоюза, и почти в 2 раза ниже показателя государств Центральной и Восточной Европы.

Разнится уровень производительности труда и на предприятиях внутри страны. Лидер - частные компании, которым предприятия республиканской

формы собственности по уровню производительности труда уступают более чем в 1,5, а коммунальной - в 2,2 раза.

Подобное положение вещей вызвано несколькими основными причинами.

Отставание было заложено еще во времена СССР, когда общая производительность труда была равной примерно 40% от американского уровня. При этом в основных технически продвинутых отраслях (химическая, нефтехимическая) производительность труда была почти равной уровню США. Сейчас этот потенциал утерян.

Низкий уровень производительности труда в Беларуси - следствие сохраняющейся высокой материало- и энергоемкости.

Авторы официального прогноза обращают внимание и на неэффективно проведенную модернизацию ряда предприятий, когда инвестиции направлялись в строительно-монтажные работы, а не в обновление машин и оборудования, которое было действительно необходимо.

Чтобы повысить эффективность госсектора и выстроить новую централизованную систему управления правительство инициирует принятие закона «О государственных организациях и хозяйственных обществах с участием государства».

Л.Заико (белорусский экономист, политолог и аналитик) считает также необходимым провести парламентские слушания и проверки с участием Комитета Государственного Контроля РБ, чтобы проанализировать ситуацию в каждом регионе.

На уровне предприятий нужно системно анализировать бизнес-процессы, снижать избыточную численность персонала и, в том числе, повышать уровень квалификации руководителей.

Анализ производительности труда позволяет определить эффективность использования предприятием трудовых ресурсов и рабочего времени. Рост производительности труда означает: экономию овещественного и живого труда и является одним из важнейших факторов повышения эффективности производства. Под факторами роста производительности труда понимаются условия или причины, под влиянием которых изменяется ее уровень.

Традиционно сложилось так, что показатель производительности труда применяется в сфере производства. Тем не менее, как показывает анализ современной ситуации в стране, сфера услуг занимает преобладающую долю в экономике страны. В связи с этим представляется актуальным разработать методические рекомендации по расчету производительности труда по добавленной стоимости для всех видов экономической деятельности, в том числе и сферы услуг. Реализация данного предложения позволит обеспечить комплексную реализацию экономического эффекта максимизации добавленной стоимости, выражающегося в реализации интересов собственников, инвесторов, работников и государства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Бондарь, И.К.** Производительность труда: вопросы теории и практики / И.К. Бондарь. – М.: Наука, 2003. – 152 с.
  - 2 Министерство финансов Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minfin.gov.by>. – Дата доступа: 19.04.2021
  - 3 Экономика организации (предприятия) учебное пособие/ Л.Н.Нехорошева [и др.]; под ред. Л.Н.Нехорошевой. – Минск: БГЭУ, 2014. – 573с
  - 4 Статистический ежегодник 2014 г.: стат. сб. / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – 534 с.
  - 5 Труд и занятость в Республике Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – 320 с.
- 
- 

УДК 656.225.073.4

*В.Г. ПИЩИК (УД-41)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

### **РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПЕРЕВОЗКИ БАНАНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

В данной статье описана технология перевозки бананов различными видами транспорта, разработана вариантная логистическая схема перевозки бананов с использованием железнодорожного транспорта.

Большинство тропических продуктов доставляются в Республику Беларусь из стран-экспортеров, расположенных в тропическом и субтропическом поясе, с использованием технологии мультимодальных перевозок. При перевозке груза на межконтинентальной части маршрута морской транспорт вне конкуренции. При перевозке по суше конкуренцию автомобильному транспорту может составить железнодорожный.

Для большей части тропических плодов характерны короткие сроки хранения товарного вида после сбора. И из-за дальности перевозок большая часть сроков годности приходится на процесс транспортировки. В итоге резко возрастает риск торговых операций с товарами этой группы за счет очень коротких оставшихся сроков хранения.

С каждым годом большее значение приобретает внедрение новых технологий хранения и транспортировки тропической продукции. Перевозка тро-

пических плодов с минимальными потерями возможна только при выполнении и стабильном поддержании технологического регламента.

Бананы являются одним из самых потребляемых продуктов в мире. В списке выращиваемых культур бананы занимают четвертое место после пшеницы, риса и кукурузы. В основных странах-экспортерах бананы растут круглый год, поэтому направления перевозки не меняются. Плоды бананов снимают зелеными и не готовыми к потреблению. Основные питательные и вкусовые вещества бананы приобретают в результате дозревания в искусственных условиях.

Бананы являются массовым фруктом с большим объемом перевозки, в мире насчитывается более 400 различных сортов. Однако большая часть миролвой торговли приходится на два сорта – Кавендиш и Гро-Мишель. Для каждого сорта бананов применяются разные условия снятия, транспортировки и хранения.

Для Республики Беларусь бананы являются продуктом критического импорта. Бананы в Европу доставляют только морским транспортом. Так как на территории Республики Беларусь отсутствует море, то экспортировать товары приходится из портов стран Европы. Это обеспечивает дальность перевозки наземным видом транспорта более 600 км.

В последнее время вопросам упаковки бананов уделяется большое внимание. Упаковка помогает сохранить продукцию в товарном виде, предохранить от механических повреждений, удешевить перевозку и сократить естественную убыль массы [1].

При упаковке бананов гроздьями чаще всего применяют два вида упаковки: полиэтиленовые чехлы и крафт-бумагу с прослойкой рисовой соломы.

Также применяется упаковка бананов кистями, которая применяется в ряде стран. Бананы срезают кистями, иногда отдельными плодами и аккуратно укладывают в тару, при этом обрабатываются специальными препаратами. При такой тарной упаковке легче выполняются погрузочно-разгрузочные работы и возникает меньше механических повреждений при транспортировке. Однако минусом использования тарной технологии является неравномерное созревание бананов.

Несмотря на появление средств обработки бананов, перевозка упакованных плодов во многом надежнее и безопаснее, хотя и резко ухудшает использование грузоподъемности транспорта.

До отправки бананов необходимо тщательно произвести сортировку и удалить все плоды с повреждениями, дефектами и малейшими признаками пожелтения.

При транспортировке бананов особое внимание необходимо уделить температуре перевозки. Длительную транспортировку бананов необходимо производить при температуре от 12°С до 13°С.



Повышение температуры способствует преждевременному созреванию и усиливает развитие болезней, а понижение вызывает застуживание бананов. При перевозке температуру необходимо измерять несколько раз в сутки. Для контроля состояния грузов устанавливаются специальные датчики информирования.

Для хранения бананов после транспортировки используются камеры с температурным контролем. Для равномерного дозревания бананов камеры закачивают этиленом, который дает начало процессу созревания.

Качество продукции во время осуществления морских перевозок значительно не изменяется и зависит от степени зрелости в момент погрузки. Однако, опыты показали, что основные потери происходят на этапе выгрузки бананов из трюмов банановозов и погрузки их в железнодорожный и автомобильный транспорт. Поэтому процесс перегрузки должен быть быстрым, чтобы избежать утрату и порчу продукции.

Бананы могут быть испорчены не только по вине перевозчика, но и отправителя, который может загрузить испорченный продукт, при несоблюдении условий хранения в портовых складских хранилищах. Для предотвращения конфликтных ситуаций необходим постоянный контроль состояния груза на всех этапах перевозки современными техническими средствами, надлежащее документальное оформление передачи груза, которое позволяет доказать, что температурный режим не менялся и вины перевозчика при транспортировке нет [2].

#### *Морской транспорт*

При перевозке бананов морским путем используют рефрижераторные суда-банановозы. Загрузка плодов бананов производится по возможности в ранние утренние часы. Для избежания механических повреждений плодов, грозди бананов упаковывают в отдельные ящики-клетки или полиэтиленовые сумки с отверстиями, которые обеспечивают аэрацию (проветривание) плодов.

В трюмах необходимо поддерживать стабильную температуру. Контроль за состоянием бананов производится через смотровые окна. Суда-рефрижераторы, которые оборудованы новым оборудованием помогают поддерживать необходимую температуру в хранилищах.

Во всех хранилищах установлены датчики дистанционной системы измерения, которые предназначены для контроля температуры, относительной влажности и газового состава воздуха. При наличии посторонних запахов и плесени хранилища проветривают и озонируют.

#### *Автомобильный транспорт*

Автомобильным транспортом перевозка бананов осуществляется на небольших расстояниях. Бананы в гвинейской упаковке, картонных коробках либо корзинах укладывают в автомашине плотными горизонтальными рядами по 4-5 ярусов по высоте; в полиэтиленовой упаковке в три яруса: пер-

вый и второй ярусы устанавливаются вертикально, третий горизонтально. При любом способе упаковки плоды следует укладывать в кузове машины плотно.

### *Железнодорожный транспорт*

При транспортировке железнодорожным транспортом можно применять рефрижераторные вагоны с машинным охлаждением и электрическим отоплением. Грозди, упакованные в гвинейскую упаковку, укладывают в вагоны горизонтально по высоте не более 6 рядов. Грозди, завернутые в полиэтиленовые чехлы, устанавливают вертикально не более трех рядов.

Ящики, корзины и картонные коробки с бананами укладывают в вагоне крышкой вверх, по 5-6 в высоту, с прокладкой реек через 1-2 ряда. При этом расстояние до потолочных циркуляционных щитов должно быть более 50 см. При транспортировании следует поддерживать температуру  $t = 12-13$  °С с отклонением не более 0,5 °С. Эта температура близка к минимальной для большинства сортов бананов. Однако следует учитывать специфику каждого сорта и подбирать условия в зависимости от рекомендаций к перевозке. Однако в Республике Беларусь вагонный парк рефрижераторных вагонов устарел и постепенно списывается, что не позволяет осуществлять перевозку бананов в этих вагонах.

Альтернативой рефрижераторному вагону является вагон-термос, который предназначен для перевозки скоропортящихся грузов. Вагоны-термосы не имеют холодильной установки. Поддержание температуры обеспечивается за счет теплоизоляции грузового помещения и запаса тепловой энергии при погрузке груза. Однако дальность и сроки перевозки в таких вагонах ограничены. Поэтому перевозка в вагонах-термосах возможна только в определенные сезонные периоды.

Наиболее перспективным и выгодным способом, является перевозка в рефрижераторных контейнерах, оборудованных холодильной установкой и устройством регулирования температуры. Преимуществами данной технологии является:

- низкая себестоимость в сравнении с другими вариантами перевозок грузов;
- отсутствие необходимости перегрузки при перевозке несколькими видами транспорта, что снижает стоимость перевозки;
- высокий уровень сохранности груза.

Контейнеры имеют встроенную холодильно-нагревательную установку и требуют подключения к электропитанию. На складе и судах это будут стационарные точки подключения, а при перевозке железнодорожным транспортом будут использоваться дизель-генераторы, подсоединяемые к контейнерам. Для перевозки также можно использовать фитинговые платформы, оборудованные односторонней силовой электрической магистралью переменного тока напряжением 380 В и собранные в специализированные

контейнерные сцепы из 12 вагонов и вагона дизель-электростанции (ВДЭ). Однако, значительные затраты на обслуживание вагона ВДЭ, снижают рентабельность перевозок.

Идет разработка фитинговых платформ с автономной системой электропитания на основе моноблочной генераторно-приводной установки, смонтированной на раме тележки. Источником энергии служит трехфазный генератор переменного тока, приводимый во вращение посредством редукторно-текстропного привода от средней части оси тележки платформы [3].

Предлагается логистическая схема перевозки бананов с участием железнодорожного транспорта, представленная на рисунках 1-2.

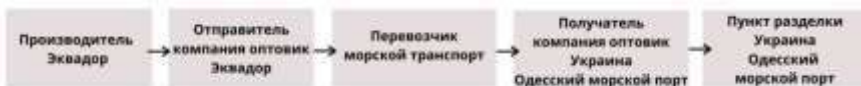


Рисунок 1 – Логистическая схема морской перевозки бананов



Рисунок 2 – Логистическая схема наземной перевозки бананов при использовании железнодорожного транспорта

Закупка бананов производится у эквадорской компании-оптовика. При отправке бананы упаковывают гроздьями, в полиэтиленовые чехлы и морским путем транспортируют в Украину. По прибытию в Одесский морской порт бананы попадают в пункт разделки, где их разделяют на кисти и укладывают в картонные ящики. После ящики загружают в рефрижераторные контейнеры и железнодорожным транспортом доставляют в Минск. В отдельные сезонные периоды транспортировку можно осуществлять и вагонами-термосах. После доставки бананов к белорусской компании-оптовика бананы помещают в специальные камеры с температурным контролем, где они равномерно созревают.

Часть бананов остаются на рынке г. Минска, остальные транспортируются автомобильным транспортом в регионы. Автоперевозка может осуществляться двумя способами: без перегрузки груза в тех же рефрижераторных контейнерах до регионального распределительного центра и с перегрузкой груза из рефрижераторных контейнеров в автомобильно-рефрижераторы непосредственно в пункте прибытия контейнера. После

транспортировки бананы из распределительных центров попадают напрямую торговую сеть.

Из всего вышесказанного, можно сделать вывод, о возможности осуществления перевозки бананов с участием железнодорожного транспорта. Перевозка является круглогодичной, но требует тщательного контроля за температурным режимом. Поэтому, учитывая размеры партий, предлагается применять рефрижераторные контейнеры, а в отдельные сезонные периоды – контейнеры-термосы. При перевозке в рефрижераторных контейнерах появляется возможность использовать различные мультимодальные логистические схемы, которые позволяют минимизировать перемещение самого груза между транспортными средствами и сократить количество погрузочно-выгрузочных операций с грузом до минимально необходимого. Минусом контейнерной перевозки является неполное использование грузоподъемности подвижного состава, однако из-за больших и стабильных объемов перевозки данного груза, эта технология может быть коммерчески оправданной и выгодной как для перевозчиков, так и для грузовладельцев.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Уборка, транспортировка и хранение бананов. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – <https://www.activestudy.info/uborka-transportirovka-i-xranenie-bananov/> – Дата доступа: 10.12.2020.

2 Специфика перевозки бананов. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – <https://dispnovo.ru/novosti/2014-11-05/spetsifika-perevozki-bananov>– Дата доступа: 10.12.2020.

**3 Ворон, О.А.** Аспекты совершенствования железнодорожных перевозок скоропортящихся грузов в составе непрерывной холодильной цепи / О.А. Ворон, И.Г. Морчиладзе // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – 2014. – №1(50). – С. 40-45.

---

УДК 336.64

*В.Г. ПИЩИК (УД-41)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

В данной статье приведены новые методы оценки деятельности Белорусской железной дороги, за счет ключевых показателей (КПИ) и системы подконтрольных

показателей, проанализирован мировой опыт в оценке деятельности железнодорожного транспорта.

Основные показатели для оценки деятельности Белорусской железной дороги. Для организации перевозочного процесса железнодорожный транспорт имеет много технических средств и осуществляет различные операции: погрузку и выгрузку грузов, посадку и высадку пассажиров, формирование и расформирование поездов и др.

Оценка качества работы на железнодорожном транспорте осуществляется на основе количественных и качественных показателей.

Количественные показатели эксплуатационной работы можно разделить на три группы:

- отражающие выполненные циклы работы;
- пробеги подвижного состава;
- затраты времени подвижного состава, в конечном счете определяющие численность парков вагонов и локомотивов, потребности в парках вагонов и локомотивов для освоения намечаемого объема перевозок.

К первой группе относятся: число погруженных вагонов, количество принятых вагонов с соседних дорог и отделений и переданных на другие дороги и отделения.

К показателям второй группы относятся пробеги вагонов и локомотивов.

К показателям третьей группы относят вагоно-часы и локомотиво-часы, по которым рассчитывают потребность в рабочем парке вагонов и эксплуатируемом парке локомотивов.

Качественные показатели подразделяют на три группы:

- использование грузоподъемности вагонов и силы тяги подвижного состава;
- оборачиваемость и скорость выполнения операций с подвижным составом;
- производительность подвижного состава и использование постоянных устройств.

При анализе и планировании работы грузовых вагонов рассматривают следующие показатели: средняя статическая и динамическая нагрузки вагона, коэффициент порожнего пробега вагонов, среднесуточный пробег, оборот и среднесуточная производительность вагонов.

К показателям, характеризующим использование локомотивов, относятся: средняя участковая и техническая скорости движения поездов, среднесуточный пробег локомотива, средняя масса поезда, средний состав поезда в вагонах, процент вспомогательного пробега локомотива, бюджет времени локомотива, среднесуточная производительность локомотива.

Ключевые показатели эффективности (KPI – Key Performance Indicators) инструмент, по которому производится актуальная и достоверная оценка управленческой деятельности, эффективности бизнес-процессов, персонала, производственной и технологической деятельности предприятия. Они в первую очередь указывают на факт и область возникновения проблем на предприятии, формируют ожидаемые результаты, определяет основные факторы успеха. Правильное использование ключевых показателей эффективности на всех уровнях управления обеспечит не только стабильность предприятия на рынке, но и его развитие.

Система измерения эффективности может привести к увеличению количества отчетов и показателей. Некоторые показатели могут оставаться на протяжении долго времени, а некоторые становятся устаревшими и должны быть заменены. Увеличение количества показателей приводит к ситуации, в которой причинно-следственный анализ становится затруднительным и это мешает принятию правильных управленческих решений. Поэтому система оценки эффективности должна отвечать целям компании, а изменение показателей, а так же способы их расчета, источники информации и распределение ответственности за выполнение и контроль показателей между исполнителями должны быть закреплены в регламентах.

Стоит отметить, что железнодорожными компаниями используются не только количественные, но и качественные показатели для оценки эффективности. Не одна компания в мире не идентична другой, но, тем, не менее, многие схожи по отдельным характеристикам и выбирают для оценки эффективности примерно одинаковые группы показателей.

При выявлении ключевых показателей необходимо стремиться охватить все группы показателей и выбрать из каждой группы именно такой показатель, который бы максимально отражал реальную ситуацию в компании.

Особенность разработки KPI для оценки эффективности работы железнодорожного транспорта заключается в самой специфике железнодорожных перевозок. Так как для работы железнодорожной компании нужна развитая инфраструктура (строительство и содержание путей, электрификация, вокзалы, складские комплексы и прочее), организация движения, ремонт и обновление подвижного состава и так далее. При этом необходимо соответствовать нормам охраны труда и окружающей среды, а так же безопасности движения.

Система подконтрольных показателей результативности (далее – СППР) позволяет формализовать процедуры оценки достижений организации, определить область, сроки и порядок контроля. При формировании этой системы отбираются и систематизируются индикаторы для оценки деятельности как отдельных центров ответственности, так и корпорации в целом.

Принципиальное различие этих систем в том, что показатели, входящие в концепцию измерения достижений, не всегда носят финансовый характер и имеют не только количественную, но и качественную оценку. Это позволяет сделать более многофакторные выводы при мониторинге деятельности компании для принятия управленческих решений.

Основная идея сбалансированной СПР (ССПР) как инструмента оценки достижения стратегических целей состоит в том, что здесь отсутствует заранее определенный набор показателей.

Ключевые показатели должны иметь: • стратегическую направленность; • управляемость; • значимость; • взаимосвязь; • сбалансированность.

Для каждого структурного подразделения БелЖД может выстраиваться своя сбалансированная система ключевых показателей с перспективами, характерными для его основной деятельности.

Например, основные показатели деятельности пассажирской службы БелЖД могут быть распределены по четырем аспектам:

1) финансовые показатели – прибыль по видам прочих продаж; рентабельность по видам прочих продаж; дебиторская и кредиторская задолженность; общая рентабельность оказания услуг;

2) экономические показатели – расходы на эксплуатацию вокзальных комплексов по элементам затрат; себестоимость содержания вокзальных комплексов; эффективность использования вокзальных комплексов (прибыль от оказания услуг);

3) показатели объема работ – пассажирооборот всего; отправленные пассажиры; тонно-километр багажа и грузобагажа всего; производительность труда работников; качество обслуживания пассажиров;

4) показатели безопасности – уровень производственного травматизма; количество пассажиров, пострадавших в транспортных происшествиях.

Мировой опыт разработки ключевых показателей. В действующей системе ключевых показателей ОАО «РЖД» используют как объемные показатели, так и качественные показатели – финансовые индикаторы, исчисленные как средние или относительные величины. Однако в зависимости от характера исходной информации, используемой для оценки текущего и стратегического планирования, качественные (нефинансовые) ключевые показатели результативности должны входить в перспективы сбалансированной системы, а качественные (нефинансовые) показатели основаны на информации, изначально имеющей неколичественный характер, т. е. субъективной оценке различных явлений.

При разработке КРІ европейские и британские железнодорожные компании опираются на стандарт EN 15341. Данный стандарт применим для измерения эффективности экономических, технических, трудовых и других сторон деятельности производственных и транспортных компаний. Стандарт имеет следующие преимущества:

- единый набор показателей стандартизирован, имеет глоссарий терминов и их определений;
- использование стандартизированных показателей облегчает процесс сравнения и измерения эффективности;
- при применении стандарта упрощается процесс разработки KPI;
- показатели, которые описаны в стандарте могут быть использованы совместно с корпоративными информационными системами и отчетами;
- нет необходимости для лишних обсуждений при выборе показателей, так как в стандарте устранены все неопределенности.

В США и Канаде помимо экономических показателей особое внимание уделяется техническим показателям, которые связаны со средней скоростью поездов и объема перевозок, а также показателям работы подвижного состава и использования инфраструктуры. В Европе акцент сделан на выбор показателей, связанных с безопасностью окружающей среды и охраны труда, а также постоянного повышения качества обслуживания. Одним из ключевых показателей является размер затрат на инфраструктуру.

Китайские железнодорожные компании подчинены имеют определенный набор из операционных и финансовых показателей, которые характеризуют: уровень безопасности, средняя скорость, количество перевезенных грузов и пассажиров, уровень освоения инвестиций и другие.

Ключевые показатели эффективности это одни из инструментов оценки деятельности компании, который позволяет определить возможные слабые места и степень достижения целей, но они не дают готовых управленческих решений. Поэтому руководителям на всех уровнях необходимо применять несколько инструментов для оценки эффективности работы, чтобы получать наиболее точную и емкую информацию.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Бернард Марр.** Ключевые показатели эффективности: 75 показателей, которые должен знать каждый менеджер. / М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 340 с.
- 2 **Девид Парменгер.** Ключевые показатели эффективности. / Пер: Александр Платонов. /М.: Олимп-Бизнес, 2009. – 264 с.
- 3 **Роберт Каплан, Дейвид Нортан.** Система сбалансированных показателей от стратегии к действию / М.: Олимп-Бизнес, 2006. – 309 с.



*И.И. ПОМЕТЬКО (ГЭ-33)*

Научный руководитель – ст. преп. *О.В. ПУТЯТО*

## **ПРЕСЕЧЕНИЕ НЕЗАКОННОГО ОБОРОТА ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ ЧЕРЕЗ ТАМОЖЕННУЮ ГРАНИЦУ ЕАЭС**

Статья посвящена анализу вопросов противодействия незаконному обороту животных и растений через таможенную границу ЕАЭС. Определены моменты таможенного оформления и контроля указанных объектов, на совершение которых необходимо обратить пристальное внимание. Также освещена Конвенция СИТЕС и процедурные рамки, устанавливаемые в соответствии с этим документом. Были выделены проблемные аспекты в законодательстве, связанные с контрабандой животных и растений, и предложены пути их устранения.

Незаконный оборот объектов дикой фауны и флоры является одной из важных проблем современности. Нелегальная торговля редкими видами животных, птиц и насекомых по прибыльности уступает только сбыту наркотиков. Такая торговля также влечет за собой угрозу национальной безопасности, поэтому в этих условиях таможенные органы Республики Беларусь непосредственно занимаются выявлением и пресечением контрабанды животных и растений.

Выявление и пресечение незаконного перемещения животных и растений осуществляется в процессе:

- совершения операций по выпуску;
- таможенного контроля.

Пресечение контрабанды животных и растений в ходе таможенного оформления возможно в результате раскрытия:

- фактов обманного использования документов и (или) средств идентификации при перемещении животных или растений, в том числе их частей и дериватов;
- недекларирования или недостоверного декларирования животных или растений, ввоз и вывоз которых запрещён в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Выявление и пресечение незаконного перемещения животных и растений также возможно в ходе применения разных форм таможенного контроля к юридическим, физическим и должностным лицам. Важную роль играет качественное проведение:

- проверки документов и (или) сведений, необходимых для таможенных целей при перемещении животных и растений, в том числе их частей и дериватов;

- личного таможенного досмотра при наличии достаточных оснований полагать, что лицо незаконно перемещает животных или растений;

- таможенного досмотра товаров и транспортных средств, предъявляемых таможенному органу.

В ходе таможенного оформления и таможенного контроля должностным лицам таможенных органов необходимо осуществлять определенные действия для эффективного решения задач по выявлению и пресечению незаконного вывоза и ввоза животных, растений, в том числе их частей и дериватов. К таким действиям можно отнести:

- осуществление предварительного сбора и анализа информации;
- учет психологического состояния лица в период таможенного оформления и контроля;

- проведение тщательной проверки и изучения документации, предъявляемой в таможенный орган для таможенного оформления и контроля;

- осуществление качественного досмотра ручной клади, багажа, груза и транспортных средств.

Правовой основой по охране исчезающих видов животных и растений является Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС). В настоящее время под текстом Конвенции подписались представители 179 стран-членов ООН. Республика Беларусь присоединилась к Конвенции СИТЕС 20 января 1994 г. [1].

Свыше 34 тыс. видов дикой фауны и флоры, торговля которыми должна в той или иной степени находиться под контролем таможни и других правоохранительных органов государств-участников Конвенции, систематизированы в соответствии с тремя Приложениями к документу. Систематизация осуществляется исходя из того, насколько реальна угроза исчезновения того либо иного вида и, следовательно, каков уровень необходимой защиты [2].

В списке Приложения 1 – животные, которые остались буквально в единичных экземплярах. В отношении нашей страны — это сокол сапсан. В список Приложения 2 включены все виды, которые в данное время хотя и не обязательно находятся под угрозой исчезновения, но могут оказаться под такой угрозой, если торговля образцами таких видов не будет строго регулироваться. Например, волк. Приложение 3 – Красная книга. В Республике Беларусь – зубр. В нашей стране два органа являются ответственными за выполнение Конвенции СИТЕС – Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (оформляют разрешительные сертифика-

ты) и Национальная Академия наук Беларуси, ученые которой дают заключение о возможности ввоза или вывоза животных [3].

Местами незаконного перемещения животных и растений являются:

- ручная кладь;
- багаж;
- тело перевозчика (специально изготовленные карманы, нательное белье, обувь и верхняя одежда);
- специальные тайники транспортных средств (внутри спинок сидений, внутри шин запасных колес) и другие места.

Например, в отношении незаконно перемещаемых крупных хищных птиц злоумышленники используют дорожные сумки и багажные ящики, где специально изготавливается двойное дно. Птицы помещаются в своеобразные тубусы из картона или другого материала и укладываются под второе дно. Мелкие птицы – попугаи часто перемещаются в пустых металлических банках.

Животных везут из Юго-Восточной Азии, Африки, Южной Америки в Россию и Украину, а оттуда они попадают в нашу страну. Часто нелегально, без всяких справок и сопроводительных документов. Однако незаконное перемещение животных и растений имеет гораздо более серьезные последствия. Несоблюдение условий транспортировки и обращения с животными и растениями приводит к их гибели, а также к распространению опасных заболеваний.

Меры ответственности, предусмотренные законодательством за незаконный оборот растениями и животными, не позволяют успешно противодействовать такой нелегальной деятельности. Контрабанда в крупном размере в Республике Беларусь рассматривается как уголовно наказуемое деяние лишь в том случае, если стоимость перемещаемых товаров превышает в 2000 раз размер базовой величины [4]. Однако стоимость контрабандных объектов СИТЕС зачастую не превышает этой суммы, что вызывает определенные трудности в привлечении контрабандистов к достаточной ответственности. Они привлекаются лишь к административной ответственности в виде наложения штрафа, размер которого незначителен по сравнению с прибылью, которую злоумышленники получили бы в случае реализации контрабандных перемещений товаров. Чтобы решить данную проблему необходимо установить более строгие меры ответственности за незаконное перемещение животных и растений. Отнесение редких видов животных и растений к категории предметов незаконного перемещения как в случае с оружием, наркотическими средствами, ядовитыми, отравляющими, радиоактивными веществами и др. сделало бы данный вид деятельности для контрабандистов менее привлекательным ввиду тяжелых правовых последствий и строгой уголовной ответственности.

Таким образом, необходимо отметить, что на сегодняшний день сложившаяся ситуация в области противодействия контрабанды исчезающих видов животных и растений показывает, что необходимо совершенствовать законодательство в этой сфере, повышать профессиональную подготовку сотрудников таможен, максимально использовать современные информационные технологии и технические средства таможенного контроля по выявлению контрабанды объектов СИТЕС.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Постановление Верховного Совета Республики Беларусь № 3462-ХП от 20 декабря 1994 г. «О присоединении Республики Беларусь к Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=v29403462> – Дата доступа: 18.04.2021.
  - 2 Глушакова, Т.И. Положения СИТЕС и система контроля за международной торговлей видами дикой флоры и фауны в белорусском законодательстве [Текст] / Т.И. Глушакова // Беларусь в современном мире: материалы VIII Международной конференции, посвященной 88-летию образования Белорусского государственного университета – Минск: Тесей, 2009. – 362 с.
  - 3 Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 27 октября 2020 г. № 610 «О выдаче разрешительных документов в области охраны окружающей среды на перемещение отдельных видов товаров через Государственную границу Республики Беларусь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=C22000610> – Дата доступа: 18.04.2021.
  - 4 Уголовный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.by/ugolovni-kodeks> – Дата доступа: 25.05.2021.
- 

УДК 338.24.021.8

*А.С. ПОПКОВА* (УД-11)

Научный руководитель – м. э. н., ст. преп. *И.В. ГАЛКИНА*

## ОПЫТ ПЕРЕХОДА СТРАН К РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛЬШИ И КИТАЯ)

В статье рассмотрен опыт перехода стран к рыночной экономике на примере Польши и Китая. Произведено сравнение методов построения рыночной экономики этих стран. Сделаны выводы об эффективности рыночных преобразований.

Становление современной рыночной экономики – это довольно сложный процесс, связанный с трансформацией значительной части мирового хозяйства.

Нельзя быстро изменить сложившуюся социально-экономическую структуру общества и преобразовать отношения собственности, создать рыночную структуру и соответствующую нормативно-правовую базу и сформировать новое мировоззрение у субъектов хозяйствования.

Стремительное движение по преобразованию стран с централизованным планированием в страны с рыночной экономикой привело к тому, что одна группа стран приближается к финишной черте, а другая находится в состоянии трансформации экономической модели и в настоящее время.

Чтобы обобщить сам процесс перехода к рыночной экономике, рассмотрим основные методы, которые чаще всего применяются в различных странах для этой цели:

- либерализация;
- макроэкономическая стабилизация;
- реорганизация и приватизация;
- правовая и институциональная реформа.

Опыт стран, входивших ранее в «мировую социалистическую систему», демонстрирует два основных варианта трансформации административно-командной системы в рыночную экономику:

- эволюционный путь создания рыночных институтов (Китай, Венгрия и др.);
- «шоковая терапия» (Польша и другие страны Центральной и Восточной Европы).

Различия между указанными путями заключаются в сроках осуществления системных преобразований и стабилизационных мерах, степени охвата рыночными механизмами народного хозяйства, объеме регулирующих функций государства и др. [1].

Выбор эволюционного или «шокового» пути перехода к рыночной экономике зависит не столько от воли политического руководства, сколько от комплекса политических, экономических, социальных, исторических и других факторов. В пользу эволюционного перехода говорит наличие довольно развитого сельского хозяйства, в котором заняты поколения работников, сохранивших навыки частного предпринимательства; сравнительно невысокий удельный вес тяжелой промышленности и особенно военно-промышленного комплекса; стабильность финансовой системы; преобладание среди политической и хозяйственной элиты слоев, заинтересованных в проведении реформ, и др.

Выбор «шокового» варианта обычно является вынужденной мерой. Он связан в большинстве случаев с необходимостью преодоления крайне тяжелого финансового положения, доставшегося в наследство от административно-командной системы, а также острого товарного дефицита, вызванного накопившимися структурными диспропорциями. Рассмотрим два основных варианта трансформации экономических систем на примере опыта Польши и Китая.

*Опыт перехода Польши к рыночной экономике.* К началу 90-х годов Польша подошла с целым набором проблем. Падение потребления и производства сжа-

ло и без того слабую и зависимую от СССР экономику, а частичные рыночные изменения конца 80-х годов способствовали развитию капитализма, усугубившего экономические и социальные проблемы.

Выход из ситуации выглядел трудным, но достаточно очевидным – стабилизация макроэкономической ситуации с последующими реформами в сторону рыночной экономики.

Первые шаги польского правительства были направлены на отказ от практики плановой экономики. Была произведена реформа системы налогообложения и определены условия для иностранных инвесторов. Польша осуществила приватизацию самыми быстрыми темпами среди стран бывшего соцлагеря.

Преимущество польской приватизации состояло не столько в ее темпах, сколько в самом способе продажи государственных объектов. Правительство отказалось от идеи ваучерной приватизации и продавало промышленные объекты через открытый аукцион, в том числе и с участием иностранных инвесторов.

Кроме приватизации иностранные инвесторы получали льготный режим налогообложения, упрощение процедуры регистрации, уплаты налогов и администрирования малого и среднего бизнеса, что сразу дало свои результаты.

Одним из первых решений реформаторского правительства стал отказ от контроля над уровнем потребительских цен, что привело к их резкому повышению. Частичное регулирование цен осталось только в секторе жилищно-коммунальных услуг, а также транспорта. Товарный дефицит сменился низкой покупательной способностью населения и, как следствие, недоверием к новому правительству. Итогом стало продолжение практики шоковой терапии, но в более мягкой и постепенной форме.

Новым этапом для серьезных изменений стал 1999 год, ознаменовавшийся сразу четырьмя крупными реформами: административной, пенсионной, образовательной и реформой здравоохранения.

Одним из ключевых факторов успеха польских реформ явилась политическая готовность общества к изменениям. Был достигнут широкий консенсус по поводу необходимости рыночных реформ, отхода от советских практик и необходимости сильных демократических институтов [2].

*Опыт перехода Китая к рыночной экономике.* Переход Китая от плановой экономики к рыночной начался в конце 1978 года. В 1979 году китайское руководство провело серию дополнительных, постепенных реформ, которые стали началом перехода к рыночной экономике. В качестве главной цели во внутренней политике Китая был избран курс на подъем производительных сил путем проведения комплекса экономических реформ рыночного типа.

Стратегически дальновидным оказалось решение китайского руководства о постепенном осуществлении реформ, целью которых стало дополнение остающегося преобладающим планового регулирования экономики регулированием рыночным под контролем государства.

Практика начального этапа преобразований включала в себя расширение хозяйственной самостоятельности предприятий, создание специальных экономических зон, оживление индивидуального и коллективного укладов в народном хозяйстве, первые попытки внедрения рыночных принципов в ценообразование и сбыт продукции машиностроения и ненормируемых бытовых товаров.

Наиболее крупным прорывом явилось распространение семейного подъя в деревне, приведшее к быстрой ликвидации прежней недостаточно эффективной системы сельских народных коммун.

Новая экономическая модель предусматривала:

- 1) полную хозяйственную самостоятельность предприятий;
- 2) замену директивного планирования направляющим;
- 3) свободная купля-продажа на рынке не только предметов потребления, но и средств производства при сохранении за государством регулирующих функций;
- 4) определение цен на основе спроса и предложения;
- 5) соревновательность (конкуренция) на внутреннем и внешнем рынках.

В качестве регулятора хозяйственной деятельности в стране был принят принцип «государство регулирует рынок, рынок ориентирует предприятия». Сущность этого принципа состояла в том, чтобы вся экономическая деятельность была охвачена рыночными отношениями, но все рыночные отношения регулировались и контролировались при помощи плана.

Китайская экономика перестраивалась на рыночные механизмы, поначалу мало отменяя социалистические. В отличие от стран Восточной Европы, где рыночные реформы были завершены относительно быстро, Китай не завершил переход к рынку до сих пор [3].

Сравнивая опыт Польши и Китая, мы можем увидеть, что эти страны выбрали разные пути перехода к рыночной экономике. В Польше была применена «шоковая терапия», а для Китая был характерен градуализм – постепенные изменения в экономике.

Каждая из этих стран имеет высокие темпы экономического развития и огромный экономический потенциал. Залогом успеха антикризисного курса Польши является грамотная финансовая политика, ее гибкость, реалистичность и ориентированность на внутренний потребительский рынок, активное формирование рыночной инфраструктуры.

Феноменальному успеху Китая способствовали многие факторы, главный из которых состоит в том, что Китай избрал интенсивную, экспортно-ориентированную модель развития, предполагающую повышение наукоемкости экономики, освоение новейших информационно-коммуникационных технологий, внедрение современных схем промышленной логистики. Немаловажное значение в успехах Китая имеет его выгодное экономико-географическое положение.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что и «шоковая» терапия, и плавный переход к рыночной экономике могут быть эффективными, но только в совокупности с факторами, способствующими экономическому росту.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Варианты перехода к рыночной экономике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/1106080/page:33/>. – Дата доступа: 26.05.2021.
  - 2 Жизнь после СССР. Опыт реформ Польши [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://delo.ua/economyandpoliticsinukraine/zhizn-posle-sssr-opyt-reform-polshi-334446/>. – Дата доступа: 26.05.2021.
  - 3 Китайская экономическая реформа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.xcv.wiki/wiki/Chinese\\_Economic\\_Reform](https://ru.xcv.wiki/wiki/Chinese_Economic_Reform). – Дата доступа: 26.05.2021.
- 
- 

УДК 666.972.1+691.34

*М.А. ПРАВЕДНАЯ* (ПК-31)

Научный руководитель – ст. преподаватель *Н.В. ЧЕРНЮК*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАТЕКСОВ В КАЧЕСТВЕ МОДИФИКАТОРОВ ДЛЯ БЕТОНА (ОБЗОР)**

Рассматривается теоретический материал и дается описание возможности использования латексов в качестве модификаторов для бетонов. Изучается влияние латекса на характеристики бетона и бетонной смеси.

В строительстве одним из основных материалов является цементный бетон, который находит широкое применение в конструктивных элементах зданий и сооружений. Бетон – искусственный каменный материал, получаемый в результате отвердевания тщательно подобранной, перемешанной и уплотненной смеси, состоящей из вяжущего вещества, воды, крупного и мелкого заполнителей и вводимых в ряде случаев специальных добавок. Несмотря на появление новых строительных материалов, до сих пор бетон, а также железобетон активно используются в строительстве [1,2,3]. Особо развито сейчас монолитное домостроение, а бетон при этом считается основным конструкционным материалом. Его достоинством является универсальность, так как ему можно придать практически любую форму и изменять его свойства в широких пределах [1]. Бетон в строительных конструкциях обеспечивает их высокую прочность, стойкость и долговечность. Однако, при несоблюдении технологии изготовления и твердения бетонных



материалов, использования низкокачественных компонентов для их изготовления, они могут разрушаться преждевременно [2,3]. Исследования конструкций из бетона и железобетона показали, что бетон около 70-80 % от всех сооружений, покрытий и несущих конструкций подвержен морозной деструкции, а также воздействию агрессивных солевых растворов и реагентов [4,5]. Именно из-за этих факторов сооружения из бетона, работающие в условиях высокой влажности и отрицательных температур, разрушаются еще до окончания срока их эксплуатации [6]. Разработка новых методов улучшения физико-технических показателей бетона является одним из направлений эффективных исследований в области строительного материаловедения, а применение различных видов добавок, широко используемых в различных областях промышленности, приводит к улучшению его свойств [7-10]. В наше время бетон используется при строительстве транспортных объектов, гидросооружений, мостов, создания несущих опор и балок, а допускать риска их разрушения нельзя. Поэтому, проблема применения бетона, устойчивого к знакопеременным температурам и солевому воздействию, является актуальной на данный момент.

Вода в капиллярах бетона разного сечения замерзает постепенно, так как содержит гидроксид кальция, химические добавки, в замкнутых порах может быть повышено давление, поэтому температура замерзания поровой жидкости снижается, и чем тоньше капилляр, тем снижается в большей степени. Морозное разрушение зависит от влажности или степени водонасыщения материала, температуры замерзания влаги в порах и характера пористости. С помощью современных комплексных модифицирующих добавок появляется возможность формировать более плотную, однородную структуру бетона, достигающую марочной прочности [11].

Бетонные материалы чаще всего разрушаются, если они являются водопроницаемыми. Водопроницаемость бетона приводит к вымыванию из его структуры некоторых продуктов твердения цемента, в первую очередь гидратоксида кальция ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) [12]. Такое вымывание продуктов из состава бетона называется коррозией цементного камня в бетоне, которое ежегодно наносит огромный ущерб строительным изделиям и сооружениям [13]. Коррозия цементного камня в бетоне возрастает, если через структуру бетона проникает не только чистая вода, но и вода, содержащая соли или другие компоненты, отрицательно влияющие на продукты твердения цемента. В данном случае эти вещества, вступая в реакцию с продуктами твердения цемента, образуют легкоразрушаемые и малопрочные соединения, которые, ослабляя структуру бетона, приводят к его разрушению.

Гидроизоляционные материалы и изделия предназначены для защиты строительных конструкций, зданий и сооружений от воздействия воды и находящихся в ней химических реагентов, способных вызвать коррозионные повреждения или ухудшить эксплуатационные качества строительных

элементов, что влечет за собой нарушение нормального режима эксплуатации здания или сооружения.

Наилучшими свойствами по сравнению с обычными цементными растворами и бетонами обладают растворы и бетоны, модифицированные латексом. Они имеют высокую прочность при растяжении и изгибе, отличное сцепление, хорошую водостойкость, высокое сопротивление износу и хорошую химическую стойкость. Соответственно эти материалы широко используются во многих специальных областях, где обычные цементные растворы и бетоны имеют ограниченное применение.

Латекс можно использовать в качестве добавки для строительных растворов на основе цемента, используемых на стенах как при внутренних, так и наружных работах. В результате обеспечивается очень хорошая адгезия к основанию, улучшается влагостойкость, возрастает гибкость. В результате поверхность защищена от воздействия водорослей, плесени, грибов.

Модифицированный латексами бетон широко используется для ямочно-го ремонта, перекладки покрытий или при проведении работ по покрытиям поврежденных настилов мостов из-за легкости проведения работ, отличного сцепления с бетонным основанием, высокой морозостойкости и стойкости к проникновению хлорид-ионов. В частности, в США начиная с 1957 г. сотни мостовых покрытий были восстановлены с помощью такого модифицированного бетона.

В Японии результаты опытов показали потенциальную возможность применения пластичного модифицированного бетона для поперечных стен, поскольку он в значительно большей степени поглощает энергию при сейсмической нагрузке по сравнению с обычным цементным бетоном.

Система для ремонта бетонных конструкций, названная «Тэйп процесс», разработана в Канаде. Она применяется для ремонта поврежденных поверхностей бетона и включает операции наложения слоев модифицированного раствора и стеклоткани или тонкой стальной арматуры.

В этой системе тонкий слой модифицированного раствора наносится щеткой или напыляется на поврежденную бетонную поверхность, затем слой армирующей ткани раскатывается на покрытой поверхности. Эта операция повторяется до тех пор, пока не достигается заданная толщина покрытия.

Цементные покрытия высокой плотности, изготовленные на основе модифицированного латексом теста (например, модифицированного ПАЭ или БСК), с успехом применяются для рельефной декоративной отделки, антикоррозионной защиты и придания материалу водонепроницаемости. Они имеют ряд преимуществ: легкость нанесения с помощью щетки или распыления, слабый запах, невоспламеняемость, отличное сцепление с мокрым основанием и хорошую атмосферостойчивость по сравнению с другими покрытиями на основе растворителей.

Модифицированные латексом системы можно использовать для получения газобетона. Такой газобетон имеет более высокие прочность и водостойкость и более низкую деформацию, чем обычный газобетон, т.е. у него отсутствуют эксплуатационные дефекты характеристик обычного газобетона. В Японии применяют модифицированный раствор для изоляции от вибрации или для демпфирования на железнодорожных мостах.

Сцепление и усадка при высыхании модифицированного жидкого раствора значительно улучшаются, если правильно выбраны полимеры и полимерцементные отношения.

На наш взгляд представляет интерес работа российских исследователей, в которой изучено влияние латекса на основе акриловой дисперсии на характеристики бетонной смеси и бетона и на процесс набора прочности [14].

В данной работе представлено модифицирование бетонной смеси раствором водно-дисперсионного связующего материала латекса марки ВДСМ-КИ-02-04 и приведена зависимость характеристик цементного камня от концентрации введенной в состав смеси добавки.

Акриловая дисперсия марки ВДСМ-КИ-02-04, предназначенная для лакокрасочной промышленности, представляет собой сополимер стирола и акриловых мономеров, полученный эмульсионным методом. Обладает высокой эластичностью и адгезией к различным поверхностям, дисперсия рекомендована к использованию как связующее. Хорошо совмещается со многими современными наполнителями, добавками и компонентами, а именно:

- с наполнителями на основе карбоната кальция, тальком; с различными марками диоксида титана;
- с бутилгликолем, бутилдиглицоляцетатом, бутилацетатом, тексанолом, уайт-спиритом;
- с диспергаторами и смачивателями Additol XW330, Pigmentverteiler A, полифосфатом натрия, поверхностно-активными веществами;
- с пеногасителями на основе силиконов и минеральных масел.

При испарении воды при температурах выше минимальной температуры пленкообразования образуется прозрачная, не клейкая, гидрофобная пленка, отличающаяся хорошей светостойкостью, стойкостью к старению и действию щелочной среды.

Целесообразность применения ВДСМ-КИ в бетонах определяли по достижению различных технологических и экономического эффектов при эксплуатации изделий из модифицированных составов. В целях выбора оптимального количества вводимой добавки были испытаны и изучены 4 серии образцов модифицированного цементного камня, с концентрацией 0,25-; 0,50-; 0,75-; 1,00-процентного содержания латекса по массе цемента, первая серия – контрольные образцы. Эффективность ВДСМ оценивалась

сравнением показателей качества цементного состава и камня, контрольного и модифицированного составов.

В качестве контрольных образцов бетонной смеси выбран состав мелкозернистого бетона как наиболее распространенного строительного материала для ограждающих, несущих конструкций.

По полученным результатам был сделан вывод, что оптимальная концентрация дисперсии акриловой составляет 0,50 % и 0,75 %, при которых происходит увеличение пластичности цементного теста, а также некоторое увеличение прочности образцов, испытанных в возрасте 28 суток. При дальнейшем увеличении концентрации, введенного в состав цементного теста, латекса ВДСМ-КИ пластичность состава снижается (прочностные характеристики образцов снижаются).

Эффективность управления структурными изменениями в модифицированной цементной системе обусловлена получением более плотной структуры композита, уменьшением порового пространства, повышением вяжущего потенциала цемента, развитием пластифицирующего эффекта в модифицированной ВДСМ-КИ цементной матрице, что в свою очередь оказывает влияние на направленное изменение механизма гидратации клинкерных минералов. Это обеспечивает более высокое использование заложенного потенциала прочности кристаллогидратов, повышает качество совместной работы всех компонентов бетонной композиции.

Модифицирующий эффект добавки ВДСМ-КИ проявляется как результат различных физических процессов, протекающих в твердеющей системе, а также за счет химических процессов на границе раздела фаз «цементный камень – зерно заполнителя», «цементный камень – поровая структура».

Предварительные исследования показали возможность и целесообразность использования в технологии цементных бетонов модифицирующей органической добавки лакокрасочного производства на основе водной дисперсии акрилового мономера (ВДСМ-КИ).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Калашников, В.И.** Терминология науки о бетоне нового поколения // Строительные материалы. – 2011. – № 3. – С. 103–106.
- 2 **Каприелов, С.С.** Уникальные бетоны и опыт их реализации в современном строительстве // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – №1. – С. 42–47.
- 3 **Шатов, А.Н.** Высокопрочные бетоны. Доступные способы химической модификации // Технологии бетонов. – 2012. – № 9-10. – С. 9–12.
- 4 **Данилов, А.М.** Системный подход к конструированию композиционных материалов // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2012. – № 7. – С. 23–25.

- 5 **Пантилеенко, В. Н., Ерохина, Л. А.** О повышении долговечности конструкций нефтегазопромысловых сооружений // Науч. труды III Всерос. (II Международной) конф. по бетону и железобетону. Т. 3. М., 2014. – С. 348–355.
- 6 **Дубенский, М.С.** Микрокремнезем отход или современная добавка / М.С. Дубенский, А.А. Каргин // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2012. – №1. – С. 119–120.
- 7 **Федорова, Г.Д.** Экспериментальное исследование прочности бетона с комплексной добавкой / Г.Д. Федорова, А.Т. Винокуров, О.Н. Кравцова, А.М. Тимофеев // Строительные материалы. – 2012. – № 4. – С.70–71.
- 8 **Бердов, Г.И.** Влияние минеральных микронаполнителей на свойства строительных материалов / Г.И. Бердов, Л.В. Ильина, В.Н. Зырянова, Н.И. Никоненко, В.А. Сухаренко // Строительные материалы. – 2012. – №9. – С. 79–83.
- 9 Ali, I. New generation absorbents\_\_82. Ерохина Л. А., Майорова Н. С. Исследование структуры тяжелого бетона с целью повышения его морозостойкости. Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. 2015. № 42(61). – С. 58–68.
- 10 **Фаликман В.Р., Калашников О.О.** Особо высокопрочные быстротвердеющие бетоны //Бетон и железобетон. 2015. № 1. – С. 2–9.
- 11 **Баженов Ю.М., Чернышов Е.М., Коротких Д.Н.** Конструирование структур современных бетонов: определяющие принципы и технологические платформы // Строительные материалы. 2014. № 3. – С. 6–14.
- 12 **Розенталь Н.К., Чехний Г.В.** Гидрофобизация бетона как средство для повышения долговечности строительных конструкций // Бетон и железобетон. 2015. № 2. – С. 24–27.
- 13 **Перфилов В.А., Аткина А.В., Кусмарцева О.А.** Применение модифицирующих микроармирующих компонентов для повышения прочности ячеистых материалов // Известия вузов. Строительство. 2010. № 9. – С. 11–14.
- 14 **Крисман А.Е., Левченко Е.А.** Модифицирование бетонной смеси дисперсией акриловой, ее влияние на эксплуатационные характеристики бетона // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://web.snauka.ru/issues/2017/05/82692> (дата доступа: 04.04.2021).

---

УДК 656.0-621.311

*М.А. ПРАВЕДНАЯ (ПК-31), В.В. ЯШИН (ПК-51)*

Научный руководитель – доцент *Т.В. ЯШИНА*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСО-ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ПРИДОРОЖНОГО СЕРВИСА**

Дается описание возможности использования ресурсосберегающейгелиоколлекторной установки. Рассматривается вариант монтировки гелиосистем при строительстве.

Техногенная цивилизация требует все большего количества энергии для удовлетворения нужд промышленности и быта. Но современные способы её получения не дают полной гарантии благополучной перспективы. Природные месторождения углеводородного сырья постепенно исчерпываются. К атомной энергетике после Чернобыля и Фукусимы возникло много вопросов по безопасности. Растиражированная тема термоядерного синтеза до сих пор не решена. В качестве временного выхода из кризиса ученые предлагают использовать возобновляемые средства в виде солнечной, ветровой, геотермальной стихии, а также силу морских приливов и отливов.

Звезда нашей планетной системы – Солнце, по современным оценкам еще просветит не один миллиард лет. Кроме света, она дает бесплатное тепло, которое можно использовать для отопления домов солнечными коллекторами. Эту технологию уже не один десяток лет успешно внедряют в странах Западной Европы, США, Японии.

Ресурсо-энергоэффективные технологии находят все большее применение в транспортном и гражданском строительстве. Расположенные вдали от инженерных коммуникаций придорожные гостиничные комплексы, кафе, здания санитарного назначения и объекты общественного питания при заправочных станциях, административные здания, автовокзальные помещения, крытые стоянки с устройствами подзарядки автомобилей и др. – все эти объекты эффективно могут использовать ресурсосберегающие гелиоколлекторные установки. Применение безопасных гелиосистем, обеспечивающих горячей водой и энергией здания и сооружения, расположенные вдали от инженерных коммуникаций, повышает энергоэффективность этих объектов и является перспективным направлением их дальнейшего применения и исследования.

В соответствии с Техническим регламентом Республики Беларусь «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» (ТР 2009/013/ВУ): при проектировании необходимо предусматривать рентабельное использование возобновляемых и альтернативных источников энергии, при этом должна рассматриваться возможность применения альтернативных систем энергоснабжения с технической, экономической и экологической точки зрения.

Исследователи отмечают, что белорусские территории получают больше солнечной энергии, чем западноевропейские, расположенные на такой же широте (что связано с влиянием Атлантики и Балтики). Географически Беларусь от них дальше, облачности у нас меньше (по суммарному количеству приходящей солнечной радиации Беларусь превосходит северные территории Германии, Швецию, Данию). Однако, Европейские государства гораздо активнее используют солнечную энергию, хотя мы находимся в более выгодном положении [1,2]. Основываясь на опыте эффективной эксплу-

атации гелиоколлекторов в Гомельской области (более чем на 50 объектах с 2007 г.), можно заключить об эффективности их применения в Республике Беларусь [1].

Электрическая гелиосистема представляет собой комплекс фотоэлектрических преобразователей (полупроводников), вырабатывающих постоянный электрический ток. Поток солнечного света, доходящий до Земли в безоблачную погоду, составляет по мощности до  $1400 \text{ Вт/м}^2$ .

Наиболее эффективные солнечные коллекторы находятся в южных областях. Устройство с рабочей площадью  $1 \text{ м}^2$  за год вырабатывает такое количество тепла, которое сопоставимо при сгорании  $300 \text{ м}^3$  природного газа. Этого вполне хватит, чтобы зимой полностью отказаться от газа.

Современные эластичные поли- и монокристаллические гелиоконструкции (гнущиеся солнечные панели) позволяют использовать их при выполнении геометрически сложных проектов зданий и сооружений: на фасадах придорожных зданий гостиниц, заправочных комплексов, вокзалов, и т.п. Отличаясь небольшим весом и достаточно прочной конструкцией, оптимальным будет расположение солнечных панелей в тех местах, которые подвержены наибольшему солнечному излучению (например на фасадах с хорошей пропускной световой способностью). Целесообразным будет установка в зданиях гелиосистем для нагрева воды и поддержания тёплых полов.

Солнечный коллектор крепится на предварительной собранной раме. На скатной крыше основанием является крепежная консоль из алюминиевого анодированного профиля, которую фиксируют сквозь покрытие кровли в стропильной балке на глубину до 10 см. Место выхода анкера через крышу герметизируется силиконовой резиной. Встраиваемая в кровлю система позволяет экономить на черепице или шифере. Установка производится на специальных браслетах, которые имеют изгиб, повторяющий форму черепицы. Такое огибание позволяет не делать отверстия в самой кровле и одновременно надежно фиксировать систему.

Применение солнечных панелей при проектировании здания является наиболее дешевым вариантом. При модернизации построенного здания с индивидуальными параметрами, существующей его геометрией и ориентацией гораздо дороже внедрение этих элементов.

«Электрические» крытые парковки для электромобилей – это простой навес, который может быть модернизирован. Вместо деревянной или поликарбонатной крыши используются солнечные модули, которые располагаются по всей площади навеса, что позволяет владельцам электромобилей заряжать его и днем и ночью. «Солнечные» навесы могут иметь любые размеры, выглядят эстетично, и безопасны в эксплуатации.

Раньше только на крышах и фасадах зданий располагались гелиопанели или модули. Но не всегда имеется возможность установить на крыше здания

солнечную панель и получать от этого электрическую и финансовую прибыль. Наличие балкона, фасада, террасы с ориентацией на солнечную сторону позволяет устанавливать «Балконный модуль» - гелиопанель, состоящую из одиночных солнечных элементов. Расположение его зависит от нескольких факторов: габаритов и конфигурации фасада, угла солнечного наклона, количества желаемой энергии, географического расположения. Солнечные коллекторы могут устанавливаться на горизонтальной крыше или площадке возле дома (при реконструкции), на наклонной крыше или стене, выходящей на юг, а также могут монтироваться непосредственно в крышу или в стену здания, выполняя функции пассивного утеплителя наружной его части. Дешевле и эффективнее запроектировать и смонтировать гелиосистему при новом строительстве (прогнозируемые сроки окупаемости гелиоустановок могут снизиться до 3-4 лет). На стадии проектирования здания гелиопанелям должна быть отведена дополнительная роль элементов покрытия и оформления фасада. Современные приложения для Android – PVCalculator позволяют с учетом геоположения, требуемой мощности, рассчитать необходимое количество гелиоконструкций и экономическую эффективность их применения [3].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Солнечный коллектор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.solarcollector.by>. – Дата доступа: 25.05.2020.
- 2 «Солнечная диета» для экономии бюджета. Мастерская. Современное строительство № 2, 2013, С. 85-87.
- 3 Приложение для android «PV Calculator» <http://play.google.com/store/apps/details>. Id=com.application.pvcalculator.-2020.

---

УДК 629.424.2.083 (476)

*С.М. ПЫТЛЕВ* (ЗТ-61)

Научный руководитель – ст. преп. *Л.В. ОГОРОДНИКОВ*

### **АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО ПАРКА ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ СЕРИИ ДРБ1 НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Представлена краткая характеристика эксплуатируемого парка дизель-поездов серии ДРБ1 на Белорусской железной дороге с целью выявления возможности дальнейшей эксплуатации при окончании срока службы, определенным заводом-



изготовителем. Разработаны конечно-элементные модели кузова вагона и рамы тележки дизель-поезда ДРБ1, что позволяет дальнейшее составление схемы наклейки тензометрических датчиков и проведение натурных испытаний.

Железнодорожный транспорт сегодня является важнейшей отраслью народного хозяйства нашей республики. При этом роль железной дороги в условиях рыночной экономики значительно возрастает, так как от ее работы прямо зависит ускорение или замедление доставки пассажиров и грузов, скорость оборота капиталов, себестоимость промышленной и сельскохозяйственной продукции. Для успешной работы железнодорожного транспорта требуется взаимная слаженность всех его звеньев.

Дизель-поезда используются в качестве подвижного состава для пассажирских перевозок в пригородном и местном сообщении на неэлектрифицированных линиях. Дизель-поезд формируется из моторных (выполняющих функцию тяги) и прицепных вагонов, при этом прицепные вагоны в составе могут отсутствовать. Для передачи вращающего момента от вала дизеля на колёсные пары моторного вагона используется гидравлическая передача. Вагоны с кабинами управления называются головными, остальные – промежуточными. Состав дизель-поезда, как правило имеет два головных вагона по концам, однако в некоторых случаях несколько дизель-поездов сцепляются в единый состав, управляясь по системе многих единиц из кабины ведущего вагона. Как головные, так и промежуточные вагоны в составе дизель-поезда могут быть как моторными, так и прицепными [1].

На сегодняшний день в эксплуатации на Белорусской железной дороге находится 105 вагонов дизель-поездов типа ДРБ1 из них 83 вагона прицепных модели 63-367 и 22 вагона прицепных с кабиной управления модели 63-368. В приписном парке локомотивного депо Орша находится 23 прицепных вагона и 6 вагонов с кабиной управления. Среднегодовой пробег вагонов составляет 75952 км. В приписном парке локомотивного депо Могилев находится 76 вагонов дизель-поездов. Среднегодовой пробег вагонов составляет 101182 км. Общий вид типового образца дизель-поезда серии ДРБ1 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дизель-поезда ДРБ1

Назначенный срок службы вагонов дизель-поезда типа ДРБ1 составляет 20 лет с возможностью продления до 35 лет. Около 10 % вагонов имеют срок эксплуатации более 50 лет и 67 % в ближайшее время подойдут к сроку эксплуатации 35 лет.

В настоящее время работы по продлению срока службы подвижного состава приобрели особую актуальность, что связано в первую очередь с невозможностью единовременного омоложения, существующего парка вагонов. Процедура оценки остаточного ресурса несущих конструкций нашла широкое применение для железнодорожного подвижного состава [3, 4]. Также в настоящее время ведутся исследования по оценке ресурса несущих конструкций локомотивов [2]. Следует отметить, что данное направление исследований затрагивает также отдельные факторы, влияющие на ресурс конструкции, в том числе возможное изменение фактических характеристик материалов после длительной эксплуатации [5].

Практика эксплуатации и ремонта вагонов показала отсутствие существенных отказов по несущим конструкциям, что стало основанием предположить наличие в них остаточного ресурса. Для обоснования возможности продления срока службы вагонов дизель-поезда ДРБ1 необходимо проведение комплексных расчетно-экспериментальных исследований. Одним из этапов такой работы является определение технического состояния металлоконструкций вагонов после длительной эксплуатации, а также установление соответствия их прочности требованиям актуальной нормативной документации.

Установление фактического технического состояния вагонов дизель-поездов выполнялся методами неразрушающего контроля. По результатам обследования технического состояния металлоконструкции вагонов дизель-поездов установлено, что коррозионный износ в несущих конструкциях ди-

зель поезда отсутствует. В металле обшивки кузова встречались сквозные отверстия в нижней области при соединении с рамой дизель-поезда и на крыше. Полученные при анализе данные, легли в основу разработки конечно-элементных моделей исследуемых вагонов для оценки их прочности.

Для расчета на прочность несущей металлоконструкции кузова вагона и рамы тележки дизель-поезда ДРБ1 разработаны конечно-элементные модели. Модели разработаны на основе использования комплекта конструкторской документации и обмеров конструкции рамы тележки в локомотивном депо Лида и несущей конструкции рамы вагона в локомотивном депо Могилев. Толщины конструктивных элементов, установлены с использованием неразрушающих методов контроля натуральных конструкций.

Для построения моделей несущих конструкций вагонов дизель-поездов использованы два типа конечных элементов: плоские пластинчатые 3-х и 4-х узловые. Для повышения точности полученных результатов сетка конечных элементов строилась регулярной, тем самым, исключая появление в моделях элементов с критическими соотношениями линейных и угловых размеров конечных элементов. Материал несущих конструкций – сталь с модулем Юнга равным  $2,1 \cdot 10^{11}$  Па, коэффициент Пуассона принят равным 0,3.

Параметры расчетной модели кузова (рисунок 2) следующие: количество узлов – 143889, количество конечных элементов – 141754.

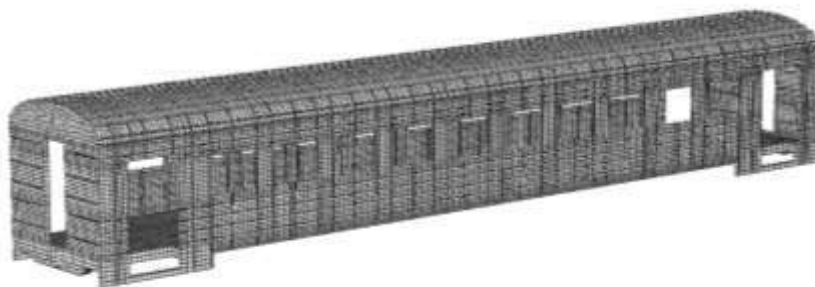


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель кузова вагона дизель-поезда ДРБ1

Параметры расчетной модели рамы тележки (рисунок 3) следующие: количество узлов – 9381, количество конечных элементов – 8185.

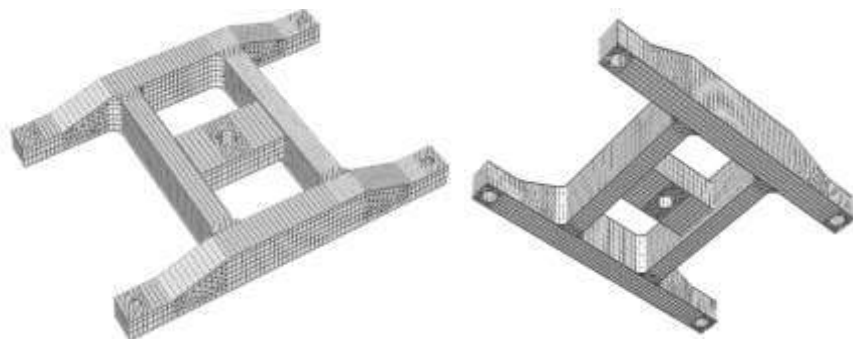


Рисунок 3 – Конечно-элементная модель рамы тележки дизель-поезда ДРБ1

Данная работа направлена на определение наиболее напряженных элементов металлоконструкции вагона, в зависимости от режимов эксплуатации, для составления схемы наклейки тензометрических датчиков при подготовке вагонов к натурным испытаниям и проведение натурных испытаний, согласно технической документации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ГОСТ 31666-2014. ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА. Общие технические требования. – Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 58 с.
- 2 **Григорьев, П.С.** Прогнозирование остаточного ресурса рам промышленных тепловозов: дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук / П.С. Григорьев; МГУПС. – М., 2016. – 150 с.
- 3 **Третьяков, А.В.** Управление индивидуальным ресурсом вагонов в эксплуатации: [монография] / А. В. Третьяков. – СПб. : ООО "Издательство ОМ-Пресс", 2004. – 348 с.
- 4 **Boiko, A.** Assessment of remaining resource of tank wagons with expired life time: Summary of Doctoral Dissertation: Engineering sciences / A. Boiko; Riga Technical University. – Riga., – 2013. – 39 p.
- 5 **Senko, V.** Definition of residual resource of a bearing structure of the railway car hopper-batcher after long-term service / V. Senko, A. Putsiata, Y. Kanavalau // Proceedings of the Third International Conference on Railway Technology: Research, Development and Maintenance, Civil-Comp Press, Stirlingshire, UK, Paper 239, 2016. – 16 p.

---

УДК 72.04.017

*В.М. РАДИВОНЧИК, А.А. РОЩИНА (ПА-41)*

Научный руководитель – магистр техн. наук *Т.С. ТИТКОВА*

## ПРОБЛЕМА ЦВЕТА В ЗАСТРОЙКЕ СПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ Г. ГОМЕЛЯ

Произведена съёмка фасадов, благоустройства и среды жилых пространств нескольких микрорайонов г. Гомеля с целью анализа их колористического решения в контексте застройки, выявления закономерностей и проблем.

Цвет является одним из ключевых факторов, формирующих комфортную визуальную среду: он оказывает влияние на формирование и развитие личности человека, его психологическое состояние, самочувствие, трудоспособность, социальную активность [1]. За счет использования цвета можно обогатить визуальную среду, насытив ее эстетическими и информационными элементами.

Экология цвета в городе должна рассматриваться как органичная часть архитектурно-природной визуальной среды, синтез традиционной и современной палитры. Цвет является важным элементом национальных традиций и местной культуры, а также представляет собой важный аспект формирования современного образа городского пространства [2].

Используя различные цветовые колористические решения, возможно визуально улучшить архитектурную среду жилых районов. При этом неправильно подобранные цветовые сочетания могут вызывать дискомфорт у местных жителей, делая пространство района менее привлекательным. Отсутствие же цвета является причиной монотонности окружающей архитектурной среды, что негативно сказывается на самочувствии живущих здесь людей.

В большинстве современных городов преобладает типовое строительство. Практически одинаковые жилые дома, хаотичное распределение света, нагромождение рекламных вывесок – все это порождает монотонность, которая негативно сказывается на психике городского жителя и может представлять реальную угрозу для физиологических механизмов жизнеобеспечения человека [3]. Многоэтажки окрашены в яркие цвета: желтый, бордовый, зелёный и т.д., но зачастую здания от этого не выглядят более привлекательными.

В городах во времена Советского союза цвет почти исчез из городского пространства. Он перестал иметь влияние на окружающую действительность, рассматривался как легкомысленный и недолговечный. Оттенки бетона, стекла, кирпича и металла в конструктивизме, материальность неоклассицизма – основные мотивы жилых районов, построенных в 60-70-е года [4]. Сейчас районы с такой застройкой подвергаются реновациям, реконструкциям.

На сегодняшний день наибольшее внимание уделяется проработке фасадов зданий. В то же время решения не всегда разрабатываются с учетом колористики окружающей застройки, восприятия здания с дальних видовых точек, когда цвет его фасадов накладывается на цвет фасадов других зданий, а также форм рельефа и крупных рекламных конструкций.

В последнее время широкое распространение получает практика составления норм и регламентов, ограничивающих неконтролируемое размещение яркой и броской рекламы. Несмотря на позитивные в целом изменения в организации визуального восприятия городской среды, не все решения затрагивают пространства жилых районов, а существующие подходы не могут быть механически распространены на цветовую организацию этой среды. Многие решения носят частный характер и не всегда учитывают взаимосвязь разных компонентов многообразной среды [5].

Вопрос цветовой комфортности среды чрезвычайно актуален и для белорусских городов. Целью проведённой работы является привлечение внимания к необходимости средового подхода к формированию пространств. В связи с этим, целью анализа колористики архитектурной среды спальных районов г. Гомеля является выявление основных проблем, связанных с цветом застройки и дворовых пространств, и поиск их возможного решения.

Объектами исследования выбраны: участок микрорайона «Сельмаш», микрорайон №17, микрорайон «Шведская горка». Анализ включает следующие аспекты: цветовое и композиционное решение фасадов жилых и общественных зданий; решения входных групп, крылец, навесов, перил; окраска элементов придомового благоустройства, малых форм, хозяйственных, спортивных и детских площадок; решения мощения; уровень и характер озеленения.

*Микрорайон «Сельмаш».* Рассмотрен протяжённый участок между ул. Дворникова и ул. Богданова.

Строительство началось в середине 60-х. Последний дом был готов к 1985 году. Застройка – многоквартирные жилые дома типовых серий. Преобладающая этажность – 5 этажей с включением 9-10-тиэтажных зданий. В этой части микрорайона расположен детский сад, медицинское учреждение, встроенные объекты бытового обслуживания, несколько небольших продовольственных магазинов.

Основные цвета – серый, жёлтый, бежевый, розовый, салатный. Дополнительные цвета – насыщенный коричневый, жёлтый, розовый, зелёный, голубой, оранжевый, охристый, крапак – вызывают впечатление хаоса и бессистемности. (рисунок 1).



Рисунок 1 – Основные цвета застройки на участке микрорайона «Сельмаш»

На участке можно выделить несколько групп зданий по покраске:

- неокрашенные жилые здания, имеющие естественный серый цвет бетонного или кирпичного фасада;

- жилые здания, тектонически окрашенные в единой цветовой гамме (розовый, бежевый, жёлтый, оранжевый), имеют нюансные сочетания и включения однотонных участков на фасадах. Окраска дополнена повторяющимися орнаментами. Индивидуальность отдельным домам придаёт покраска в зелёные и синие цвета, и нанесённая на фасады навигация;

- общественные здания с фасадами ярких цветов (голубой, жёлтый серый, оранжевый) и нанесенными росписями.

Если рассматривать каждое здание индивидуально, то его окраска гармонична, за исключением нескольких жилых домов и объектов обслуживания.

Входные группы, крыльца окрашены в основные или дополнительные цвета. Пандусы, перила при входе – нейтральных или гармонирующих цветов. Элементы благоустройства у входной группы (скамейки, урны, доски объявлений) чаще окрашены в яркие цвета (жёлтый, зелёный, синий).

В прочих элементах придомового благоустройства, а также оборудовании хозяйственного назначения, детских и спортивных площадок преобладают насыщенные цвета: жёлтый, синий, голубой, оранжевый, зелёный, красный.

Встречаются также росписи дверей на входных группах и стенах технических сооружений во дворах. Росписи отличаются тематикой и цветовой гаммой и не везде выглядят уместно и эстетично. Способствует неприятному впечатлению также их фрагментарность или техническое состояние.

Тротуарное мощение выполнено в основном из серой плитки или асфальта с включением тактильных полос желтого цвета.

Зелёные насаждения представлены многочисленными взрослыми деревьями и молодыми саженцами на открытых пространствах, а также цветочными клумбами и газонами, которые создают атмосферу уюта во дворах.

Основные проблемы данного участка в целом: отсутствие покраски фасадов жилых домов либо ее однообразие; цветовая гамма, примененная в покраске фасадов, недостаточно интересна и эстетична; яркие цветовые включения носят локальный характер и не согласуются с окружением. Всё оборудование на дворовых территориях агрессивных, ярких цветов, не сочетающихся с окружающей средой.

*Микрорайон №17.* В 1992 году в 17-м микрорайоне появляются очертания новых домов. Строительство этого микрорайона закончилось примерно в 1998 году. Жилая застройка представлена многоэтажными типовыми домами разной этажности, объекты обслуживания – детским садом, школой, предприятиями обслуживания, гипермаркетом, поликлиникой.



Изначальное колористическое решение жилых строений микрорайона – цвет материалов, из которых они выполнены (бетон, кирпич) с включением бирюзового.

Несколько лет назад микрорайон немного преобразился. Основные цвета остались неизменными, но к ним были добавлены дополнительные цвета, использованные в качестве акцентов и подчеркивающие тектонику зданий: по главным улицам – красный, оранжевый и желтый, со стороны дворов – светло-жёлтый, светло-оранжевый, светло-коричневый. Некоторые дома, находящиеся в глубине данного микрорайона, остались в первозданном виде – в серых и белых тонах бетона и кирпича. Цоколь у большинства зданий покрашен в бордовый, у некоторых – в голубой цвет (рисунок 2).



Рисунок 2 – Основные цвета застройки микрорайона №17

Принцип покраски большинства домов – использование цветных вертикальных полос светлых оттенков зеленого, синего, желтого, оранжевого.

Входные группы, крыльца имеют те же оттенки, что и фасады, но эле-

менты придомового благоустройства окрашены в насыщенные, иногда чрезмерно яркие цвета – зелёный, голубой, красный, жёлтый, синий. Ограждения чёрные, коричневые, голубые, зелёные и жёлтые.

Оборудование хозяйственного назначения, спортивное оборудование, детские площадки выполнены в ярких, привлекающих внимание, цветах – красном, жёлтом, синем.

Мошение дорог и дорожек в основном асфальтное с включением бордюров-ограждений белого и кораллового цветов.

Зелёные насаждения – многочисленные деревья, небольшие клумбы и газоны.

Колористическое решение общественных зданий, кроме школы и детского сада, выполненных из белого и красного кирпича соответственно, представлено синими, белыми, жёлтыми и красными цветами – яркими, вызывающими неприятные тревожные ощущения.

В результате анализа можно сделать вывод: цветовая палитра в целом приятная. Основной проблемой данного участка является несогласованность спокойной цветовой гаммы жилых зданий и агрессивной – общественных зданий – между собой. Несмотря на хорошую проработку колористической схемы фасадов, выходящих на основные жилые улицы, выделяется хаотичная покраска со стороны жилых дворов или же ее полное отсутствие.

*Микрорайон «Шведская Горка»* – один из самых молодых микрорайонов города. Строится с 2010 года по настоящее время. Жилая застройка представлена многоквартирными типовыми панельными домами. Инфраструктура – в процессе строительства и планирования, объекты обслуживания единичны.

Основные цвета, примененные в застройке, – белые, бежевые. В качестве дополнительных цветов выступают: крапак, насыщенные коричневые, охра, оранжевый, жёлтый, серый.

85% домов покрашены однотипно: основной объем здания имеет светлый цвет, в верхней трети фасада применены горизонтальные полосы дополнительных цветов, входные группы, цоколь, балконы также окрашены в дополнительные цвета. В качестве акцентов служит навигация на фасадах, элементы скатной кровли ярких цветов, реже – вертикальные полосы на фасадах.

Группа зданий-доминант имеет отличную по цвету и характеру окраску – цветные «ярусы» и зоны сплошного цвета.

Входные группы, крыльца, элементы придомового благоустройства окрашены в нейтральные, либо дополнительные, либо акцентные цвета (жёлтый, оранжевый, зелёный, синий).

В оборудовании хозяйственного назначения, детских площадок, спортивном оборудовании преобладают яркие цвета: жёлтый, оранжевый, зелё-

ный, синий, краплак (рисунок 3).



Рисунок 3 – Основные цвета застройки микрорайона «Шведская горка»

Тротуарное мощение во всем микрорайоне выполнено из однотипной серой плитки с включением тактильных полос желтого цвета.

Среди жилой застройки выделяются объекты обслуживания, выполненные в иных материалах и цветах (яркий жёлтый, коричневый, серый, синий, зелёный). Объекты не выразительны по архитектуре и способу окраски. На зданиях магазинов сочетание ярко-жёлтого и коричневого диссонансное, неприятное глазу.

Основная проблема этого микрорайона во многом заключена в монотонности и отсутствии мелкой пластики декоративных элементов. Весь микрорайон решён в единой, приятной, спокойной цветовой гамме, однако, поскольку большинство домов окрашено абсолютно идентично и по цвету, и по способу, теряется индивидуальность этих домов и их дворовых территорий. Психика человека здесь испытывает такие же нагрузки от скуки и однообразия, как и от постоянного стресса.

Проблема подобных районов – сложности с поиском нужного дома, ориентированием.

Еще одна проблема «Шведской Горки» – зелёные насаждения внутри микрорайона почти отсутствуют или существуют в виде деревьев-саженцев. Отсутствие зелени вызывает дискомфорт, а дворовые и междворовые пространства выглядят пустыми и неудобными, из-за чего здания и пространства выглядят несомасштабно с человеком, давят на него.

В результате анализа, проведенного в рамках данной работы, были выделены следующие общие колористические проблемы спальных районов г. Гомеля:

- 1) решения не всегда разрабатываются с учетом окружающей застройки, восприятия здания с дальних видовых точек;
- 2) многие цветовые решения носят частный характер и не всегда учитывают взаимосвязь разных компонентов многообразной среды;
- 3) единообразии фасадов некоторых микрорайонов по цвету и покраске, приводящее к утрате индивидуальности;
- 4) монохромность фасадов части микрорайона, что приводит к доминированию серого цвета и негативно сказывается на психологическом состоянии жителей;
- 5) покраска и гамма часто недостаточно интересна и эстетична, либо цвета вообще не хватает;
- 6) несогласованность колористического решения фасадов одного и того же здания со стороны улицы города и со стороны двора;
- 7) в новых микрорайонах не хватает деревьев, вследствие чего пространства выглядят пустыми и непривлекательными;
- 8) размещение и цветовое решение вывесок, рекламы часто не сочетаются, конфликтуют с фасадами, портят впечатление от пространства, визу-

ально засоряют его.

В результате создаётся некомфортная для длительного пребывания среда. Большой цветовой контраст и обилие чрезмерно ярких деталей в поле зрения человека выступают раздражителями, а застройка в целом монотонная и непривлекательная.

По мнению авторов, в качестве способов решения имеющихся колористических проблем спальных районов и предотвращения их появления на этапе проектирования могут быть предложены следующие меры:

- 1) единый подход к созданию колористического решения всего района;
- 2) создание индивидуального цветового решения на основе палитры района и/или варианта покраски каждого здания;
- 3) использование цвета в оформлении фасадов с учетом оптических и психологических свойств цветов;
- 4) высаживание многочисленных деревьев, сохранение существующего озеленения на этапах строительства;
- 5) использование вечнозелёных растений для компенсации нехватки зелени в холодное время года;
- 6) введение интересных ландшафтных, малых архитектурных форм и средовых элементов в дворовые пространства;
- 7) использование средств суперграфики для покраски торцов зданий и элементов инфраструктуры;
- 8) разработка норм оформления вывесок и размещения рекламы.

В результате анализа современного состояния жилых пространств становится очевидной необходимость в средовом подходе к их формированию, который бы учитывал не только стандартные функциональные требования, но и варианты взаимодействия всех компонентов и их гармоничного восприятия, создание целостного цветового образа.

Помимо составления единой цветовой стратегии для элементов всех масштабных уровней важна проработка отдельных пространств и их фрагментов (мизансцен), так как при перемещении по жилому району или отдельному двору посетитель попадает в разные зоны со своим наполнением и нуждается в смене впечатлений.

Элементы, созданные в едином ключе, с продуманной программой их использования не только помогают лучше ориентироваться в пространстве, но и создают его законченный продуманный образ, где каждый компонент принадлежит к определенной цветовой и смысловой зоне. Цветовая проработка этих элементов призвана не только привнести оригинальность, но и разделить пространство на разные функциональные зоны, создать идентичность для разных дворов и придомовых территорий, провести между ними смысловую границу [5].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Проблемы колористики среды спальных районов российских городов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/5485/38.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. – Дата доступа: 26.03.2021.
  - 2 Цветные города [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://greenbelarus.info/articles/25-05-2020/cvetnye-goroda-arhitektor-kolorist-iz-parizha-rasskazyvaet-kak-spasti-spalnye>. – Дата доступа: 26.03.2021.
  - 3 Колористика городской среды [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44065392>. — Дата доступа: 27.03.2021.
  - 4 Комплексный подход к формированию колористики городской среды [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42826656>. — Дата доступа: 27.03.2021.
  - 5 Особенности колористической организации общественных пространств жилой среды [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-koloristicheskoy-organizatsii-obschestvennyh-prostranstv-zhiloy-sredy>. — Дата доступа: 27.03.2021.
- 

УДК 656.07: 004

*А.Д. РЕЗНОВА (УЛ–31)*

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КЛИЕНТОВ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

В статье представлены варианты повышения качества информационного обслуживания клиентов Линейных центров транспортного (далее – ЛЦТО) обслуживания Белорусской железной дороги. Предложены мероприятия по совершенствованию сайта Белорусской железной дороги, автоматизированной системы «Электронная перевозка», а также мероприятия по разработке нового приложения. Оценена эффективность предложенных мероприятий.

При организации перевозки клиент железной дороги сталкивается с проблемой недостаточного информирования о специфике и последовательности операций технологии организации перевозок на железнодорожном транспорте. В первую очередь, проблемы могут возникать на начальных этапах, а также в ходе дальнейшего процесса организации перевозки. Причиной трудоёмкости данного процесса на железнодорожном транспорте является большая вариативность технологии перевозки, связанная с разделением видов сообщения, порядка оплаты, принадлежности вагона и т.д.

Получение необходимой информации из правил перевозок грузов и сайта Белорусской железной дороги требует больших затрат времени и является недостаточным для формирования системного представления о последовательности технологических операций, оформления документов и т.д.

Для повышения качества информационного обеспечения клиентов предлагается разработка следующих мероприятий:

- 1) внедрение чат-бота, работающего через мессенджеры;
- 2) доработка сайта Белорусской железной дороги за счет внедрения чат-бота, предлагающего инструкции по организации перевозки;
- 3) совершенствование АС «Электронная перевозка»;
- 4) создание нового приложения для работы с клиентами.

Рассмотрим данные варианты упрощения работы клиентов с оформлением перевозочных документов более подробно:

Одним из вариантов консультирования клиентов при организации перевозки может выступить чат-бот. Чат-бот – это программа с искусственным интеллектом, которая может имитировать разговор (или чат) с пользователем на простом языке через приложения для обмена сообщениями, веб-сайты и мобильные приложения [1].

Непосредственно для работы в ЛЦТО можно использовать чат-бот, который будет работать через мессенджеры (Viber, Telegram, WhatsApp и т.д.). Внедрить чат-бота эффективнее в Viber или в Telegram, т.к. по статистическим данным на 2020 год они являются самыми популярными среди населения Беларуси. Viber использует 87% пользователей, Telegram – 56% [2].

Суть работы чат-бота заключается в информировании клиента о поэтапном процессе организации перевозки. Например, клиент не знает, как оформить перевозку. Первым делом он заходит в диалоговое меню с чат-ботом. В меню будет расположено несколько кнопок, например, «помоги оформить перевозку», «помоги получить груз», «свяжи с сотрудником». И исходя из этого клиент выберет необходимую функцию, далее работа чат-бота будет реализована по разработанному алгоритму. В случае выбора «свяжи с сотрудником» чат-бот перенаправит клиента к уполномоченному сотруднику ЛЦТО.

Для формирования алгоритмов ответов чат-бота необходимо сформировать выборку часто встречающихся вопросов с помощью опроса работников ЛЦТО, анализа записей телефонных разговоров с клиентами, временного создания call-центра по грузовым перевозкам по аналогии с контакт-центром по пассажирским перевозкам.

А также в случаях невозможности ответа чат-бота на запрос клиента возможно подключение клиента к оператору. Таким образом, клиент сможет задать интересующие его вопросы квалифицированному сотруднику.

Мероприятие представляет собой внедрение чат-бота на сайте Белорусской железной дороги для предоставления подробной инструкции по организации перевозки клиенту.

Принцип работы заключается в определении различных критериев организации перевозки клиентом и формировании на их основе инструкции.

Например, клиент вводит наименование перевозимого груза, отмечает наличие путей необщего пользования, собственного или арендованного подвижного состава для перевозки, информацию о пункте оправления (станции или населенном пункте) и т.д. В соответствии с указанными критериями алгоритм чат-бота разрабатывает инструкцию по организации перевозки с учетом правил перевозок и существующих объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Также необходимо предусмотреть в полях ввода данных наличие логических контролей для правильности ввода информации и ввода информации в поля, обязательные для заполнения.

При необходимости получения дополнительной информации возможно подключение пользователя к оператору ЛЦТО.

АС «Электронная перевозка» (далее АС «ЭП») – автоматизированная система электронного оформления и сопровождения перевозок грузов с использованием электронной цифровой подписи. Данная система разработана для клиентов Белорусской железной дороги в части оформления и предоставления электронных документов, таких как заявка ГУ-12, накладные, акты общей формы и т.д.

Для работы в данной системе существует руководство пользователя АС «ЭП», главной задачей которого является помощь в установке системы, регистрации пользователей, а также оформлении перевозочных документов. В меню представлены разделы и входящие в них подразделы, в которых поочередно описываются все этапы работы системы АС «ЭП» [3].

Данное руководство достаточно подробно описывает каждый этап оформления того или иного документа, однако в самой системе не достаточно вспомогательных инструментов для работы. Предлагается создать систему логического контроля при работе в АС «ЭП» для формирования подсказок при заполнении граф и строк.

Данная функция в АС «ЭП» упростит заполнения любых документов.

Разработка нового приложения подразумевает включение в него следующих функций: слежение за дислокацией вагона с грузом, получение актуальных новостей, получение консультаций по вопросам организации перевозки. Возможна интеграция указанных функций с уже существующим мобильным приложением для оформления документов клиентом посредством электронной цифровой подписи «S2 Mobile»



Основное назначение предложенного приложения заключается в консультировании клиентов специалистами онлайн, а также предоставлении информации о перемещении их груза также в режиме реального времени.

В приложение будут интегрированы следующие возможности:

– просмотр всей информации об отправке (статус перевозки), отслеживание перемещения вагона (для осуществления данной услуги необходимо подключение к сервису portal.rw.by);

– расчёт примерной стоимости перевозки (будет производиться через САПОД или другой сервис по расчету провозной платы);

– синхронизация с базой данных АС «Электронная Перевозка».

Так как в приложении можно будет произвести расчеты на перевозку, то после этого сразу же можно будет оставить заявку для обратной связи с менеджером, в лице которого может выступить товарный кассир, для определения дальнейших действий с заказом на грузоперевозку.

Разработка приложения позволит организовать взаимодействие с Белорусской железной дорогой по принципу «одного окна» без обращения в отдельные подразделения: ЛЦТО, отделение дороги, РЦТО.

Для оценки экономического эффекта от вышеперечисленных мероприятий необходимо произвести расчет.

К капитальным затратам относятся: закупка оборудования и мебели, разработка и внедрение новой технологии, обучение персонала и т.д.

Эксплуатационные расходы – это затраты, вызванные эксплуатацией системы, необходимостью замены быстроизнашивающихся деталей, узлов, на амортизацию оборудования, затраты на электроэнергию.

Годовые эксплуатационные расходы

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_3 + A + P + ЗП, \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}_3$  – годовые расходы на электроэнергию;

$A$  – годовые расходы на амортизацию;

$P$  – годовые расходы на различные виды ремонтов и техническое обслуживание;

$ЗП$  – заработная плата сотрудников.

Годовые расходы на электрическую энергию определяются следующим образом

$$\mathcal{E}_3^c = C_3^c \cdot N, \quad (2)$$

где  $C_3^c$  – стоимость 1 кВт·ч силовой электроэнергии,  $C_3^c=0,24$  бел. руб./кВтч. для промышленных предприятий;

$N$  – количество затрачиваемой электроэнергии,  $N=125$  кВт/год.

Годовые расходы на амортизацию, руб

$$A = \sum_{i=1}^n (K_i \cdot \alpha_i^A) \quad (3)$$

где  $K_i$  – капитальные затраты, бел. руб;

$\alpha_i^A$  – норма годовых отчислений на амортизацию, % ( $\alpha_{\text{тел}}=20\%$ , при сроке эксплуатации компьютера – 5 лет).

Годовые расходы на все виды ремонтов определяются как произведений капитальных вложений на норму отчислений на ремонт.

Годовые расходы на ремонт рассчитываются по формуле

$$P = \sum_{i=1}^n (K_i \cdot \alpha_i^P), \quad (4)$$

где  $K_i$  – капитальные затраты, бел. руб;

$\alpha_i^P$  – норма годовых отчислений на ремонт, % ( $\alpha_{\text{ремп}}=2\%$ ).

Далее представлен пример расчета для разработки и внедрения чат-ботов.

Результаты расчета капитальных затрат приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Капитальные затраты

Наименование затрат	Единицы измерения	Ед. стоимости, бел.руб.	ЛЦТО «Гомель»	
			Количество единиц	Капитальные затраты, бел. руб.
Разработка, внедрение чат-бота, обучение персонала	–	–	1	3000
Закупка оборудования (компьютеры и т.д.)	Шт.	1200	5	6000
Закупка мебели	Шт.	550	5	2750
Итого				11700

Годовые расходы на электрическую энергию по формуле 2 составят:

$$\mathcal{E}_3^c = 0,24 \cdot 125 = 30 \text{ кВт/год}$$

Годовые расходы на амортизацию по формуле 3 составят:

$$A = 11700 \cdot 20\% = 2340 \text{ бел. руб.}$$

Годовые расходы на ремонт по формуле 4 составят:

$$P = 11700 \cdot 2\% = 234 \text{ бел. руб.}$$

Для работы с клиентами придется нанимать сотрудников, которые будут консультировать клиентов.

Среднемесячная заработная плата одного сотрудника, принимается в размере 900 бел руб. с учетом всех налогов.

Таким образом, эксплуатационные расходы ЛЦТО «Гомель» по формуле 1 составят:

$$\Theta = 30 + 2340 + 234 + 900 \cdot 5 \cdot 12 = 56604 \text{ бел. руб. /год.}$$

Если эксплуатационные расходы постоянны по годам расчетного периода, то с допустимой точностью можно рассчитать приведенные расходы по формуле

$$E_{\text{ПРИВ}}^{\text{тел}} = K_i \cdot E_H + \Theta_i, \quad (5)$$

где  $E_H$  – нормативный коэффициент окупаемости,  $E_H=0,14$ .

$$E_{\text{ПРИВ}}^{\text{тел}} = 11700 \cdot 0,14 + 56604 = 58242 \text{ бел. руб./год.}$$

Результаты расчетов мероприятий по усовершенствованию работы АС «ЭП» и разработки нового приложения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет затрат на остальные мероприятия

Наименование затрат		АС «ЭП»	Приложение
Капитальные затраты, бел.руб.	усовершенствование	900	–
	разработка и внедрение	–	12575
	обучение персонала	1500	1500
	закупка оборудование	–	6000
	закупка мебели	–	2750
Итого капитальных затрат		2400	22825
Эксплуатационные расходы, бел.руб.	годовые расходы на электрическую энергию	–	30
	годовые расходы на амортизацию	–	4565
	годовые расходы на ремонт	–	457
	заработная плата	54000	54000
Итого эксплуатационных расходов		54000	59052
Итого приведенные расходы		54336	62248

В настоящее время по состоянию на январь 2020 года 163 предприятия заключили договор на транспортное обслуживание с Линейным центром транспортного обслуживания «Гомель».

Прогноз объемов перевозки грузов на 2021 год представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Прогноз объемов перевозки грузов

Показатели	Единица измерения	Годы	
		2020	2021
Перевезено грузов за счет использования чат–ботов	тыс. т.	17330	18196,5
Перевезено грузов за счет улучшения АС «ЭП»			17503,3
Перевезено грузов за счет разработки приложения			18196,5

За счет использования чат–ботов в 2021 году произойдет привлечение новых клиентов, а за счет этого дополнительных объемов перевозок предположительно на 5 %, за счет улучшения АС «ЭП» – на 1%, а за счет разработки приложения также на 5%.

Таким образом, в 2021 году наблюдается увеличение количества перевозок при использовании чат–ботов и приложения составит 18196,5 тыс. т., за счет улучшения АС «ЭП» – 17503,3 тыс. т.

Перевозка дополнительных объемов грузов за счет повышения конкурентоспособности Белорусской железной дороги на рынке грузовых перевозок, обусловленного внедрением качественной системы транспортного обслуживания клиентов, проведением эффективной маркетинговой политики по изучению спроса на грузовые перевозки, поиску потенциальных клиентов и стимулированию сбыта транспортно–логистических услуг, будет способствовать получению Белорусской железной дорогой дополнительной прибыли, которую ориентировочно можно оценить следующим образом:

$$E_{\text{приб}} = \sum [(T_i - C_i) \cdot Q_i] \cdot \alpha, \quad (6)$$

где  $T_i$  – средневзвешенная тарифная ставка в  $i$ -ом виде сообщения, бел.руб./т;

$C_i$  – себестоимость перевозки груза в  $i$ -ом виде сообщения после внедрения мероприятий, бел.руб./т;

$Q_i$  – объем перевозок грузов в  $i$ -ом виде сообщения, тонн;

$\alpha$  – прогнозируемый прирост объемов перевозок грузов, обусловленный внедрением мероприятий, принимается (5 %, 3% и 2%).

$$E_{\text{приб чат–бот}} = [(11,94 - 7,74) \cdot 18196500] \cdot 0,05 = 3821265 \text{ бел. руб.}$$

$$E_{\text{приб АС «ЭП»}} = [(11,94 - 7,74) \cdot 17503300] \cdot 0,01 = 735139 \text{ бел. руб.}$$

$$E_{\text{приб прил}} = [(11,94 - 7,74) \cdot 18196500] \cdot 0,05 = 3821265 \text{ бел. руб.}$$

Дополнительную прибыль Белорусская железная дорога может получать с рекламы, которая будет размещаться на официальном сайте, в АС «ЭП» а также в новом приложении.

Прибыль от внедрения мероприятий вычисляется по формуле:

$$\Pi = E_{\text{приб}} - E_{\text{прив}}, \quad (7)$$

$$\Pi_{\text{чат-бот}} = 3821265 - 58242 = 3763023 \text{ бел.руб.}$$

$$\Pi_{\text{АС «ЭП»}} = 735139 - 54336 + 800 = 681603 \text{ бел.руб.}$$

$$\Pi_{\text{прил}} = 3821265 - 62248 + 800 = 3759817 \text{ бел.руб.}$$

Таким образом, все перечисленные мероприятия являются прибыльными. Выбор конкретного мероприятия зависит от бюджета организации. Наиболее эффективным является разработка и внедрение чат-ботов, т.к. по результатам расчетов именно это мероприятие принесет наибольшую прибыль, а также увеличит объемы перевозок грузов за счет привлечения новых клиентов.

Все предложенные варианты улучшения работы Белорусской железной дороги с клиентами помогут сохранить имеющихся клиентов, а также привлечь новых за счет улучшения качества обслуживания. Для любой организации есть необходимость идти в ногу со временем и соответствовать современным технологиям. А также данные мероприятия помогут укрепить позицию Белорусской железной дороги на рынке транспортных услуг, т.к. в настоящий момент существует достаточно большая конкуренция с автомобильным транспортом и другими альтернативными вариантами организации перевозки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Матвеева, Н.Ю.** Технологии создания и применения чат-ботов / Н.Ю. Матвеева, А.В. Золотарюк // Научные записки молодых исследователей. – 2018. – № 1. – С. 28-30.
  - 2 Чат-боты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://entornet.com/> – Дата доступа: 23.04.2021.
  - 3 Автоматизированная система «Электронная перевозка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.isc.by/isc/ep/help/> – Дата доступа: 28.04.2021.
- 
-

*В.В. ПАРИНОВА, А.Д. РЕЗНОВА (УЛ-31)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ГРУЗОПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК**

В данной статье рассмотрена система перевозок грузов в пассажирских вагонах и поездах, ее отличия от традиционных грузовых перевозок. Приведены преимущества, недостатки системы, а также задачи логистического сервиса при перевозке грузов в пассажирских поездах. Предложены перспективы развития системы грузо-пассажирских перевозок.

В настоящий момент основную прибыль Белорусская железная дорога получает от грузовых перевозок, а пассажирские перевозки являются убыточными. Следовательно, существует необходимость в привлечении новых клиентов для увеличения прибыли. Для этого можно внедрить услугу грузо-пассажирских перевозок.

Для перевозки мелкопартионных грузов, при условии, что размеры одного места груза по сумме трех измерений не должны превышать 250 сантиметров, а при размере одной из сторон – не более 180 сантиметров, можно использовать багажное купе, которое находится в штабном вагоне пассажирского поезда. Такие перевозки называются грузо-багажными [1].

В настоящий момент существует 3 основных технологии грузо-пассажирских перевозок:

1. Перевозка грузов в грузо-багажных вагонах в составе пассажирского поезда.
2. Перевозка в грузо-пассажирских поездах.
3. Контрейлерная перевозка.

Сущность перевозки грузов в грузо-багажных вагонах заключается в перевозке грузов в багажных вагонах в составе пассажирских поездов.

Преимущества данной технологии заключаются в том, что она достаточно хорошо отработана за годы эксплуатации, обладает всеми плюсами пассажирского движения. К недостаткам можно отнести небольшое количество грузо-багажных и багажных вагонов, находящихся в эксплуатации; низкий спрос в связи незнанием клиентов о данной услуге и неудачная система тарификации перевозок.

Технология перевозок в грузо-пассажирских поездах заключается в совмещении грузовых и пассажирских вагонов в составе одного поезда.

Данная система требует изменения в техническом обслуживании подвижного состава, т.к. в настоящий момент оно происходит в разных службах и для их перестройки необходимо затратить достаточно большое количество ресурсов. Различие подвижного состава пассажирских и грузовых поездов приводит к проблемам в их совмещении в одном поезде (по автоцепке, тормозной системе).

Однако данная задача является решаемой. Преимущество – одна нитка для грузового и пассажирского поезда, скорость движения будет больше, чем у грузового поезда.

Технология организации грузопассажирских поездов используется давно. Например, в Германии одним из вариантов организации перевозок грузов и пассажиров являлся грузопассажирский поезд *Gemischter Zug*, в который, в дополнение к грузовым вагонам, также включались один или несколько пассажирских вагонов. *Gemischter Zug* был впервые использован еще в 1893 году на железной дороге Великого герцога Мекленбурга Фридриха-Франца.

Причинами использования такого типа перевозок были:

- небольшое количество пассажиров, не оправдывающих использование специальных пассажирских поездов;
- отсутствие транспортных средств и / или персонала для раздельного управления грузовыми и пассажирскими поездами;
- интенсивное использование маршрута.

В большинстве европейских стран в связи с развитием инфраструктуры и технических средств грузопассажирские поезда утратили свою популярность. Но в некоторых частях Индии, Азии и Африки такие перевозки по-прежнему распространены на маршрутах с небольшим трафиком.

В Северной Америке так называемые «смешанные поезда» ходили по большинству железнодорожных веток. Это были грузовые поезда, которые обычно ездили с пассажирскими, почтовыми и багажными вагонами. Этот тип поезда также исчез, в основном в силу специализации линий для грузового и пассажирского движения и достаточной пропускной способностью для такой организации.

Примером совмещения перевозки грузов и пассажиров является контейнерная перевозка, когда с автомобилями, перевозимые в грузовом вагоне, следуют проводники – водители в пассажирском вагоне. Например, поезда на *Rolling Road*. Обычно у них есть вагон-купе, в котором водители остаются во время движения, а основными объектом транспортировки являются грузовые автомобили. Поскольку полностью вагон не занят проводниками, то потенциально он может быть использован для перевозки дополнительных пассажиров.

Преимущества и недостатки каждой технологии представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки грузопассажирских перевозок

Вид перевозки	Преимущества	Недостатки
Перевозка в грузобагажных вагонах	старая и достаточно хорошо отработанная технология	небольшое количество грузобагажных и багажных вагонов
	сохранение технологии пассажирского движения	низкий спрос неудачная система тарификации перевозок
Грузопассажирские поезда	старая и достаточно хорошо отработанная технология	утрата технологического потенциала
	одна нитка для грузового и пассажирского поезда	технические проблемы, связанные с обработкой пассажирских и грузовых поездов и техническим обслуживанием подвижного состава
	скорость движения будет больше, чем у грузового поезда	различие подвижного состава пассажирских и грузовых поездов, приводящее к плохому их совмещению
Контрейлерная перевозка	перевозка может осуществляться не только с порожними и загруженными автомобилями, но и другими грузами	не распространена
	можно осуществлять продажу билетов для пассажиров в вагон с сопровождением	
	дополнительно прицеплять пассажирские вагоны	

Отличия грузобагажных перевозок от грузовых:

- другой порядок документального оформления;

Данный процесс будет быстрее за счет уменьшения количества оформляемых перевозочных документов (например, заявка на перевозку либо полностью будет отсутствовать, либо приобретет другую форму) и, соответственно, сроков согласования перевозки между отделениями дороги.

- другой порядок планирования перевозок;

Перевозки будут осуществляться по установленному расписанию, которое можно будет посмотреть заранее. Срок доставки груза определяется



временем следования до станции назначения поезда, с которым он отправлен.

- другая процедура приема и выдачи;

Груз будет выдаваться по предъявлению перевозочного документа и/или документа, удостоверяющего личность грузополучателя.

- другие ставки и методы расчета тарифов.

Максимально заполнить вагон является задачей перевозчика. Для таких вагонов можно применять динамическую систему тарификации перевозки – твердая плата за вагон делится на количество отправок пропорционально объему или массе которые они занимают в вагоне (например, как в контейнере на морском транспорте) [2].

Преимущества технологии перевозки груза в багажных отсеках пассажирских поездов:

1. Высокая скорость перевозки при следовании в пассажирском поезде.

Скорость перевозки в пассажирских поездах как минимум в 2 раза больше, чем в грузовых. Это и обуславливает быструю доставку.

2. Установленное и с высокой точностью соблюдаемое расписание движения пассажирских поездов.

Грузовые поезда в основном не имеют четкого расписания и следуют в соответствии с графиком движения и планом формирования поездов с большими простоями на технических станциях, что значительно увеличивает срок доставки.

3. Возможность легкой увязки поездов на дальних маршрутах следования при отсутствии прямого поезда.

4. Регулярное движение пассажирских поездов.

5. Отсутствие необходимости в накоплении на требуемую величину отправки.

6. Простая процедура приема и выдачи.

7. Простое документальное оформление перевозки.

8. Более короткие сроки согласования перевозки.

9. Округление массы груза для расчета провозной платы производится более близко к фактической массе груза.

10. Сравнительно невысокие тарифы (особенно при корректировке отдельных положений действующей системы тарификации, в частности, при отмене обязательного сбора за объявленную ценность).

11. Простой механизм определения и контроля соблюдения срока доставки.

В настоящий момент система грузопассажирских перевозок (в единственной сохранившейся ее форме – грузобагажные вагоны) практически не используется из-за слабого маркетинга. Клиенты Белорусской железной дороги не знают о данной услуге и ее преимуществах.

Недостатки технологии перевозки груза в багажных отсеках пассажирских поездов:

- ограничения габаритных размеров и массы;
- малая клиентская база в связи с ограничением в объемах перевозок;
- риск небольшого спроса из-за высокой конкуренции с автомобильным транспортом.

Для повышения спроса на данную услугу необходимо решение следующих задач логистического сервиса:

1. Разработка логистических схем доставки мелкопартионных грузов в пассажирских поездах.

2. Работа с подвижным составом (аренда багажных вагонов для перевозки, обеспечение оперативного включения их в композицию пассажирских поездов).

3. Информационное обеспечение перевозок (разработка автоматизированной системы приема заявок, оформления документов, расчета тарифов, уведомления клиентов, информирования о текущем статусе отправки, обеспечение удобного доступа клиентов к базе нормативно-справочной информации, сбор и обработка данных о клиентах и отправлениях для эффективного маркетинга услуг, аналитика текущих и завершенных технологических процессов).

4. Динамическое формирование схемы размещения грузовых мест в багажных вагонах и в специально выделенных местах пассажирских вагонов.

5. Разработка стандартных средств упаковки и крепления для перевозки груза. Технология крепления должна быть максимально простой, быстрой и универсальной для всех грузов.

6. Разработка инновационных систем хранения, маркировки, сортировки, перегрузки, сбора и развоза груза, адаптированных к размерам и периодичности отправок.

7. Совершенствование существующих технических средств перевозки (багажных и пассажирских вагонов).

8. Адаптация грузовых вагонов и контейнеров для перевозок багажа и груза в пассажирских поездах.

9. Совершенствование нормативной базы и тарифного регулирования в области перевозок груза, например, разработка сезонных тарифных ставок, а также при загрузке вагона несколькими грузоотправителями ставка будет одна, но будет распределяться между всеми грузоотправителями, что будет выгодно клиентам.

10. Организация взаимодействия с уполномоченными органами административного контроля при международных перевозках.

11. Маркетинг мелкопартионных перевозок [2].

Для развития грузопассажирских перевозок можно более широко использовать вагоны новой конструкции. В настоящее время вагоны старого

образца могут перевозить от 18 до 26 тонн груза, а объём их внутреннего помещения составляет от 100 до 110 куб. м. Вагоны новой конструкции смогут принять уже около 30 тонн груза, а внутренний объём возрастёт до 200 куб. м.

Всё это существенно увеличит вместимость багажного пространства и позволит перемещать большее количество грузов. А технические характеристики вагонов значительно увеличат и скорость на маршруте. Всё это должно привлечь клиентов на железнодорожный транспорт – появится дополнительный бонус по сравнению с авто- и авиаперевозками.

Привлечению клиентов должно способствовать и автоэкспедирование грузов по областям, в которых расположены станции доставки груза. Этот сервис поможет расширить географию грузовой работы на Белорусской железной дороге.

Данная услуга будет актуальна для интернет – магазинов, таких как AliExpress, Joom, Wildberries, Ebay и многих других. Всего в Беларуси чуть менее 900 тысяч человек совершали покупки хотя бы раз за последние полгода. В 2020 году белорусы потратили на товары и услуги в интернете на 20% больше, чем год назад – 1,352 млрд руб. (\$643,8 млн). Доля интернет-торговли в розничном товарообороте страны составила 3% [3].

Основной ассортимент товаров из интернет-магазинов по размерам подходит под габариты груза, который может перевозиться в багажном вагоне. Перечень наиболее популярных категорий товаров онлайн-торговли в Беларуси (по данным AliExpress) приведен на рисунке 1.

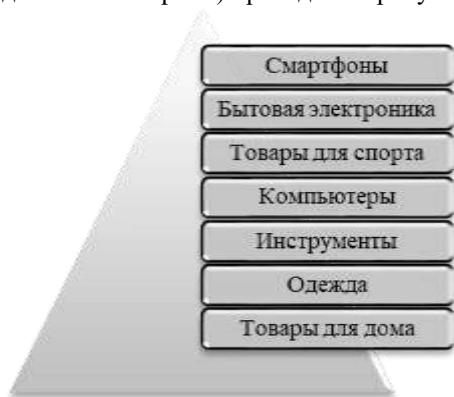


Рисунок 1 – Перечень наиболее популярных категорий товаров онлайн-торговли в Беларуси

Основная концентрация товаров из интернет-магазинов приходится на Минск, откуда товары развозятся по регионам. Активнее всего покупают

товары из AliExpress жители Минска, Гомеля, Бреста, Гродно, Витебска, Могилева, Солигорска, Бобруйска, Борисова и Барановичей.

Использование багажного вагона при распределении товаров по городам Беларуси позволит сократить время доставки и затраты, осуществлять доставку строго по расписанию. При поставке крупной партии товаров в один город, интернет-магазины могут арендовать весь вагон, что выйдет дешевле, чем перевозить на автомобильном транспорте.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Железнодорожный транспорт: Энциклопедия / редкол: Н. С. Конарев (гл. ред.) [и др.] – М.: Большая российская энциклопедия, 1994. – С. 1309.
- 2 **Кекиш, Н.А.** Организация перевозки мелкопартионных грузов железнодорожным транспортом на основе динамической системы комплектации сборных контейнеров / Н.А. Кекиш // Вестник РГУПС. – 2020. – № 3. – С. 124–131.
- 3 Рынок электронной коммерции Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e-data.by/> – Дата доступа: 07.05.2021.

---

УДК 504.03

*В.С. РОГАЧЁВА* (ГЭ-21)

Научный руководитель – м-р. экон. наук. *Е.Н. ЕФРЕМОВА*

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

В ходе исследования выявлены факторы, влияющих на экологическую безопасность, также разработаны предложений по улучшению эколого-экономического регулирования в сфере природопользования.

Экологическая составляющая макроэкономической политики представляет собой один из важнейших факторов обеспечения эффективного функционирования экономических субъектов и удовлетворения потребностей населения. Поэтому в современных условиях, когда хозяйственная деятельность предприятий не может происходить без последствий для окружающей среды, а также ухудшения экологической ситуации во всём мире, необходимость разработки и проведения экономического регулирования в сфере природопользования является приоритетной задачей.

Актуальность данного исследования обусловлена важностью экономического регулирования в сфере экологии, потому что от этого зависит бла-

гополучие общества. Грамотное эколого-экономического регулирование служит методом поощрения или сдерживания определённых видов деятельности, может направлять развитие тех или иных отраслей промышленности, а также воздействует на экономическую активность. Исходя из современных принципов международного сотрудничества, проведение экологической политики в макроэкономических отношениях является основой для дальнейшего взаимодействия во всех сферах жизни человека.

Взаимодействие между макроэкономической политикой и состоянием окружающей среды осуществляется, главным образом, через производственную деятельность. Модель кругооборота с учётом биосферы даёт качественное понимание процессов освоения территории и позволяет определить проблемы, требующие качественного решения, к которым относятся:

- проблема оптимального использования природных ресурсов территории предприятиями и домохозяйствами;
- проблема оптимального использования поглощающей способности, территории;
- проблема роста экологических издержек производства и «экологической» конкурентоспособности товаров и услуг;
- проблема развития и размещения производств с учётом экологического фактора.

Для определения путей улучшения макроэкономической политики следует выделить ряд ключевых задач:

1. Комплексный подход к планированию и мониторингу бюджетов; разработку и принятие нормативных актов; повышение уровня межведомственной координации и взаимодействия отраслевых министерств, реализация национальных задач природоохранной политики; расширение полномочий природоохранных органов на субнациональном уровне.

2. Новые подходы к управлению природоохранной деятельностью, направленные на создание действенных стимулов для производителей и потребителей с целью повышения экологической эффективности, для чего требуется видоизменение системы регулирования, усиление механизмов контроля и более эффективное управление спросом.

3. Интегральный подход к финансированию природоохранной деятельности, который позволит реализовать все потенциальные источники финансирования и политические инструменты, необходимые для их мобилизации (бюджетное финансирование, стимулирование прямых инвестиций в снижение уровней загрязнения, платежи потребителей инфраструктурных услуг, экономическая активность со стороны частного сектора, механизм чистого развития, помощь доноров), а также укрепление потенциала в отношении привлечения финансирования из перечисленных источников и управления полученными финансовыми ресурсами.

4. Инвестиции в навыки и компетенции как стратегическая задача – критически важными направлениями развития кадрового потенциала являются следующие: экономические аспекты охраны окружающей среды, управление финансами и кадровыми ресурсами, интеграция целей природоохранной политики в отраслевые стратегии и национальные планы развития, взаимодействие с общественностью и заинтересованными группами, а также укрепление потенциала на субнациональном уровне.

5. Более широкое привлечение гражданского общества к управлению природоохранной деятельностью, заключающейся в выполнении функции гражданского контроля и осуществлении природоохранной деятельности на местном уровне, а также использование возможностей средств массовой информации для пропаганды надлежащего экологического поведения.

Для решения данных задач, а также для того, чтобы взаимодействие макроэкономической политики и состояния окружающей среды было эффективным, необходимо принимать во внимание не только действующие методы макроэкономической политики, но и давать оценку сложившейся экологической ситуации, а также разрабатывать новые методы нейтрализации негативного воздействия на окружающую среду.

Для дальнейшего развития и совершенствования экономического механизма природопользования, в том числе в части оценки ущерба, необходимо проводить реформирование по следующим направлениям:

- налаживать механизм экологической ответственности;
- развивать экономические инструменты регулирования;
- оценивать экологический ущерб по потребительской стоимости;
- внедрять и обеспечивать мониторинг и контроль за соблюдением экологической ответственности;
- расширять международное сотрудничество по ключевым вопросам природопользования и охраны окружающей среды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Витухин, А.Д.** Зарубежный опыт эколого-экономического регулирования и оценки ущерба от загрязнения окружающей среды (на примере Европы, США, Японии) / Витухин А. Д. // Проблемы рыночной экономики – 2014. – №4 – С. 69–76.
- 2 **Минько, Н.С.** Государственное регулирование природопользования в Республике Беларусь / Минько Н. С. // Минск, «Юстыцыя Беларусі». – 2014. – №11 – С. 32 – 38.
- 3 Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2020. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/>. – Дата доступа: 10.11.2020

*Е.В. РУДЕНОК* (ГТ-31)

Научный руководитель – к.э.н., доцент *О.Н. ШЕСТАК*

## **ФОРМИРОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ОБМЕННЫХ КУРСОВ**

В статье обзревается понятие паритета покупательной способности, его разновидности, рассматривается Индекс Биг Мака, приведены примеры его аналогов, сделан вывод о возможности использования паритета покупательной способности как неотъемлемой базы формирования валютного курса.

В условиях активно набирающей масштаб глобализации, сопровождающейся тесным кооперированием стран в различных областях, все больше приобретают массовый характер обменные операции. Предметом обмена выступают не только товары, но и услуги, а также валюта. Соотношение обмена валют называется валютным курсом.

Валютный курс представляет собой денежную единицу одной страны, рассчитанную в единице другой [1]. Разница между ними основывается на их покупательной способности.

Цель данной научной работы – определить рациональность и актуальность применения теории паритета покупательной способности как фундамента, стоимостной основы валютного курса.

Характеризуя степень изученности темы, следует отметить, что вопрос тщательно анализировался некоторыми авторами, в частности, Т.В. Тянутовой, Н.И. Дорожкиной, А.А. Брюшкиной, однако на сегодняшний день выявлено, что исследования в данной области недостаточно систематизированы полны или содержат неактуальную информацию.

Паритет покупательной способности – это отношение двух или нескольких валют, которое устанавливается в соответствии с их покупательной способности по отношению к определенной группе товаров или набору услуг [2]. Иными словами, паритет покупательной способности – это сравнение валют по их способности к приобретению однотипной корзины товар или услуг [3].

Идея теории паритета покупательной способности была заложена такими экономистами XIX века, как Д. Рикардо, Дж. Уитли, Г. Торнтон, однако современная концепция была сформулирована шведским экономистом Густавом Касселем в 1916 г. в работе «Современное состояние внешней тор-

говли». Ее основу составляет понятие покупательной способности валюты, то есть способность валюты обмениваться на какие-либо блага [4].

Паритет покупательной способности имеет 2 разновидности:

- 1) Абсолютный.
- 2) Относительный.

Абсолютный паритет покупательной способности означает, что некий товар или совокупность товаров, купленная в двух странах, должна иметь одинаковую стоимость при ее переводе в одну валюту в соответствии с текущим курсом. Однако в реальности абсолютный паритет покупательной способности не достижим из-за наличия транзакционных издержек перевозки товаров из одной страны в другую, дифференциации товаров и ограничений в международной торговле.

Абсолютный паритет покупательной способности рассчитывается по следующей формуле 1:

$$\text{Курс} \left( \frac{BA}{BB} \right) = CmA / CmB, \quad (1)$$

где  $\text{Курс} \left( \frac{BA}{BB} \right)$  – валютный курс, отражающий соотношение валюты стоимости корзины А и валюты стоимости корзины Б;

$CmA$  – стоимость корзины А;

$CmB$  – стоимость корзины Б.

Относительный паритет покупательной способности менее ограничен, он не утверждает, как абсолютный паритет покупательной способности, что стоимость одного набора товаров во всех странах должна быть одинакова при переводе в одну валюту, однако соотношение стоимостей должно оставаться неизменным. Обычно в развитых странах корзина товаров стоит дороже, чем в развивающихся странах, что свидетельствует о различии в уровнях дохода, богатства, качества потребляемых товаров, уровне развития технологии основных отраслей.

Абсолютный паритет покупательной способности рассчитывается по следующей формуле 2:



$$\frac{\text{Курс}\left(\frac{BA}{BB}\right)_2}{\text{Курс}\left(\frac{BA}{BB}\right)_1} = \frac{C_{MA2} / C_{MB2}}{C_{MA1} / C_{MB1}}, \quad (2)$$

где  $\text{Курс}\left(\frac{BA}{BB}\right)_1$ ,  $\text{Курс}\left(\frac{BA}{BB}\right)_2$  – это валютные курсы, отражающие

соотношение валюты стоимости корзины А и валюты стоимости корзины Б за первый и второй промежутки времени;

$C_{MA1}$ ,  $C_{MA2}$ ,  $C_{MB1}$ ,  $C_{MB2}$  – стоимости корзины А и Б за первый и второй промежутки времени соответственно [5].

В качестве товаров, стоимость которых сравнивается при расчете валютного курса, основанного на паритете покупательной способности, как правило, используются те из них, которые широко распространены в большинстве странах мира. Однако наименований подобных товаров достаточно много, поэтому возникла потребность в разработке универсальной и одновременно простой модели, заключающейся в применении специальных индексов.

Одним из наиболее популярных индексов является индекс Биг Мака. Этот показатель демонстрирует, сколько бургеров можно купить за одинаковую цену в разных странах, что помогает определить «справедливый» валютный курс, основанный на покупательной способности. Стоит отметить, что расчёт индекса Биг Мака начал журнал *The Economist* в 1986 году в шуточной форме, однако идея прижилась, и он стал публиковаться регулярно.

Рассмотрим механизм расчета и анализа Индекс Биг Мака на примере Российской Федерации: по статистическим данным в январе 2021 года стоимость всеми известного бургера составляла в Российской Федерации 135 российских рублей, а в США – 5,66 долларов США. Таким образом, с позиции теории покупательной способности по упомянутому индексу валютный курс должен быть равен «1 доллар США = 23,85 российских рублей», однако существует разница между этим курсом и фактическим – 74,63 российских рублей, из чего можно сделать вывод, что валюта Российской Федерации недооценена на 68%,; это самый высокий показатель недооценки за январь 2021 года после Ливана [6].

Так как Индекс Биг Мака не рассчитывается в отношении Республики Беларусь, следует осуществить подсчеты самостоятельно: в установленном временном промежутке стоимость Биг Мака в стране составляла 5,20 белорусских рублей, в США – 5,66 долларов США. Следовательно, валютный

курс должен быть равен «1 доллар США = 0,92 белорусских рублей», однако существует разница между этим курсом и фактическим – 2,58 белорусских рублей, из чего можно сделать вывод, что валюта Республики Беларусь недооценена на 64,34%.

Факторы, влияющие на выбор Биг Мака как одного из индексов:

1) Компоненты – данный бургер состоит из мяса, хлеба, овощей, сыра, поэтому он может выступать в качестве аналога продуктовой корзины.

2) Распространенность – Биг Мак популярен среди всех слоев населения, вне зависимости от уровня достатка.

3) Идентичность рецептуры и размеров.

Однако, несмотря на удобство использования Индекса Биг Мака его нельзя применять в качестве точного средства оценки, потому что он имеет несколько существенных недостатков:

1) Точки международной сети ресторанов McDonald's открыты не во всех странах. В качестве примера можно привести страны Африки; там вместо Индекса Биг Мака существует Индекс KFC, предполагающий использование в качестве сравнительной стоимостной базы фирменное ведерко курицы.

2) Проблемы с расчетом. Примером, подтверждающим потенциальную возможность возникновения такого препятствия, может служить случай, произошедший в 2011 году, когда поднялся вопрос касательно расчета индекса Биг Мака в Индии. В связи с религиозными убеждениями жители Индии не употребляют говядину, являющуюся одним из основных ингредиентов данного бургера, поэтому для сравнения применялся бургер, в составе которого использовалась куриная котлета.

3) Неучет спроса и предложения в связи с тем, что в одних странах McDonald's считается дешевой закусочной, а в других местом ресторанного уровня.

4) Игнорирование необходимости особого расчета, так как цены на некоторые ингредиенты в значительной степени варьируются в зависимости от регионов, в которых они производятся.

Следует отметить, что Индекс Биг Мака изначально задумывался не как способ четкого определения необходимого курса валют или прогнозирования его роста, или снижения, а скорее, как инструмент для упрощения понимания теории паритета покупательной способности.

Выделяют следующие аналоги Индекса Биг Мака:

- Индекс Starbucks;
- Индекс iPhone 2020;
- Индекс свиданий и др.

Таким образом, настоящая цель Индекса Биг Мака и иных подобных индексов – быть индикатором происходящего в экономике и упрощать понимание сути валютных курсов

Также необходимо сделать заключение, что теория паритета покупательной способности признает покупательную способность как фундамент валютного курса, но, в то же время, не учитывает все влияющие на валютный курс факторы:

1. Транспортные расходы;
2. импортные тарифы;
3. рыночная конкуренция;
4. инфляция.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Что такое курс валюты простыми словами: виды курсов, как они формируются [Электронный ресурс]: сайт ForexMq., 2018-2020. – Режим доступа: <https://forexmq.ru>. Дата доступа: 01.06.2020.

2 Паритет покупательной способности [Электронный ресурс]: сайт Бизнес-прост.ру 2018-2019. – Режим доступа: <https://biznes-prost.ru>. Дата доступа: 01.06.2020.

3 Паритет покупательной способности: роль, значение и специфика [Электронный ресурс]: сайт банка «Открытие Брокер», 2021. – Режим доступа: <https://journal.open-broker.ru>. Дата доступа: 01.06.2020.

4 Паритет покупательской способности [Электронный ресурс]: Федеральный образовательный портал ЭСМ, 2021. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru>. Дата доступа: 02.06.2020.

5 Валютный курс и международные финансы [Электронный ресурс]: Федеральный образовательный портал ЭСМ, 2021. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru>. Дата доступа: 02.06.2020.

6 The Big Mac Index [Электронный ресурс]: сайт газеты «Economist», 2021. – Режим доступа: <https://www.economist.com>. Дата доступа: 02.06.2020.

---

УДК 316.6(476)

*Ю.И. РУТКОВСКАЯ* (ЭС-11)

Научный руководитель – канд. ист. наук *Н.К. ТЕТЕРЮКОВ*

## СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

В статье рассмотрена социальная политика Республики Беларусь, важнейшие её направления и достижения. Показаны главные цели и пути их достижения.

В Конституции Республика Беларусь была закреплена как социальное государство. Социальное государство – политическая система, перераспределяющая материальные блага в соответствии с принципом социальной справедливости ради достижения каждым гражданином достойного уровня жизни.

Беларусь, входящая, как и другие республики бывшего Союза в состав СССР, была социальным государством по своей сути, поскольку социализм не может быть не социально направленным. Именно в этих государствах впервые были более полно реализованы основные принципы социального государства: равенство граждан, общедоступность образования, здравоохранения, жилья, духовных ценностей, реализовано право на труд, социальное обеспечение по старости, защита материнства и детства.

Став суверенным государством, Беларусь не изменила социальной направленности своего развития. Она использовала опыт ряда стран, показывающий, что социальное государство и рынок – явление совместимое.

В социальном государстве особое значение имеет обеспечение социального равенства и социальной справедливости. В Республике Беларусь для достижения этих принципов используются различные средства – правовые, экономические, организационные. Конституция Республики Беларусь провозглашает равенство всех перед законом и правом без всякой дискриминации на равную защиту прав и интересов. В Конституции закреплены и другие положения, направленные на обеспечение социального равенства и справедливости. К их числу относятся: право на труд без какой-либо дискриминации; право на охрану здоровья и медицинскую помощь; право на благоприятную окружающую среду и возмещение ущерба, причиненного гражданину экологическим правонарушением; право на жилище; право на образование; право на социальное обеспечение по возрасту, в случае болезни, инвалидности, потери кормильца и пр., право на достойный уровень жизни, включая достаточное питание, одежду, жилье и постоянное улучшение необходимых для этого условий. Граждане имеют право на защиту своих экономических и социальных интересов, заключение коллективных договоров. Лицам, работающим по найму, гарантируется справедливая оплата труда в соответствии с его количеством, качеством и общественным значением. Государство также обеспечивает охрану материнства, отцовства и детства. Гражданам Беларуси гарантировано право на отдых. Для работающих граждан по найму это право обеспечивается установлением рабочей недели, не превышающей 40 часов, сокращенной продолжительностью работы в ночное время, предоставление ежегодных оплачиваемых отпусков, дней еженедельного отдыха.

Важнейшим направлением в достижении этих принципов является общедоступность людей к образованию и здравоохранению. Это одно из выс-

ших ценностей белорусского народа. В Республике Беларусь не только сохранена высокоразвитая образовательная система, унаследованная от СССР, но и выстроена на ее основе новая многоступенчатая система, отвечающая современным мировым стандартам, гарантирующая равенство всех граждан в получении образования. Так, в стране были сохранены учреждения профессионально-технического и средне-специального образования. В стране работает свыше 8 тыс. учреждений образования, представляющих все его уровни, в которых обучается и воспитывается более 3 млн. детей, учащихся и студентов. На образовательную систему в последние годы государством выделяется около 10 % ВВП, что не уступает объемам финансирования сферы образования в развитых европейских странах.

Государство осуществляет всемерную поддержку талантливой молодежи. Государственная политика в сфере образования базируется на укреплении ведущих принципов развития белорусской школы, среди которых:

- 1) государственно-общественный характер управления;
- 2) обеспечение принципа справедливости, равного доступа к образованию;
- 3) повышение качества образования для каждого.

В рейтинге государств по индексу человеческого развития в сфере образования Республика Беларусь относится к государствам с очень высоким уровнем человеческого развития.

Государство проявляет особую заботу о здоровом образе жизни молодых людей, вкладывая значительные средства в строительство различного рода спортивных объектов. Беларусь по праву считается спортивной страной.

Приоритетом социальной политики в Республике Беларусь является развитие общедоступной системы здравоохранения, предоставляющей бесплатную медицинскую помощь. В 2018 году отмечалось 155 лет со времени основания Международного движения Красного Креста и Красного Полумесяца. Единственной национальной организацией Красного Креста, которая оказывает содействие государству в осуществлении гуманитарной деятельности на всей территории страны, является республиканское общественное объединение «Белорусское Общество Красного Креста». Задачи организации – защищать и улучшать жизнь и здоровье уязвимых слоев населения, мобилизуя гуманитарный потенциал общества и гарантируя уважение к личности.

Особую заботу государство проявляет защите материнства и детства. Это гарантировано Конституцией Республики Беларусь, законами «О здравоохранении», «О правах ребёнка», кодексом «О браке и семье» и другими нормативными и правовыми актами.

Всем детям предоставляется бесплатная медицинская помощь, включающая профилактику, диагностику, лечение заболеваний и медицинскую реабилитацию. Результатом проводимых мер является то, что Республика

Беларусь относится к странам с низким уровнем младенческой и детской смертности, которая устойчиво снижается.

Государством созданы условия, позволяющие женщинам сочетать труд с беременностью и материнством, обеспечивается правовая защита, материальная и моральная поддержка материнства, и охрана труда. В связи с Законом Республики Беларусь «О государственных пособиях семьям, воспитывающих детей» в стране уделяется значительное внимание повышению уровня материальной поддержки таких семей. Государственная поддержка семьи выступает одним из ключевых направлений государственной социальной политики и одной из основ демографической безопасности. В Республике Беларусь по данным переписи населения проживают более 2,7 млн. семей, из них 1,2 млн. – семьи, воспитывающие несовершеннолетних детей.

Особой заботой государства пользуются многодетные семьи. Значительные государственные инвестиции направляются для улучшения жилищных условий данной категории семей, предоставления льготного (бесплатного) питания в учреждениях образования и т. д. Система правовых гарантий и льгот семьям с детьми постоянно совершенствуется. В 2015 г. введена масштабная социальная программа – семейный капитал.

Наряду с мерами материальной поддержки на законодательном уровне предусмотрены правовые гарантии для семей, воспитывающих детей, в области трудового, налогового, пенсионного законодательства.

Конституцией Республики Беларусь гражданам гарантировано право на пенсионное обеспечение. Сегодня в Беларуси пенсии получает почти треть населения (более 27 %).

В республике назначаются и выплачиваются трудовые пенсии по возрасту, по инвалидности, по случаю потери кормильца (в т. ч. сиротам), за выслугу лет, за особые заслуги перед страной. Исходя из общих направлений социальной политики в рамках специальных государственных программ, проводится работа по оказанию поддержки нуждающимся в ней различных категорий граждан. Оказывается содействие в поддержании их жизненного уровня, решении социально-бытовых проблем, социально-психологической и медицинской реабилитации.

Особое внимание уделяется социальной поддержке ветеранов Великой Отечественной войны, одиноких пожилых гражданам и инвалидов. С учетом проведенных обследований условий жизни и состояния здоровья удовлетворяются их потребности в улучшении жилищных условий, технических средствах социальной реабилитации, ремонте жилья, средствах телефонной связи. Ветераны войны, труда и инвалиды имеют ряд льгот, а также право оздоровления в санаториях системы Министерства труда и соцзащиты. Ежегодно в них поправляют свое здоровье более 16,5 тысяч человек.

В Республике Беларусь большое значение придается строительству жи-

ля за счет разных источников, в т. ч. на льготных условиях, и особенно, для молодых семей, имеющих детей.

Большое значение в социальной политике отводится развитию национальной культуры и творческого потенциала белорусского народа, духовной сферы, поскольку «ни хлебом единым живет человек». В стране строятся новые культурные центры, реставрируются старые. Беларусь становится привлекательной для международного культурного общения.

Самобытная художественная культура Беларуси формировалась на протяжении столетий. Веками из поколения в поколение передавались богатейшие духовные ценности, прославляющие нравственную сущность человека. В них – высокие идеалы добра и справедливости, уважения к окружающим, решительного неприятия зла и насилия. На протяжении всей истории нашу страну прославляли и продолжают прославлять оригинальные архитектурные и художественные школы, неповторимые произведения музыки и литературы.

Основные направления государственной политики в данной сфере предусмотрены Кодексом Республики Беларусь о культуре. В этом документе установлены правовые, организационные, экономические и социальные основы культурной деятельности, регулируются правоотношения в области сохранения и развития культурных ценностей, охраны историко-культурного и археологического наследия; библиотечного и музейного дела; кинематографа; народного художественного ремесла, коллективов художественной самодеятельности; организации культурных мероприятий и отдыха населения; поощрения в сфере культуры.

В рамках Государственной программы «Культура Беларуси» на 2016–2020 годы реализован ряд мер, направленных на сохранение исторической памяти белорусского народа, его национально-культурной самобытности и традиций, активное вовлечение граждан Беларуси в культурную жизнь страны, реализацию творческого потенциала нации, обеспечение качественного формирования, сохранности и использования документов Национального архивного фонда Республики Беларусь как части информационного ресурса страны, содействие сохранению национально-культурной идентичности белорусской диаспоры.

Главная цель предстоящего пятилетия – обеспечение социальной стабильности в обществе и рост благосостояния граждан за счет качественного роста экономики, наращивания социального капитала, создания комфортных условий для жизни, работы и самореализации. В основе этого – доходы, цены, занятость, доступное жилье, безопасный транспорт, доступные и высокотехнологичные услуги в здравоохранении и образовании. Поставленная цель требует увеличения емкости внутреннего рынка, запуска нового инвестиционного цикла, улучшения деловой среды, снижения рисков и издержек инвесторов и бизнеса. Экономическая политика государства будет

направлена на восстановление экономики и ее последующий устойчивый рост через повышение производительности труда и создание новых рабочих мест, стимулирование внутреннего потребления и наращивание экспорта.

Конечно, продолжающаяся в мире пандемия коронавируса, экономические санкции Запада тормозят развитие нашего внутреннего потенциала. Но, вместе с тем, Президент А.Г. Лукашенко в неоднократных обращениях к населению страны отметил: «Независимо от финансовой и экономической ситуации в стране, мы ни на шаг не отступим от намеченных планов в социальной сфере». В 2021 г. увеличены расходы на образование, медицину (повышение заработной платы работникам), осуществляются дополнительные расходы бюджета по выплатам стипендий, пособий, пенсий. Кроме того, отраслевые министерства приняли меры по повышению зарплаты низкооплачиваемым категориям работников, осуществляются другие меры по социальной защите населения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Социальное государство [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа : 23.03.2021.
- 2 Система образования Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://edu.gov.by/statistics/>. – Дата доступа : 23.03.2021.
- 3 Финансирование и материально-техническая база системы образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.yurist.by/glava>. – Дата доступа : 23.03.2021.
- 4 Расходы на здравоохранение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belta.by/economics/view/rashody-na-zdravoohranenie-v-2021-godu-sostavjat-pochti-46-vvp-belarusi-minfin-422018-2020/>. – Дата доступа : 23.03.2021.
- 5 Беларусь в рейтингах стран для материнства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.tvr.by/news/obshchestvo/v\\_reytinge\\_blagopriyatnykh\\_stran\\_dlya\\_materinstva\\_belarus\\_zanimaet\\_25\\_mesto/](https://www.tvr.by/news/obshchestvo/v_reytinge_blagopriyatnykh_stran_dlya_materinstva_belarus_zanimaet_25_mesto/). – Дата доступа : 23.03.2021

---

УДК 625.098.628.517

*И.А. ТОМЧУК, К.А. РЫЖОВ (СА-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *Г.В. АХРАМЕНКО*

### ТРАНСПОРТНЫЙ ШУМ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

В статье рассматриваются источники шумового воздействия на окружающую среду, а также основные направления деятельности по снижению шумового воздействия от автотранспорта в городе. Предлагается регрессионный анализ для опреде-



ления аналитического вида зависимости уровня звука от интенсивности движения. Характеризуются методы, направленные на снижения уровня шума.

Эксплуатация автомобильного транспорта неразрывно связана с постоянным загрязнением окружающей среды. Экологический прессинг усиливается, это связано с ростом численности автопарка, увеличением интенсивности и снижением скорости движения транспортного потока (ТП) на улично-дорожной сети (УДС) урбанизированной территории.

Основными формами загрязнения от автотранспорта являются химическое и шумовое воздействия. До восьмидесяти процентов всех химических загрязнений происходит от автотранспорта. Шум от транспортных потоков достигает 70–90 дБ, что может вызывать у горожан различные заболевания. Около половины населения нашей страны проживает в условиях шумового дискомфорта, испытывая воздействия шума более 65 дБА.

Мероприятия по снижению негативного влияния на окружающую среду города основываются на оценке уровня загрязнения. Однако при определении уровня шума не учитывается совместное действие динамических характеристик транспортного потока, структуры, состава и изменения его скорости. Кроме того, разрозненное представление о степени химического загрязнения или шумового воздействия не приводит к установлению истинного уровня антропогенной нагрузки.

Поэтому комплексная оценка химического и шумового загрязнения для выработки методов управления качеством окружающей среды является актуальной научно-практической задачей.

Традиционно мнение, что автомобильный транспорт является источником значительного негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Считается, что основной ущерб окружающей среде от автотранспорта возникает в результате выбросов отработавших газов. Автомобильный транспорт находится на первом месте по объемам выбросов загрязняющих веществ страны. При этом его доля с каждым годом увеличивается.

Однако такому экологическому аспекту автотранспорта, как шум, должного внимания не уделяется, а его воздействие на организм человека до конца не изучено. Между тем, наибольшая площадь шумового загрязнения на территории городов (до 80%) обусловлена воздействием автотранспортных потоков [1].

Шум – это звуковые колебания в диапазоне слышимых частот, способные оказать вредное воздействие на безопасность и здоровье человека. Согласно Всемирной организации здравоохранения, шум является второй по значимости экологической проблемой для здоровья человека после качества атмосферного воздуха. При воздействии на человека шума уровня 40 дБ и выше в среднем в течение года возможны негативные последствия для здоровья, такие как нарушение сна и пробуждение. При долгосрочном среднем

воздействии уровня шума выше 55 дБ повышается кровяное давление, угнетается центральная нервная система, изменяется скорость дыхания и пульса, нарушается обмен веществ, возникают сердечно-сосудистые заболевания, язвы желудка, гипертонические болезни, психические расстройства. Опасность шумового воздействия усугубляется свойством человеческого организма накапливать акустические раздражения.

Для оценки шума одним числом, учитывающим субъективную оценку его человеком, широко используется «уровень звука» (в дБА) – общий (отнесенный ко всем полосам частот) уровень звукового давления, скорректированный по кривой частотной коррекции «А», характеризующей приближенно частотную характеристику восприятия шума человеческим ухом.

Результаты исследований показали, что измеренный уровень звука значительно превышает предельно допустимый (55 дБА) при любых измеренных значениях интенсивности потока и расстояния от дороги [2, 4]. На рисунке 1 представлены источники транспортного шума и характеристики их уровней.

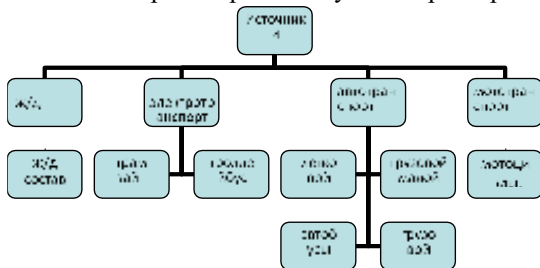


Рисунок 1 – Источники транспортного шума и характеристики их уровней

Установлено, что в жилых помещениях население острее реагирует на более низкие уровни транспортного шума по сравнению с населением, находящимся на тротуарах и примагистральной территории.

Существенные сдвиги обнаружены при уровне шума 40–50 дБА со стороны органа слуха, центральной нервной системы, зрительного анализатора. Отмечено, что особенно интенсивно растёт доля ночного времени, когда люди наиболее чувствительны к шуму, с повышающимися уровнями шума. В Европейском союзе социальные потери негативного воздействия шума от автотранспорта на организм человека оцениваются в €40 млрд.

Кроме того, шум от автотранспортных потоков проявляется на рабочих местах, особенно при открытых окнах, что негативно сказывается на производительности труда. Так, экономика США ежегодно теряет \$3,9 млрд. из-за снижения производительности труда, вызванного негативным воздействием шума от автотранспорта.

Согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 20444-2014 «Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики» при

измерении шумовых характеристик транспортного потока целесообразно одновременно определять его интенсивность и скорость движения.

Транспортный шум относится к колеблющемуся шуму (уровень звука которого непрерывно изменяется во времени). Поэтому для характеристики колеблющегося во времени шума рекомендуется использовать величину эквивалентного уровня звука  $L_{э\text{кв}}$ . Эквивалентный (по энергии) уровень звука представляет собой значение уровня звука постоянного источника шума, который в пределах регламентируемого интервала времени имеет то же самое среднеквадратическое значение уровня звука, что и рассматриваемый непостоянный шум, уровень звука которого изменяется во времени. По спектральному составу транспортный шум является низко- и среднечастотным и способен распространяться на значительные расстояния от источника. Измерение эквивалентного уровня звука, как правило, проводится интегрирующими- усредняющими шумомерами 1-го или 2-го класса, соответствующими ГОСТ 17187.

При движении автомобиля шум создается двигателем внутреннего сгорания, шасси автомобиля (в основном механизмами трансмиссии и кузовом) и в результате взаимодействия шин с дорожным покрытием. У технически исправного легкового автомобиля, имеющего небольшой пробег, основной источник шума – взаимодействие шин с дорожным покрытием, у грузового автомобиля шум шин составляет меньшую долю. В результате взаимодействия колеса с дорожным покрытием возникает шум, уровень и характеристики которого зависят от типа автомобиля, конструкции подвески, рисунка протектора, нагрузки на шину, ее жесткости и давления в ней. Шумовое воздействие от автотранспорта испытывают как люди, находящиеся (в том числе проживающее) в зоне влияния автодорог, так и находящиеся непосредственно в транспортном средстве (водители и пассажиры). Требования к шумовым характеристикам автомобилей непрерывно ужесточаются и сейчас во многих странах введены нормы, ограничивающие шум автотранспортных средств. Так, в странах Западной Европы введены ограничения по шуму – Правило № 51, которое не входит в «Евро», а является отдельным ограничением.

В таблицах 1 и 2 представлены допустимые уровни внутреннего и внешнего шума, которые не должны превышать более, чем на 1 дБА базовые модели автомобилей, предназначенные для эксплуатации на общей сети автодорог [3]. Внутренний шум определяется в точках, расположенных в кабине или салоне автомобиля, внешний – в точках, находящихся вне транспортного средства [ГОСТ 27435-87 «Внутренний шум автотранспортных средств», ГОСТ 27436-87 «Внешний шум автотранспортных средств»].

Т а б л и ц а 1 – Допустимые уровни внутреннего шума базовых моделей АТС

Тип автомобиля	Уровни шума АТС, производство которых начато, дБА
----------------	---

	до 01.01.91	с 01.01.91
Легковые и грузопассажирские	80	78
Грузовые и автопоезда для международных перевозок	82	80
Остальные грузовые и автопоезда	84	82
Автобусы с передним расположением двигателя:		
- рабочее место водителя	82	80
- пассажирское помещение	81	80
Автобусы с другим расположением двигателя:		
- рабочее место водителя		
- пассажирское помещение кроме городского автобуса	78	78
	82	80
- пассажирское помещение городского автобуса	84	80

Т а б л и ц а 2 – Допустимые уровни внешнего шума базовых моделей АТС и их модификаций (с 01.01.89)

Тип автомобиля	Уровни шума, дБА
Легковые и грузопассажирские	77
Грузовые и автопоезда с полной массой свыше 3500 т и с мощностью двигателя, кВт:	
- < 75	81
- ≥ 75, но < 150	83
- ≥ 150	84
Автобусы и грузовые автомобили с полной массой, кг:	
- ≤ 2000	78
- > 2000, но < 3500	79

Как видно из таблиц шумовое воздействие, оказываемое даже базовыми АТС, приближено к уровню, вредному для организма человека (более 80 дБА), тем более этот факт приобретает особое значение, если учесть, что транспортные потоки создают постоянную шумовую нагрузку на акустическую среду в зоне влияния автодорог. Более того, допустимые уровни шума, указанные в таблицах 1 и 2, не распространяются на АТС, уже находящиеся в эксплуатации, которые, безусловно, оказывают большее звуковое давление на акустическую среду.

Для определения аналитического вида зависимости уровня звука от интенсивности движения был проведен регрессионный анализ. В результате анализа была найдена регрессионная функция

$$f(x) = 84,542 - 42832,62/x^2, \quad (1)$$

где  $f(x)$  – значение эквивалентного уровня звука,

$x$  – общее число автомобилей, проезжающих в течение 2 минут.

Коэффициент детерминации для данной зависимости составил  $R^2 = 0,964$  (рисунок 2).

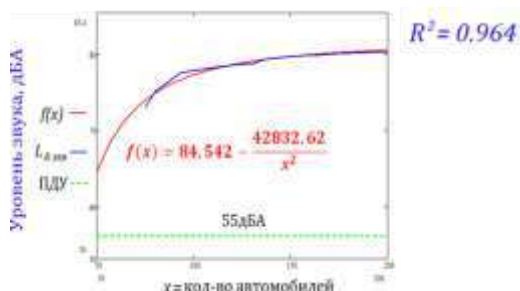


Рисунок 2 – Зависимость уровня шума от количества автомобилей

Регрессионная функция зависимости эквивалентного уровня звука от расстояния до автодороги (источника шума) имеет вид:

$$g(l) = 79,2267 - 0,5802l, \quad (2)$$

где  $g(l)$  – значение эквивалентного уровня звука,

$l$  – расстояние до источника шума.

Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,955$  (рисунок 3).

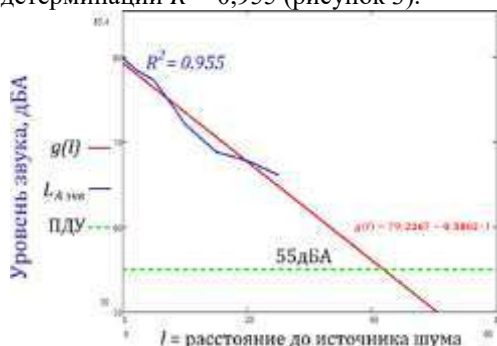


Рисунок 3 – Зависимость уровня звука от расстояния до источника шума

Таким образом, в интервале от 0 до 41 м уровень звука превышает предельно допустимое значение, и нахождение в этом интервале может оказывать негативные последствия на здоровье человека.

Для защиты от шума могут применяться следующие основные методы [4]:

1. Технические – устранение причин шумообразования или ослабление его в источнике возникновения;
2. Планировочные – снижение уровня шума по пути его распространения;
3. Организационные или административные.

Наиболее радикальными и затратными являются технические меры, которые направлены на источники шума. Однако эффективность мероприятий по снижению шума эксплуатируемых автомобилей довольно мала. Снижения или устранения шума в источнике следует добиваться, прежде всего, в процессе проектирования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

- 1 **Осинов, Г. Л.** Справочник проектировщика. Защита от шума в градостроительстве / М.: Стройиздат, 1993. – 195 с.
  - 2 **Иванов, Н. И.** Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник для студентов высших учебных заведений / Н. И. Иванов. - М.: Логос, 2008. – 424 с.
  - 3 **Полякова, М. А.** Шум и здоровье / Техника молодежи, 2009. – № 10. – С. 16 – 17.
  - 4 **Новиков, А. Н.** Экологический мониторинг воздействия автотранспорта на акустическую среду города / Ремонт, восстановление, модернизация, 2006. – № 6. – С. 33 – 34.
- 

УДК 621.947.1

*К.А. САХОВСКИЙ (МО-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук. *М.П. КУЛЬГЕЙКО*

### **ВЛИЯНИЕ ИНВЕРСИИ ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ ПРИ РАСТАЧИВАНИИ ОТВЕРСТИЙ**

В работе рассмотрены вопросы точности обработки при растачивании глубоких отверстий с применением инструментальных оправок. Выявлены возможные погрешности формы и расположения поверхностей в результате деформации оправки под действием сил тяжести и усилий резания в условиях переменной жесткости технологической системы. Установлено влияние прогиба оправки на отклонение от цилиндричности и соосности обрабатываемого отверстия при инверсии главного движения. Дана численная оценка точности обработки на конкретном примере реализации процесса.

Поиск оптимального решения в инженерной деятельности осуществляется на базе определенных методик, правил и приемов. Методология разработки технологических процессов строится на теоретической базе технологии машиностроения и имеет соответствующие принципы и правила. Некоторые основные принципы, такие как, принцип совмещения баз, дифференциации и концентрации операций, получения и измерения размеров и другие, изложены во многих учебниках и учебных пособиях, справочной и методической литературе, например, в [1,2]. Наиболее полное описание принципов и правил разработки технологических процессов представлено в работе [3]. Здесь же сформулирован так называемый “принцип технологической инверсии”. Сущность принципа заключается в обращении (изменении) функций, например, главным движением при механической обработке вместо вращения детали сделать вращение инструмента или наоборот. Инвер-

сия функций приводит к изменению условий, а следовательно, результату процесса обработки.

Целью данной работы является исследование влияния параметров инструментальной системы на точность обработки при растачивании отверстий в условиях инверсии главного движения.

На рис. 1 представлена схема нагружения оправки при растачивании отверстия. В процессе обработки на оправку действует сила тяжести, представленная распределенной нагрузкой  $q$ , и сила резания  $P$ , радиальная составляющая которой  $P_y$  направлена к оси отверстия. При растачивании с изменением (увеличением) вылета оправки наблюдается изменение жесткости инструментальной системы. Под действием силы тяжести и усилия резания траектория оправки отклоняется от базовой оси отверстия. В результате возникает погрешность формы и положения оси отверстия.

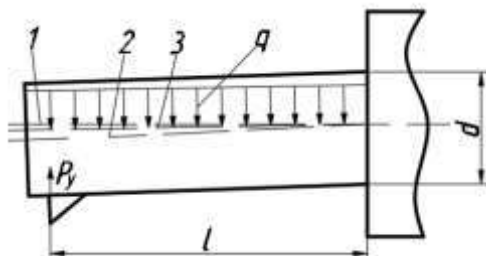


Рисунок 1 – Расчетная схема деформации расточной оправки:

- 1 – базовая ось отверстия; 2 – теоретическая траектория оси оправки под действием силы тяжести; 3 – результирующая траектория оси оправки под действием силы тяжести и усилия резания.

Таким образом, результатом инверсии в данном случае являются: при вращении оправки возникает погрешность положения оси отверстия (отклонение от соосности)  $\Delta_e = y_G$  и погрешность формы отверстия (конусообразность)  $\Delta_k = 2y_P$  (рис. 2); при вращении детали образуется только погрешность формы (конусообразность)  $\Delta_k = 2y_{G,P}$  (рис. 3). Величину прогибов оправки, а следовательно, вызываемых ими погрешностей обработки можно определить из расченной схемы, представленной на рис. 1 на основании уравнений механики материалов [4].

На рис. 4 изображены графики зависимости деформации оправки диаметром 50 мм от величины вылета (длины обработки): линия 1 – теоретическая зависимость прогиба под действием силы тяжести; линия 2 – результирующая зависимость прогиба от действия силы тяжести  $G$  и составляющей силы резания  $P_y$  при глубине резания  $t = 0,1$  мм и подаче

инструмента  $s = 0,1$  мм/об. Из расчетных данных следует, что при небольшом вылете оправки (до 200 мм) деформация от силы резания  $P_y$  превышает прогиб под действием силы тяжести. Режущая кромка резца отклоняется к оси отверстия, следовательно диаметр отверстия уменьшается. Однако эта величина не превышает 0,2 мкм и в практических расчетах ею можно пренебречь.

При дальнейшем выдвигении оправки до 400 мм определяющее значение имеет прогиб оправки под действием силы тяжести  $y_G = 6$  мкм, а суммарная величина прогиба составляет  $y_{G,P} = 1,56$  мкм. Следовательно, в условиях растачивания с главным движением вращения детали образуется погрешность обработки в виде конусообразности порядка  $\Delta_k = 3$  мкм. Дальнейшее увеличение длины обработки вызывает конусообразность отверстия  $\Delta_k = 12$  мкм, что представляет достаточно большую погрешность при обработке прецизионных отверстий. При этом следует отметить, что теоретическая величина прогиба от сил тяжести составляет  $y_G = 15$  мкм, а следовательно теоретическая погрешность  $\Delta_k = 30$  мкм. Т.е. сила резания частично компенсирует деформацию от сил тяжести и в результате погрешность обработки уменьшается, хотя при данном вылете инструмента и условиях растачивания конусообразность сохраняется с увеличением диаметра на выходе инструмента.

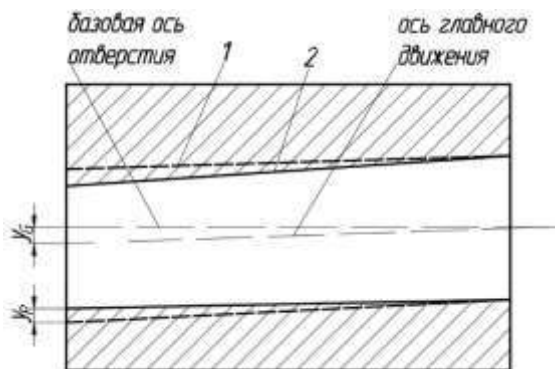


Рисунок 2 – Схема образования погрешностей при растачивании с вращением инструмента

1 – теоретическая траектория режущей кромки под действием силы тяжести; 2 – действительная траектория режущей кромки под действием силы тяжести и усилия резания;  $y_G$ ,  $y_P$  – величины прогиба оправки под действием силы тяжести и усилия резания, соответственно.



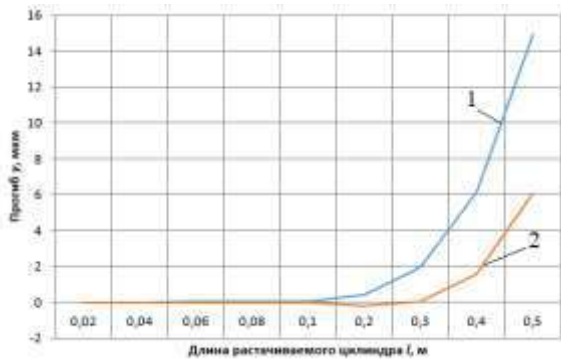


Рисунок 3 – Схема образования погрешностей при растачивании с вращением детали

$y_{G,P}$  – величина прогиба оправки под совместным действием силы тяжести и усилия резания; остальные обозначения см. рис. 2.

При обработке с вращением оправки возникает достаточно большое отклонение оси отверстия  $y_G = 6$  мкм при  $l = 400$  мм, и  $y_G = 15$  мкм при  $l = 500$  мм. Конусообразность, вызываемая деформацией оправки от силы резания, составляет  $y_P = 4,5$  мкм при  $l = 400$  мм. Т.е. отдельные погрешности несколько больше предыдущего варианта. Но при этом наблюдается обратная конусообразность, т.е. на выходе инструмента диаметр отверстия уменьшается.

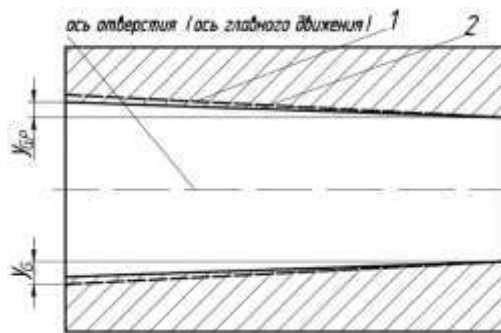


Рисунок 4 – Зависимость прогиба оправки от длины ее вылета под действием сил тяжести (1) и совместным действием сил тяжести и усилия резания (2)

Таким образом, инверсия главного движения приводит к образованию погрешностей обработки различного характера и разных численных значе-

ний. Задача технолога заключается в оценке достоинств и недостатков инверсионных вариантов и выборе наиболее рационального из них в данных производственных условиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов / М.Ф. Пашкевич [и др.]; под ред. М.Ф. Пашкевича. – Минск: Новое знание, 2008. – 478 с.
  - 2 Технология машиностроения: В 2 кн. Кн 1. Основы технологии машиностроения / Э.Л. Жуков [и др.]; Под ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высш. шк, 2003 – 278с.
  - 3 **Цыпляков, О.Г.** Теоретические основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей общего и специального машиностроения. – Л.: Ленинградский механический институт, 1970. – 289с.
  - 4 **Старовойтов, Э.И.** Механика материалов: учебник / Э.И. Старовойтов - Гомель: БелГУТ, 2011. – 380с.
- 
- 

УДК 656.078.81/87

*С.С. СИДОРОВИЧ* (ГЭ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Т.В. ШОРЕЦ*.

## **СРАВНИТЕЛЬНА ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В СИСТЕМЕ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ И ПАССАЖИРОВ**

Железная дорога служит множеству социальных и экономических целей, включая сообщение между крупными экономическими центрами, регионами и странами, и являются относительно быстрой и надежной альтернативой автомобильным и воздушным видам транспорта. Автомобильный транспорт был наиболее широко используемым видом транспорта, для осуществления грузовых перевозок во многих странах мира на протяжении нескольких десятилетий. Учитывая упор на устойчивый транспорт в наше время, комбинированные железнодорожные и автомобильные перевозки, так называемые интермодальные, могут быть хорошей альтернативой для перевозки разных родов грузов при определенных условиях. В статье анализируются ключевые условия, позволяющие сделать выбор в пользу железнодорожного транспорта как транспорта, который приносит пользу заинтересованным сторонам, за счет своих конкурентных преимуществ.

Эффективное функционирование транспортной системы определяет темпы устойчивого развития национальной экономики и уровень экономической безопасности страны. При этом в современных условиях обеспече-

ние конкурентоспособности транспортных компаний становится важнейшей задачей управления.

Автомобильный транспорт – очень популярный вид транспорта для перевозок различных видов грузов, но для некоторых же товаров более предпочтителен железнодорожный транспорт, так как его преимущества слишком велики, чтобы их игнорировать. Рассмотрим основные преимущества железнодорожного транспорта перед автомобильным:

1. Железнодорожный транспорт более экономичен. Грузоотправители, перевозящие грузы на дальние перевозки смогут сэкономить 10-40%, если выберут железнодорожную перевозку. Расход топлива железнодорожным транспортом ниже по сравнению с автомобильным, особенно при перевозке тяжеловесных грузов. Железнодорожный транспорт также требует меньших затрат, так как расходы на перевозки с помощью прицепов выше.

2. Доставка поездом более экологична. Поезда сжигают меньше топлива на тонно-километр, чем грузовые автомобили. Кроме того, использование железнодорожного транспорта вместо автомобильного может снизить выбросы парниковых газов на 75%.

3. Поезда могут перевозить крупногабаритные грузы. Главной особенностью и преимуществом железнодорожного транспорта является способность перевозить грузы особо больших размеров. Фактически, один поезд может вместить около 250 грузовых автомобилей. Поэтому для грузоотправителей с габаритными типами грузов железная дорога – лучший вариант.

4. Железная дорога является частью интермодальной стратегии. Использование железнодорожного транспорта как части интермодальной стратегии может иметь значительные преимущества. Интермодальные перевозки – это использование двух или более видов транспорта для перевозки товаров. При совмещении автомобильного и железнодорожного транспорта используются поезда для междугородной части. Грузовые автомобили используются для перевозки грузов от терминала к терминалу, а затем от терминала до пункта назначения, называемого дренаж. Товары, которые обычно перевозятся по интермодальным железным дорогам, включают электронику, одежду, машины, пластик и дерево.

5. Самым большим преимуществом железнодорожного транспорта является то, что это наиболее надежный вид транспорта, поскольку он меньше всего подвержен влиянию погодных условий, таких как дождь, туман и т. д.

6. Высокая скорость на больших расстояниях. Скорость железнодорожного транспорта на дальние расстояния больше, чем у любого другого вида транспорта, кроме воздушного. Таким образом, это лучший выбор для движения на дальние расстояния.

7. Большая емкость. Пропускная способность железных дорог чрезвычайно велика. Кроме того, его вместимость эластична, и ее можно легко увеличить, добавив больше вагонов. [1]

Хотя железнодорожный транспорт имеет множество преимуществ, он также имеет ряд недостатков, таких как:

1. Огромные капитальные затраты. Железная дорога требует больших вложений капитала. Стоимость строительства, обслуживания и накладные расходы очень высоки по сравнению с другими видами транспорта. К тому же вложения специфичны и неподвижны. В случае недостаточного трафика вложения могут означать потерю огромных ресурсов.

2. Недостаток гибкости. Еще один недостаток железнодорожного транспорта – его негибкость. Его маршруты и время не могут быть адаптированы к индивидуальным требованиям.

3. Отсутствие обслуживания «от двери до двери». Железнодорожный транспорт не может предоставлять услуги «от двери до двери», поскольку он привязан к определенному пути. Промежуточная загрузка или разгрузка связана с более высокими затратами, большим износом и потерями времени.

4. Неиспользованные мощности. Для идеальной и экономичной работы железная дорога должна иметь полную загрузку. Поскольку он имеет очень большую пропускную способность, неиспользование его пропускной способности в большинстве регионов является большой финансовой проблемой и убытком для экономики [2].

Основным преимуществом автомобильного транспорта является то, что он может обеспечивать доставку товаров «от двери до двери» и является очень экономичным средством перевозки, погрузки и разгрузки.

Позиции, в которых автомобильный транспорт уступает железнодорожному:

1. Низкая грузоподъемность. Наибольший показатель грузоподъемность грузового автомобиля 20 тонн, в то время как у грузового вагона 68 тонн, а состав поезда может содержать до 75 таких вагонов.

2. Эффективность грузового автомобиля во многом определяется непосредственно дорогой. Плохое состояние дороги может вызвать такие проблемы, как сбой и задержка поставок на рынок.

3. Аварии на автомагистралях. Автомобильный транспорт менее безопасный. Количество несчастных случаев на автомобильной дороге намного больше, чем на железной.

4. Зависимость от природных условий. [3]

Помимо автотранспорта, главным конкурентом для железной дороги является авиатранспорт. В настоящее время, технологические изменения, такие как высокоскоростные железнодорожные перевозки, и растущее значение сохранения окружающей среды в национальных программах, привели к тому, что у железной дороги появилось преимущество перед авиационным транспортом. Рассмотрим преимущества со стороны пассажирских перевозок.

Выбор пассажирами того или иного вида транспорта обусловлен следующими основными движущими силами:

- общее время в пути,
- дорожные расходы,
- опыт пассажиров,
- доступность услуг,
- воздействие на окружающую среду.

Понимание этих факторов и того, как они влияют на выбор пассажирского транспортного средства, является первым шагом в разработке устойчивой коммерческой стратегии в условиях конкуренции за интермодальные перевозки.

Важным фактором для выбора транспорта клиентурой является общее время в пути. Общее время в пути – это общее время, необходимое пассажиру для путешествия из пункта А в пункт В, включая время доступа и пребывания, время в пути на автомобиле и дополнительное время, необходимое для достижения конечного пункта назначения.

Железнодорожные перевозки значительно более предпочтительны, чем авиационные, потому что вокзалы расположены в центрах городов и имеют гораздо более короткое время процедуры обработки как при отправлении, так и при прибытии. Однако воздушный транспорт остается более быстрым по мере движения транспортного средства и становится более конкурентоспособным по мере увеличения расстояния. Это конкурентное преимущество по-прежнему сильно зависит от ценности для клиента, поскольку оно напрямую влияет на готовность платить и важность сокращения времени в пути.

Транспортные расходы включают стоимость билета и любые дополнительные расходы на начальный и конечный сегменты, что влияет на доступность услуг.

Хотя железнодорожные тарифы, как правило, выше, чем цены на авиабилеты на зрелых, менее субсидируемых рынках, привлекательность и удобство железнодорожных перевозок на коротких маршрутах с интермодальными перевозками «от двери до двери» позволяет железной дороге повышать тарифы и по-прежнему доминировать на рынке.

Опыт пассажира отражает опыт путешествия «от двери до двери», включая все взаимодействия, с которыми сталкиваются пользователи, и их последующее эмоциональное воздействие. Цель поставщиков услуг – обеспечить беспрепятственное путешествие, эффективность приоритезации и персонализацию. Высокая конкуренция и растущее внимание к дополнительным услугам способствовали активизации усилий по удовлетворению ожиданий пассажиров.

Опыт пассажиров в поездах и самолетах может сильно различаться в зависимости от оператора, класса поездки, продолжительности и т. д. Пасса-

жиры железнодорожного транспорта, как правило, сообщают о лучших впечатлениях, особенно в плане комфорта и пространства. Железнодорожные вагоны более просторны, работают намного плавно, чем самолеты, и не влияют на турбулентность, позволяя пассажирам свободно перемещаться внутри транспорта.

Когда дело доходит до бортовых услуг и развлечений, авиакомпания по-прежнему имеет преимущество, с дополнительными продуктами питания и напитками, разрешениями на багаж и бортовыми персональными развлекательными системами, включенными в более широкий спектр кают премиум-класса. Однако для ближнемагистральных рейсов вероятность того, что бортовые услуги станут фактором выбора для потребителей, менее высока. Фактически, даже перевозчики с полным спектром услуг постоянно сокращают свои дополнительные расходы на бортовые удобства, в связи с повышением конкурентоспособности железнодорожного сообщения.

Кроме того, пассажиры, выбирающие авиационный транспорт для перемещения, проходят утомительный процесс перед посадкой в самолет, в основном из-за проверок безопасности и посадочных документов, что негативно влияет на общее впечатление пассажиров.

Доступность услуг зависит от частоты и расписания транспортных услуг, и, следовательно, от вариантов путешествия, доступных пассажирам. Большая доступность означает больший выбор для клиентов.

Предлагаемая частота рейсов по воздуху обеспечивает большую гибкость для пассажиров. Операторы аэропортов могут использовать места для взлетно-посадочных полос как важный источник максимизации доходов.

Железнодорожные перевозки, как правило, менее гибки при изменении требований спроса. Это связано с особенностями инфраструктуры и техническими характеристиками подвижного состава. В отличие от самолетов, поездка нелегко использовать по разным маршрутам, и они требуют сложных и дорогостоящих процедур омологации и сертификации.

Воздействие транспортной среды становится все более серьезной движущей силой в силу мировой ситуации глобального потепления. Тем не менее, внимание пассажиров к окружающей среде может варьироваться, вследствие культурных и социально-экономических факторов.

Сообщество европейских компаний железных дорог и инфраструктуры (CER) подписало Европейское зеленое соглашение, в котором признается роль железных дорог в поддержке сокращения выбросов парниковых газов на транспорте к 2050 году. В Беларуси идет активное внедрение «зеленой» экономики и популяризация «зеленого» транспорта, в связи с чем поезда более предпочтительны, чем самолеты.

Железнодорожный транспорт – это экологически безопасный и эффективный способ перевозки людей и грузов. Железная дорога способствует экономическому росту страны, сокращая выбросы парниковых газов. Это

чистый и компактный способ перевозки миллионов тонн грузов по странам и континентам.

С точки зрения регулирования, железнодорожный сектор следует рассматривать как естественную монополию. [5] На белорусском рынке существует одна железная дорога, которая внутри страны конкурентов не имеет. Однако развитие других видов транспорта создает необходимость улучшения показателей работы, для привлечения клиентуры.

В целом, следует отметить, что необходимо уделять внимание развитию железнодорожного транспорта, так как он представляет собой не только быструю и безопасную транспортную систему, но и поддерживает развитие экономики страны.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 6 Surprising Advantages of Rail Transport Over Road Transport // Partnership [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.partnership.com/blog/post/6-surprising-advantages-of-rail-transport-over-road-transport>. – Дата доступа: 28.05.2021.
  - 2 Advantages and Disadvantages of Railway Transport // Your article library [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.yourarticlelibrary.com/geography/transportation/advantages-and-disadvantages-of-railway-transport/42134>. – Дата доступа: 28.05.2021.
  - 3 Land Transport – Road & Rail | Advantages & Disadvantages // Account learning [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://accountlearning.com/land-transport-road-rail-advantages-disadvantages/>. – Дата доступа: 28.05.2021.
  - 4 Air vs. Rail: can rivals become partners? // SHAPING FUTURE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://algnewsletter.com/land-transportation/air-vs-rail-can-rivals-become-partners/>. – Дата доступа: 28.05.2021.
  - 5 The efficiency impact of open access competition in rail markets. The case of domestic passenger services in Europe / ITF Discussion Paper. – Paris, 2016. – №7 – С. 33.
- 

УДК 656.212.5:621.311

*А.И. СИТНИКОВА (У-41)*

Научный руководитель – доц. *С.А. ПОЖИДАЕВ*

### **ОБОСНОВАНИЕ СОКРАЩЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА НЕЧЕТНОЙ СИСТЕМЫ СТАНЦИИ ГОМЕЛЬ**

Выполнено обоснование сокращения энергоемкости работы сортировочного комплекса (на примере Нечетной системы станции Гомель) при переоснащении тормозных позиций механизированной сортировочной горки с использованием мо-

дернизированных воздухосборников с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-05М, позволяющей перейти к восьмиступенчатым режимам регулирования скоростей движения отцепов.

В настоящее время функционирующие сортировочные горки в основном оснащены четырехступенчатой системой регулирования скорости движения отцепов на механизированных тормозных позициях. Такие устройства уже не соответствуют современным требованиям, поэтому сортировочные горки модернизируются за счет внедрения систем автоматического регулирования скорости скатывания отцепов (АРС), позволяющих перейти к восьмиступенчатым, а в перспективе – к 16-тиступенчаиым режимам регулирования скоростей движения отцепов и достигнуть высокой точности работы в автоматическом режиме замедлителей, а также получить значительную экономию расхода сжатого воздуха и электроэнергии. Фактически торможение отцепов происходит в соответствии с плавной кривой, что позволяет с высокой вероятностью достичь требуемых скоростей движения отцепов и проход их в глубину сортировочного парка с остановкой в точке прицеливания.

Такое оборудование уже эксплуатируется на сортировочной станции Молодечно Белорусской железной дороги. Рассматривается возможность переоснащения сортировочной горки станции Минск-Сортировочный. Сортировочные комплексы этих станций автоматизированы (ГАЦ-АРС-ГТСС).

Из технических преимуществ рассматриваемого оборудования управления вагонными замедлителями ВУПЗ-05М стоит отметить увеличение числа ступеней торможения с 4 до 8, уменьшение допустимого уровня давления для каждой ступени торможения, раздельное управление блоками клапанов, блокировку самоподъема вагонного замедлителя и расширение диапазона рабочих напряжений питания и управления. Применение таких приводов дает ощутимый экономический эффект, так как сокращается продолжительность обслуживания замедлителей и увеличивается пропускная способность сортировочных горок при снижении эксплуатационных расходов на переработку вагонопотоков.

Для механизированных сортировочных горок затраты на производство сжатого воздуха при торможении отцепов на механизированных тормозных позициях сортировочной горки можно определить по формуле

$$\mathcal{E}_в = 365 c_в N_{расф} V_в, \quad (1)$$

где  $c_в$  – стоимость производства 1 м<sup>3</sup> сжатого воздуха компрессорной установкой с учетом затрат на её техническое обслуживание, руб.;

$N_{расф}$  – среднее количество расформируемых составов в сутки на сортировочной горке;

$V_в$  – объем сжатого воздуха, расходуемого на включение замедлителей в течение роспуска одного состава, м<sup>3</sup>.



Общий расход сжатого воздуха на работу замедлителей всех тормозных позиций горки при роспуске одного состава

$$V_{\text{в}} = \Pi_{\text{к}}^{\text{п}} t_{\text{р}}, \quad (2)$$

где  $\Pi_{\text{к}}^{\text{п}}$  – потребная интенсивность подачи воздуха компрессорной станцией при роспуске состава,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ,

$$\Pi_{\text{к}}^{\text{п}} = \varphi P_{\text{з}} = \varphi (P_1 b_1 + P_2 b_2 + P_3 b_3), \quad (3)$$

$\varphi$  – коэффициент, учитывающий изменение расхода воздуха на горке, который зависит от величины погашаемой энергетической высоты замедлителями при изменении скорости роспуска. Устанавливается с учетом высоты сортировочной горки и скорости роспуска, т.е.  $\varphi = f(H_r, v_p)$ . При общем расходе воздуха менее  $60 \text{ м}^3/\text{мин}$   $\varphi = 1,15$ ;

$P_{\text{з}}$  – интенсивность расхода воздуха при работе замедлителей,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;

$P_1, P_2, P_3$  – расход воздуха на одно включение замедлителей, установленных на первой, второй и третьей тормозных позициях, соответственно. Величины  $P_1, P_2, P_3$  определяются в зависимости от типа используемых замедлителей и величины погашаемой ими энергетической высоты. Для замедлителей типа ЗВУ принимается на тормозных позициях  $P_{1,2,3} = 0,85 \text{ м}^3$ ;

$b_1, b_2, b_3$  – количество включений замедлителей в течение одной минуты на соответствующих тормозных позициях (1-й, 2-й горочных и парковой).

$t_{\text{р}}$  – продолжительность роспуска состава. По расчетным данным  $t_{\text{р}} = 8,38 \text{ мин}$ ,

Усреднённая частота включений замедлителей, в 1 мин

$$b_i = \varphi_{\text{от}} k_{\text{вкл}}, \quad (4)$$

где  $\varphi_{\text{от}}$  – средняя интенсивность скатывания отцепов с горки в течение одной минуты. По расчетным данным составляет  $1,2 \text{ отцеп}/\text{мин}$ ;

$k_{\text{вкл}}$  – среднее количество включений каждого замедлителя на соответствующей тормозной позиции, приходящихся на один отцеп.

Среднее количество включений замедлителя, приходящихся на один отцеп, зависит от количества вагонов в отцепе  $n_e$ . Если на одиночный вагон потребуется не более одного, то для длинных отцепов количество включений замедлителя может потребоваться 2 и более. Количество включений  $k_{\text{вкл}}$  на разных тормозных позициях при  $n_e = 2$  приведено в таблице 4.25 [1].

Сортировочный комплекс Нечетной системы станции Гомель оснащен компрессорной установкой KAESER KOMPRESSORE NDSO 171 производительностью  $16,12 \text{ м}^3/\text{мин}$  ( $\Pi_{\text{к}}$ ) и номинальной мощностью двигателя  $90 \text{ кВт}$  ( $P_{\text{к}}$ ).

На основании таблицы 4.25 [1]  $k_{\text{БКЛ}}^1 = 1,92$ ,  $k_{\text{БКЛ}}^2 = 2,16$ ,  $k_{\text{БКЛ}}^3 = 2,0$ , тогда  $b_1 = 1,2 \cdot 1,92 = 2,304$ ;  $b_2 = 1,2 \cdot 2,16 = 2,592$  и  $b_3 = 1,2 \cdot 2,0 = 2,4$  включений/мин;  $P_3 = 0,85 \cdot (2,304 + 2,592 + 2,4) = 6,202 \text{ м}^3/\text{мин}$ ;

$\Pi_{\text{к}}^{\text{н}} = 1,15 \cdot 6,202 = 7,132 \text{ м}^3/\text{мин}$ ;  $V_{\text{г}} = 7,132 \cdot 8,38 = 59,77 \text{ м}^3/\text{состав}$ .

Для производства сжатого воздуха необходимы затраты электроэнергии. Для станции Гомель стоимость 1 кВт ч составляет 0,28666 рубля.

$$c_{\text{в}} = \left[ \frac{90}{16,12 \cdot 60} \right] \cdot 0,28666 = 0,027 \text{ руб./м}^3.$$

Затраты на производство сжатого воздуха при торможении отцепов на механизированных тормозных позициях сортировочной горки

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 365 \cdot 0,027 \cdot 30 \cdot 59,77 = 17671,0 \text{ руб./год.}$$

Необходимая мощность электродвигателя в течение одной минуты работы составит

$$P = \frac{P_{\text{л}} \cdot P_{\text{к}} \cdot \psi}{\Pi_{\text{к}}} = \frac{6,202 \cdot 90 \cdot 1,15}{16,12} = 39,82 \text{ кВт/мин.} \quad (5)$$

Расход электроэнергии на один состав определяется по формуле

$$E_{\text{эл}} = P \cdot \frac{t_{\text{п}}}{60}; \quad (6)$$

При установке новых воздухохраников с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-05М общий расход сжатого воздуха на работу замедлителей всех тормозных позиций горки при роспуске одного состава (расход воздуха на одно включение замедлителей, установленных на первой, второй и третьей тормозных позициях принимается 0,5 м<sup>3</sup>/включение, что в 1,7 раза ниже, чем при установленной 4-хступенчатой управляющей аппаратуре) составит:

$$P_3 = 0,50 \cdot (2,304 + 2,592 + 2,4) = 3,648 \text{ м}^3/\text{мин};$$

$$\Pi_{\text{к}}^{\text{н}} = 1,15 \cdot 3,648 = 4,195 \text{ м}^3/\text{мин}; \quad V_{\text{г}} = 4,195 \cdot 8,38 = 35,16 \text{ м}^3/\text{состав.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 365 \cdot 0,027 \cdot 30 \cdot 35,16 = \text{руб./год.}$$

Таким образом, при установке модернизированного воздухохраника с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-05М общий расход сжатого воздуха на работу замедлителей всех тормозных позиций горки при роспуске одного состава снизится на 24,61 м<sup>3</sup>/состав (или на 41,2 %).

По фактическим данным на горке Нечетной системе станции Гомель расход электроэнергии на 1 отцеп из 2-3 вагонов на сортировочной горке составляет 2,9 кВт ч/отцеп, что значительно превышает расчетную величину.

Результаты расчетов расхода электроэнергии на производство сжатого воздуха сведены в таблицу 1.

**Таблица 1 – Результаты расчетов расхода электроэнергии на работу замедлителей горки в различных условиях**

Расход	Сравнительные показатели по вариантам
--------	---------------------------------------

	расчетные параметры при		фактические параметры при	
	существующем оборудовании	установке ВУПЗ-05М	существующем оборудовании	установке ВУПЗ-05М
Расход электроэнергии на один состав, кВт ч/состав	5,56	3,27	29	17,05
Расход электроэнергии на отцеп, кВт ч/отцеп	0,556	0,327	2,9	1,705
Расход электроэнергии на вагон, кВт ч/вагон	0,132	0,078	1,45	0,85
Расход электроэнергии в сутки, кВт ч/сутки	166,8	98,1	870	511,5
Расход электроэнергии в год, кВт ч/год	60882	35806,5	317550	186697,5
Расходы на производство сжатого воздуха, руб./год	17671,0	10395,1	91028,9	53518,7
Экономия затрат на производство сжатого воздуха, руб./год	7275,9		37510,2	

Стоимость одного комплекта воздухоборника с управляющей электронной аппаратурой ВУПЗ-05М составляет 21714,0 рублей.

Один вагонный замедлитель оснащается двумя воздухоборниками с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-05М, тогда в целом для переоснащения горочного комплекса необходимо 54 воздухоборника, однако может отсутствовать необходимость установки новой аппаратуры на всех вагонных замедлителях. Капитальные вложения на приобретение оборудования составят 1,172,556 руб. (450983,1 USD) в ценах текущего периода. С учетом амортизационных отчислений период возврата инвестиций составляет около 8 лет.

Следует отметить, что помимо экономии затрат электроэнергии, которые составляют 37510,2 руб./год, экономия эксплуатационных расходов образуется, главным образом, за счет сокращения продолжительности расформирования составов с горки, ускорения процесса накопления составов и сокращения расхода топлива на маневровые передвижения. Так же при внедрении 8-миступенчатой системы управления замедлителями более точное выторможивание отцепов на тормозных позициях горки позволяет повысить сохранность подвижного состава и грузов за счет обеспечения допустимой скорости соударения вагонов в сортировочной парке.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Проектирование сортировочных станций с автоматизированными горочными комплексами: учеб.-метод. пособие для курсового и дипломного проектирования по дисциплине «Железнодорожные станции и узлы» / В. Я. Негрей [и др] ; М-во.

трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 235 с.

2 Автоматизации сортировочных горок - задача злободневная [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2013-02a22>.

3 Комплексная система автоматизации управления сортировочным процессом и горочных технических средств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2018-12a09>.

4 Инновационное оборудование для сортировочных станций [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2018-12a10>.

5 Ресурсосберегающие технологии на сортировочных станциях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2013-02a28>

6 Обоснование уровня технического оснащения, и оптимизация параметров конструкции сортировочных комплексов железнодорожных станций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-urovnya-tehnicheskogo-osnascheniya-i-optimizatsiya-parametrov-konstruktsii-sortirovochnyh-kompleksov-zheleznodorozhnyh/viewer>.

---

УДК 629.424,4:61.43

*А.И. СИТНИКОВА, Я.В. ЛАТАЕВА (У-41)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ВОДОРОДНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТЯГИ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Влияние железнодорожного транспорта на окружающую среду с точки зрения экологии весьма ощутимо. Для снижения этого негативного влияния могут быть использованы альтернативные источники энергии. В данной статье рассматриваются плюсы и минусы потенциального внедрения водородных двигателей для тяги поездов на Белорусской железной дороге.

Белорусская железная дорога (БЖД) уделяет большое внимание снижению вредного воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду. Одни из основных направлений деятельности являются увеличение общего объема электрификации железнодорожных линий, обновление и модернизация подвижного состава. Однако, на данный момент электрифицированы не все участки БЖД. Поэтому большую роль в сокращении загрязняющих выбросов играет экономия дизельного топлива на тепловозах, которая в основном зависит от хорошего технического состояния локомотива. На данный момент электрифицировано 22% от общей эксплуатационной длины (1212 км).

Так как некоторые железнодорожные линии не обладают достаточно высокой грузонапряжённостью, при которой электрификация была бы эффективна, то возникает вопрос: какой подвижной состав использовать на остальных участках? Одним из вариантов может быть закупка локомотивов на водородном топливе, для организации движения которых не требуется монтаж контактной сети.

Водородные поезда, выпускающие в воздух только пар и конденсированную воду, являются экологически чистой альтернативой дизельным локомотивам (рисунок 1). У водородных топливных элементов очень высокий КПД — 60%, в то время как у двигателей внутреннего сгорания примерно 35-40%. Выбросов вредных веществ в атмосферу, как у дизельных двигателей, при этом не возникает – в качестве результата электрохимической реакции в топливном элементе в окружающую среду выделяется только вода. И еще преимущество: поезд движется практически бесшумно.

Максимальная скорость – 140 км в час. Дальность поездки на одной заправке – от 800 до 1000 километров, а сама заправка длится около 15 минут.

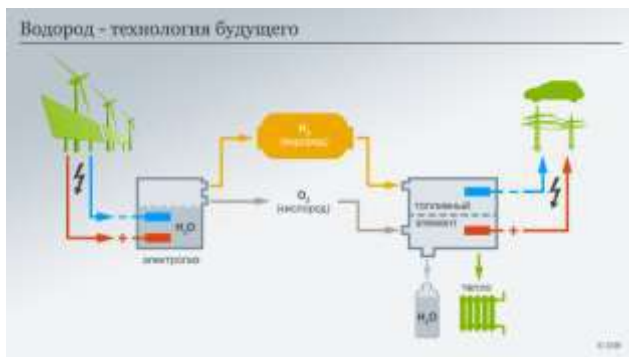


Рисунок 1 – Процесс получения и использования водорода в качестве моторного топлива

Внешне поезда на водородной тяге ничем не отличаются от своих традиционных собратьев за одним лишь исключением: наличие водородного топливного бака. В качестве примера возьмем поезд на водородных топливных элементах (fuel cell hydrail), с которым были проведены первые тестовые испытания главным токийским мозговым центром Railway Technical Research Institute (RTRI, Железнодорожный исследовательский технологический институт) в альтернативных европейских проектах предпочтение отдается установке топливного блока на крышах поездов; кроме того новый японский поезд также оснащен литиево-ионной батареей, используемой в качестве вспомогательной силовой установки. Топливный элемент преобра-

зует энергию водорода в электрический ток, за счёт которого движется состав. Излишки энергии передаются в литий-ионные аккумуляторы, расположенные под полом. Эти аккумуляторы приводятся в действие, когда поезд замедляет ход.

Для пополнения запасов водородного топлива необходимо наличие соответствующей инфраструктуры – то есть «водородной станции». Это установка, в состав которой входят: электролизер, блок сепарации, блок очистки водорода, система хранения водорода, диспенсер для раздачи водорода конечным потребителям. Термином «водородная станция» обычно обозначают здание или автономный блок-контейнер, в котором размещены генератор водорода и вспомогательные агрегаты, такие как блок водоподготовки, блок электропитания, система охлаждения и прочее. Стационарные станции предназначены для продажи водорода, произведённого на самой станции. Некоторые из них располагаются на химических производствах, где производят водород, или получают водород в виде побочного продукта основного производства.

Одним из вариантов такой станции может послужить промышленный генератор водорода нового поколения серии НуProvide в контейнерном исполнении, в габаритах стандартного 20-ти футового контейнера (рисунок 2).



Рисунок 2 – Генератор водорода в контейнерном исполнении

Оборудование рассчитано на круглосуточную работу под полной нагрузкой. Генератор постоянно готов к работе, автоматически запускается и останавливается в зависимости от потребности в водороде.

Система управления HyProManager обеспечивает полностью автоматическую работу и самодиагностику оборудования. Сервисное обслуживание проводится один раз в год. Важной особенностью конструкции является высокое (до 35 бар) давление на выходе из водородной установки. Это позволяет исключить использование дожимных компрессоров, что уменьшает стоимость водородной станции в целом. Блок-контейнер надёжно утеплен и оснащён всеми необходимыми системами жизнеобеспечения: отопления, вентиляции, пожаротушения и сигнализации. Устанавливается в удобном месте на территории заказчика. Бетонное основание не требуется, это снижает затраты на строительство станции.

Ёмкость заправочной станции будет составлять около 50-1250 кг водорода в день – до 25 легковых автомобилей или до 25 автобусов в день. При пробеге в 1000 километров поезда смогут весь день работать на одном баке топлива. Водород планируется производить на месте с помощью электролиза. Для этого площадь заправочной станции изначально имеет возможности для расширения и систему хранения водорода. Для пополнения запасов водородного топлива на одной из промежуточных станции устанавливается стальной резервуар высотой в 12 м, снабженный насосной системой. Стоимость водорода, произведённого электролизом воды на заправочной станции среднего размера, состоит на 58% из стоимости электроэнергии и на 32% из капитальных затрат. За последние 15 лет стоимость водородного топливного элемента снизилась с \$275 до \$55/кВт — более чем в 5 раз. Себестоимость процесса \$6–7 за килограмм водорода при использовании электричества из промышленной сети, \$7–11 при использовании электричества, получаемого от ветрогенераторов, \$10–30 при использовании солнечной энергии.

Эксперты называют топливные элементы на водороде идеальной технологией получения энергии в будущем. Однако минусы у нее тоже есть. Например, широкое использование потребует значительных инвестиций в производство и хранение водорода, т.к. необходимо предприятие по производству водорода, либо же налаженные контакты по его перевозке, а также по закупке таких поездов. Технические и другие станции придётся частично переоборудовать для обслуживания водородных поездов, также потребуется переобучение работников железной дороги (локомотивных бригад, работников, выполняющих техническое обслуживание локомотивов и систем энергоснабжения, финансовых работников по учету затрат) и это только малая часть, так как водородные поезда станут совершенно новой технологией на БЖД, а следовательно необходимо будет потратить немало времени и средств на освоение этой техники, включая зарубежные стажировки и приглашение зарубежных специалистов на этапе внедрения.

Водород в цистерне на крыше поезда получен не естественным путем, а в результате процесса электролиза воды, на который потребовалось потра-

тить много электроэнергии, получение которой должно быть и экономически эффективно, и экологично, что ставит под вопрос экологичность водородной технологии в целом.

Другой проблемой является фактическое отсутствие «водородной инфраструктуры» – то есть водородных заправок. Они необходимы практически на всех технических станциях, обслуживающих участки обращения таких поездов. Дозаправка поездов водородом должна стать необходимой частью технологического процесса на станциях.

Решение экологических проблем возможно лишь в результате радикального технологического преобразования всей хозяйственной системы, осуществления комплекса разномасштабных технологических нововведений, которые займут немало времени и усилий, не говоря уже о финансовых затратах. Закупка 14 таких поездов, обойдется примерно 81 миллион евро [1,2].

При принятии стратегического решения о внедрении в перевозочный процесс водородной технологии в ближайший период необходимо разработать и реализовать на национальном уровне систему мероприятий, совершенствующих механизмы отбора и стимулирования внедрения экологически безопасных технологий. К таким механизмам следует отнести разработку законодательства, экономически стимулирующего внедрение экологически безопасных технологий, а также отраслевых стандартов, норм и правил, направленных на решение этой задачи. К финансированию мероприятий по разработке и внедрению современных экологически безопасных технологий необходимо привлечь как средства республиканского бюджета, так и средства предприятий, кредиты банков и иностранные инвестиции.

На основании приведенных данных можно сделать вывод о том, что с точки зрения экологии водородные поезда являются одним из лучших вариантов решения проблемы загрязнения окружающей среды, так как не имеют выбросов, однако выработка электроэнергии, необходимой для производства водорода, также должна быть произведена экологически чистым способом.

Существенным минусом использования водородной технологии для тяги поездов являются огромные экономические затраты, связанные с необходимостью покупки нового подвижного состава, строительством заправок станций и заводов, переобучением большого количества работников БЖД. На сегодняшний день в стране недостаточно специалистов по работе с водородными технологиями и этот дефицит может быть в короткие сроки устранен только за счет привлечения иностранных специалистов. Таким образом, современное финансовое состояние БЖД, технологии перевозок, техническое оснащение, уровень квалификации работников в данной сфере делают внедрение водородной тяги нерентабельным. Однако, учитывая ее неоспоримые преимущества, не следует полностью отказываться от пер-



спективных планов по переходу этот вид топлива. Понимание современных ограничений дает возможность планирования необходимых мероприятий по их преодолению.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 В ФРГ появились первые в мире пассажирские поезда на водородном топливе/ Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.by/turbo/tass.ru/s/plus-one/5603291>– Дата доступа: 21.11.2020.
  - 2 Экологически чистые водородные поезда - великолепная альтернатива дизельным локомотивам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.biletik.aero/handbook/blog/poezda/ekologicheski-chistye-vodorodnye-poezda-velikolepnaya-alternativa-dizelnym-lokomotivam/> – Дата доступа: 21.11.2020.
- 

УДК. 005.9 : 657 : 004

*А.М. СТАРОВОЙТОВА* (ГБ-21)

Научный руководитель – м.э.н., ст. пр. *А.В. КРАВЧЕНКО*

### **АРХИВАЦИЯ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ**

В статье рассматривается значение информационных технологий в бухгалтерском учете и возможности автоматизации учета на предприятии. Дается обобщенное описание преимуществ автоматизации бухгалтерского учета предприятия. Описывается процесс архивирования бухгалтерских документов. Дается описание методов архивирования документов.

Информационные технологии нужны для ускорения и совершенствования процесса использования информации при выполнении разных видов деятельности, поэтому на сегодняшний день почти невозможно представить ведение бухгалтерского учета без их применения. Система бухгалтерского учета активно развивается и постоянно совершенствуется, и этому способствуют следующие факторы:

- развитие вычислительной техники и средств связи.
- возможность автоматизации логических бухгалтерских операций с использованием информационных технологий.
- новая система мониторинга и исправления ошибок.
- новые способы документирования фактов хозяйственной жизни.
- появление новых бухгалтерских технологий [0, с.109].

Внедрение ИТ (информационных технологий) в бухгалтерском учете в большой мере увеличивает его эффективность. С помощью ИТ бухгалтер может быстро получить нужные результаты за любой период времени, не используя ручные выборки. Процесс группировки данных также отличается от ручных методов тем, что одна и та же информация используется много раз для ведения таблиц, и это способствует облегчению и ускорению процесса учета [0, с.230].

В бухгалтерском учете в настоящее время основным средством работы с информацией является ПК (персональный компьютер), часто используются бухгалтерские автоматизированные системы. Бухгалтерские автоматизированные системы – это функциональное программное обеспечение, которое предназначено для выполнения компьютерной обработки комплексов бухгалтерских задач.

В неавтоматизированной системе бухгалтерского учета обработка данных происходит на бумажных носителях информации в виде всевозможных счетов, отчетов, регистров бухгалтерского учета. Таким же образом документы используются и в автоматизированной системе, но они представлены в электронном виде. Кроме этого, существует ряд других особенностей автоматизированной обработки данных в бухгалтерском учете от неавтоматизированной.

Во-первых, можно выделить тот факт, что использование ИТ предполагает монотонности выполнения операций. Это значит использование одних и тех же команд, необходимых для осуществления одинаковых операций бухгалтерского учета, что почти не допускает случайных ошибок, которые обычно происходят при ручной обработке.

Во-вторых, существует разделение функций, которое предполагает, что компьютерная система может сама осуществлять процедуры внутреннего контроля, которые в неавтоматизированных системах выполняли бы различные специалисты. Но в то же время, возникают потенциальные возможности образования ошибок и неточностей, потому что автоматизированные системы бухгалтерского учета более открыты для несанкционированного доступа. Еще одним отличием является то, что компьютерная система может выполнять некоторые операции автоматически, причем они не обязательно документируются, как это делается в неавтоматизированных системах бухгалтерского учета [0, с.150].

В настоящее время общепринятой классификации бухгалтерских программ не существует. В основном они выделяются по составу выполняемых ими функций. Они могут выполнять как минимальный, так и большой набор операций, что зависит от размера предприятий, на которые они нацелены.

Автоматизация бухгалтерского учета рассматривается как одна из главных задач для предприятия, так как это обеспечит более качественное выполнение важных операций и облегчит весь бухгалтерский процесс. Для

реализации автоматизации следует выбирать необходимые программные продукты, исходя из поставленных задач и имеющихся ресурсов. Однако без квалифицированного специалиста, невозможно использование информационных технологий. Они окажутся бесполезными для предприятия, если не найти опытного и компетентного бухгалтера.

Качество информации бухгалтерского учета существенно повышается при автоматизации процесса сбора, обработки и хранения данных.

Основные преимущества автоматизации бухгалтерского учета проявляются:

- в увеличении размеров и скорости формирования баз, массивов изначальных данных.
- в повышении качества обработки массивов данных.
- в ускорении оперативности предоставления информации.
- в расширении возможностей сохранности и хранения данных.
- в избирательном управлении доступом к данным и информации, обеспечении конфиденциальности и информационной безопасности [0,с.169].

Работа с документами требует времени и больших трудозатрат в связи с потребностью перепечатывать вручную весь документ даже при внесении самых незначительных изменений, но благодаря информационным технологиям возросла точность и оперативность учёта документов в архиве, сохранность документов, упрощение поиска необходимой информации при должном обеспечении сохранности и конфиденциальности информации.

Несмотря на то, что архивное дело отличается известным консерватизмом, современные информационные технологии вошли в жизнь современных архивов. В современном мире без этих технологий немыслимо практически ни одно из направлений архивной деятельности, а владение этими технологиями стало необходимой частью профессиональной квалификации архивных работников.

Процесс архивирования бухгалтерских документов состоит из нескольких этапов:

Сначала нужно выполнить экспертизу ценности, чтобы выявить лишние копии и черновики и определить документы временного и длительного срока хранения; Затем из документов формируются стопки согласно их видам или принадлежности к определенному периоду; Стопки брошюруются, то есть подшиваются в твердую обложку. Листы нумеруются. На обложке дела тушью пишут опознавательные реквизиты: номер, индекс, название, период. Именно эти данные отражаются затем в картотеке, и по ним архивариусы осуществляют поиск. Для всех передаваемых в архив дел нужно составить общую опись, по которой сотрудник архива будет принимать документы [0, с.106].

Т.е. как видим процесс архивирования занимает много времени, привлекает в одно и тоже время некоторое количество сотрудников. Однако орга-

низации ввиду отсутствия законодательных оснований обязаны формировать «бумажные» архивы, что приводит к ряду недостатков (таблица 1).

*Таблица 1 – Недостатки традиционной архивации документов предприятия*

Проблема	Описание и последствия
Утеря документов	Данная проблема часто возникает и до передачи документов в бумажный архив и после долгого хранения, а также в процессе релокации архива
Скорость поиска документа	Как правило, поиск документов очень трудоемкий процесс, особенно, если речь идет о поиске документа двадцатилетней давности, а локаций бумажного архива несколько, и находятся они в разных городах
Стоимость аренды помещения для хранения	Наряду с огромным количеством документов приходит необходимость их где-то хранить, но не у всех учреждений есть свободные помещения для организации бумажного архива. В этом случае аренда дополнительных помещений – дорогостоящая, но все же необходимость.
Возможность работать в документе совместно	Зачастую существует необходимость работы с одним документом нескольким сотрудникам удаленно, что невозможно, используя бумажный носитель без перевода его в цифровой формат
Отсутствие версионирования	При изменении архивного документа, а такие случаи тоже встречаются, особенно когда проводится изменение в приказе по личному составу или отпускам, нет возможности хранить историю изменений этого документа, кроме как завести повторный бумажный бланк
Подготовка отчетности	Отчетность – достаточно трудоемкий процесс, а при отсутствии быстрого доступа к единому электронному архиву, он затягивается на длительный срок
Зависимость от ЧС	Пожар или затопление архива грозит тем, что часть данных на бумажных носителях может быть утеряна и не подлежать восстановлению. Резервных копий документов на бумажных носителях, как правило, не предусмотрено

В таблице представлены только основные недостатки классических архивов, с учетом которых их все чаще заменяют электронными аналогами.

Электронный архив – что это, и какие плюсы имеет?

Цифровой архив можно сравнить с хранилищем, в которое из системы электронного документооборота и других виртуальных источников поступают документы. Поток документации архивируется и упорядочивается, разбивается в соответствии с определенными нормами. Рассмотрим вариации применения архивов:

Хранилище архива и системы документооборота – хранение осуществляется со стороны провайдера ЭДО. Условия доступа и другие подробности обсуждаются с поставщиком услуги.

Облачное хранилище – хранение документации в электронном виде проводится на стороннем сервере, доступ к которому на заранее согласованных условиях предоставляется через интернет.

Основными преимуществами облачного хранения данных является быстрый доступ к информации предприятия и надежная защита данных за счет автоматического резервного копирования. Передача и хранение данных в облаке – более функциональное и надежное решение. Также к преимуществам облачных хранилищ можно отнести: резервное копирование данных в облако; бесплатный тестовый период; общий доступ к информации; полная защищенность информации от вирусов и несанкционированного доступа.

Недостатки облачных хранилищ:

- Доступ к бесперебойному соединению с виртуальной сетью. Наличие стабильного интернет-соединения – важный аспект работы с облачными технологиями. Предприятие зависит от этого фактора. Также не стоит забывать, что любой поставщик облачных услуг периодически проводит профилактические работы, когда доступ к информации ограничен. Обратите внимание на SLA доступность облачной инфраструктуры провайдера, а также на то, прописаны ли финансовые гарантии.

- Платежи провайдеру за предоставление свободного места в облаке. Здесь лучше сравнить капитальные затраты на покупку собственного сервера и ежемесячные платежи за аренду облачного сервиса [0,с.76].

Локальный архив – хранение электронной документации выполняется с помощью пользовательского сервера.

Основное преимущество локального хранения данных в том, что это один из наиболее простых и доступных вариантов. Не имеет принципиального значения, через какое решение идёт обмен электронными документами – данные можно хранить на своих дисках и серверах. Это одновременно подходит как небольшому бизнесу, так и крупным холдингам. Вопрос только в объёме информации. Большим недостатком этого типа хранения электронных документов в том, что компания может гарантировать собственную безопасность. Локальные диски легкодоступны, кроме того, всегда есть риск вмешательства форс-мажорных факторов. Жёсткие диски плавятся и горят не хуже бумажных папок. Надёжность локального архива придётся контролировать самостоятельно.

Локальный архив без системы внутреннего поиска и управления данными может стать такими же бесполезным, что и бумажный. По мере его роста, бизнес столкнётся с трудностями при поиске и обеспечении доступа к

документам. Внедрять же специальную СЭД или ЕСМ может оказаться избыточным для небольших компаний [0,с.208].

Независимо от выбранного метода получают ряд преимуществ: довольно высокий уровень безопасности; нет риска несанкционированного доступа к информации; быстрота ответа на вопросы пользователей; широкие возможности масштабирования; возможность указания срок годности документации; оперативность и простота использования архива; отсутствие необходимости в аренде или покупке площади.

Идея электронного хранения документов будет еще более интересна предприятиям с точки зрения снижения расходов, скорости подхода к архивным документам, возможности предоставления пользователю более достоверной информации пользователю.

Однако, ввиду активного развития цифровых технологий требуется изменение в законодательстве, касающемся как права доступа, ответственности за информацию, так организацию документооборота и уничтожения электронных документов.

Таким образом, можно сделать вывод, что на сегодняшний день информационные технологии кардинально меняют жизнь предприятия, ускоряют его работу, развивая как технические, так и экономические основы, что требует и продвижения в архивном делопроизводстве.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Брусакова, И.А.** Информационные системы и технологии в экономике / И.А. Брусакова, В.Д. Чертовски. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 352 с.
- 2 **Голкина Г.Е.** Бухгалтерские информационные системы: учебное пособие /Г.Е. Голкина. – М.: МЭСИ,2011. - 230с.
- 3 **Ивасенко, А.Г.** Информационные технологии в экономике и управлении: Учебное пособие / А.Г. Ивасенко, А.Ю. Гридасов, В.А. Павленко. - М.: КноРус, 2018. - 288 с.
- 4 **Ильина О.П.** Информационные технологии бухгалтерского учета: учебник для ВУЗов /О.П. Ильина. –М.: Юнити, 2011. - 300 с.
- 5 Информационные ресурсы и технологии в экономике: Учебное пособие / Под ред. Романова А.Н. - М.: Вузовский учебник, 2018. - 319 с.

---

УДК 314.93 – 058.34

*А.М. СТАРОВОЙТОВА* (ГБ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент *О.Г. БЫЧЕНКО*

## СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ МАЛООБЕСПЕЧЕННЫХ СЛОЕВ НАСЕЛЕНИЯ

Рассмотрены основные статистические показатели, характеризующие социальное неравенство и бедность населения, а также выявлены факторы, оказывающие влияние на уровень малообеспеченности.

Вхождение нашей страны в рыночную экономику породило в обществе такое социальное явление, как бедность. Сама по себе бедность в социальной статистике может быть измерена величиной прожиточного минимума или потребительской корзиной. Прожиточный минимум утверждается Правительством Республики Беларусь и пересматривается не реже одного раза в пять лет. Согласно статье 1 Закона Республики Беларусь «О прожиточном минимуме в Республике Беларусь», граждане (семьи), имеющие среднедушевой доход ниже бюджета прожиточного минимума, признаются малообеспеченными.

Малообеспеченные слои населения – это специфическое состояние материальной необеспеченности людей, когда доходы человека или семьи не позволяют поддерживать общественно - необходимое для жизнедеятельности потребление [3].

Формирование прожиточного минимума осуществляется с использованием нормативного и статистического методов.

Нормативный метод основывается на определении состава потребительских товаров и услуг, необходимых для удовлетворения основных физиологических потребностей человека, по нормам и нормативам потребления с учетом особенностей половозрастных групп населения, разработанных учеными и специалистами соответствующих министерств и других республиканских органов государственного управления с участием республиканских объединений нанимателей и профсоюзов .

Статистический метод основывается на анализе фактического потребления населением товаров (услуг) и соответствующей структуры денежных расходов населения исходя из данных обследования домашних хозяйств.

В социальной статистике изучение уровня и границ бедности начинается, прежде всего, с измерения дохода. От величины дохода зависит уровень потребления.

Численность населения с уровнем дохода ниже прожиточного минимума определяется из распределения населения по размеру среднедушевого денежного дохода.

В качестве показателя доходов используется показатель располагаемых ресурсов, который включает в себя денежные средства домашних хозяйств, включая стоимость потребленных продуктов питания, произведенных в личном подсобном хозяйстве, за минусом материальных затрат на их производство, и стоимость предоставленных в натуральном выражении социальных льгот и дотаций.

Основной информационной базой для оценки малообеспеченности как всего населения, так и отдельных его социально-демографических групп, являются данные выборочного обследования домашних хозяйств[1].

По данным на 1 апреля 2020 года, население Беларуси составляло 9 миллионов 397,8 тысячи человек (более свежие данные по численности населения пока не обнародованы). За чертой бедности, если исходить из этих данных, в 2020 году находилось около 451,1 тысячи человек.

Доля малообеспеченного населения, по данным официальной статистики, оказалась самой низкой за последние четыре года. В 2020 году за чертой бедности находилось 4,8, в 2019 – 5,0, в 2018 – 5,6% населения, в 2017 году — 5,9%, а в 2016 году — 5,7%.

Если сопоставить данные по регионам, то в процентном соотношении больше всего тех, кто оказался за чертой бедности, проживает в Брестской области — 6,9% от численности населения, а меньше всего — в Минске (0,9%). В Минске на 1 апреля проживало 2 миллиона 18,7 тысячи человек — за чертой бедности в столице в прошлом году было около 18,2 тысяч человек.

В Брестской области на 1 апреля проживало 1 миллион 345,7 тысячи человек, из них за чертой бедности оказалось около 92,9 тысячи человек. По числу тех, кто оказался за чертой бедности, лидирует Гомельская область — около 94,2 тысячи человек.

Проблемой малообеспеченных ранее занимались профсоюзы. По данным федерации профсоюзов, в Беларуси в некоторых районах средняя зарплата не позволяет населению совершить покупки и оплатить услуги в пределах минимального потребительского бюджета.

Профиль бедности в Республике Беларусь зависит от ряда демографических и социально-экономических факторов. Как свидетельствуют итоги выборочного обследования домашних хозяйств, в настоящее время основными факторами, влияющими на уровень бедности являются:

- место проживания;
- занятость и уровень оплаты труда;
- состав семьи, пол и возраст ее членов.

Если рассматривать дифференциацию уровня бедности в зависимости от места проживания, то, в первую очередь, следует отметить, что значительно шире бедность распространена в сельской местности, чем в городской.

Уже сам факт проживания населения в сельских населенных пунктах выступает одним из основных факторов малообеспеченности. Высокий риск бедности для сельских домашних хозяйств, прежде всего, обусловлен ситуацией на рынке труда: именно сельская местность отличается более низким уровнем оплаты труда[2].

Уровень бедности может быть установлен на основе применения различных методов её измерения. Различают следующие методы:



*Абсолютный*, исходя из совокупной стоимости оценки прожиточного минимума. При использовании данного подхода уровень бедности и численность бедных зависят от границы бедности, официально установленной государством, которая, в свою очередь, зависит от финансовых возможностей государства.

По мнению многих авторов методы построения границы бедности могут быть объединены в 4 группы: нормативные, статистические, социологические и смешанные. Нормативные методы предполагают установление государством норм потребления в соответствии с рекомендациями экспертов и исходя из своих ресурсных возможностей. Статистические методы позволяют оценить степень расслоения по уровню жизни различных групп населения.

*Относительный*, исходя из сложившихся соотношений в распределении доходов по различным группам населения и определения минимального потребительского бюджета статистическим методом. В отличие от концепции абсолютной бедности, в данной концепции, по сути, признается неустранимость бедности как социального явления, в большинстве развитых стран устанавливается именно относительная, а не абсолютная национальная граница бедности. В рамках данной концепции используется показатель среднего, или медианного, личного располагаемого дохода. Например, в США граница относительной бедности соответствует 40% медианного дохода, во многих странах Европы - 50%, в Скандинавских странах с их социально ориентированной экономикой граница бедности определяется равной 60% медианного душевого дохода.

*Интегральный*, обобщающий в едином показателе ряд статистических характеристик, определяющих нищету населения. При данном подходе бедными считаются граждане, чье потребление не соответствует принятому в обществе стандарту, у которых нет доступа к определенному набору благ и услуг. Этот метод разрабатывается в рамках программы развития ООН с середины 90-х гг. и характеризует уровень обездоленности в трех важнейших аспектах жизни человека: продолжительности жизни, знании и достойном уровне жизни [5].

Для изучения малообеспеченных слоев населения используются следующие показатели:

1) Минимальный размер оплаты труда – это нижний предел, установленный за наименее квалифицированный, простой труд. Его величина устанавливается государством из расчета нормативного рабочего времени (8-часового рабочего дня или 40-часовой рабочей недели).

2) Величина прожиточного минимума устанавливается на основе минимального потребительского бюджета и представляет собой уровень дохода, обеспечивающего минимальное потребление благ и услуг для сохранения

здоровья и поддержания жизнедеятельности человека при определенном уровне развития экономики страны.

3) Индекс нищеты населения рассчитывается для сравнительной характеристики отдельных стран по уровню жизни населения.

4) Минимальный потребительский бюджет.

5) Минимальный размер заработной платы.

6) Минимальный размер пенсии.

7) Покупательная способность минимальной зарплаты.

8) Покупательная способность минимальной пенсии.

9) Коэффициент (уровень) бедности.

10). Зоны бедности.

Международная статистика уровня жизни стала развиваться недавно. В 1960 г. рабочей группой ООН был подготовлен доклад о принципах определения и измерения уровня жизни в международном масштабе. Это была первая попытка создания системы показателей. Ранее уровень оценивался индексом реальной заработной платы (индексом номинальной заработной платы, деленным на индекс цен), а затем индексами прожиточного минимума и стоимости жизни (индексом потребительских цен на товары и услуги определенного набора). Каждый из индексов значим, но применяемые индексы не дают всесторонней характеристики этого уровня. К тому же индексы реальной заработной платы и стоимости жизни относятся лишь к наемному труду, тогда как при нахождении уровня жизни некоторых категорий населения (например, крестьян) указанные индексы не используются [4].

Международные стандарты оценки уровня бедности еще до конца не сформированы. Они постоянно совершенствуются. Еще нет единой системы таких стандартов. Создание такой системы, и главное внедрение этой системы во всех странах - одна из важнейших задач международных экономических организаций. Ведь для того, чтобы бороться с бедностью, необходимо реально оценивать ее масштабы. Для Беларуси это сегодня представляется наиболее актуальным, т.к. несмотря на то, что в целом макроэкономическая ситуация в нашей стране улучшается, уровень бедности еще очень велик и недооценен официальной статистикой. Внедрение международных стандартов оценки бедности поможет реально оценить ситуацию и поставит вопрос о более кардинальных методах решения проблем в этой области.

Необходимо отметить, что методика измерения бедности в Республике Беларусь нуждается в дальнейшем ее совершенствовании, и прежде всего, ее оценка основывается исключительно на материальных ресурсах домашних хозяйств без учета культурных и социальных компонентов расширенного понятия бедности, которые требуют создания специальной статистической базы. В настоящий момент для нас важно организовать мониторинг бедности не только с точки зрения дохода или потребностей, но и с точки

зрения возможностей развития человеческого потенциала, к которым относятся:

- здоровье и продолжительность жизни;
- уровень образования;
- возможность участвовать в общественной жизни, иметь достаточный уровень дохода для удовлетворения других социально-культурных потребностей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Войтеховская, Т. А.** Уровень жизни населения, перспективы и тенденции развития / Т. А. Войтеховская, В. В. Коптева // НИРС БГЭУ: сборник научных статей. Вып. 5 / М-во образования Респ. Беларусь, УО "Белорусский гос. экон. ун-т"; [редкол.: Г.А. Короленок (пред.) и др.]. - Минск: РИВШ, 2019. - С. 45-48.

2 Качество и уровень жизни населения Республики Беларусь - [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <http://diplomba.ru/work/73258>

3 Человеческий Потенциал Беларуси: экономические вызовы и социальные ответы. Национальный ответ о человеческом развитии. Резюме. Под ред. Шумейко Т. – Минск: Юнипак, 2019.

4 Национальная экономика Беларуси: учебник/В.Н. Шимов [и др.]; под ред. В.Н. Шимова. – 3-е изд. – Минск: БГЭУ, 2019. – 751с.

5 Глобальные подходы к определению бедности – БИКИ (Бюллетень иностранной коммерческой информации) – 2020, №18

---

УДК 625.09

*А.И. СТРИЖАК (С-51), В.В. СТУПИШ (магистрант)*

Научные руководители – к.т.н, доцент *П.В. КОВТУН*, к.т.н, доцент *Т.А. ДУБРОВСКАЯ*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ НЕПОГАШЕННОГО УСКОРЕНИЯ НА УЧАСТКЕ САЛТАНОВКА–ЖЛОБИН

В данной статье описаны мероприятия, которые могут быть применены при увеличении пропускной и провозной способности на участке пути.

Реконструкция участка железной дороги для повышения скоростей подразумевает: увеличение радиусов кривых малого радиуса в соответствии с намеченными максимальными скоростями движения пассажирских поездов; заме-

ну составных кривых на однорадиусные кривые; удлинение переходных кривых и прямых вставок; вынос из кривых стрелочных переводов, расположенных на главных путях; замену на главных путях обычных стрелочных переводов на скоростные; реконструкцию искусственных сооружений или строительство новых сооружений в связи со сдвижкой пути при переустройстве его плана; расширение или перенос пассажирских платформ; реконструкцию пешеходных мостов и тоннелей; усиление и реконструкцию систем сигнализации и связи; техническое перевооружение и замену устройств систем автоматики и телемеханики; реконструкцию устройств тягового электроснабжения; устройство пересечений в разных уровнях на пересечениях с автодорогами, ограждение линии и другие мероприятия, связанные с обеспечением безопасности движения поездов и многое другое. Зачастую, увеличение скоростей движения сдерживает план линии. Максимальная скорость движения поезда в кривой зависит от центробежных сил во взаимодействии подвижного состава и пути, которые в свою очередь определяют устойчивость подвижного состава против опрокидывания, поперечную нагрузку на путь, уровень комфорта для пассажиров и сохранность груза. Первые два критерия непосредственно относятся к безопасности движения поездов, третий и четвертый – к качеству пассажирских и грузовых перевозок. Для нейтрализации центробежной силы в кривых наружный рельс укладывают с некоторым возвышением относительно внутреннего. Центробежная сила, действующая в кривой, за счет возвышения наружного рельса может быть погашена полностью, частично или даже чрезмерно. Также центробежная сила вызывает дополнительное воздействие на путь при вписывании экипажа в кривую. Это влечет за собой усиленный износ рельсов наружной нити. Кроме того, большие поперечные силы вызывают уширение рельсовой колеи, расстройство положения пути в плане.

Во избежание указанных явлений устраивают возвышение наружной рельсовой нити над внутренней. За счет наклона полотна железнодорожного пути нейтрализуются негативные последствия действия центробежных сил в кривых. Величина возвышения определяется исходя из двух требований:

- 1) обеспечения одинакового вертикального износа обоих рельсов в кривых, характеризуемого одинаковым давлением колес на наружную и внутреннюю рельсовые нити;
- 2) создания комфортабельности езды пассажиров, характеризуемой допустимым непогашенным ускорением.

Многолетний опыт использования железных дорог и многочисленные исследования показывают, что большие значения непогашенных горизонтальных ускорений вызывают у пассажиров неприятные ощущения. Величина возвышения наружного рельса, вычисленная по средневзвешенной скорости, очевидно, будет недостаточной для гашения центробежных ускорений, возникающих при прохождении по кривой пассажирских поездов. Требуется установить такое возвышение, чтобы величина непогашенного ускорения, возника-

ющая при прохождении поезда с максимальной скоростью, не превышала допустимой величины.

Для эффективного повышения скоростей на существующих железнодорожных линиях нужна и новая нормативная база. Например, норматив непогашенного ускорения на Белорусской железной дороге в настоящее время принят равным  $0,7 \text{ м/с}^2$ .

Определим величину непогашенного ускорения в кривых при реализации скорости  $160 \text{ км/ч}$  для каждой из кривых по формуле:

$$a_{\text{нп}} = ((V_{\text{max}}^2)/3,6 \cdot R) - 0,00613 \cdot h_p, \quad (1.1)$$

где  $V_{\text{max}}^2$  – максимально допустимая скорость движения поездов, км/ч;

$R$  – радиус кривого участка пути, м;

$h_p$  – величина возвышения наружного рельса, мм.

Результаты вычислений сведены в таблицу 1.

**Таблица 1 - Величина непогашенного ускорения при реализации скорости 160 км/ч**

Положение кривой		Радиус кривой, м	Непогашенное ускорение, $\text{м/с}^2$
Начало, (км + м)	Конец, (км + м)		
261+132	261+229	4000	0,4

Окончание таблицы 1

Положение кривой		Радиус кривой, м	Непогашенное ускорение, $\text{м/с}^2$
Начало, (км + м)	Конец, (км + м)		
261+318	261+415	4000	0,4
263+926 264+602	264+602 264+820	2190 2300	0,66 0,62
272+367	272+459	2625	0,57

272+500	272+611	2200	0,70
272+832	273+129	1685	1,17
273+129	273+480	2210	0,65
273+480	273+840	1960	0,70
275+580	276+389	2200	0,66
279+744	279+890	1060	1,56
279+945	280+126	1180	1,37
280+609	281+120	795	2,15
281+321	281+527	840	2,13

Исходя из вышеприведенного материала можно сделать вывод о том, что на криволинейных участках пути, имеющих начало на (пк + м): 272+832, 279+744, 279+945, 280+609 отсутствует возможность повышения скорости движения поездов до 160 км/ч без изменения геометрических параметров (рисунок 1), т.к. допускаемая величина непогашенного ускорения будет превышена.

Проанализировав участок Салтановка – Жлобин величина непогашенного ускорения имеющих начало на (пк + м): 272+832, 279+744, 279+945, 280+609 превышает требуемые нормы ( $a_{\text{нп}} = 0,7\text{м/с}^2$ ).

Для устранения превышения допускаемых значений  $a_{\text{нп}}$  идеальным решением является увеличение радиуса кривой, увеличение возвышения наружного рельса и увеличение длин переходных кривых.

Проанализировав существующий участок Салтановка – Жлобин предложены следующие мероприятия по уменьшению непогашенного ускорения:

1) начало на (пк + м): 281+321, 280+609 – увеличение радиуса кривой, изменение величины возвышения наружного рельса (при это увеличиться скорость до 150км/ч);

2) начало на (пк + м): 272+832, 279+744, 279+945, 280+609, 272+374, 272+842, 273+602, 281+663 – увеличение радиуса кривой, изменение величины возвышения наружного рельса (при этом увеличиться скорость до 160км/ч).

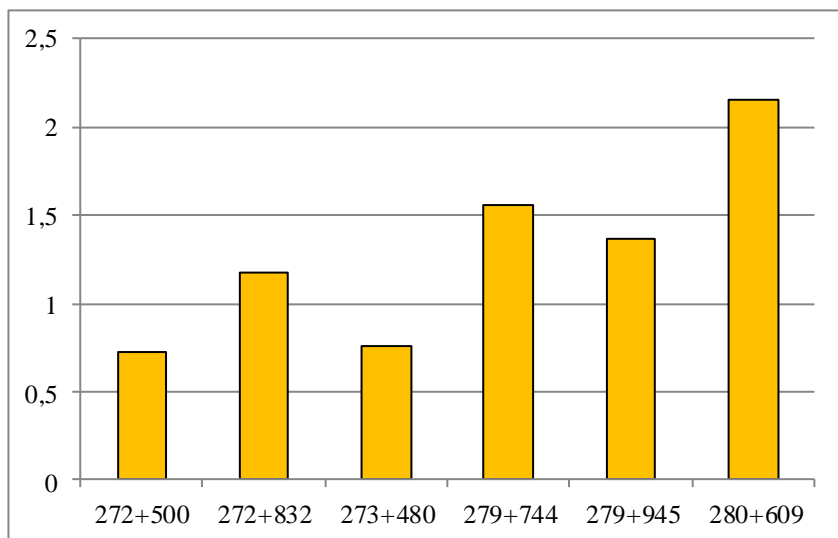


Рисунок 1 – Величина непогашенного ускорения в кривых на участке Салтановка – Жлобин при реализации скорости движения поездов 160 км/ч

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт. Том 2 под ред. В.И. Ковалёва, 2003г. – СПб.:Информационный центр «Выбор» 448 с.
- 2 Организация переустройства железных дорог под скоростное движение поездов : учеб. Пособие для вузов ж.-д. трансп. / под ред. И. В. Прокудина. – М.: Маршрут, 2005. – 716 с.
- 3 **Довгелюк, Н.В., Руденко, Т.А.** Скоростные железнодорожные магистрали. – Гомель. : БелГУТ, 2011. – 43 с.

УДК 621.89.09

*С.Л. СТРУК, Е.И. ШАТОХИН* (МС-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Д.С. ПУПАЧЁВ*

### ВЫСОКОПРОНИКАЮЩИЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В статье рассмотрены высокопроникающие смазочные материалы, получившие широкое распространение в последнее время. Представлены сведения об их составе,

областях применения, в т.ч. и в быту, приведена информация о наиболее известных представителях подобных материалов.

*Высокопроникающие смазочные материалы* – это вещества с высокими антифрикционными свойствами, которые наносятся на контактирующие поверхности с целью облегчения их взаимного перемещения и уменьшения износа.

Наиболее известным, эффективным и распространенным представителем таких материалов является высокопроникающая универсальная смазка *WD-40* (рисунок 1).



Рисунок 1 – Высокопроникающая универсальная смазка WD-40

Аббревиатура *WD* расшифровывается от англ. *Water Displacement* («вытеснение воды»), а число *40* обозначает, что, согласно корпоративной легенде, формула продукта была разработана с сороковой попытки.

Изобрёл жидкость *WD-40* американский химик *Норман Ларсен*, работавший в середине XX века в компании *Rocket Chemical Company*. Изначальная цель разработки состояла в получении химического состава способного бороться с влагой в конструкциях космических ракет типа «Атлас», поскольку последняя, конденсируясь на металлических поверхностях обшивки корабля при транспортировке на стартовую площадку, приводила к их коррозии. Кроме того, снижались и консервационные сроки хранения данных ракет. Поэтому в 1953 году, стараниями Нормана Ларсена, появилась жидкость *WD-40*, которая в последующем применялась как основной ингибитор коррозии обшивки ракет [1, 2, 3].

Видя перспективы разработки, Ларсен попробовал перенести своё изобретение с аэрокосмической отрасли, в бытовую и общетехническую сферу



применения. Вскоре стало понятно, что состав WD-40 обладает комплексом полезных свойств. Так, жидкость имеет отличную проникающую способность, быстро разжижает поверхностные слои коррозии, хорошо смазывает и предохраняет от образования наледи.

Основными ингредиентами смазки WD-40 является *уайт-спирит*, *минеральное масло* с различными добавками, придающими жидкости низкую вязкость и возможность распыления в виде аэрозоля. Точный состав продукта является коммерческой тайной предприятия, однако на основании имеющихся данных, в частотности «паспорта безопасности» продукции, имеются следующие сведения:

- 50 % – растворитель (уайт-спирит);
- 25 % – вытеснитель (углекислый газ);
- 15 % – минеральное масло с вспомогательными добавками;
- 10 % – инертные ингредиенты.

В составе минерального масла с добавками присутствуют такие углеводороды как нонан (придает смазке свойства вытеснения влаги), диметрилнафталин (обеспечивает разрушение коррозии), циклогексан (обеспечивает высокую стабильности смазки), тетрадекан и декан (придают обеззараживающие и противозамерзающие свойства) [4].

В целом, с момента появления универсального состава WD-40 были разработаны целая *серия аналогов от различных производителей*, имеющих схожий состав и свойства. В общем случае смазки данного типа именуют «жидкий ключ» и среди основных их представителей, которые можно встретить в продаже, можно выделить следующие:

– AGAT SilverLine «Мастер-ключ». Одна из наиболее эффективных высокопроникающих жидкостей. Представлен как аналог WD-40. Однако имеет более низкую эффективность;

– «Жидкий ключ» AutoProfi – эффективность работы сравнима с оригинальной WD-40;

– «Жидкий ключ» ASTROhim – в значительной степени облегчает работу с заржавевшими резьбовыми соединениями, но имеет низкие смазывающие и защитные свойства;

– DG-40 от ЗТоп – хорошо справляется с коррозией в местах сопряжения деталей, но имеет низкие смазывающие и консервационные свойства;

– «Жидкий ключ» Sintec – наибольшей эффективности достигает при очистке маслянистых отложений или нагара. Смазывающие и проникающие способности у него в целом слабые [5].

Высокопроникающие смазки имеет массу сценариев применения, как среди автомобилистов, так и просто в быту. В частности, они *могут использоваться для*:

– обработки резьбовых соединений в случае возникновения сложностей с их откручиванием. Состав смазки наносится на резьбовое соединение и

проникает внутрь, удаляя элементы коррозии, после чего становится проще открутить болт, гайку или другое резьбовое соединение;

- обработки клемм и электрических соединений. Поскольку в состав смазок может входить минеральное масло, они способны препятствовать попаданию воды на электрические элементы, тем самым снижая вероятность развития окислительных процессов;

- обработка трущихся деталей. Нанесение смазок на трущиеся детали позволяет снизить трение, благодаря образованию масляной пленки;

- устранения скрипов в местах трения деталей или механизмов.

Находят свое применение высокопроникающие масла и в оружейной среде для чистки оружия. Так при стрельбе в стволе в результате выстрела происходит отложение продуктов горения пороха и капсула патрона, а также оседание частиц оболочки пули. Эффективным способом борьбы с трудноудаляемыми отложениями является использование высокопроникающего масла [6].

Однако имеют эти смазки и ряд *недостатков*.

Так WD-40 и её аналоги – не лучшее вещество для размораживания механизмов, к примеру – замков.

При смазывании элементов она снимает часть старой смазки, за счет наличия уайт-спирита, и замещает ее собой, при этом образуемый слой достаточно тонок, разрушается быстро и действует недолго. Поэтому, при необходимости обеспечения хорошего смазывания трущихся поверхностей лучше воспользоваться консистентными смазками, смазками на основе силикона или графита.

WD-40 не обеспечивает длительной защиты от коррозии. Более того, после ее применения обработанная поверхность обезжиривается и, в последующем, коррозия развивается еще быстрее. Как следствие, после использования высокопроникающей смазки требуется дополнительное нанесение специализированных смазывающих составов.

Кроме того, не рекомендуется попадание WD-40 на кузов автомобилей ввиду ее агрессивного воздействия на лакокрасочные покрытия. Поэтому, если требуется применение высокопроникающей смазки, например, для удаления следов клея с поверхности кузова в последующем необходимо осуществить мойку автомобиля при помощи автошампуня.

При нанесении смазок следует помнить о нескольких важных *правилах работы* с данными средствами:

- нельзя наносить средства около открытого огня. В состав средств входит уайт-спирит, который является горючим веществом;

- при нанесении средств не стоит распыливать их на поверхность, которая будет использоваться для прямого взаимодействия с инструментом. Например, не стоит наносить высокопроникающие смазки на грани болта, иначе инструмент будет проскакивать при кручении;

– средства действуют не мгновенно, поэтому после нанесения нужно подождать 2-3 минуты, чтобы появился эффект;

– массовую обработку поверхности лучше проводить в защитных перчатках, поскольку не следует допускать попадания средств на кожу, а тем более в глаза.

На основании представленной выше информации можно сделать вывод об эффективности и многофункциональности использования высокопроницающих смазочных материалов, за счёт их уникальных свойств и возможностей. Тем не менее, как и для прочих нефтепродуктов для них уместно исключительно рациональное и разумное использование – т.е. технически обоснованный расход и правильно установленный режим смазывания – т.к. химический состав данных смазок имеет свои особенности при взаимодействии с элементами обрабатываемых поверхностей. А для их рационального использования недостаточно знать только паспортные данные – нужно учитывать весь спектр их функциональных свойств, учитывать взаимодействие системы «узел – смазка».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 WD-40 [электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/WD-40/](https://ru.wikipedia.org/wiki/Wd-40). – Дата доступа: 05.04.2021.

2 Пытаемся раскрыть секрет состава WD-40 [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avtozhidkost.ru/wd-40-sostav-harakteristiki-analogi-proizvoditel/>. – Дата доступа: 10.04.2021.

3 Универсальная смазка WD-40 для автомобилей [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://okeydrive.ru/universalnaya-smazka-wd-40-dlya-avtomobilya/>. – Дата доступа: 10.04.2021.

4 Состав wd-40: мифы и реальность или смесь уайт-спирита с ферромонами [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.car-master.ru/site.xp/049048057124050057056.html>. – Дата доступа: 10.04.2021.

5 WD-40 и 9 аналогов: экспертиза проникающих жидкостей [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zr.ru/content/articles/917743-pronikayushchie-zhidkosti-sravnitelnyj-test/>. – Дата доступа: 04.04.2021.

6 Современные методы чистки оружия [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://maxpark.com/community/404/content/1807748>. – Дата доступа: 06.04.2021.

---

УДК 711

*А.П. СУРОВЕЦ (ПА-41)*

Научный руководитель – Ст. преп. *А.А. ПУЗЕЕВ*

## ПЕРСПЕКИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОГОРОДОВ В БЕЛАРУСИ

Рассматривается проблема перенаселения и загрязнения окружающей среды больших городов. Анализируется концепция, новые социальные стандарты экогорода, и возможности полноценного развития экогородов в Беларуси.

Познавая окружающий мир с самого раннего детства, многие вещи воспринимаются нами, по умолчанию, как само собой разумеющиеся: вид нашего двора, бетонные стены наших домов, многоквартирные площадки на этажах, безлюдные лестничные клетки в подъездах, магистрали под нашими окнами, по которым непрерывно несутся автомобили, общее устройство города с его островками из многоквартирных домов и многое другое. За внешний вид нашего города, двора, дома отвечает градостроительная наука, она же урбанистика.

Самая значимая мерная единица в урбанистике - концентрация людей на единицу площади. Экологическое равновесие в градостроительстве определяется как состояние природноантропогенной среды, при которой обеспечивается её длительная устойчивость. При этом не нарушаются условия репродуктивности основных абиотических элементов геосферы: воздуха, воды и почв. В наше техногенное время достижение идеального экологического равновесия представляется задачей весьма проблематичной. Одним из факторов, положенных в основу градации антропо-природных систем, принята плотность населения. Условное экологическое равновесие создаётся, когда природные ресурсы естественно воспроизводятся, но не в полной мере. Тогда геохимическое и биохимическое равновесие частично нарушается, поскольку ландшафты не способны полностью нейтрализовать загрязнение среды. Однако она не деградирует. Сохраняется устойчивое взаимодействие элементов экосистемы. Однозначного ответа на проблему демографической ёмкости рассматриваемых территорий пока нет. Градостроители всего мира пытаются её разрешить. Например, немецкие планировщики считают: плотность населения может быть доведена до 100-150 чел./км<sup>2</sup>, а японские пришли к выводу, что это не предел и её можно увеличить на 30-40% и довести до 140-210 чел./км<sup>2</sup> [1].

Современное градостроительство - это перформанс из бетонных инсталляций в особо крупных размерах. Нарушение меры в плотности населения напрямую отражается на жизни людей в сложившихся городах: это проявляется в постоянно ухудшающемся здоровье населения, в многокилометровых пробках, в несоразмерных потерях времени в мегаполисах для выполнения обыденных задач, в загрязнении близлежащих от мегаполиса территориях, в сверхвысоких ценах на жильё и т.д. - это означает, что современный город является главным мутагенным фактором на планете. Иначе это можно назвать градостроительным геноцидом [2].

Однако в современном большом городе гораздо проще построить карьеру и найти работу, так как здесь функционирует большое количество предприятий и различных учреждений. Домашний быт проще и легче возможность получения образования, медицинского обслуживания, выше разнообразие досуга (при наличии свободного времени). График труда и отдыха большинства городского населения неизменен в течение календарного года.

В деревнях же есть открытость человека к физиологическому, и психологическому воздействию природы. Минимальный уровень патогенного и мутагенного воздействия техносфер. Большой объём трудозатрат по ведению быта семьи. В то же время дефицит трудовых ресурсов в одни сезоны и их не востребованность в другие сезоны. Худшие возможности получения образования, медицинской помощи, бытовых услуг, отсутствие разнообразия досуга. Следовательно, мало людей могут представить полноценную современную жизнь в таких условиях.

Объективно, что сейчас наряду с процессом урбанизации набирает силу противоположный ей процесс деурбанизации. Каждый крупный город обрастает со временем зелёными кольцами дач и огородов, которые постоянно оттесняются городской застройкой на периферию. Люди чувствуют неестественность условий города и, большей частью бессознательно, стремятся на природу, на свежий воздух. Из-за того, что процесс деурбанизации протекает стихийно, он становится не альтернативой, а всего лишь загородной модификацией мегаполисной урбанизации, т.к. тесные лоскутки дачных участков недостаточны для полноценной жизни и служат лишь площадкой для краткосрочных курортов в выходные дни [3].

Полноценной альтернативой как городской, так и загородной модификациям мегаполисной урбанизации может стать ландшафтно-усадебная урбанизация. Принципы, устройство и перспективы развития которой будут рассмотрены в данной научной статье на примере экогорода. Экогород это новая концепция заселения территорий с учетом комплекса взаимосвязанных условий комфортного, экологичного и экономически самодостаточного проживания населения в новой городской среде усадебного типа.

Такая концепция застройки обладает своими преимуществами: удаленность от мест скопления шума и крупных автомобильных дорог, снижение уровня стресса от техногенного влияния города, снижение затрат на будущий капитальный ремонт дома. Жизнь в собственном доме формирует свободного и ответственного человека. Собственный дом - это и другая экономика: за ним следует новое качество потребления. Стоимость социальной инфраструктуры для многоэтажных районов гораздо выше. Наличие перспектив просторного жилья для потомства, следовательно, рост населения.

У экогорода есть свои стандарты и цели, которые должны соблюдаться. Создание поселений человека, которые сохраняют и развивают природную

среду. Концепция направлена на разрешение биосферно-социального кризиса технократической цивилизации. Наличие необходимой инфраструктуры: дороги, газ, электричество. Развитие самозанятости, каждая усадьба является индивидуальным предприятием. Поселение или сеть поселений может максимально себя обеспечить необходимыми товарами и услугами. Обеспечение на месте медициной, качественным образованием, воспитанием. Наличие развлекательных заведений. Развитие самодетельности и творчества.

В экогороде будут созданы новые социальные стандарты. Человек и экономика станут носителями единых ценностей. Работа – любимое дело. Пенсионный возраст 53-55 лет. Четырехдневная рабочая неделя, 30 часов. Отпуск для познания мира. Воспитание и обучение в группах до 9 человек. Физкультура и правильное питание как основа здоровья. Реализация потенциала и возможностей личности. Новый тип застройки города – исключение спальных районов. Город – территория профессионального развития: образование, наука, профессиональный спорт, театр. Наличие инфраструктуры и плановых развлечений выходного дня. На рисунке 1 показан вариант разработки концепции экогорода.



Рисунок 1 – Уровни экогорода

Однако пока говорить о популярности экологического строительства в Беларуси не приходится. К основным барьерам полноценного развития этой отрасли можно отнести высокую себестоимость таких проектов. Строительство экогорода, безусловно, удовольствие не из дешевых. В усадьбах применяются новейшие инженерные системы, что неизбежно приводит к удорожанию квадратного метра жилья в среднем на 10 %. Окупаемость таких до-

мов в Беларуси для частных лиц будет занимать десятилетия. Причина этого - государственная тарифная политика в области коммунальных услуг. Поэтому первые «зеленые» проекты в стране должны осуществляться за счет государственных вложений, а для привлеченных инвесторов должны быть созданы льготные условия. Другая преграда активного развития в стране экостроительства - низкая осведомленность населения о важности этого направления. Никакие экологические нормы не будут работать в государстве в полном объеме, пока они не понятны и не интересны людям.

В заключение можно сказать что в Беларуси вполне реально создание экогородов нового типа, при активном привлечении инвесторов и правильной, качественной работой с населением. «Зеленые» технологии, хорошо приживаются там, где уже произошли положительные изменения в общественном сознании. Поэтому одной из главных задач строительства экогородов можно назвать создание условий, которые будут подталкивать граждан к более дружественному для экологии поведению.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ПРОЕКТ «МАЛОЭТАЖНАЯ ПЛАНЕТА» // МЕРА В УРБАНИСТИКЕ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://lowriseplanet.net/wp-content/uploads/2021/01/20140808\\_measure\\_in\\_urbanistics.pdf](https://lowriseplanet.net/wp-content/uploads/2021/01/20140808_measure_in_urbanistics.pdf). – Дата доступа: 10.06.2021.
- 2 ТВОРЧЕСКИЙ КОЛЛЕКТИВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БУДУЩЕГО // МАТРИЦА ЛАНДШАФТА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://lowriseplanet.net/wp-content/uploads/2021/01/20181115\\_matrix\\_of\\_landscape.pdf](https://lowriseplanet.net/wp-content/uploads/2021/01/20181115_matrix_of_landscape.pdf). – Дата доступа: 10.06.2021.
- 3 ТВОРЧЕСКИЙ КОЛЛЕКТИВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БУДУЩЕГО // БУМ СПРОСА НА ЗАГОРОДНЫЕ ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ПОЛНОЦЕННОЙ ЖИЗНИ И УДАЛЁННОЙ РАБОТЫ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lowriseplanet.net/suburban-life-in-great-demand/>. – Дата доступа: 10.06.2021.

---

УДК 625.09

*А.А. СУЩЕНОК* (магистрант), *В.А.ЦАРИКОВ* (инженер)  
Научные руководители – к.т.н, *П.В.КОВТУН*, ст. преп. *О.В. ОСИПОВА*

#### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОПИТКИ ШПАЛ ОАО «БОРИСОВСКИЙ ШПАЛОПРОПИТОЧНЫЙ ЗАВОД»**

Борисовский шпалопропиточный завод – предприятие, известное не только в Беларуси, но и за рубежом. Выгодное географическое положение Борисова

предопределило здесь еще в XIX веке строительство железной дороги, а также шпалопропиточного завода. В настоящее время ОАО «Борисовский шпалопропиточный завод» – современное предприятие с высокопроизводительным оборудованием, инновационными технологиями, грамотными инженерными кадрами, сплоченным трудовым коллективом и хорошими перспективами.

В 1871 год знаковый, так как в пяти километрах юго-восточнее Борисова, - город в ту пору располагался только на левом берегу Березины, - построили железнодорожную станцию «Борисов» год через нее 16 (28) ноября прошел первый грузопассажирский поезд в направлении Минска.

В 1902 году на месте болота построили Борисовский шпалопропиточный завод. Тогда его территория составляла чуть больше двух гектаров, на которых расположились пути: путь № 37 «Погрузочный» и путь № 38 «Заводской».

Одним из основных элементов железнодорожного пути являются шпалы, обеспечивающие пространственную устойчивость рельсошпальной решетки. До сих пор на всех мировых железных дорогах применяются деревянные шпалы, главное достоинство которых – это эксплуатационная и производственная простота.

На шпалопропиточном заводе уже в первое десятилетие его создания и развития было приобретено и смонтировано два пропиточных цилиндра, гидравлические насосы, котел и машина. Все эти механизмы работали на пару. Шпалы пропитывали дегтярным химическим раствором.

Развитие путевого хозяйства – одна из основных задач в 30-е годы XX столетия в Белоруссии. Как итог, за счет болота расширили территорию для складирования древесины; проложили подъездной путь № 39 – «Болотный»; оборудовали еще один дополнительный склад в районе Зеленого городка, откуда шпалы транспортировались на завод купленным ширококолейным мотовозом с арендуемым подвижным составом. В 1939 году предприятие получило кран на железнодорожном ходу. Следующий год также был результативным - завод купил два новых шуховских котла. Вторая мировая война основательно разрушила планы Борисовского шпалопропиточного завода по его дальнейшему развитию. На несколько лет была остановлена полнокровная работа на Борисовском шпалопропиточном заводе. Перед отступлением, фашистские захватчики вывезли из предприятия наиболее ценное оборудование, а остальное стали уничтожать. В буквальном смысле, чтобы не оставлять ничего живого, взорвали главный корпус завода, начали рушить другие помещения. Свое черное дело они завершить не успели, но предприятие покинули в руинах. После войны завод пришлось восстанавливать, что называется, с нуля. Уже в 1947 году коллектив предприятия начал выпуск продукции. Это, прежде всего, пропитанные шпалы, переводные и мостовые брусья, столбы.



В 1958 году прошла небольшая реконструкция. А именно: устаревшие пропиточные цилиндры с болтовым креплением были заменены новыми с полуавтоматическим креплением крышек, расширена территория завода. В шестидесятые годы был установлен третий пропиточный цилиндр.

В 1990 году на предприятии было пропитано 178 тысяч кубических метров древесины. Производство работало практически круглосуточно. Оно обеспечивало своей продукцией Беларусь, почти треть потребностей Украины, всю Литву, Латвию, а также других потребителей. Перелом в производственной деятельности Борисовского шпалопропиточного завода наступил в 1994 году. Предприятие вышло на рубеж в 60 тысяч кубометров древесины в год. В 1995 году коллектив завода сработал еще результативнее - выпуск продукции увеличился и уже составлял 90 тысяч кубометров, что показывало правильность принятых мер для стабилизации и роста производства, привлечения резервов.

С 2000 года на предприятии началась масштабная реконструкция. Результатом стал ввод в эксплуатацию новых мощностей. В 2009 году на предприятии были разработаны и внедрены новые пропиточные биозащитные растворы на основе антисептиков TANALITH E, не требующие подогрева. На следующий (2010) год на заводе разработан и внедрен отечественный пропиточный состав на основе сланцевого масла и пиролизной смолы «Средство защитное СМПС».

Деревянные шпалы, которые изготавливаются на заводе, получили самое широкое распространение на железных дорогах Беларуси, а также в ближнем и дальнем зарубежье.

Деревянные шпалы изготавливаются по ГОСТ 78-2014 различных типов:

I – для главных путей 1-го и 2-го классов, а также для путей 3-го класса при грузонапряженности более 30 млн. т км брутто/км в год при скоростях движения поездов более 100 км/ч;

II – для главных путей 3-го и 4-го классов, путей необщего пользования с интенсивной работой, приемоотправочных и сортировочных путей на станциях;

III – для любых путей 5-го класса, в том числе станционных.

Шпалы из дерева подразделяются на три вида:

- обрезные (отесанные со всех четырех сторон);
- полуобрезные (отесанные только с трех сторон);
- необрезные (отесанные только сверху и снизу).

Наибольшее распространение и применение на сегодняшний день получили обрезные шпалы 2-го типа.

Продление срока службы деревянной шпалопродукции имеет большое народнохозяйственное значение. Чтобы увеличить ее долговечность, необходимы целый комплекс мероприятий и выполнение множества требований.

В 2013 году реализована программа модернизации: введена «Линия поверхностной наколки шпал и забивки торцевых пластин». Это новейшее оборудование позволило при обработке изделий из древесины методом вакуум – давление – вакуум обеспечивать равномерную пропитку антисептиком всей ее поверхности. Обработанная таким образом древесина будет служить пятнадцать лет и даже более. Для длительной эксплуатации деревянных шпал требуется глубокая пропитка как легко- так и трудно-пропитываемых зон древесины.

Эффективная пропитка может быть обеспечена лишь при надлежащей предпропиточной подготовке древесины. К подготовительным операциям относятся: окорка, сушка, механическая обработка, микробиологическая обработка, накальвание. Сушка древесины в обязательном порядке проводится перед капиллярной пропиткой и пропиткой под давлением, в том числе автоклавной. Защита шпалопродукции от биоповреждений достигается при глубине пропитки древесины не менее 15 мм.

Барабаны совершают вращательное движение, сортимент подается прямолинейно горизонтально в промежуток между барабанами. При вращении барабана лезвия ножей, выступающие над его цилиндрической поверхностью, внедряются в сортимент, оставляя на его поверхности наколы.

Схема наколочного барабана показана на рисунке 1.

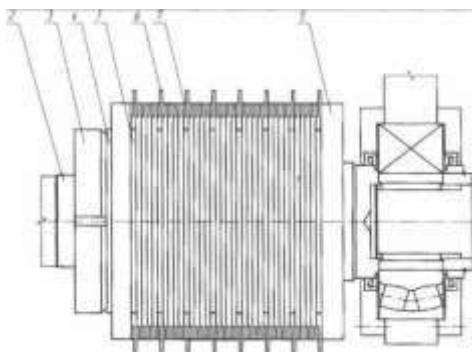


Рисунок 1 Наколочный барабан

*1 - диск; 2- шлицевой вал; 3- гайка; 4 - шайба; 5 - втулка; 6 - нож; 7 - кольцо*

Анализ экспериментальных данных позволил установить, что пропиточный состав СМПС распространяется от накола в направлении поперек волокон на расстояние 3,0-3,5 мм, вдоль волокон – 37,5–43,1 мм. Проникает

пропиточный состав и в глубину на 2,1-3,0 мм.

Оценку эффективности предпропиточного накальвания на заводе проводили путем сравнительной пропитки в одинаковых условиях наколотой и ненаколотой древесины. В опытах использовали образцы еловой древесины с размерами 100x100x400 мм. Накальвание образцов производили в соответствии с сеткой, представленной на рисунке 2. Предпропиточная влажность образцов составляла 30% и была равномерно распределена в объеме древесины за счет предварительного выдерживания в климатической камере до равновесного состояния. Пропитку осуществляли на лабораторной установке способом вакуум - давление - вакуум. Для пропитки использовали разработанное защитное средство СМПС.

Глубина вакуумирования составляла 0,085 МПа, давление при пропитке - 1,2 МПа. Температура пропиточного состава была принята 60°C. При данной температуре уже достигается высокая проникающая способность защитного средства СМПС (коэффициент по поглощению равен 0,85).



Рисунок 2. Режим пропитки древесины защитным средством СМПС

Сопоставление микрофотографий непропитанной и пропитанной древесины показывает, что защитное средство СМПС заполняет поры древесины и тем самым обеспечивает ее биозащиту.

Таким образом, полученные экспериментальные данные подтвердили эффективность использования разработанного способа накальвания для повышения качества автоклавной пропитки древесины защитным средством СМПС.

На сегодняшний день наиболее распространенными и признанными во всем мире водорастворимыми биозащитными средствами для защиты древесины в тяжелых условиях эксплуатации являются антисептики Tanalith E (Англия, компания Arch Timber), Bochemit Forte (Чехия, компания Vogemia), Osmose Nature Wood (Германия, компания Osmose), NEOMID 430 Eco (Россия, компании «ЭКСПЕРТЭКОЛОГИЯ»), Permawood, Kemwood, Laporte, Lignosan G. Лидером среди них является Tanalith E. Для этих защитных средств установлен соответствующий срок службы на основе ис-

питаний в естественных условиях.

Предлагаемые современные маслянистые защитные средства (сланцевое и каменноугольное масла, креозот и др.) рассчитаны на высокотемпературный процесс пропитки деревянных шпал (90-100°C). Это влечет за собой дополнительные энергетические затраты на нагрев и большое количество вредных выбросов в окружающую среду. Необходимость подогрева вызвана высокой вязкостью маслянистых антисептиков.

Учитывая вышесказанное, а также то, что все применяемые в настоящее время маслянистые защитные средства в Беларуси не производятся и имеют высокую стоимость, после длительных исследований и опытного производства были разработаны пропиточный состав и технология пропитки деревянных шпал защитным средством СМПС, на которое получен патент Республики Беларусь №14316. Технологическая схема пропитки деревянных шпал эмульсионным защитным средством СМПС лет показана рисунке 3.

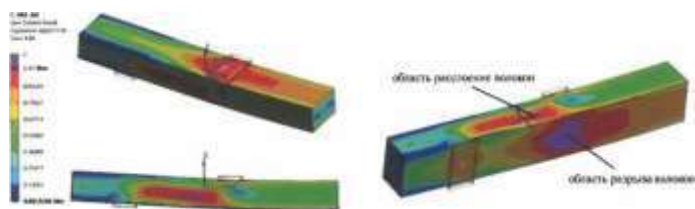


**Рисунок 3.** Технологическая схема пропитки деревянных шпал эмульсионным защитным средством СМПС

На сегодняшний день БШПЗ продолжает развитие качества шпалопроductии и технологии их получения. Благодаря эффективному симбиозу науки, производства и образованию создаются и тестируются новые виды деревянной шпалопроductии, в т. ч. Клееной и комбинированной, новые комплексные средства защиты древесины и технологии.

Для оценки полученных конструкций была разработана уникальная модель, учитывающая анизотропию, усушку и разбухание древесины с использованием метода конечных элементов. Оценка напряженно деформированного состояния деревянной шпалы производилась по относительным напряжениям Хилла.

Выполненный расчет напряженного деформированного состояния



**Рисунок 4.** Напряженное состояние шпалы по клееной и составной шпал при различных влажностных перепадах локализация зон

В настоящее время Борисовский шпалопропиточный завод - мощное современное предприятие, которое полностью отвечает требованиям экологической безопасности. В год здесь перерабатывается порядка 90 тысяч кубических метров круглого леса, выпускается около 600 тысяч деревянных шпал и брусев.

По состоянию путевого хозяйства Белорусской железной дороги на 01.01.2021г. на деревянном основании лежит 1929,8 км пути и 3117 комплектов стрелочных переводов. Таким образом, производственная деятельность ОАО «Борисовский шпалопропиточный завод» является важной и актуальной, нацеленной на выполнение народнохозяйственных задач.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Белорусские шпалы. Научно-популярное издание – Минск, 2019. – 160 с.

*К.Д. ТАБУЛА, А.И. ПАВЛЕНКО (УД-31)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## **РАЗРАБОТКА МЕР ПО СОКРАЩЕНИЮ СРОКА ДОСТАВКИ ГРУЗОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

Рассмотрен процесс доставки груза. Выявлены причины, которые значительно влияют на срок доставки груза. Представлены решения по каждой из составляющих перевозочного процесса. При рассмотрении некоторых проблем учитывался опыт зарубежных стран.

Основной задачей транспорта является полное и своевременное удовлетворение потребности народного хозяйства в перевозках. В настоящее время срок доставки грузов является ограничивающим фактором для клиентов при выборе перевозчика. Грузовая скорость доставки груза на Белорусской железной дороге составляет в среднем 200 км/сут (8,3 км/ч), при этом время нахождения вагона в движении составляет всего лишь 17 %. Это значит, что основной проблемой является простой вагона на станции.

Для того, чтобы ускорить доставку грузов, требуется сократить оборот вагона. Оборот вагона – это среднее время от момента окончания погрузки или приема вагона в груженом состоянии до момента следующей погрузки или сдачи вагона. Оборот вагона включает:

- время нахождения вагона после погрузки на станции;
- время пробега вагона в поездах от станции погрузки до станции выгрузки;
- время на переработку вагона на попутных сортировочных и участковых станциях;
- время нахождения вагона на станции выгрузки;
- время пробега вагона в порожнем состоянии до станции новой погрузки;
- время на погрузку.

Рассмотрим процесс доставки груза с момента подачи заявки грузоотправителем. Во внутриреспубликанском сообщении и в международном сообщении в страны СНГ, Грузию, Латвийскую Республику, Литовскую Республику, Эстонскую Республику (за исключением перевозок через порты) заявка подается не позднее чем за 12 дней до начала планируемого месяца, не считая дня подачи заявки [1]. При этом срок рассмотрения заявки составляет 7 рабочих дней. В то же время на РЖД заявка подается не позднее 10 дней до начала перевозки, а срок рассмотрения заявки составляет 2 дня [2]. Это говорит о несовершенстве качества обслуживания. В современном мире клиент диктует свои условия, а перевозчик должен им соответствовать, чтобы повысить конкурентоспособность на рынке транспортных услуг. Такие сроки подачи и рассмотрения заявок были обусловлены нехваткой универсальных вагонов и износе старого подвижного состава.

В настоящее время многие компании готовы предоставить разнообразные виды подвижного состава в аренду, а в 2019 году БЖД обновила рабочий парк вагонов. На РЖД по данным за 2020 год растет число неостребованных вагонов. При тесном сотрудничестве Белорусской и Российской железных дорог существует возможность договора о лизинге вагонов на выгодных условиях для обеих сторон.

Ускоренными темпами происходит интегрированная информатизация перевозочных процессов, используется программа САПОД и ее подсистемы, такие как АП МЕСПЛАН и ЭТРАН. САПОД обеспечивает сбор, обработку информации, связанной с выполнением грузовых и коммерческих операций, а также статистический учет, отчетность и информационно-справочное обслуживание производственного персонала. Таким образом, сроки подачи и рассмотрения заявок на перевозку требуют корректировки с учетом современных тенденций.

Следующий после заключения договора на перевозку этап – производство погрузочно-выгрузочных работ. Для их сокращения проводится механизация и автоматизация работ с использованием современной техники. Существующими нормами на погрузку и выгрузку часто пренебрегают из-за устаревшего оборудования и несовершенства технологий. При этом особенно велики затраты ручного труда, не последнюю роль играет человеческий фактор. Это приводит к порче и потере груза, повреждению используемого подвижного состава, что вызывает недоверие грузоотправителей к перевозчику. С целью сокращения времени на погрузочно-выгрузочные операции проводится механизация и автоматизация работ с использованием современной техники, что приводит к минимизации рисков, связанных с человеческим фактором.

После выполнения погрузочно-разгрузочных работ подвижной состав подается на станцию под накопление. Процесс накопления – технологический процесс образования железнодорожного состава. Существенное влияние на накопление состава оказывают организация работы станции, подвод вагонопотоков, формирование поездов повышенной массы и длины. На продолжительность процесса накопления резкое влияние оказывает изменение количества групп вагонов и их числа в группах в период накопления. Сокращение простоя вагонов под накоплением на станциях достигается при подводе к ним крупных групп вагонов данного назначения, особенно замыкающих. Маневровый диспетчер должен организовывать процесс накопления из всех вагонов данного назначения так, чтобы путем роспуска в первую очередь составов с замыкающими группами вагонов этого назначения, ускорения погрузки и уборки вагонов этого же назначения с грузовых пунктов завершить процесс накопления. Также длительное время занимает роспуск вагонов с горки при формировании/расформировании состава. В частности – запрет на роспуск вагонов ЗСГ. В настоящее время информационное обеспечение и автоматизация станционных процессов позволяет распускать вагоны ЗСГ с горки с соблюдением требуемого уровня безопасности. Например, на станции Лужская горка оснащена микропроцессорной системой управления Trackguard Cargo MSR32.

Для учета и анализа всех факторов, которые влияют непосредственно на операции с переработкой транзитного поезда, ниже приведены формула (1) и технологические графики обработки транзитных вагонов с переработкой (рисунки 1-2).

$$T_{\text{тр/сп}} = t_{\text{прис}} + t_{\text{закреп,оград,отц}} + t_{\text{осм}} + t_{\text{рф}} + t_{\text{нак}} + t_{\text{оф}} + t_{\text{от}} \quad (1)$$



Рисунок 1 – Технологический график обработки состава по прибытию до расформирования

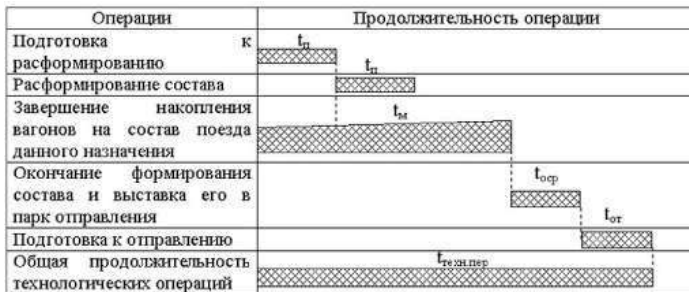


Рисунок 2 – Технологический график обработки состава с последующим отправлением со станции

Пранализируем каждый элемент формулы (1), влияющий на продолжительность времени на станции.

*Время движения поезда до полной остановки в парке станции ( $t_{\text{прис}}$ ).*

Электрическая тяга позволяет сократить время на разгон и замедление ввиду большей мощности, а также совершенства конструкции. Во времени



прибытия учитывается время на восприятие машинистом сигналов, а также приготовление маршрута дежурным по станции или поездным диспетчером.

На белорусской железной дороге внедряются системы микропроцессорной централизации стрелок и сигналов «Днепр», МПЦ ESA 44 BC, микропроцессорная автоматическая автоблокировка МП АВЕ. Микропроцессорные системы на станциях и системы автоматического приготовления маршрутов в составе МП ДЦ «Неман». Отличительной особенностью внедряемых систем является продуманное тесное взаимодействие отдельных автономных элементов, позволяющее достичь максимальной эффективности. ДНЦ сможет запланировать приготовление маршрутов на весь путь следования поездов и выставить очередность, ДСП готовит не один маршрут, а намечает план отправления поездов. Таким образом, время приготовления маршрута стремится к нулю. Для повышения безопасности, на локомотивах устанавливается автоматическая локомотивная сигнализация для лучшего восприятия, а также автоведение. Микропроцессорные системы позволяют осуществить максимальное взаимодействие с автоведением поездов. Как только приготовлен маршрут, локомотиву подается сигнал, и он автоматически приходит в движение [4].

*Время на закрепление, ограждение и отцепку поездного локомотива ( $t_{\text{закреп, огражд, отц}}$ ).*

Системы закрепления автоматизируются. В настоящее время составитель с башмаками идет к составу и закрепляет его. При современных системах время закрепления составляет несколько секунд.

*Время на осмотр состава ( $t_{\text{осм}}$ ).*

В настоящее время все очевиднее становится тенденция к уходу от визуального натурального осмотра. Изменяются подходы к мониторингу подвижного состава. Устанавливаются датчики, на Белорусской железной дороге зарекомендовали себя системы контроля нагрева букс. Датчики нового поколения будут устанавливаться непосредственно на тележки вагонов нужных конструкций, которые на данный момент осматриваются на технических пунктах. Они позволят вести круглосуточный контроль, создавать статистику по вагону, что в конечном итоге приведет к предотвращению возможных сходов и аварий.

Для коммерческого осмотра возможно использование таких средств, как квадрокоптеры. Технологии не стоят на месте, их конструкции совершенствуются. Основной задачей является написание программы, по которой будет летать квадрокоптер и снимать подвижной состав с нужных сторон, фиксируя те контрольные точки, которые сейчас проверяются при натурном осмотре работниками ПТО и ПКО.

Квадрокоптеры могут дополнительно выполнять и функции охраны подвижного состава на станциях, контролируя факты несанкционированного доступа к стоящим на путях вагонам. Руководство немецкой железнодо-

ройной компании Deutsche Bahn закупило дроны (рисунок 3), чтобы предотвратить акты вандализма, после того как неизвестные хулиганы разрисовали граффити вагоны одного из поездов фирмы. Коптеры парят над охраняемым объектом и стремительно летят вниз, когда датчики фиксируют подозрительную активность [5].



Рисунок 3 – Дрон, используемый для охраны подвижного состава

*Время на расформирование состава ( $t_{рф}$ ).*

Разработаны такие системы, при которых поезд передается в систему расформирования. Для замедления составов все еще существуют позиции, где замедляет непосредственно сигналист.

С целью закрепления составов в парках, на грузовых фронтах могут быть использованы стопперы (рисунок 4) – домкратовидные устройства, которые закрепляются на рельсах с внутренней стороны вдоль пути, а телескопическая головка устройства в виде «грибка» возвышается над рельсом на расстоянии 50 мм.



Рисунок 4 – Домкратовидные устройства закрепления

Когда на стоппер наезжает колесо, поршень проваливается, а затем снова поднимает вверх. Это устройство полностью исключает необходимость

труда сигналистов, так как закрепление поезда на станции производится автоматически [3].

*Время на накопление состава ( $t_{\text{нак}}$ ).*

Сократить продолжительность накопления можно за счет:

- увеличения грузопотока на направлении;
- организации грузового движения по расписанию. В этом случае время простоя под накоплением сводится к времени ожидания расписания.

*Время на окончание формирования ( $t_{\text{оф}}$ ).*

Для сокращения этого времени в перерывах работы сортировочной горки можно осуществлять необходимые операции заранее.

Проблему ускорения доставки груза необходимо рассматривать в комплексе с момента подачи заявки грузоотправителем. Современные условия диктует клиент, а транспорт, в свою очередь, обязан соответствовать и идти на опережения для создания благоприятной среды. Конкуренция с другими видами транспорта очень велика, одним из главных факторов, влияющих на выбор способа перевозки, является скорость. Предложенные решения в совокупности могут существенно повлиять на скорость доставки груза клиенту.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Правила приема заявок на перевозку грузов железнодорожным транспортом общего пользования: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://cargorwminsk.by/sites/default/files/pravila\\_priema\\_zayavok1.pdf](https://cargorwminsk.by/sites/default/files/pravila_priema_zayavok1.pdf). – Дата доступа: 12.03.2021.
  - 2 Правила приема перевозчиком заявок грузоотправителей на перевозку грузов железнодорожным транспортом: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=1258>. – Дата доступа: 12.03.2021.
  - 3 Новые технологии закрепления подвижного состава: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vniias.ru/press-centre/337-novye-tehnologii-zakrepleniya-podvizhnogo-sostava>. – Дата доступа: 02.04.2021.
  - 4 Совершенствование управления перевозочным процессом на базе применения современных комплексов и систем железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и электроснабжения: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bsut.by/images/MainMenuFiles/ObUniversitete/NovostiVse/Novosti/2017/10/nevzorova/rktc.pdf>. – Дата доступа: 08.04.2021.
  - 5 20 способов применения дронов сегодня и в будущем: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a20825dad0f22233a285e05/20-sposobov-primeneniia-dronov-segodnia-i-v-buduscem-5a8aaf7d77d0e645af4f15dd>. – Дата доступа: 08.04.2021.
- 
-

*К.Д. ТАБУЛА, А.И. ПАВЛЕНКО (УД-31)*

Научный руководитель — канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

## **ДВУХЪЯРУСНАЯ ПЕРЕВОЗКА КОНТЕЙНЕРОВ: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Рассмотрены достоинства и недостатки двухъярусных контейнерных перевозок. Выявлены причины, из-за которых реализация таких перевозок на Белорусской железной дороге в настоящее время невозможна. Представлено несколько вариантов решения данной проблемы. Среди них: использование платформы с заниженным уровнем пола, применение контейнеров половинной высоты и контейнеров-«карликов», введение нового габарита погрузки для контейнеров.

Двухэтажный железнодорожный транспорт — это форма интермодальных грузовых перевозок, при которой железнодорожные вагоны перевозят два слоя контейнеров. Изобретенный в Соединенных Штатах в 1984 году, он теперь используется почти для семидесяти процентов интермодальных перевозок в США. Используя технологию двойного штабелирования, грузовой поезд заданной длины может перевозить примерно вдвое больше контейнеров, резко снижая транспортные расходы на один контейнер [1].

Основные преимущества перевозок двухъярусным способом следующие:

1) уменьшается длина состава. Этот фактор имеет значение при перевозках на однопутных участках железных дорог (часто встречаются на западе США); при ограничении длины составов и числа контейнеров в одном составе на подъездных путях;

2) в составе той же длины перевозится в 2 раза больше контейнеров, следовательно, сокращается в 2 раза число локомотивных бригад (это важно, так как расходы на зарплату машинистов на американских железных дорогах, к примеру, составляют 60% расходов на пробег поездов);

3) сокращаются удельные капитальные вложения, так как у контейнеров, в отличие от трейлеров, отсутствует такая дорогостоящая часть, как шасси, которую надо постоянно возить с самим трейлером;

4) грузоподъемность вагона для двухъярусной перевозки такая же, а капиталовложения составляют 75% от стоимости одноярусной платформы, так как гибкая конструкция его позволяет убрать четыре пары железнодорожных колес, некоторые сцепные устройства и некоторые другие механизмы;

5) экономия на tare. Масса тары обычной железнодорожной платформы 70,2 тыс. фунтов (31,6 т), а у платформы для двухъярусной перевозки контейнеров компании APL – 32,2 тыс. фунтов (14,5 т), т.е. меньше на 17 т или 54%. Для обычной платформы для перевозки трейлеров (TOPC) отношение чистой грузоподъемности к массе тары составляет 0,67, а для двухъярусной платформы – 1,9. В свою очередь, экономия на tare приводит к снижению расходов на топливо на 41%;

б) сокращаются потери и порча грузов и возникающие в связи с этим претензии. Это одновременно снижает расходы и повышает интерес клиентов к данным перевозкам. Меньшая потеря и порча следуют из самой конструкции вагона. Как уже отмечалось, конструкция платформы для двухъярусной перевозки контейнеров позволяет убрать некоторые сцепные устройства и связанные с ними механизмы. А меньшее число операций по сцепке снижает возможное при этом повреждение грузов. Далее, из груженых двухъярусных платформ обычно формируются маршрутные составы, поэтому они редко переключаются из одного состава в другой, тем самым ещё уменьшается и вероятность повреждения груза на горках, где происходит сортировка вагонов при спуске их с горки и где вагоны ударяются один о другой.

Основными недостатками перевозок в двухъярусных вагонах являются:

- большие размеры грузопотоков, которые требуются для их эффективной эксплуатации;

- выше издержки на терминалах по сравнению с перевозкой трейлеров на платформе (TOPC). Как результат такие перевозки могут быть экономически эффективными только на больших расстояниях, когда расходы на терминалах можно распределить на большее число миль и снизить, таким образом, себестоимость перевозок и долю расходов на терминалах в общих доходах. При достаточно больших объемах грузопотоков и хорошей организации перевозок минимально эффективное расстояние перевозок двухъярусным способом может составить около 500 миль (800-900 км);

- составы из двухъярусных вагонов должны обеспечивать соблюдение габарита по высоте – минимум 20 футов 5 дюймов (6,25 м), поскольку требуется поставить один на другой 2 контейнера, каждый высотой 9 футов 6 дюймов (около 3-х м). Это требование заставляет отказаться от многих потенциальных маршрутов, где встречаются ограниченные по габаритам тоннели и мосты.

Для Белорусской железной дороги ограничение по габариту является основной проблемой, препятствующей внедрению двухъярусной перевозки контейнеров. Верхнее очертание габарита находится на высоте 4000 миллиметров от уровня головки рельса.

Платформы, конструкция которых позволяет поставить 2 контейнера один на другой для осуществления наземных мультимодальных перевозок, являются, возможно, наиболее ценным новшеством с момента создания самого контейнера.

В настоящее время в странах Европы получили широкое распространение платформы компании Lohr Railway System, которые имеют грузоподъемность до 77,3 тонн и обладают ультранизким полом (нижняя точка платформы всего лишь на 10-20 сантиметров выше верхней точки головки рельса). Такие платформы позволяют перевозить полуприцепы, цистерны и морские контейнеры высотой до 4,2 метров и длиной до 40 футов.

В России уже запущено серийное производство универсального вагона-платформы модели 13-5205, разработанного «Уральским конструкторским бюро вагоностроения». Главным преимуществом такой платформы является заниженный уровень пола – всего 194 миллиметра от уровня головки рельса, в то время как обычные платформы имеют уровень пола больше 1000 миллиметров. В первую очередь эта платформа предназначена для контрейлерных перевозок автомобилей и прицепов, но она также может использоваться для транспортировки железнодорожным транспортом колесной и тяжеловесной военной техники, а благодаря наличию съемных фитинговых упоров и отверстий в полу для установки многооборотных средств крепления появляется возможность перевозить лесоматериалы и контейнеры [3]. Схема вагона-платформы модели 13-5205 представлена на рисунке 1.

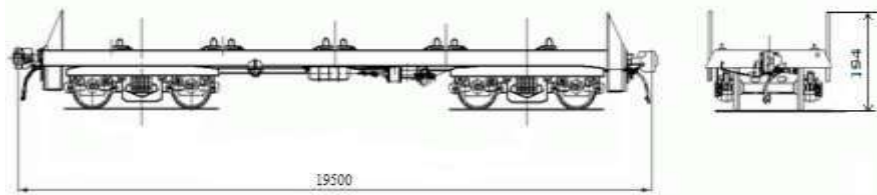


Рисунок 1 – Схема платформы модели 13-5205

В США для двухъярусной перевозки контейнеров используются колодезные вагоны, сконструированные как многопакетные сочлененные узлы, обычно между тремя и пятью пакетами, соединенными шарнирными соединителями. Колодезные вагоны имеют контейнерный "колодец", который расположен близко к рельсам, что позволяет перевозить контейнеры ниже, чем на стандартном плоскодонном вагоне. Основными преимуществами таких вагонов являются повышенная устойчивость за счет более низкого центра тяжести и меньшего веса тары. Главным недостатком колодезных вагонов является то, что они не позволяют перевозить контейнеры размером более 45 футов. В настоящее время такие вагоны используются только в Северной Америке [1].

Однако использование платформы с заниженным уровнем пола не является достаточной мерой для двухъярусной перевозки контейнеров в пределах установленного габарита. Высота одного 20-футового контейнера (рисунок 2) составляет около 2600 миллиметров. Использование двух контейнеров в любом случае приведет к нарушению габарита по высоте [2].

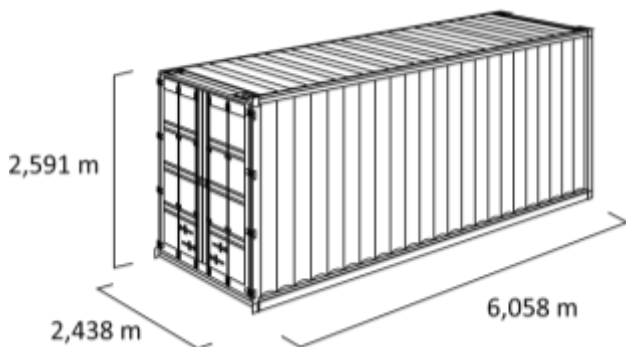


Рисунок 2 – Размеры 20-футового контейнера

Одним из вариантов решения данной проблемы является использование контейнеров половинной высоты (рисунок 3). По длине и ширине этот контейнер соответствует стандартному. Его высота составляет 1300 миллиметров, а внутренний объем – 19,3 кубических метра, что почти в 2 раза меньше, чем у обычного 20-футового контейнера.

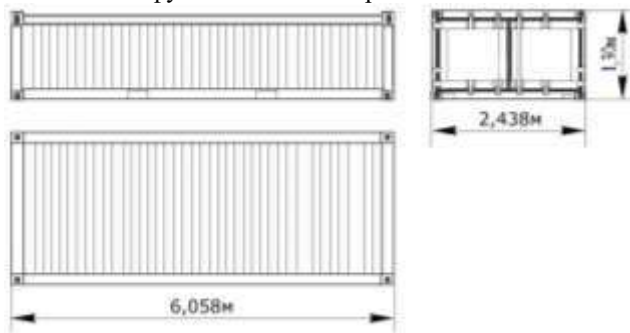


Рисунок 3 – Размеры контейнера половинной высоты

При двухъярусной перевозке обычного 20-футового контейнера и контейнера половинной высоты на платформе с заниженным уровнем выход за верхний габарит составит всего 94 миллиметра, в то же время перевозка двух стандартных контейнеров на этой же платформе приведет к нарушению габарита по высоте на 1394 миллиметра.

Еще одним вариантом решения проблемы является использование карликовых контейнеров. Китай начал использовать контейнеры уменьшенного размера, которые можно штабелировать на обычные контейнеры. Карликовые контейнеры имеют высоту 1900 миллиметров, но при этом они увеличены по ширине, что позволяет сохранить внутренний объем. Индийская железная дорога также активно внедряет такие контейнеры.

Контейнеры-«карлики», установленные в два яруса, имеют высоту 3800 миллиметров. Внутреннее пространство их максимально увеличено за счет использования напольного покрытия FRP (армированного волокном пластика) толщиной всего 9 мм, в отличие от напольного покрытия из оргалита толщиной 28 мм, которое используется в контейнерах ISO. «Карлик» обеспечивает увеличение объема на 67% при двойном штабелировании и может перевозить 71 тонну против 40 тонн в контейнере ISO. Это позволяет максимально увеличить использование имеющегося габарита погрузки под контактной сетью, а также допустимую нагрузку на ось. Карликовые контейнеры спроектированы с удлиненными угловыми отливками таким образом (рисунок 4), чтобы можно было использовать стандартные средства крепления, даже если контейнер увеличен по ширине [4].

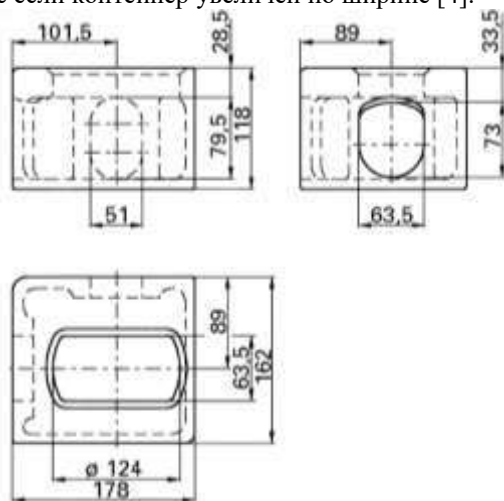


Рисунок 4 – Схема удлиненных угловых отливок на карликовом контейнере

Еще одним вариантом решения проблемы двойного штабелирования контейнеров может стать введение нового габарита погрузки только для контейнерных перевозок, как, например, зональный габарит при перевозке лесных грузов. В США выделяют три габарита погрузки в зависимости от размеров штабелируемых контейнеров.



Контейнерные перевозки являются одними из самых востребованных на железнодорожном транспорте. Использование двойного штабелирования позволяет снизить затраты на перевозку грузов, увеличить использование грузоподъемности вагона, сократить потери и порчу груза в пути следования. Однако для получения прибыли от таких перевозок и максимального использования вагонов требуются большие размеры грузопотоков, что повлечет за собой затраты на привлечение большего количества клиентов, на строительство и переоборудование грузовых терминалов и изменение существующей технологии контейнерных перевозок.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Двухэтажный железнодорожный транспорт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Double-stack\\_rail\\_transport](https://en.wikipedia.org/wiki/Double-stack_rail_transport) – Дата доступа: 12.11.2020.
- 2 Размеры и характеристики контейнеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rzdtrans.ru/razmery-kontejnerov.htm>. – Дата доступа: 12.11.2020.
- 3 Новая платформа УВЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cargo.rzd.ru/ru/9514/page/3104?id=248733>. – Дата доступа: 21.11.2020.
- 4 Индийские железные дороги: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.financialexpress.com/opinion>. – Дата доступа: 02.12.2020.

---

УДК 338.47:625.7/8

*Т.А. ТЕМИРОВА* (СА–41)

Научный руководитель канд. экон. наук, доцент *И.М. ЦАРЕНКОВА*

## СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫЕ МОСТЫ – ИСТОРИЯ И ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

В статье представлены результаты исследования применения стеклопластика при строительстве искусственных сооружений. Установлено, что экономия на замене элементов и техническом обслуживании в течение 100 лет службы моста с применением таких материалов составляет больше, чем первоначальные затраты на его изготовление и установку.

Рынок строительства мостов из стеклопластика с более чем 14 летней историей предлагает значительные преимущества для развития транспортной инфраструктуры по всему миру. И хотя эксперты изначально прогнозировали большое потребление волокна, фактическое количество оставалось небольшим из-за ряда факторов. Однако следует отметить, что в последнее десятилетие появились специальные мостовые конструкции, оптимальный выбор которых – стеклопластик.

Композитная технология была впервые использована при строительстве мостов в США в 1996 году, как ответ на требования по коррозионной стойкости и долговечности. Высокие свойства композитов позволили быстро собрать конструкцию, повысить несущую способность и буквально отказаться от текущего ремонта. С тех пор композиты дали новую жизнь более чем 200 мостам по всему миру.

Эти проекты помогли продемонстрировать возможности новой технологии и открыли новые ценные строительные материалы для строителей и проектировщиков мостов. Первые проекты послужили витриной, на которой исследователи и разработчики постепенно внедряли стеклопластик в строительство мостов.

Сейчас, когда демонстрационный этап завершен, стеклопластиковые настилы мостов выбирают на конкурсной основе, сравнивая их с традиционными материалами.

Целью статьи является развитие направлений использования стеклопластика в дорожном хозяйстве.

Следующие оценки, примеры и сравнения помогут сконцентрироваться на тех областях, где стеклопластик предоставляет максимум преимуществ мостовых конструкций.

Стеклопластиковые настилы мостов обладают рядом преимуществ, которые обеспечивают разработчикам и владельцам мостов быстрые, но при этом надежные решения.

- Низкий вес

Вес стеклопластикового настила составляет всего 10–20% от веса аналогичного железобетонного покрытия. Использование стеклопластикового настила взамен бетонного в значительной степени снижает нагрузку на мост. Это означает, что структуры, классифицируемые как высоконагруженные, могут теперь классифицироваться как обычные, а стареющие структуры могут обходиться без ремонта в течение более длительного времени – до момента полной замены. В новой конструкции более низкий собственный вес обеспечивает снижение веса всей конструкции, ведь размер

структурных элементов и основания тоже уменьшается. Так как панели стеклопластикового настила обычно весят менее 6 000 фунтов каждая, для их установки можно использовать более простое оборудование. Обычно достаточно экскаваторов и погрузчиков, которые уже есть на месте. Не требуется привлечение дорогостоящих кранов, что снижает затраты



на установку мостового покрытия, а также является неоспоримым преимуществом в тех случаях, когда использование высоких кранов ограничено высотой ЛЭП.

- **Коррозионная стойкость**

Коррозия армирующей стали – это важнейшая причина повреждения бетонных покрытий мостов. Процесс коррозии ускоряется в результате применения антиналедей (солей) в сочетании с нагрузками от проходящего потока машин, который часто оказывается значительно интенсивнее ожидаемого. Так как стеклопластик не подвержен коррозии, композитные мостовые настилы являются оптимальной альтернативой традиционным материалам. Это преимущество наиболее важно для холодных снежных регионов или прибрежных областей, омываемых соленой морской водой. Стеклопластик характеризуется высокой надежностью работы в коррозионно опасных средах – 50 лет без разрушений. Это является мощным поводом предполагать, что срок службы стеклопластиковых настилов будет достигать 75-100 лет.

- **Быстрая установка**

Панели стеклопластикового настила изготавливаются в заводских условиях, а затем привозятся на место установки – простота и легкость этих операций являются неоспоримым преимуществом стеклопластика по сравнению с традиционным бетоном, который обычно заливается по месту.



Кроме того, подобный подход позволяет тщательно контролировать качество готового настила, значительно снизить количество задержек и, что, вероятно, наиболее важно, свести к минимуму время простоя моста. Как только надстройка подготовлена, устанавливаются стеклопластиковые панели, и мост готов.

- **Высокая прочность**

Композиционный настил обладает высокой прочностью, что делает его весьма безопасным. Поскольку стеклопластик не такой жесткий, как сталь или арматура, именно требования к жесткости стимулируют проектирование новых композитных настилов. Критерий прогиба стал важнейшим при проверке рабочих характеристик. Даже к бетонным настилам не предъявляется таких высоких требований, в частности потому, что стеклопластик до сих пор считается чем-то новым, а конечные пользователи стремятся минимизировать растрескивание поверхности по мере ее износа. Однако стати-

ческие тесты стеклопластикового настила ясно показывают, что композиты в значительной степени превосходят требования, предъявляемые к подобным материалам, и обеспечивают высокий фактор безопасности.

- Низкая стоимость жизненного цикла



Коррозионная стойкость обеспечивает невысокие затраты на техническое обслуживание стеклопластиковых настилов, что, соответственно, снижает затраты. Кроме того, это обуславливает более длительный срок службы, что, в свою очередь, также снижает стоимость жизненного цикла подобной конструкции.

Когда стеклопластик только начал появляться на рынке мостостроения, его значительные преимущества стали основанием для предположений, что этот материал захватит определенную долю рынка. По прошествии лет видно, что стеклопластик до сих пор не стал предпочтительным конструкционным материалом для этой отрасли. Этому есть множество причин, однако основная – это высокая первоначальная цена на стеклопластик в сравнении с традиционными конструкционными материалами.

Первоначальная цена на стеклопластик обуславливается следующими факторами:

- Ценой на сырье – материалы высокого качества не могут стоить дешево;
- Индивидуальностью мостов – каждый мост требует отдельного проекта.

Поскольку стеклопластик – это новая технология, есть дополнительные затраты на проектирования, которых обычно нет при использовании традиционных материалов, для которых уже существуют стандартные требования и проектные процедуры;

- Низкий объем – для того, чтобы захватить большую часть рынка, требуются высокие объемы.

Другие факторы – реальный объем рынка, конкурентная среда и бюджет. Многие мосты, которые были признаны не соответствующими стандартам, все еще находятся в более-менее нормальном состоянии и могут использоваться десятилетиями. Необходимость восстановления старых мостов в областях с малой плотностью дорожного движения также откладывается на десятилетия.

В то же самое время активно развивается конкуренция. Ценность бетона повысилась благодаря ряду технологических улучшений (таким как низкая плотность). Бетон – это простое, недорогое и хорошо изученное решение.

Исследования стоимости жизненного цикла показывают, что в 75–85% таких показателей не принимались в расчет в момент принятия первоначального решения. Не обращали внимания и на стоимость технического обслуживания, несмотря на то, что она довольно велика и часто необходима.

Объем, вне зависимости от типа продукта, это еще один важный параметр в выборе оптимального производственного процесса. Для изготовления стеклопластиковых настилов используются в основном два производственных процесса.

Первый – периодический процесс инфузии, по которому панели настила от начала до конца изготавливаются как индивидуальные изделия. Смола пропитывает стекловолокно, в результате чего получается целая формованная панель.

Пултрузия, второй важный процесс, является непрерывной, и позволяет производить детали постоянного поперечного сечения. Благодаря этому процессу есть возможность изготавливать различные по геометрии изделия, которые затем могут использоваться для панелей настила. Пултрузия является самым экономически выгодным вариантом при высоком спросе на готовые изделия. Когда стеклопластик только начал использоваться в мостостроении, и производители ожидали высокий уровень спроса на него, пултрузия рассматривалась как самая лучшая с экономической точки зрения технология.

Однако каждый мост должен иметь уникальную конфигурацию и различные требования. Повторы крайне редки. В результате стоимость инфузии и пултрузии одинакова.

Сегодня использование стеклопластика в мостостроении развивается, в основном, в четырех основных направлениях (вне зависимости от цены). Для каждого из этих направлений характерны строгие требования по малому весу конструкции, что позволяет достичь дизайнерских и эксплуатационных целей. В этих случаях владельцы мостов получают все преимущества коррозионной стойкости и долговечности в сочетании с низким весом стеклопластикового настила.

Направления, где используются стеклопластиковые настилы:

- Передвижные разборные мосты;
- Мосты на стальных фермах;
- Мосты со стальными решетками;
- Пешеходные зоны на автомобильных мостах.

Стеклопластиковый настил – это самое легкое по весу решение, обеспечивающее защиту надстройки моста и стальных решеток. Подобные насти-

лы используются для передвижных мостов. Поскольку движущим фактором является вес, чаще используется покрытие из полимербетона, нежели более толстое и тяжелое асфальтобетонное.

*Заключение.* Первостепенное преимущество стеклопластика в мостостроении – его коррозионная стойкость, обеспечивающая длительный срок службы и минимальное техническое обслуживание. Однако большинство преимуществ стеклопластика относится к будущим периодам. Экономическая трудность заключается в высоких первоначальных инвестициях. Следует учитывать, что в последующем затраты на эксплуатацию обладают высокой степенью окупаемости.

Принимая во внимание проектную надежность стеклопластиковых настилов, экономия на замене элементов и техническом обслуживании в течение 100 лет службы моста будет гораздо больше, чем первоначальные затраты на его изготовление и установку. Экономическая выгода в течение срока службы моста более чем окупает затраты на стеклопластик (по сравнению с обычными материалами).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Радченко И. П. О некоторых проблемах эксплуатации мостов // Автомобильные дороги: Информ. сб. –Информавтодор, 2000.– Вып. 3.–С. 31–36.
- 2 Квитко А. В. Возможности применения композитных материалов при строительстве объектов транспортной инфраструктуры // Дорожная держава. –2014. –№56.
- 3 Стеклопластиковые мосты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [офиц.сайт] – М., 2015. -[https://composite.ru/files/stekloplastikovye\\_mosty.pdf](https://composite.ru/files/stekloplastikovye_mosty.pdf) - Дата доступа: 10.04.2020.

---

УДК 621.878.2

*А.М. ТИТКОВ, В.А. МИНЕВИЧ (МС-21)*

Научный руководитель – ст. преп. *Д.С. ПУПАЧЁВ*

## АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ АВТОГРЕЙДЕРОВ ФИРМЫ VOLVO

Представлены общие сведения о конструкциях автогрейдеров, дана их классификационная характеристика, проведён анализ современных моделей автогрейдеров фирмы Volvo Construction Equipment и описаны их основные преимущества.

На сегодняшний день грейдеры являются одними из наиболее широко применяемых машин в дорожном строительстве. Начиная свой путь с прицепных конструкций, приводимых в движение мускульной силой запрягаемых в них животных, а позже тракторами, в данный момент они являются полностью автономными машинами с продвинутыми приводами, силовыми установками, сменными рабочими органами и системами автоматизации, выполняющими широкий спектр различных работ.

Автогрейдеры (рисунок 1) предназначены для планировочных и профилировочных работ при строительстве дорог, аэродромов и других линейных и площадных объектов.

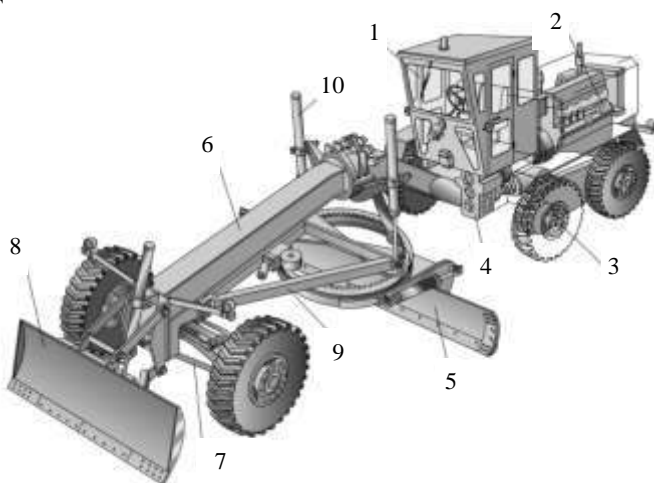


Рисунок 1 – Автогрейдер:

1 – кабина; 2 – двигатель; 3 – задняя тележка; 4 – трансмиссия; 5 – отвал;  
6, 9 – рама; 7 – передняя ось; 8 – бульдозерный отвал; 10 – механизм подвески.

Их применяют также для возведения дорожных насыпей высотой до 1 м из боковых резервов и постройки грунтовых дорог с боковыми канавами, для сооружения дорожного корыта и распределения в нем каменных материалов основания дорожной одежды, для профилирования дорожных обочин, для сооружения и очистки оросительных и придорожных канав глубиной до 0,7 м трапециевидного и треугольного сечений, для зачистки и планирования откосов, насыпей, выемок, каналов, для разрушения дорожных покрытий при ремонте, для очистки дорог и аэродромов от снега и льда [1]. Как следствие, эта маневренная техника имеет возможность функционирования в любое время года.

Все автогрейдеры в настоящее время классифицируют по следующим параметрам [2, 3]:

– по массе и мощности – лёгкие (до 12 т., 75...90 л.с.); средние (13...15 т., 120...150 л.с.); тяжелые (19...20 т., до 300 л.с.);

– по типу рамы – с шарнирно-сочлененной (повышает маневренность машины, за счет снижения радиуса разворота) и жесткой рамой (отличаются повышенной прочностью);

– по типу трансмиссии: с механической и гидромеханической (благодаря гидромеханическому управлению обеспечивается более плавное автоматическое управление);

– по устройству ходового оборудования (полноприводные и неполноприводные автогрейдеры);

– по наличию систем автоматизации (с установленными системами и без них). При этом практически все современные автогрейдеры оборудуются системами автоматического управления, основной функцией которых является стабилизация заданной ориентации отвала в пространстве [4].

История создания компании Volvo Construction Equipment берет свое начало в 1920-х годах. Развитие же фирмы и, как следствие, парка выпускаемой техники осуществлялось планомерным присоединением сторонних фирм производителей строительной техники (Akermans Gjuteri & Mekaniska Verkstad, Champion Road Machinery и др.) и пришлось на середину XX века.

При этом еще в 1936 г. фирма Volvo выпустила свой первый автогрейдер (под маркой Munktell Type 30, см. рисунок 2), а на текущий момент ею разработано более пяти десятков высокопроизводительных гидрофицированных моделей.

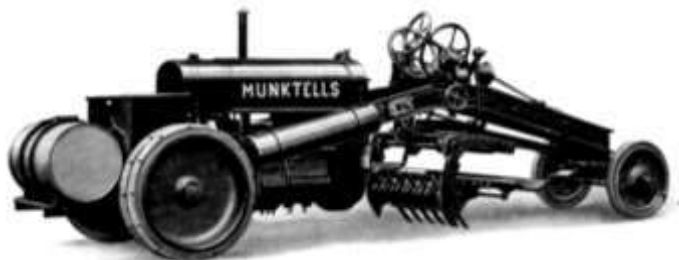


Рисунок 2 – Автогрейдер Munktell Type 30

Эпоха современных автогрейдеров Volvo началась с 157-сильного ВМ-Volvo VHK 310 (рисунок 3) с шириной захвата отвала 3,65 м и гидромеханической трансмиссией поступившего в продажу в 1965 году. Автогрейдер был востребован не только в Швеции, но и в Норвегии, Финляндии и других странах Европы. Заложенные в нем удачные решения нашли свое развитие в моделях последних поколений, таких как G700 и G900 [5].





Рисунок 3 – Общий вид VM-Volvo VHK 310

Линейка выпускаемых на сегодня машин состоит из пяти самоходных грейдеров с тандемным приводом G930, G940, G960, G970 и G990, а также полноприводных моделей G946 (рисунок 4) и G976 [6, 7].

Семейство самоходных грейдеров G900 включает в себя четыре модели с двигателем D7 и три модели с двигателем D9 с системой V-АСТ (Volvo-Advanced Combustion Technology), снижающей выбросы вредных веществ в атмосферу и повышающей топливную экономичность. Данные силовые установки отвечают требованиям стандартов по выхлопу EU Stage IIIA и US Tier 3, а также европейским стандартам по шуму.

Для обеспечения оптимальной производительности машины комплектуются 8- и 11-ступенчатыми трансмиссиями с функцией Autoshift и Travel для работы в автоматическом или только транспортном режимах соответственно. Возможна установка систем управления при помощи рычагов или джойстиков. При этом даже простейшая рычажная система имеет возможность настройки под оператора путем наклона вместе с рулевой колонкой под необходимый угол.

Применяемая гидросистема с регулированием производительности по нагрузке обеспечивает легкость и высокую точность управления, а также экономичность работы. Для повышения производительности и исключения ошибок оператора возможно укомплектовать машину автоматической системой регулировки положения отвала (системой нивелирования).

Еще одна доступная функция – поддержка прямолинейного движения: в случаях, когда автогрейдеру необходимо объезжать препятствия или другим способом отклоняться от маршрута, автоматическая система управления помогает вернуться к заданному вектору движения.



Рисунок 4 – Общий вид Volvo G946

Автогрейдеры последних поколений обеспечивают комфортные условия для оператора за счет герметизированных кабины с избыточным давлением внутри, эргономичных органов управления, сидений на пневмоподвеске.

Ввиду значительных габаритов автогрейдеров среднего и тяжелого класса при работе на строительных объектах в городской застройке одной из их главных проблем является маневренность. Поэтому вся линейка машин 900-й серии снабжена шарнирно-сочлененными рамами с возможностью изгиба до 23°. Она предназначена только для рабочих операций и управляется отдельным от рулевого управления устройством.

Для обеспечения многофункциональности каждая из машин модельного ряда может оборудоваться сменными рабочими органами (кирковщики, бульдозерные отвалы, уширители, планировщики и т.д.), с возможностью монтажа как на переднюю, так и на заднюю точку навески.

Также на базе автогрейдеров серии G900 китайская компания SDLG, входящая в состав Volvo Construction Equipment, в январе 2020 создала свой автогрейдер G9290 (рисунок 5), который является их новейшим автогрейдером тяжелого класса на сегодняшний день. Он позиционируется производителем как машина для строительства и ремонта горных дорог и крупных объектов инфраструктуры [8].



Рисунок 5 – Общий вид автогрейдера SDLG G9290

Помимо отмеченных выше конструктивных особенностей данный грейдер оборудован полноповоротным кругом с внешним расположением зубьев с двумя зубчатыми колесами, действующими со смещением фаз, имеющим сравнительно лучшие показатели работы в загрязненных условиях и при значительных ударных нагрузках. Применяемая трансмиссия типа ZF – гидромеханическая с одноступенчатым трехкомпонентным гидротрансформатором и с механической КП, с автоматическим переключением передач под нагрузкой.

Сравнительная характеристика некоторых моделей рассмотренных автогрейдеров представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Характеристика автогрейдеров Volvo**

Показатель	Модель					
	G946	G960	G970	G976	G990	G9290
Эксплуатационная масса, кг	17300	17550	18900	19 800	22100	22900
Угол изгиба рамы, град.	23°	23°	21°	21°	21°	21°
Общая длина, мм	9 253	9 253	9500	9500	9730	10170
Колесная база, мм	6280	6280	6531	6531	6681	7080
Макс. угол профилирования откоса, град.	90°	90°	90°	90°	90°	90°
Макс. тяговое усилие, кН	149,5	112,0	122,4	166,3	143,1	145,5
Мощность двигателя, кВт	175	175	186	198	198	211
Колесная формула	1x3x3	1x2x3	1x2x3	1x3x3	1x2x3	1x3x3
Тип трансмиссии	полуавтоматическая					

По итогу, анализ выпускаемых моделей автогрейдеров фирмы Volvo выявил их основные конструктивные и технологические особенности:

- повышенная производительность за счет насыщения компьютерными технологиями и системами автоматизации и помощи оператору;
- повышенные тягово-сцепные свойства за счет применения полного привода и дополнительных навесных сменных рабочих органов;
- многофункциональность и универсальность;
- повышенная маневренность и мобильность, за счет применения шарнирно сочлененных рам, а также современных гидроприводов в связке с мощными силовыми установками;
- удобство эксплуатации и обслуживания за счет рациональной схемы размещения компонентов машины.

Все это делает данный класс машин актуальным как в дорожно-строительных, земляных работах, так и для решения задач в коммунальном хозяйстве.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Автогрейдеры. Устройство, основы расчета: учеб. пособие / В. И. Баловнев, Р. Г. Данилов, Г. В. Кустарев [и др.]; под общ. ред. Г. В. Кустарева. – М.: МАДИ, 2014. – 144 с.
- 2 **Довгяло, В.А.** Дорожно-строительные машины. В 2 ч. / В. А. Довгяло, Д. И. Бочкарёв. Ч. 1: Машины для земляных работ: учеб. пособие. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 250 с.
- 3 **Ронинсон, Э. Г.** Машинист автогрейдера: учеб. пособие / Э. Г. Ронинсон, М. Д. Полосин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 64 с.
- 4 **Буряк, Е. С.** Машины для строительства и содержания лесовозных дорог: учебное пособие / Е. С. Буряк. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова, 2013. – 202 с.
- 5 Volvo construction equipment int. История компании [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://exkavator.ru/exscapedia/producers/volvo/>. – Дата доступа: 01.06.2021.
- 6 Самоходные грейдеры Volvo G930, G940, G946, G960, G970, G976, G990 [электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://voltech.com.ua/wp-content/uploads/woocommerce\\_uploads/2018/08/product20131126072745.pdf/](https://voltech.com.ua/wp-content/uploads/woocommerce_uploads/2018/08/product20131126072745.pdf/). – Дата доступа: 03.06.2021.
- 7 Самоходные грейдеры volvo G970, G976, G990 [электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.volvoce.com/-/media/volvoce/global/global-site/product-archive/documents/10-motor-graders/07-volvo/v-g970-990/productbrochure\\_g970\\_g976\\_g990\\_ru\\_41\\_20037207-a.pdf?v=cKk\\_Pw/](https://www.volvoce.com/-/media/volvoce/global/global-site/product-archive/documents/10-motor-graders/07-volvo/v-g970-990/productbrochure_g970_g976_g990_ru_41_20037207-a.pdf?v=cKk_Pw/). – Дата доступа: 04.06.2021.
- 8 New release from Volvo's SDLG makes the grade [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.miningmagazine.com/fleet/news/1379015/new-release-from-volvos-sdlg-makes-the-grade/>. – Дата доступа: 04.06.2021.

---

УДК 658.78

*Л.Е.ТИХОНОВА, К.А.ТИТОВА (УЛ-21)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е.В.МАЛИНОВСКИЙ*

## СИСТЕМА СКЛАДИРОВАНИЯ НА СКЛАДАХ AMAZON

В статье рассматриваются основные операции, которые используются в системе складирования компании Amazon. Анализируются основные преимущества сочетания выбранной системы хранения и программного обеспечения. Уделено особое

внимание рассмотрению процесса внедрения роботизированной техники на складах Amazon.

Amazon - американская компания, основанная Джеффом Безосом в 1994 году. Компания Amazon считается крупнейшей в мире на рынке электронной торговли. Именно Amazon открыл новую эру в истории маркетинга, предложив широкой аудитории возможность совершать покупки, не выходя из дома.

В мире насчитывается более 180 центров исполнения заказов Amazon FBA, и их количество постоянно увеличивается. Практически каждый исполнительный центр Amazon занимает около 100 тысяч квадратных метров.

Систему хранения, которую использует Amazon, называют хаотичной. Благодаря возможностям программного обеспечения управления запасами менеджеры и сотрудники склада Amazon точно знают, где находится каждый товар на полке, несмотря на их случайное размещение по всему складу. Они могут консультировать сборщиков о том, какие маршруты выбрать, чтобы выполнить несколько заказов в кратчайшие сроки.

Процесс приема товара на Amazon так же важен, как и его отправка. Рабочие открывают ящики в грузовиках, достают из них вещи, ставят на них маркер и перекладывают их в корзины для перевозки. Конвейерные линии доставляют эти корзины в разные части склада, где уже другие работники их разгружают, ставят на полку, сканируют товар и штрих-код той ячейки, в которой он будет храниться при помощи ручных сканеров.

По конвейерам груз поступает на одну из фасовочных станций. Рабочие расставляют товары по высоким полкам на колесах. Именно здесь разные товары из одного заказа собираются вместе. Каждый слот на полке – свой отдельный заказ. Далее полки катятся на место запаковки, и содержимое слотов укладывается в подходящие по размерам картонные коробки.

Запакованные коробки отправляются по еще одному конвейеру к машине, ставящей маркировку и почтовые наклейки. Далее проштампованные заказы спускаются вниз, в большой бетонный подвал, где ожидают погрузки в транспортные средства. Доставка потребителям осуществляется автотранспортом [1].

Сочетание хаотичного хранения и программного обеспечения для управления запасами позволяет контролировать свой склад и предоставлять широкий спектр преимуществ, в том числе:

1. Повышенная гибкость.

Пустое место для хранения заполняется немедленно, что означает оптимизацию пространства для хранения.

2. Лучшее использование пространства.

Внедрение хаотичного хранения заставляет более эффективно организовывать свои местоположения, что позволяет хранить большее количество товаров. Использование хаотичного хранения даст возможность размещать в 2 раза больше товаров на складе, чем за 5 лет до внедрения системы.

### 3. Меньше ошибок выбора.

Выбранная система хранения помогает сотрудникам избежать путаницы и ошибок, таких как захват товара неправильного размера или цвета (например, когда футболки сгруппированы вместе, то можно легко выбрать неправильный размер или цвет; если они находятся в одном и том же ящике с книгами или лампами, это действует как дополнительный уровень защиты от ошибок выбора).

### 4. Оптимизация склада.

Склады могут быть чрезвычайно большими. Хаотичное хранение включает нерациональные перемещения для выполнения заказа с разнообразным содержимым. Системы управления позволяют вычислить оптимальный маршрут передвижения [2].

Эпоха интернета характеризуется масштабными метаморфозами в сфере торговли. Классическая коммерция стремительно начала превращаться в электронную, что существенно изменило как сектор логистики, так и запросы потребителей. На сегодняшний день через интернет можно приобрести практически все – от резинок для волос до каких-либо транспортных средств и оптовых партий производственного оборудования.

Традиционная розница предлагала потенциальному покупателю то, что находится на витрине. В эпоху e-commerce потребитель выбирает товар на множестве витрин, сравнивая для себя цены, качество, условия и сроки доставки. Последний критерий зачастую является решающим, поэтому в конечном итоге слово остается за ритейлером с самой быстрой логистикой, то есть с роботизированными складами. Склад Amazon – самый яркий пример того, как правильная организация хранения и доставки товаров может превратить небольшой книжный онлайн-магазин в многомиллиардное многопрофильное предприятие глобального масштаба [1].

Согласно данным исследования «Будущее складских технологий 2024» (Warehousing Vision 2024), проведенного компанией Zebra Technologies, автоматизация и решения по увеличению производительности труда станут ключевыми направлениями в логистике.

В ближайших планах к 2024 году руководители в сфере логистики ожидают достижения уровня использования робототехники для управления входящими запасами до 24%, для упаковки исходящих грузов – до 22% и для приемки грузов – до 20%. Почти половина (46%) участников исследо-

вания назвали ускорение доставки основной причиной расширения складов [3].

Прародителем современного рынка мобильных робототехнических систем можно считать компанию Kiva Systems, которая разработала уникальную систему складской логистики. Amazon использует роботов KIVA для перевозки товаров на своих предприятиях и складах. Все грузы хранятся на складе в стандартизированных модулях. Товары перемещаются по распределительному центру с помощью конвейерной системы или машин, управляемых человеком (например, вилочных погрузчиков). Согласно подходу Kiva, товары хранятся на портативных хранилищах. Когда заказ вводится в систему базы данных Kiva, программное обеспечение определяет местонахождение ближайшего к товару автоматизированного управляемого транспортного средства (робота) и направляет его забрать нужный товар. Мобильные роботы перемещаются по складу, следуя серии компьютеризированных наклеек со штрих-кодом на полу. У каждого робота есть ультразвуковой датчик, который предотвращает его столкновение с другими. Когда приводное устройство достигает цели, оно скользит под отсек с товарами и поднимает его над землей. Затем робот передает товары указанному оператору-человеку.

Склад, использующий роботы Kiva, также может самоорганизовываться. Компьютерный кластер отслеживает товары с высокими и низкими продажами и соответственно хранит их в нужных ячейках, он направляет роботов парковать стеллажи, содержащие популярные товары, рядом со станциями сбора и упаковки, и размещать менее популярные в отдаленной части склада.

У Kiva есть две модели роботов. Меньшая модель имеет размеры примерно 2 на 2,5 фута (60 см на 76 см) и 1 фут (31 см) в высоту и способна поднимать 1000 фунтов. Более крупная модель может перевозить поддоны и грузы весом до 3000 фунтов (1360 кг). Максимальная скорость робота составляет 1,3 метра в секунду. Роботы питаются от батареек, должны заряжаться каждый час в течение пяти минут, запрограммированы на автоматическую подзарядку.

Поглощение Kiva Systems компанией Amazon в 2012 году с последующим преобразованием в Amazon Robotics привело к появлению трех глобальных трендов развития отрасли:

- внедрение роботизированных складских систем позволило Amazon занять доминирующее положение в розничной интернет-торговле;
- оставшийся после ухода Kiva вакуум заполнился десятками новых робототехнических стартапов с идеями для автоматизации логистики;

- ритейл и логистические компании, вдохновленные успехом Amazon, начали роботизацию ускоренными темпами.

Приобретение роботов стало второй по величине покупкой в истории компании. Роботы делают работу Amazon быстрее и выгоднее экономически. Они выполняют разнообразную работу внутри складов, включая перемещение полок и размещение/расположение товаров. По сравнению с работой людей, роботы Kiva оказались в пять раз эффективнее сотрудников компании, работающих на складе. Роботы также позволили снизить операционные расходы каждого склада примерно на 20 процентов (около 22 млн долларов) [4].

Несмотря на все преимущества, на сегодняшний день на складах Amazon, где работают роботы, всё также продолжают работать и сотрудники, которые занимаются отбором и упаковкой заказов. Однако компания уже тестирует роботов, которые смогут заменить и этих складских работников.

По данным аналитического обзора Sberbank Robotics Review 2019, объем мирового рынка промышленных роботов по итогам 2017 года составил \$16,7 млрд без учета стоимости программного обеспечения, и более \$48 млрд с учетом программного обеспечения (рисунок 1).

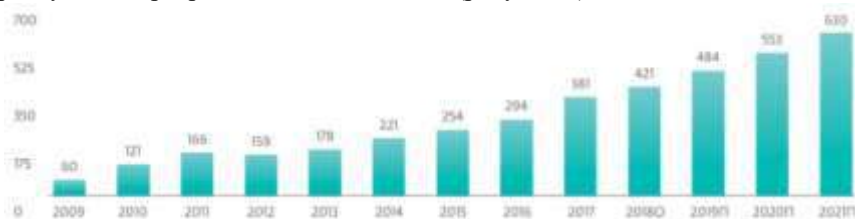


Рисунок 1 – Динамика продаж промышленных роботов в мире в 2009 – 2017 годах и прогноз на 2018 – 2021 годы, тысяч единиц

Согласно прогнозу Interact Analysis, рынок автономных мобильных роботов (autonomous mobile robot – AMR), которые используются для выполнения заказов, стремительно приближается к переломному моменту. Аналитики компании полагают, что уже к концу 2021 года в глобальных масштабах будет внедрено более 100 тыс. AMR для выполнения заказов – и это без учета данных по Amazon. В течение следующих пяти лет, полагают в Interact Analysis, будет установлено более 580 тыс. автономных мобильных роботов [3].

Складские комплексы компании Amazon оснащены современными системами управления складом Warehouse management systems (WMS), системами контроля склада Warehouse Control Systems (WCS) и системами



автоматизации зданий Building Automation Systems (BAS). Руководство компании придерживается позиции, что автоматизация и роботизация не только повышают производительность, но и в некоторых случаях стимулируют потребительский спрос.

Таким образом, обобщив вышеизложенный материал, можно сделать вывод, о том, что компания Amazon по сей день остаётся самой большой торговой площадкой в мире. Сочетание выбранной системы хранения и программного обеспечения способствует более рациональному управлению запасами.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Amazon. Алгоритмы работы самого крупного ритейлера в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/pochtoy/blog/406783/>. – Дата доступа: 27.03.2021.
  - 2 Что такое процесс управления заказами на Amazon [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.skuvault.com/blog/amazon-order-management-process/> – Дата доступа: 07.05.2021.
  - 3 О компании Zebra Technologies [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zebra.com/ru/ru/about-zebra.html> – Дата доступа: 27.03.2021.
  - 4 На складах Amazon теперь работает 30 тысяч роботов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/385847/1> – Дата доступа: 27.03.2021.
- 

УДК 72:502.7

*Е.Н. ТКАЧЕНЯ* (ПА-41)

Научный руководитель – канд. архит., доц. *А.В. ЕВСТРАТЕНКО*

### **К ВОПРОСУ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА СОЛИГОРСКА (БЕЛАРУСЬ)**

Аннотация. В статье проводится градостроительный анализ города Солигорска. Выявляются проблемы и пути дальнейшего архитектурного развития города.

Солигорск является вторым по численности населения (после Борисова) городом Минской области, расположен на берегах реки Случи и Солигорского водохранилища в 135,7 км от Минска. Город основан в 1958 году и продолжает развиваться.



Рисунок 1 – Существующие границы г. Солигорска

В будущем отдельно расположенные части города сольются в единую градостроительную систему путем расширения городской территории, что можно теоретически отследить уже сейчас, анализируя генеральный план г. Солигорска (рисунок 1). У генплана два этапа планирования и реализации – до 2025 и 2030 года. Планируется увеличение численности населения с 106,5 тысяч до 111,5 тысяч в 2025 и до 114 тысяч человек в 2030 году. Плотность населения предположительно будет снижаться с 67 человек на гектар до 64–60 человек. Город планируют озеленять, придавать уникальные черты. Строительство новых микрорайонов будет происходить в западном и юго-западном направлениях.

Проведем градостроительный анализ для выявления проблемных сторон и перспектив в развитии данной городской территории.

Производя анализ транспортных и пешеходных связей, отметим, что магистрали общегородского значения составляют основную планировочную структуру города.

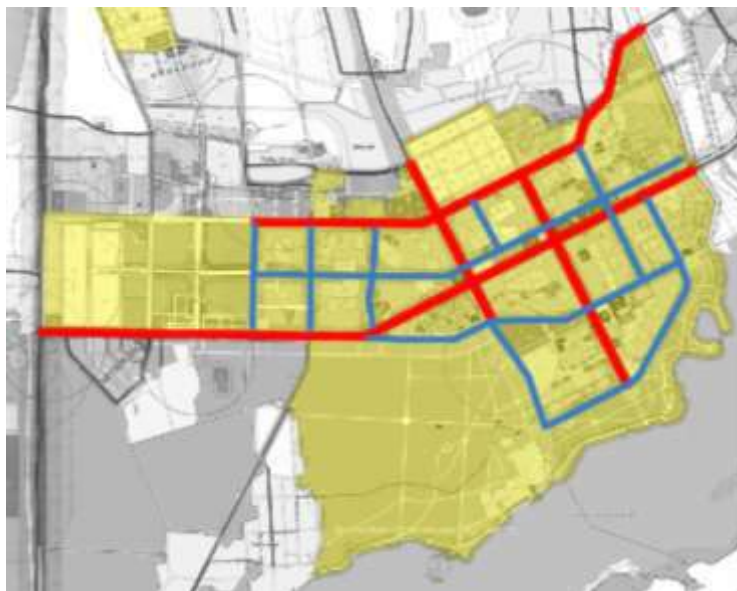


Рисунок 2 – Размещение территории в структуре транспортного каркаса:

■ – магистрали общегородского назначения; ■ – магистрали районного назначения; ■ – участок рассматриваемой территории

Главной улицей городского и районного значения является улица Константина Заслонова. Эту главную артерию дублирует менее значительная для города улица Железнодорожная. На них располагаются такие объекты городского значения, как авто- и железнодорожный вокзалы, гипермаркет «Green», торговые центры «Галерея» и «Вест», спортивно-зрелищный комплекс, торговый центр «Корона», сквер «Семьи, любви и верности», Собор Рождества Христова, районный суд. Улицами городского значения, образующими инфраструктуру города, также являются улицы Октябрьская, Судиловская, Богомолова, Козлова, Набережная, Воскресенская, Молодёжная, проспект Мира, Лесная, Ленина, Ленинского Комсомола и Максима Горького.

Все перечисленные улицы образуют основной каркас города, в большинстве своём создавая прямоугольные, треугольные и пятиугольные микрорайоны в очертаниях (рисунок 2).

В городе не наблюдаются проблемы с нехваткой общественного транспорта. Хорошо развитая транспортная инфраструктура объясняется нахож-

дением градообразующего предприятия республиканского значения – промышленной разработки калийных солей и удобрений «Беларуськалий».

Территория города не однородная по характеру использования и составу жилых и нежилых строений [1]. Жилая многоквартирная среднетажная застройка составляет 50 % от общего значения; жилая усадебная застройка – 10 %; административно-деловая – 20 %; научно-образовательных учреждений – 5 %; промышленных предприятий 5-го класса санитарной опасности – 5 %; коммунальная – более 5 %; объектов специального назначения – менее 5 %. Озеленение общего пользования составляет 60, специального назначения – 40 %.

По функциональному назначению озелененные территории оценим в относительном процентном эквиваленте: насаждения общего пользования – 45 %; насаждения ограниченного пользования – 15%; насаждения специального назначения – 15 %; насаждения на улицах – 20 %; прочие объекты растительного мира – 5 %.

Элементы композиционного каркаса городского уровня расположены на главных городских магистралях. Главным композиционным центром города является узел на площади Ленина (рисунок 3). Элементы композиционного каркаса районного уровня расположены на пересечении улиц и логически соединяются с элементами композиционного каркаса городского уровня. Композиционные оси природного каркаса, линия леса и реки Случь, ограничивают застройку по южную сторону городской территории. Закрытые пространства составляют основную структуру планировочного каркаса города и содержат регулярную застройку. Открытые пространства в большом количестве находятся в центральной части города. Диссонирующая застройка расположена в северо-западной части городской территории. Хаотичная застройка преобладает в периферийных районах города, в центральных и новых районах её нет. Так же город имеет несколько зон панорамного обзора, расположенные вблизи берегов реки Сож (рисунок 4).

В качестве важных объектов республиканского значения выступают санаторий «Берёзка» и Республиканская больница Спелиолечебница, находящиеся на берегу реки Случ.

Среди проблем архитектурного развития города отметим типовую и недостаточно выразительную жилую застройку. В настоящее время в проектных организациях ведется внедрение новых принципов застройки и новых архитектурных средств и приемов формирования облика зданий. К примеру, Солигорский домостроительный комбинат развивает деятельность по совершенствованию стандартных проектов: предлагаются современные решения (улучшенные планировки, оригинальные цветовые решения или остекленные фасады, панорамные окна и балконы и т.д). В общей этажности города имеются ограничения, связанные с пролегающими в радиусе 10

километров шахтами, что не позволяет строить дома выше 10 этажей в некоторых микрорайонах.



Рисунок 3 – Размещение территории в структуре композиционного каркаса:













 — элементы коммуникационного каркаса городского уровня;  — элементы композиционного каркаса районного уровня;  — композиционные оси природного каркаса;  — участок рассматриваемой территории



Рисунок 4 – Размещение территории в структуре композиционного каркаса:

 — закрытые пространства;  — открытые пространство;  — диссонирующая застройка;  — планируема застройка (не существует на данный момент);  —

высотные и плоскостные композиционные доминанты (более 12 этажей);  — хаотичная застройка;  — участок рассматриваемой территории;  — зона панорамного обзора

Система обслуживания организована органично в центральной части города, в отличие от периферийной территории.

Микрорайоны № 21, № 18, № 17, Молодёжный, западная часть микрорайона № 12 – молодые микрорайоны. Микрорайон № 21 находится в процессе строительства. Здесь скудно развита инфраструктура, в отличие от центра города, плохие торговые, культурно-массовые и культурно-бытовые, и общественные точки. Нет благоустроенных скверов и парков.

Микрорайоны Шахтёрский, восточная часть микрорайона № 12, Вишнёвка – являются зрелыми микрорайонами. Здесь, уже хорошо развиты торговая, общественно-деловые, культурно-бытовые и общественные функции. Но всё же имеется недостаток в объектах культурного и медицинского обслуживания и иных общественной функций.

Микрорайоны Центральный, Парковый, Комсомольский и Набережный являются самыми старыми микрорайонами, поэтому нехватки торговых, общественных, деловых, культурно-массовых функций практически не наблюдается. Слияние 4 микрорайонов образует Центральный район города, подкреплённый на их пересечении Центральной площадью.

Застройка микрорайона Северный не превышает 3 этажей и представлена преимущественно индивидуальной застройкой. Микрорайон Покровка, так же является относительно старым. Этажность зданий не более 6 этажей. На данный момент, здесь наблюдается заметная нехватка общественно-деловой, культурно-массовой, медицинской и бытовой функций, что связано с расположением его в каркасе города.

Определим наличие памятников историко-культурного наследия: памятник шахтеру первопроходцу, памятник В.И. Ленину, памятники героям Советского Союза В.И.Козлову и В.З. Коржу, памятник Воинам-интернационалистам, памятник Ф. Дзержинскому. Скульптуры, панно, комплексы и мемориалы: комплекс «Первый камень Солигорска», горнопроходческий комбайн ШБМ-2, скульптурная композиция «Память», мемориал «Чёрный тюльпан», скульптура св. Варвара, панно «Древо жизни». Архитектурные памятники: Свято-Покровский храм, костел Святого Франциска, Собор Рождества Христова.

Анализ состояния зданий и сооружений выполнен в ходе обобщённого натурного обследования [2]. По инвентаризационному состоянию в зависимости от физического износа здания и сооружения подразделяются на четыре категории: ветхий – более 70 %, неудовлетворительный – 41–69 %, удовлетворительный – 21–40 %, хороший – менее 20 %.

Для определения износа конструктивных элементов зданий и сооружений выполняется техническое обследование [3]. Полное техническое обслед-



**Комплексный градостроительный анализ реконструируемой территории (SWOT-анализ). Выполним SWOT-анализ в виде таблицы.**

*Таблица 1 – SWOT-анализ.*

Внутренние	Внешние
<p><b>Сильные стороны:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитая инфраструктура;</li> <li>- простой планировочный каркас города;</li> <li>- большая доля новой застройки;</li> <li>- хорошая транспортная доступность всех районов города;</li> <li>- молодой город;</li> <li>- доступность объектов обслуживания городского уровня (пешеходная – в центральных районах и транспортная – в прилегающих к центральному району);</li> <li>- наличие памятников историко-культурного наследия;</li> <li>- наличие предприятия «Беларуськалий»;</li> <li>- наличие крупных оздоровительных организаций;</li> <li>- большое количество композиционных узлов;</li> <li>- развитая сеть общественного транспорта;</li> <li>- эстетически приятный центр города;</li> <li>- большое количество общественных пространств в центре города;</li> <li>- наличие не застроенной и не благоустроенной территории, что даёт практически неограниченные возможности в направлении качественного благоустройства;</li> <li>- наличие археологических ресурсов в черте города;</li> <li>- молодое население города готовое к технологическим изменениям</li> </ul>	<p><b>Возможности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- преобразование неблагоустроенных частей территорий и территорий в новых районах в центр притяжения горожан, за счет формирования общественных пространств;</li> <li>- создание гармоничной и притягательной архитектурно-градостроительной среды;</li> <li>- создание благоприятных условий для жителей районов;</li> <li>- проведение мероприятий по озеленению и благоустройству, способствующих улучшению экологического состояния районов, создание парков и зелёных пространств;</li> <li>- создание равномерной культурной, бытовой и массовой доступности для горожан;</li> <li>- детальное развитие туристической инфраструктуры;</li> </ul>
<p><b>Слабые стороны:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застройка 90-х годов устарела и пришла в эстетическую негодность;</li> <li>- большое количество неблагоустроенных дворовых пространств;</li> <li>- наличие неблагоустроенной территории;</li> <li>- малое количество качественных детских площадок в удовлетворительном уровне;</li> <li>- недоступность большинства объектов обслуживания для маломобильных групп населения;</li> <li>- недостаточное число общественных пространств в периферийных районах, мест отдыха;</li> </ul>	<p><b>Угрозы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моральная неготовность части горожан к интенсивным градостроительным и технологическим изменениям;</li> <li>- недостаток ресурсов</li> </ul>



Сделаем выводы об архитектурно-градостроительном развитии города, ответив на следующие вопросы:

1. Какие сильные стороны могут быть задействованы, чтобы воспользоваться основными возможностями?

Ответом служит большое количество свободных территорий, хорошо развитая сеть общественного транспорта, молодое население города, готовое к технологическим изменениям, финансовые возможности градообразующих предприятий.

2. Как можно усилить сильные стороны?

Сильные стороны могут быть усилены посредством постепенного исключения слабых сторон, внедрения новых технологий, популяризации на международном уровне предприятий города. Также возможно развитие культурно-туристической инфраструктуры при разработке археологических ресурсов в черте города, сохранения исторических застройки. Главной проблемой в данном случае является осознание культурно-исторической ценности этих мест и создание правильного развивающего потока.

3. Как слабые стороны можно преобразовать в сильные?

Подчеркнув элементы застройки 1990-х годов, можно создать туристический город с культурным наследием времён СССР. Данный вариант является вопросом временем, так как в будущем, застройка времён СССР станет культурным наследием и историко-архитектурной ценностью.

Необустроенные территории важно преобразовать в точки общественно-притяжения, принимая во внимание потребности населения, предоставляя возможность выкупа территорий частными лицами для дальнейшего их использования в качестве парков и общественных пространств.

4. Как угрозы можно преобразовать в возможности?

Возможно привлечение инвестиций посредством целенаправленного развития малого и среднего бизнеса с созданием комфортных условий для его ведения в черте города.

5. Как можно минимизировать угрозы и слабые стороны?

Минимизация угроз может происходить посредством составления глобального плана внедрения технологий с учетом моральной составляющей вопроса. Устаревшая и пришедшая в негодность застройка 1990-х годов может быть реконструирована. Количество неблагоустроенных дворовых пространств может быть уменьшено благодаря постепенному созданию проектов благоустройства и внедрению их в городскую структуру. Недоступность большинства объектов обслуживания для маломобильных групп населения решается внедрением соответствующих проектных решений и мероприятий, в том числе на экспериментальной основе. Необходимо обеспечивать достаточность организованных общественных пространств в пе-

риферийных районах и мест отдыха. Переполненность жилых дворов автомобилями разрешается созданием паркингов и переустройством существующих парковочных мест, но не созданием новых. Не менее важно эффективное использование территории вследствие реконструкции старых строений и добавления общественных функций на первых этажах [4].

6. Как можно использовать сильные стороны, чтобы противостоять угрозам?

Угрозам можно противостоять постепенным внедрением технологий в структуру города и общественным обсуждением предполагаемых мероприятий.

7. Насколько велика значимость и вероятность определенных угроз?

Значимость определённых угроз определяется средним эквивалентом, т.е. с угрозами можно работать и разрешить их в требуемом ключе при подготовке населения и финансировании проектов.

**Заключение.** В настоящее время г. Солигорск активно развивается, застраивается, заселяется. Наблюдается привлечение инвестиций в развитие культурно-общественной функции города. Тем не менее, существует нехватка отвечающих актуальным запросам населения общественных зон в новых и зрелых районах, объектов жилищного строительства, а также качественного благоустройства. Кроме того, одной из основных является проблема плотности застройки и расселения. Как показал проведенный анализ, город обладает многими ресурсами для архитектурно-градостроительного развития.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Генеральный план г. Солигорска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.soligorsk.by/ru/gen-plan>. – Дата доступа: 14.04.2021.
- 2 **Яргина З.Н.** Градостроительный анализ. – М: Стройиздат, 1984. – 245 с.
- 3 **Ковырев, С. И.** Реконструкция части территории города: учеб.- метод. пособие / С. И. Ковырев ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус, гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2020. - 35 с.
- 4 **Евстратенко, А. В.** Вопросы формирования позитивной городской идентичности (на примере г. Гомеля) / А. В. Евстратенко // Архитектура : сб. науч. трудов / редкол.: А. С. Сардаров (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – Вып. 14. – С. 75-81.

---

УДК 625.11

*3.Ю. ТОЛОЧКО (СП-51), А.М. ЕРОНИН (СП-21)*

Научный руководитель - канд. техн. наук *Н.В. ДОВГЕЛЮК*

## СОКРАЩЕНИЕ МЕЖПОЕЗДНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ

Подчеркнуто, что при определении межпоездного интервала следует рассматривать поезд не как точку, а как тело, обладающее фиксированной массой и размерами. Под истинным интервалом между поездами в пакете следует понимать расстояние между хвостом «убегающего» поезда и головой «догоняющего» в определенный момент времени. Определены межпоездные интервалы при различной длине блок участков. Для определения оптимального интервала выдвигается идея использовать средства космической навигации, где будет непрерывно определяться интервал между поездами для выбора оптимального скоростного режима движения поезда.

Величина межпоездного интервала постоянно меняется при следовании по перегону, а т.к. рассчитанное значение закладывается в график движения поездов, то уже на этом этапе долговременного планирования эксплуатационной работы участков закладывается недоиспользование их пропускной способности. В рассмотренных примерах скорости обоих поездов принимаются равными. В реальной поездной обстановке они выравниваются крайне редко, т.к. в любой момент времени поезда находятся на разных участках перегонов, имея при этом различные скоростные режимы

Сокращение интервала между поездами до определенных пределов при автоблокировке повышает пропускную способность как однопутных, так и особенно грузонапряженных двухпутных линий. Дальнейшее их снижение ограничивают условия движения при понижении скорости и входе поездов на станции. Прибывающий на станцию поезд вынужден заблаговременно снижать скорость движения. При малых межпоездных интервалах увеличение времени хода поезда из-за необходимости снижения скорости, или остановки приводит к тому, что следующий за ним поезд снижает скорость уже на большем, чем первый, расстоянии от станции. Такая особенность движения по примыкающим к техническим станциям перегонам требует более частой расстановки проходных светофоров. Расстояние между сигналами должно быть во всех случаях не менее длины тормозного пути [1].

Но даже когда расстановка сигналов блокировки и необходимое снижение скорости не ограничивают приема поездов на станцию, случайные задержки у входного сигнала резко увеличивают потери реальной пропускной способности на всем направлении. Причины таких задержек самые различные: враждебность маршрутов приема и отправления, несвоевременное освобождение путей и др. Наиболее часто остановки поездов вызывает враждебность поездных и маневровых маршрутов. Как показывает анализ, на некоторых станциях по этой причине у входного сигнала останавливается до 30% поездов. Продолжительность стоянки колеблется от минималь-

ной, когда в момент полной остановки поезда на входном сигнале загорается разрешающий огонь, до 10-15 мин. Задержка одного поезда у входного сигнала на 5 мин вызывает при 6-минутном интервале задержку последующих поездов суммарным временем 20 поездомин, а при 10-минутном интервале ее практически нет.

В настоящее время с целью повышения пропускной способности железной дороги осуществляется: постепенное удлинение главных и приёмо-отправочных путей на сортировочных, участковых и промежуточных станциях;

реконструируются системы станционной электрической сигнализации; претерпевают изменения конструкции рельсовых цепей и изостыков [2].

При этом перегонные системы модернизируются только в части элементной базы. Проходные светофоры на перегонах расставлялись исходя из требования ПТЭ о минимальном расстоянии между ними, которое должно быть не меньше тормозного пути и всегда не менее 1000 м. Компоновка перегонов в части разделения на блок-участки осталась неизменной, а ведь при проектировании была заложена определённая расчётом минимальная длина блок-участка. При привязке к реальным условиям перегона, руководствуясь условиями видимости сигналов проходных светофоров из кабины локомотива, двигающегося по правильному пути, длина блок-участков корректировалась в сторону увеличения. Рельсовые цепи имеют длину кратную 25 м, что позволяет избежать рубок рельсов при строительстве. Если длина блок-участка оказывается менее длины поезда, то производится объединение соседних блок-участков.

С точки зрения безопасности движения поездов по условиям торможения существующая система интервального регулирования обеспечивает главное – исключает возможность столкновения при следовании в потоке двух последовательно движущихся поездов, что способствует увеличению межпоездного интервала.

При разработке требований к системам интервального регулирования следует в первую очередь обеспечить безопасное движение поездов. Для выполнения этого требования необходимо обеспечить соблюдение минимального расстояния между последовательно движущимися поездами. Это расстояние формирует величину временного интервала в зависимости от скоростей движения обоих поездов. Временной интервал описывается непрерывной функцией трёх переменных

$$I = f(l, V_{уб}, V_{дог}) , \quad (1)$$

где  $l$  – расстояние от хвоста «убегающего» и головы «догоняющего» поезда;

$V_{уб}, V_{дог}$  – скорость «убегающего» и «догоняющего» поездов, соответственно.

При этом для обеспечения безопасного движения необходимо, чтобы  $l > S_m$  ( $S_m$  – минимально допустимое расстояние между хвостом «убегающего» и головой «догоняющего» поезда по условиям безопасного торможения).

Выполнение этого условия должно обеспечиваться непрерывно в процессе движения для каждой пары последовательно идущих поездов. Для двухпутного перегона при нормальной работе (при следовании поездов чётного направления по чётному пути, а нечётных по нечётному) достаточно контроля всего одного параметра –  $S_m$ , который должен пересчитываться с заданной периодичностью.

При рассмотрении зависимости минимально допустимого расстояния между хвостом «убегающего» и головой «догоняющего» поезда по условиям безопасного торможения от внешних условий, очевидно влияние достаточно большого числа факторов.

Тормозной путь  $S_T$  (в метрах) принимается равным сумме пути подготовки к торможению  $S_n$  и действительного пути торможения  $S_d$ :

$$S_n = 0,278V_0t_n . \quad (2)$$

$$S_d = \sum \frac{500(V_H^2 - V_K^2)}{\zeta(1000V_p\varphi_{кр} + w_{ох} + i_c)} , \quad (3)$$

где  $V_0$  – скорость поезда в момент начала торможения, км/ч;  $t_n$  – время подготовки тормозов к действию, с;  $0,278$  – переводной коэффициент;  $V_H, V_K$  – начальная и конечная скорости в расчётном интервале, км/ч;  $\zeta$  – замедление поезда под действием удельной замедляющей силы (1 Н/кН), км/ч<sup>2</sup>;  $V_p$  – расчётный тормозной коэффициент поезда;  $\varphi_{кр}$  – расчётный коэффициент трения тормозных колодок в интервале скоростей;  $w_{ох}$  – основное удельное сопротивление движению поезда на холостом ходу в расчётном интервале скоростей, Н/кН;  $i_c$  – удельное сопротивление от спрямлённого (в профиле и плане) уклона, для которого производятся расчёты (при спуске значение со знаком минус), Н/кН..

При определении длины тормозного пути выделяются условно-постоянные и переменные параметры. К первым относят  $w_{ох}$  и  $i_c$ , ко вторым – остальные. В расчётной модели поезд описывается как точка, к кото-

рой прилагаются все силы. Она проводится с заданным временным интервалом  $\Delta t$  по спрямлённому профилю. Для каждого из интервалов определяются значения переменных параметров и рассчитываются значения пройденного тормозного пути  $\Delta S_t$  за время  $\Delta t$ . Общий тормозной путь определяется суммированием всех  $\Delta S_t$  за время торможения.

При отправлении со станции основанием для начала движения при трогании с места «догоняющего» поезда может служить освобождение «убегающим» стрелочной горловины, что легко определяется снятием шунтирования с последней по маршруту следования бесстрелочной секции. Ограничением по безопасности в момент движения по станционным путям должна служить разница скоростей двух поездов – для безопасного движения поездов попутного следования достаточно обеспечить условие «убегания»:  $V_{уб} > V_{дог}$ .

Для реализации описанного принципа требуется изменить логику настройки цепей управления станционных систем централизации. Для открытия выходного сигнала достаточно свободности секций по маршруту следования до изостыка первого участка удаления. В современных условиях жёлтый сигнал выходного светофора означает полное освобождение первого участка удаления от станции (первого блок-участка).

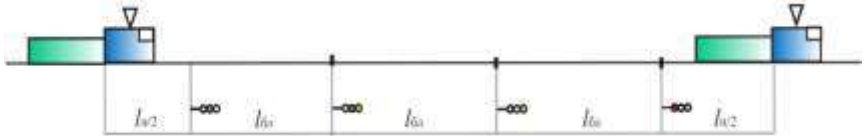


Рисунок 1– Схема разграничения поездов в пакете

Интервал между поездами в пакете определяется по формуле

$$I = 0,06 \frac{L_p}{V_x} = 0,06 \frac{(l_{бл}^I + l_{бл}^{II} + l_{бл}^{III} + l_{п}^I)}{V_x} \quad (4)$$

где  $l_{бл}^I + l_{бл}^{II} + l_{бл}^{III}$  – длина первого, второго и третьего блок-участков, м;

$l_{п}^I$  – длина поезда, м;  $V_x$  – средняя ходовая скорость поезда на рассматриваемой части перегона, км/ч; 0,06 – коэффициент перевода размерности в м/мин.

Произведённые расчёты по формуле (1.6) для различных норм длины поездов, принимая скорости «убегающего» и «догоняющего» поездов

равными и варьируя средними значениями скоростей при фиксированной длине блок-участков, показали, что величина интервала между поездами в пакете находятся в широких пределах. Результаты расчётов для разных длин блок-участков приведены в таблицах 1,2.

Таблица 1.-Величины межпоездного интервала при средней длине блок участка  $l_{б.т} = 1200$  м

Длина		Величина интервала, мин		
Поезда	блок-участка	при ходовой скорости, км/ч		
М	м	90	95	100
833	1200	3	3	3
1029	1200	4	3	3
1225	1200	4	4	3

Таблица 2.-Величины межпоездного интервала при средней длине блок участка  $l_{б.т} = 1800$  м

Длина		Величина интервала, мин					
Поезда	блок-участка	При ходовой скорости, км/ч					
М	м	20	40	60	80	90	100
833	1800	9	0	7	5	5	4
1029	1800	20	0	7	5	5	4
1225	1800	20	0	7	5	5	4

**Закключение** Анализируя результаты таблиц 1 и 2 видно, что при падении ходовой скорости происходит рост величины интервала. При этом резко падает существующая пропускная способность и возрастает потребность в локомотивах и поездных бригадах. Величина межпоездного интервала постоянно меняется при следовании по перегону, а т.к. рассчитанное значение закладывается в график движения поездов, то уже на этом этапе долговременного планирования эксплуатационной работы участков закладывается недоиспользование их пропускной способности.

Следует рассматривать поезд не как точку, а как тело, обладающее фиксированной массой и размерами. Предлагается использовать средства космической навигации, где будет непрерывно определяться интервал меж-

ду поездами для выбора оптимального скоростного режима движения поезда.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Довгелюк, Н.В., Ахраменко, Г.В., Вербило, В.А. Реконструкция железных дорог: пособие / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2017. – 339 с.

2 Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016 – 2020 годы / Постановление Совета Министров Рески Беларусь 28.04.2016 № 345.

---

УДК 624.011.1

*Е.С. УВАРОВА* (ПА-21)

Научный руководитель – старший преподаватель *И.В. РУДЕНКОВА*

### **ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННОМ ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Строительство высотных жилых домов и бизнес-центров из дерева – тенденция, набирающая все большую популярность в странах Европы и Америки. Технологии деревянного строительства постоянно совершенствуются, и уже становится очевидным тот факт, что строить из дерева – это выгодно, быстро, надежно и безопасно. С каждым годом появляются все новые рекорды возведения многоэтажных зданий. Актуальность данной темы обоснована целесообразностью и рентабельностью строительства высотных зданий, используя деревянные конструкции, объясняющейся экономическими и экологическими аспектами. Целью данной работы является анализ эффективности строительства деревянных зданий во всем мире, анализ реализованных и не реализованных проектов зданий.

Дерево – это возобновляемый природный ресурс, из которого изготавливают современные композитные материалы, отличающиеся высокой прочностью и долговечностью. При этом для производства высокотехнологичных стройматериалов, в частности панелей и бруса, может использоваться низкосортная древесина, щепы и отходы. Производство и обработка строительных конструкций из древесины, равно как их транспортировка и монтаж обходятся дешевле в сравнении со стальными и железобетонными аналогами.



Работа с деревом менее энерго- и трудоемка за счет применения простых инструментов и оборудования, кранов меньшей грузоподъемности. При этом монтаж деревянных конструкций отличается высокой технологичностью и скоростью, так как используются блоки и модули заводской сборки.

Для возведения многоэтажных домов используются высокопрочные композитные материалы на основе древесины, в частности – LVL брус и CLT панели. Первый из них применяется в качестве вертикальных и горизонтальных элементов несущего каркаса здания. Материал представляет собой многослойный шпон из дерева хвойных пород. Волокна слоев располагаются параллельно, толщина каждого слоя составляет около 3 мм.

Материалы CLT и LVL могут комбинироваться друг с другом. Например, каркас здания может состоять из LVL бруса, а стены и перекрытия – из панелей CLT. Существуют также гибридные варианты строительства, когда основные элементы каркаса монтируются из железобетона, а ограждающие конструкции и второстепенные балки – из композиционной древесины. Причинами такого подхода могут являться, в том числе слишком жесткие (и не всегда обоснованные) требования пожарной безопасности.

Скорость монтажа деревянных конструкций выше, чем в любом другом виде строительства и обусловлена технической возможностью транспортировки готовых блоков и модулей к месту проведения работ. Современное оборудование способно производить CLT панели длиной до 24 м и шириной до 3,5 м, что позволяет монтировать ограждающие конструкции целого этажа здания за один прием.

В развитых странах многоэтажные дома из дерева уже давно не относятся к разряду экспериментальных. В Евросоюзе активно продвигается государственная программа «Деревянная Европа», в соответствии с положениями которой уже к 2020 году объем строительства зданий из дерева достиг 80% от общего количества новостроек, и уже сегодня этот показатель приближается к планируемому. Внушительный перечень реализованных и находящихся в стадии реализации проектов, воплощающих смелые архитектурные идеи, является лучшим тому подтверждением.

1. «Дерево», которое строит компания Bergen and Omegn Building Society, – 14-этажная деревянная башня с фасадом из стекла и металла высотой 50 м. Деревянные конструкции сравнительно легки, что позволяет обходиться не столь массивными фундаментами, как при строительстве из камня или бетона. Однако без дополнительной нагрузки, сами по себе, они не могут обеспечить требуемой стабильности при сильных боковых ветрах. Для увеличения массивности и жесткости сооружения на 5, 10 и 14 этажах Treet размещены бетонные уровни.

При сооружении зданий из бетона приходится решать противоположную задачу – в целях уменьшения веса конструкции и нагрузки на фундамент и нижние этажи применяется предварительно напряженный железобетон.

Разрушительные для бетона растягивающие нагрузки компенсируются не дополнительным весом, а внедрением в массу предварительно (до затвердевания бетона) растянутых металлических элементов (арматуры). В условиях сильных ветровых нагрузок массивность бетонных конструкций – дополнение в их пользу. Но если таких нагрузок нет, легкие деревянные конструкции предпочтительнее. Проект Treet интересен не только новизной конструкции и применением древесины для многоэтажного строительства. В нем соединились инженерные методы возведения ферменных мостовых конструкций и модульных малоэтажных жилищ. Готовые жилые одно- и многокомнатные модули Kodumaja изготовлены (на предприятии в Эстонии) с большой точностью не просто для быстрого монтажа конструкции, но и для возможности подключения коммуникаций (электропитания, вентиляции и отопления, пожаротушения и проч.). На месте они быстро собираются в 4-этажные сборки, укрепляются деревянным каркасом и нагружаются бетонным уровнем-перекрытием. Внешний корпус из балконов и навесных стен с хорошей собственной теплоизоляцией образует кокон, защищающий древесину от непогоды и сберегающий тепло. При проектировании делался акцент на стандартные промышленные строительные решения, а не на уникальные методики. Treet рассматривается как пробный проект, который позволит внедрить в индустрию такой тип конструкции и способ строительства.

2. 20-этажная деревянная башня культурного центра Varentshus в г. Киркенесе (северо-восток Норвегии) была спроектирована в 2010 году, но проект так и не сдвинулся с мертвой точки из-за разногласий между инвесторами и властями города. В конце 2014 года проект был законсервирован, но планы по его реализации существуют, и высокая деревянная башня еще может украсить суровый арктический пейзаж.

Деревянное высотное строительство становится все более модным вариантом. Подобные проекты разрабатываются по всему миру: от Швеции до США и Японии.

1. Mjostarnet Tower в норвежском городе Брюмундал официально признано самым высоким деревянным зданием в мире. Таково решение СТБУН. Высота башни – 85,4 м. Это третья по высоте постройка в Норвегии.

Отель Mjostarnet расположен на берегу крупнейшего норвежского озера Мьёса. Деревянный норвежский небоскреб Mjostarnet обогнал прежних чемпионов – 53-метровое здание университетского общежития Brock Commons в Канаде и 51-метровое здание в г. Берген (Норвегия). Mjostarnet – 18 этажей, площадь 11 300 м<sup>2</sup>. Здесь есть офисы, апартаменты, отель, рестораны. Самый высокий деревянный дом в мире построен из местных материалов и местными предприятиями.

2. Brock Commons – студенческое общежитие Университета Ванкувера (University of British Columbia in Vancouver) в Канаде. У проекта Brock Commons несколько особенностей. Во-первых, это не элитная жилая и не коммерческая недвижимость, как большинство построенных до сих пор высотных деревянных зданий. Brock Commons – университетское общежитие. Стоимость его строительства существенно не превышает затраты на строительство такого же класса объектов из традиционных строительных материалов. При этом инновационные технологии, деревянное домостроение с отсылкой к природоохране и экологии вообще – значимые для имиджа университета факторы. Поэтому, во-вторых, был выбран проект с гибридной конструкцией. Фундамент, цокольный этаж и несущие башни, обеспечивающие боковую устойчивость, выполнены из бетона. Каркас и межэтажные перекрытия 17-деревянных этажей – из инженерной древесины (деревянный клееный брус и многослойные плиты – CLT панели), обшивка и оконные блоки – из металла и древокомпозитов (панели ДВП), каркас крыши и кровля – из металла.

Изучив тему деревянного строительства высотных зданий, можно с легкостью сказать, что это наше будущее. Такое строительство имеет много достоинств, такие как экологичность и малозатратность.

Среди важных экономических преимуществ строительства из дерева – уменьшение сроков возведения. Archspeech опубликовал исследование австралийских ученых, где строительство проекта из дерева занимало по расчетам на 6 недель меньше (и благодаря этому сэкономило более 300 тыс. долларов) в сравнении с идентичными проектами из бетона и стали.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Treet - 14-этажный жилой дом из древесины, строительство деревянных домов для современного города [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://norvex.pro/company/blog/treet-14-etazhnyy-zhiloy-dom-iz-drevesiny-stroitelstvo-derevyannykh-domov-dlya-sovremennogo-goroda/>> – Дата доступа: 08.04.2021.
- 2 Brock Commons - 18-этажное общежитие University of British Columbia in Vancouver, построенное из инженерной древесины (деревянный клееный брус, CLT панели, ДВП ламинированное) и бетона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://norvex.pro/company/blog/brock-commons-18-etazhnoe-obshchezhitie-university-of-british-columbia-in-vancouver-postroennoe-iz-i/>> – Дата доступа: 05.04.2021.
- 3 Современное деревянное домостроение. Wood Innovation and Design Centre (WIDC) - офисное здание из конструкционной древесины и композитных древесно-стружечных плит [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://norvex.pro/company/blog/sovremennoe-derevyannoe-domostroenie-wood-innovation-and-design-centre-widc-ofisnoe-zdanie-iz-konstr/>> – Дата доступа: 10.03.2021.

*Т.С. ХОХЛЯКОВА (ГБ-21)*

Научный руководитель – к.э.н., доц. *С.Л. ШАТРОВ*

## **AR-COMMERCE – БУДУЩЕЕ ЦИФРОВОЙ ТОРГОВЛИ**

В статье рассмотрены тенденции к переходу от E-Commerce к AR-Commerce. Рассмотрены преимущества AR-Commerce для продавцов и покупателей. Приведены примеры использования AR-технологий в торговле.

Сегодня электронная торговля (E-Commerce) является перспективной отраслью, имеющей огромный потенциал для роста.

В современном мире стремительно развивается и проникает в самые различные сферы общества сеть интернет. Результат развития всемирной информационной сети и экономики - появление электронной коммерции - новой формы предпринимательской деятельности, основой для которой является использование электронных технологий и телекоммуникационных возможностей электронных сетей. Электронная коммерция как форма деловых отношений возникла в ходе осуществления предпринимательской деятельности, полностью или в большей степени осуществляемых с использованием возможностей глобальных информационных сетей.

С уверенностью можно утверждать, что электронная коммерция стала частью повседневных отношений между субъектами хозяйствования. Диапазон ее деятельности весьма широк:

- установление контакта между потенциальным заказчиком и поставщиком;
- продажа и покупка товаров и услуг через интернет;
- перечисление денежных средств по электронным сетям;
- реализация самостоятельных бизнес-процессов, совместно осуществляемых организацией и ее торговыми партнерами и др.

Во многих развитых странах электронная коммерция входит в число основных точек роста экономики.

В 2020 году более 50% белорусов совершали покупки в интернете. В Беларуси сегмент E-Commerce стремительно рос в 2020 году: увеличившись на 40%, он достиг 2,3 млрд. руб. или 4,5 % всей розницы, которая за год согласно Белстату, прибавила только 7,1%. Большинство белорусов покупают в интернете технику и электронику, одежду, обувь и аксессуары, косметику и парфюмерию, доставку готовой еды и товары для детей. Белорусы приходят в интернет за покупками из-за того, что в онлайн-магазинах низ-

кие цены и широкий выбор товаров. Важный драйвер E-Commerce – мобильные продажи. 70 % трафика и покупок приходится на мобильных пользователей интернет-магазинов. [2]

Однако, несмотря на то, что за два последних десятилетия онлайн-шopping достиг колоссальных высот, традиционные магазины остаются популярнее. Онлайн-магазины проигрывают обычным в основном потому, что не могут предложить опыт взаимодействия с продуктом, люди хотят иметь более реальный контакт с товаром, который покупают.

Именно в этом причина того, что приходя за одним товаром, покупатели часто уходят домой с другим. Они сравнивают и оценивают.

Потребители хотят быть уверенны в том, что они покупают, поэтому простые плоские изображения, числовые размеры и прочие спецификации не могут заменить реальное взаимодействие пользователя с товаром в привычной ему обстановке.

Пространство розничной торговли переполнено, и клиенты становятся равнодушными к традиционным методам маркетинга. Вот, где на помощь приходит дополненная реальность. Так как покупатели обращаются к симбиозу, состоящему из онлайн-шoppingа, мобильного шoppingа, и традиционного шoppingа, бренды и розничные торговцы вынуждены думать о новых и новаторских способах, в которых они могут привлечь внимание клиентов.

Здесь и появляется AR-Commerce, которая приносит реализм в привычные онлайн-покупки, путём ознакомления покупателей с продуктами, а не банальным просмотром фотографий, как в E-Commerce.

Используя дополненную реальность (AR), мы смотрим на мир не напрямую, а через какой-то «фильтр», который встраивает в настоящий мир виртуальные объекты так, будто они действительно там находятся. В отличие от виртуальной реальности, настоящий мир не уходит из поля зрения, а «дополняется», что и отражается в термине.

Чаще всего в качестве «фильтра» для AR используется смартфон или планшет. Реже встречающийся способ – AR на больших экранах: обычно применяется в торговых центрах, на остановках в рамках рекламных кампаний и т.п. Экран становится либо «окном», в котором помимо обратной стороны показываются дополнительные объекты, либо «телевизором», показывающим зрителей и виртуальные объекты рядом.

Клиенты могут увидеть бренды и их продукты по-новому и взаимодействовать с ними на совершенно новом уровне. [3]

"Есть одна простая, но безумно революционная вещь в AR, которая полностью изменит индустрию E-Commerce: она объединяет онлайн и оффлайн миры". Технологии AR позволяют покупателям побродить по торговому залу, рассмотреть со всех сторон и попробовать выбранный товар.

AR (Augmented Reality) – это технология дополненной реальности. В рамках нее, на экранах различных девайсов можно просматривать 3D-объекты, а также визуализировать несуществующие предметы в конкретном помещении. AR позволяет накладывать визуальные объекты на физическое пространство. Сочетать их. [1]

Используя технологии AR, торговые предприятия могут обеспечить принципиально новый уровень взаимодействия потребителей с товарами, погружая их в абсолютно новую среду. Сочетая преимущества физического присутствия в магазине и онлайн-торговли, дополненная реальность уже начала менять наш способ совершения покупок.

Augmented Commerce (aka A-Commerce), который в скором времени заменит всем привычный E-Commerce. С помощью AR продавцы смогут предоставить более интересный и персонализированный опыт покупок, который навсегда изменит эту индустрию. Но это не означает, что обычные магазины сразу начнут закрываться и переходить в AR, это стоит воспринимать, как новый шаг в развитии, который может оказаться удобнее, чем нечто привычное.

Общая схема создания дополненной реальности во всех случаях такова: камера устройства AR снимает изображение реального объекта; программное обеспечение устройства проводит идентификацию полученного изображения, выбирает или вычисляет соответствующее изображению визуальное дополнение, объединяет реальное изображение с его дополнением и выводит итоговое изображение на устройство визуализации.

Андреас Олах, аналитик из GlobalData, говорит:

«В розничной торговле AR-технологии только начинают пробовать и применять. Их реализация весьма ограничена. Тем не менее, ожидается, что ситуация изменится, так как крупные супермаркеты, универмаги, розничные сети модной одежды твердо намерены применять их для различных целей: от навигации по магазину и виртуальных примерок одежды до демонстраций продуктов, игр и взаимодействия с виртуальными продавцами-консультантами» [1, с. 109].

AR используется ритейлерами всех масштабов, офлайнвыми и реальными магазинами для стирания границ между виртуальным сетевым миром, миром мобильной связи и реальным миром.

ИКЕА — один из первых магазинов, внедривших AR в свой каталог продукции.

ИКЕА использует AR-технологии для устранения пробела между восприятием потребителя и реальными характеристиками товара. При покупке новой мебели из дома потребителю трудно визуально представить, как новая кушетка или кофейный столик впишутся в пространство квартиры. AR-технологии помогают устранить этот зазор.

Converse был еще одним пионером внедрения дополненной реальности в розничную торговлю. Converse запустил свое AR-приложение еще в 2010 году. Если покупатели хотели померить обувь, им нужно было просто навести камеру на свои ступни, а приложение накладывало на них проекцию обуви. Converse даже создал электронную торговую площадку, привязанную к этому AR-приложению, чтобы упростить и ускорить покупку.

Yihaodian, крупнейший онлайн-магазин продовольственных товаров Китая, заслуживает отдельного упоминания. Yihaodian использовал AR-технологии не только для усовершенствования онлайн-обслуживания клиентов, но и расширил торговые площади, не потратив ни гроша на приобретение недвижимости.

Используя дополненную реальность, Yihaodian открыл «виртуальные» магазины по всей стране на парковках, в парках и в местах, популярных у туристов. С приложением Yihaodian потребители могут пользоваться мобильной площадкой для виртуального шоппинга в специально предназначенных для этого локациях. Приложение использует камеру телефона, чтобы вести пользователя между «виртуальных стеллажей», где он может просто коснуться продукта на экране, чтобы добавить его в свою корзину. Когда все товары выбраны, пользователь может организовать их доставку на его домашний адрес.

Используя AR-технологии, Yihaodian смог превратить скучный процесс покупки продуктов в увлекательный опыт использования AR. На вооружение этот прием взяли крупные сети спортивных, бытовых и продовольственных товаров.

К сожалению, AR для подавляющего большинства магазинов Беларуси – фантастика и по части технической реализации, и с точки зрения расходов. Мы читаем о ней, но не видим в массовом применении.

Компании, которые возьмут AR технологию на вооружение, смогут снизить издержки, получат новые каналы доходов и увеличат доходы с уже существующих.

AR-Commerce коммерция представляет собой одну из главных тенденций экономического развития и является необходимым условием для перехода к качественно иному уровню потребления.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Маколкина, М.А.** Обзор технологии дополненной реальности / Д.Д. Алексеева, М.А.Маколкина // Информационные технологии и телекоммуникации. – 2015. – Т. 3. – № 2. – С. 101-110.
- 2 Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 22.05.2020.
- 3 **Приходько, В.И., Ляшко Ф.Е.** Инновационный менеджмент: учеб. пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2013. - 70 с.

---

УДК 330.5

*Т.С. ХОХЛЯКОВА* (ГБ-21)

Научный руководитель – к.э.н., доц. *О.Г. БЫЧЕНКО*

## **НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО СТРАНЫ**

В статье рассмотрены методологии исчисления национального богатства. Обоснована необходимость уточнения критериальных признаков, определения составных элементов для оценок национального богатства.

Национальное богатство представляет собой важную экономическую категорию общественного воспроизводства, а углубленный анализ любой экономики требует изучения объема и состава национального богатства как характеристики экономического потенциала страны.

Научные исследования этой сложной категории проводятся экономистами всего мира постоянно, но до сих пор нет единства в определении ее сущности.

В мировой практике под национальным богатством обычно понимается совокупность ресурсов страны, составляющих необходимое условие производства товаров, оказания услуг и обеспечения жизни людей.

Понятие «национальное богатство» как результат накопления определенных жизненных благ в процессе их производства и потребления людьми появилось еще в конце XVII – начале XVIII вв. В работах У. Петти, А. Смита, Г. Кинга предпринимались попытки сформулировать основные принципы оценки важнейших элементов этой категории. Классические экономисты определяли национальное богатство как совокупность трех источников (компонентов): земли, труда и капитала, однако в условиях неразвитости статистического аппарата оценить богатство тех или иных стран было практически невозможно. В XX в. с развитием статистики появились практические исследования национального богатства, попытки создания системы количественных оценок развития национальной экономики.

В настоящее время в большинстве стран мира при оценке стоимости национального богатства, как правило, в него включаются:

- нефинансовые производственные активы (основные фонды, запасы материальных оборотных средств);
- непроизводственные активы, в том числе материальные (земля, запасы полезных ископаемых, естественные биологические и подземные водные ресурсы);



- нематериальные запасы (лицензии на использование изобретений, наука, передаваемые договора и др.);

- финансовые активы (монетарное золото, валюта, акции промышленных компаний, государственные ценные бумаги, задолженность зарубежных стран и др.).

Таким образом, национальное богатство страны можно определить, как совокупность экономических активов страны, уменьшенную на стоимость ее финансовых обязательств. [1]

Вместе с тем развитие самого процесса производства благ, изменения его содержания и характера, к которым приводят смены технологических укладов, повышенные нагрузки на экологию, возрастающая роль социальных аспектов, в том числе человеческого фактора во всем многообразии (демографические аспекты, образовательная составляющая) приводят к необходимости уточнения структурных составляющих национального богатства, совершенствования методологической базы их стоимостной оценки.

До недавнего времени методология исчисления национального богатства различалась по странам, что затрудняло международные сопоставления. Согласование методов расчета и оценки национального богатства на международном уровне было осуществлено при разработке Системы национальных счетов 2008 г. (СНС-2008), одобренной статистической комиссией ООН в качестве международного стандарта.

Национальное богатство – один из важнейших показателей СНС- 2008, используемый для оценки потенциала и уровня экономического развития страны. Определяется национальное богатство как сумма чистой стоимости капитала (чистых активов) всех ее резидентов по состоянию на начало (конец) периода. Активы делятся на три группы: нефинансовые произведенные активы (основные фонды, запасы материальных оборотных средств, ценности); нефинансовые непроектированные активы (материальные, к которым относятся земля, ресурсы недр, некультивируемые биологические и водные ресурсы, а также нематериальные в виде лицензий, патентов, авторских прав и др.); финансовые активы (монетарное золото и специальные права заимствования, наличные деньги и депозиты, ценные бумаги, ссуды, страховые технические резервы и др.).

Отечественная статистика национального богатства, опирающаяся на СНС-2008, трактует его как «совокупность накопленных нефинансовых и финансовых активов за вычетом финансовых обязательств, которыми страна располагает на данный момент времени».

В последние годы получила развитие расширенная концепция Всемирного банка, согласно которой национальное богатство есть сумма следующих системообразующих элементов: природного капитала, физического (произведенного) капитала, нематериального (человеческого и институционального) капитала. Базирующаяся на этой концепции методология оценки

национального богатства была разработана с целью анализа его структуры и выявления роли отдельных элементов в странах с разным уровнем развития.

Согласно концепции Всемирного банка, природный капитал включает энергетические и минеральные ресурсы, ресурсы лесов промышленного и непромышленного назначения, пашни, пастбища и охраняемые территории, к физическому капиталу относятся машины, оборудование, здания и сооружения, а также городские земли, к нематериальному капиталу – все прочие активы страны, определяемые как разница между национальным богатством и суммой физического и природного капитала.

Принятая Всемирным банком методология оценки национального богатства включает в себя следующие элементы:

- совокупное богатство, представляющее собой сумму произведенного и природного капиталов, а также нематериальных активов;

- произведенный (основной) капитал, включающий машины, оборудование, здания и сооружения, а также городские земли;

- природный капитал (природные ресурсы), включающий энергетические ресурсы (нефть, природный газ, антрацит, бурый уголь), минеральные ресурсы (бокситы, медь, золото, железная руда, никель, фосфаты, серебро, олово, цинк), ресурсы деловой древесины (леса промышленного назначения) и ресурсы лесов непромышленного назначения (пашня, пастбища и охраняемые территории);

- человеческий и социальный (институциональный как качество институтов, поддерживающих экономическую активность) капитал, который разработчики методики определяют, как нематериальные активы.

Человеческий капитал – это, прежде всего, запас знаний и навыков, его стоимость измеряется как дисконтированная величина ожидаемого потока будущих заработков. Инвестиции в человеческий капитал – это, прежде всего, вложения в образование. Для характеристики человеческого капитала также важны продолжительность жизни, уровень образования и занятости. [2]

Накопленное значение стоимости человеческих ресурсов рассчитывается путем умножения его средней ежегодной величины за вычетом стоимости, отчужденных в процессе трудовой деятельности материальных активов на среднее значение числа продуктивных лет трудовой деятельности всего имеющегося трудоспособного населения. Кроме того, в итоговый показатель совокупной стоимости человеческого капитала включается накопленная стоимость в рамках имеющихся долгосрочных общественных фондов социального обеспечения.

Рассчитанное Всемирным банком соотношение основных компонентов национального богатства показало значительную долю «человеческого и социального капитала» в развитых странах с высокими доходами на душу населения, где на долю человеческого капитала приходится около 80% все-

го национального богатства, в то время как доля произведенного капитала составляет 17% и природных ресурсов – всего лишь 2%. Одновременно в странах, наименее развитых и богатых резко возрастает доля природных ресурсов в национальном богатстве и существенно ниже доля человеческого капитала (таблица 1).

Таблица 1 – Национальное богатство стран мира, 2019 г.

Группа стран по доходам	Доля природных ресурсов, %	Доля произведенного капитала, %	Доля человеческого и социального капитала, %
Страны с высоким уровнем доходов	2	17	80
Страны со средним уровнем доходов	13	19	68
Страны с низким уровнем доходов	26	16	59
Весь мир	4	18	78

Зачастую расчёты национального богатства, стремящиеся привести к общему знаменателю качественно несопоставимые явления, приводят к ряду парадоксов. Так, высокая доля «человеческих ресурсов» может свидетельствовать как о приоритетной роли квалифицированного труда, так и об отсталости индустриального развития страны с трудоизбыточным населением и преобладанием в ней ручного труда. Но, тем не менее, важность человеческого капитала в национальном богатстве, как было указано нами ранее, трудно отрицать, особенно на современном этапе.

Повышение объективности и полноты оценки национального богатства страны, его структуры и динамики является важной задачей статистики. Эти данные необходимы учреждениям государственного управления для анализа состояния и развития экономики, разработки экономической политики, принятия решений по вопросам повышения эффективности использования имеющихся ресурсов, оценки экономического потенциала секторов экономики, анализа факторов экономического роста

Таблица 2 – Список стран по общему богатству 2019 год

Номер	Страна	Общее состояние (миллиарды долларов США)	Доля в общем
	<b>МИР</b>	<b>360603</b>	<b>100%</b>
1	США	105990	29,4%
2	Китай	63827	17,7%

Продолжение таблицы 2

3	Япония	24992	6,9%
4	Германия	14660	4,1%
5	Соединенное Королевство	14341	4,0%
6	Франция	13729	3,8%
7	Индия	12600	3,5%
8	Италия	11358	3,1%
9	Канада	8573	2,4%
10	Испания	7772	2,2%
11	Южная Корея	7302	2,0%
12	Австралия	7202	2,0%
13	Тайвань	4062	1,1%
14	Швейцария	3877	1,1%
15	Нидерланды	3719	1,0%
16	Бразилия	3535	1,0%
17	Гонконг	3052	0,9%
18	Россия	3052	0,9%
...	....	...	...
76	Болгария	143	0%
77	Беларусь	123	0%

Как видим из таблицы, в списке стран по общему богатству Беларусь находится на 77 месте.

По следующей таблице мы можем проанализировать, как менялись отдельные элементы национального богатства Республики Беларусь в 2017-2019 гг. [3]

**Таблица 3 – Отдельные элементы национального богатства (без учета стоимости земли, недр, лесов и финансовых активов; на начало года)**

Годы	Всего, млрд. руб.	В том числе		
		Основные средства, включая незавершенное строительство		Материальные оборотные средства, млрд. руб.
		Всего, руб.	млрд. руб.	
2017	344,7	312,8	269,8	31,9
2018	379,6	342,3	293,9	37,3
2019	419,3	376,8	323	42,5
В процентах по итогу				
2017	100	90,7	78,3	9,3
2018	100	90,2	77,4	9,8
2019	100	89,9	77	10,1

На современном этапе развития экономической науки исследования национального богатства продолжают и сосредоточены в области уточнения критериальных признаков, определения составных структурных элементов, источников происхождения, процессов воспроизводства и накопления нематериальных элементов национального богатства, совершенствования методологических принципов стоимостных оценок национального богатства и его составляющих.

Можно утверждать, что современному обществу, стремящемуся к устойчивому экономическому росту, в полной мере соответствует только системная концепция национального богатства, которая наряду с традиционными материальными благами (воспроизводимый капитал, природные ресурсы) объединяет нематериальные — социально-институциональные характеристики. Национальное богатство сегодня — необходимая основа формирования устойчивого развития экономики любого государства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Неверов А. В., Масилевич Н. А., Воропаева О. А. Экономическая оценка природно-ресурсного потенциала региона: теория и практика применения // Труды БГТУ. 2013. № 4: Экономика и управление. С. 101–105.
  - 2 Байнев В. Переход Беларуси к инновационной экономике: реформирование или модернизация? // Наука и инновации. 2016. № 5. С. 22–25.
- 3 Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – 27.05.2021.

---

УДК 69.691

*В.И. ХУДЕНКО (С-42)*

Научный руководитель – к.э.н., доцент *И.М. ЦАРЕНКОВА*

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ СРАЩИВАНИЯ**

С увеличением интенсивности нагрузок на дорожное покрытие происходит уменьшение прочностных характеристик, поэтому внимание уделяется дорожным одеждам с конструктивными слоями из цементобетона. В статье приведены организационные особенности строительства цементобетонных покрытий методом сращи-

вания, а также преимущества и недостатки по сравнению с асфальтобетонным покрытием.

Дорожные одежды с конструктивными слоями из цементобетона относят к жесткому типу [1]. Цементобетонное покрытие, по сравнению с асфальтобетонным покрытием обладает рядом преимуществ, а именно:

- прочность покрытия мало зависит от изменения температуры и от скорости воздействия движущихся машин;
- незначительный износ при истирании;
- высокое распределение временной нагрузки и как результат – увеличенный размер чаши прогиба;
- высокий и малозависящий от увлажнения коэффициент сцепления с протектором колеса автомобиля;
- светлый цвет, благоприятно сказывающий на безопасности движения в темное время суток.

Наряду с преимуществами цементобетонного покрытия выделяют также следующие недостатки:

- так как это жесткое покрытие, есть необходимость компенсации значительных температурных напряжений в виде продольных и поперечных швов (сжатия и расширения) для предотвращения возникновения трещин в неположенных местах;
- повышенная чувствительность к антигололедным солям, в результате чего, при воздействии этих солей, возникает шелушение покрытия и как результат – образование выбоин и уменьшение срока службы.

При строительстве цементобетонных покрытий методом срачивания выделяют следующие технологические этапы:

- подбор состава бетона;
- приготовление и транспортирование бетонной смеси;
- строительство бетонного покрытия;
- нанесение искусственной шероховатости на поверхность свежесуложенного бетона;
- уход за свежесуложенным покрытием;
- устройство деформационных швов в покрытии и их герметизация;
- контроль качества бетона;
- оценка неровности и коэффициента сцепления колеса с покрытием.

Подбор состава бетонных покрытий проводят по ГОСТ 27006 расчетно-экспериментальным методом с учетом дополнительных требований к составу, прочности и морозостойкости, соответствующей условиям эксплуатации. Бетонную смесь для бетона покрытий и оснований по ГОСТ 26633 готовят в смесителях принудительного или гравитационного действия по ГОСТ 7473, циклического или непрерывного принципа перемешивания. Бетонные смеси тяжелого и мелкозернистого бетона всех марок по удобо-

укладываемости приготавливают в смесителях принудительного действия. Перед началом бетонирования покрытия определяют оптимальную длину сменной захватки в соответствии с подготовленным фронтом работ, с учетом требуемого объема бетонирования, производительности бетоносмесительной установки и бетоноукладчика, принятого темпа укладки с помощью средств малой механизации или по технологии укатки, возможностей ритмичной доставки бетонной смеси к месту укладки, погодных условий.

При укладке асфальтобетонной смеси методом срачивания выполняют следующие подготовительные работы:

– проверка соответствия основания под монолитное цементобетонное покрытие;

– укладывание прокладки из двухслойной полиэтиленовой пленки;

– установка копирной струны;

– установка арматуры и штырей в швах сжатия;

– установка арматурных каркасов и сеток.

Укладка цементобетонной смеси производится с помощью двух бетоноукладчиков с подачей бетонной смеси через перегружатель.

Рекомендуется глубинные вибраторы располагать выше поверхности укладываемого слоя [2] на 30–50 мм (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема расположения вибратора в вертикальной плоскости на бетоноукладчике «Гомасо»:

1 – глубинный вибратор; 2 – крепление вибратора на бетоноукладчике; 3 – бетонная смесь; 4 – эпюра амплитуды колебаний по длине вибратора; 5 – трамбуемый брус укладчика; 6 – формующая плита укладчика

Рекомендуемая толщина слоев из монолитного цементобетонного покрытия составляет 24 см (18 см для нижнего слоя и 6 см для верхнего).

Искусственную шероховатость наносят на поверхность свежесушеного покрытия в виде бороздок прямоугольной или трапециевидной формы вручную или механизировано. Бороздки наносят с помощью капроновой или металлической щетки за 1–2 поперечных прохода, обычно через 20–30 минут после окончания отделки поверхности (когда она становится матовой).

Уход за свежесуложенным бетоном покрытия выполняют преимущественно жидкими паропроницаемыми светлыми пленкообразующими материалами [3]. Расход материалов и порядок их нанесения должны соответствовать документам производителя (ТУ и СТО) и уточняться при пробном бетонировании. Ориентировочная норма расхода пленкообразующих материалов на водной основе 0,3–0,5 кг/м<sup>2</sup>, битумной эмульсии – 0,5–0,7 кг/м<sup>2</sup>.

Пазы деформационных швов следует нарезать алмазными отрезными кругами (АОК) при достижении бетоном прочности на сжатие в пределах 8–10 МПа. Как правило, для нарезки швов используют современные нарезчики с двигателем мощностью 15–20 кВт и АОК диаметром 350–800 мм для нарезки шва на проектную глубину.

Все технологические операции по строительству покрытий и оснований, включая входной контроль материалов для бетона на ЦБЗ, приготовление, выпуск, транспортирование, распределение и уплотнение бетонной смеси, отделку поверхности свежесуложенного бетона, нанесение искусственной шероховатости, устройство и герметизацию деформационных швов, должны сопровождаться лабораторным контролем по ГОСТ 7473, ГОСТ 18105.

Таким образом, применение метода сращивания бетона позволяет добиться сокращения времени строительства дорожного покрытия благодаря непрерывному технологическому процессу укладки бетонной смеси.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Методические рекомендации по проектированию жестких дорожных одежд № ОС-1066-р от 03.12.2003г. Росавтодор, М., 2004 – 116 с.
- 2 ВСН 197-91 Инструкция по проектированию жестких дорожных одежд. – М., 1992 – 60 с.
- 3 ОДМ 218.3.039-2014 Рекомендации по испытанию пленкообразующих материалов по уходу за свежесуложенным бетоном. – 38 с.

---

УДК 625.151

*Д.В. ЧАТКИН (ЗСс-61), Л.Н. АРОДЬ (ЗСс-61)*

Научный руководитель – ст. преподаватель *В.В. РОМАНЕНКО*

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ КРИВЫХ С УЧЕТОМ ЗАМЕНЫ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ВАЕ**



На сегодняшний день на Белорусской железной дороге эксплуатируются 24 криволинейных стрелочных переводов производства предприятия VAE (Рига). Основное отличие этих переводов заключается в индивидуальности их конструкции, которая принципиально отличается от конструкции типовых стрелочных переводов. Стрелочные переводы эксплуатируются с 1999 года, и зарекомендовали себя с положительной стороны. Однако, срок эксплуатации переводов заканчивается, и при этом, естественно, встает вопрос о возможности их замены. Проблема заключается в том, что на сегодняшний день предприятием VAE (Рига) не планируется проведение сертификации выпускаемой продукции согласно требованиям ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта».

*Voestalpine VAE Legetecha UAB* – группа компаний которая была основана в 1995 году как совместное предприятие voestalpine AG и ЗАО «Литовские железные дороги». Компания является мировым лидером на рынке стрелочных переводов в том числе и за счет индивидуальных конструктивных решений. Первые криволинейные стрелочные переводы на Белорусской железной дороге (БЖД) были уложены в 1999 г. На сегодняшний день практически во всех стрелочных переводах в период с 2007 по 2017 годы были заменены крестовины.

Преимущественное расположение стрелочных переводов VAE на главных путях направления Орша–Минск–Брест (входящего во II Панъевропейский транспортный коридор) определяет их важное место в структуре стрелочного хозяйства БЖД. Эти стрелочные переводы имеют ряд особенностей не только в устройстве, но и в содержании.

Основной особенностью конструкции криволинейных стрелочных переводов VAE является то, что оба остряка являются криволинейными, и их кривизна соответствует радиусам криволинейных путей, на которые они переводят. Из всех поставщиков стрелочных переводов на БЖД такие оригинальные конструкционные условия переводных кривых на сегодняшний день обеспечивает только предприятие VAE. Очевидно, что, для замены исчерпавших свой ресурс стрелочных переводов VAE необходима закупка продукции именно на этом предприятии.

На БЖД с 15 июля 2011 года действует Технический регламент [1] принятый решением Комиссии Таможенного союза, который распространяется на инфраструктуру железнодорожного транспорта, в том числе на пути общего и необщего пользования.

Таким образом, очевидно, что для поставки своей продукции на БЖД предприятие VAE должно ее сертифицировать, но ввиду небольшого количества стрелочных переводов предприятие не этого планирует.

Путевое хозяйство ОАО «Российские железные дороги» [1] так же ориентируется на применение криволинейных стрелочных переводов для повышения скоростей движения в криволинейных участках железнодо-

рожного пути, что экономически выгоднее, чем вынос переводов из кривых. Изготавливаются и укладываются в путь специальные конструкции односторонних криволинейных стрелочных переводов различных радиусов.

*Конструкционные особенности стрелочных переводов производства VAE*

Все эксплуатируемые стрелочные переводы на БЖД имеют марку крестовины – 1/11, тип рельсов и металлических элементов – Р65, уложены на деревянных брусках, поставляемых комплектно с самим стрелочным переводом.

Такие переводы имеют основные и боковые пути различной кривизны, при этом радиусы основного пути переводов варьируется от 640 м до 2257 м, бокового пути – от 266 м до 625 м. Конкретные радиусы переводных кривых назначаются согласно схеме железнодорожных путей станции. Проектная ширина колеи по всей длине перевода составляет 1520 мм и неизменна по обоим путям.

По сравнению с типовыми одиночными обыкновенными стрелочными переводами, стрелочные переводы производства VAE имеют следующие особенности:

- поставляется с завода изготовителя тремя цельными блоками, смонтированными на деревянных брусках, которые пронумерованы и имеют специальную номерную бирку, набитую у торца каждого бруса;

- оба острия являются криволинейными, их кривизна, а также кривизна переводных кривых соответствует радиусам криволинейных участков путей, на который они переводят, в том числе ряд стрелочных переводов расположены и в пределах переводных кривых;

- в качестве изолирующих стыках устроены усиленные клееболтовые стыки с четырехдырными полимерными накладками;

- в середине переводного пути отсутствуют стыки, которые устроены в обыкновенном стрелочном переводе;

- стыки сварные, которые при укладке стрелочных переводов в путь, свариваются аллюминотермитным способом, после чего, рабочая грань головки рельса шлифуется, а шейка и подошва остаются со сварным напылом;

- сердечник крестовины сварной и состоит из двух частей: передняя часть сердечника по противошерстному движению длиной порядка 50 см выполнена из высокопрочной стали, которая защищена от коррозии, устойчива к выкрашиванию и постоянным ударным нагрузкам;

- направляющие контррельсы имеют надвигаемую конструкцию с применением одноболтовых вкладышей. Такая конструкция способствует поддержанию постоянной величины желобов за счет надвигки рабочей грани контррельса к рабочей грани приконтрельсового рельса.

Анализ особенностей конструкции показывает, что криволинейный стрелочный перевод является сварным, в связи с этим имеют место быть

температурные колебания длины рельсов. При повышении температуры рельсовая сталь расширяется, при этом увеличивается длина рельсов, при охлаждении – уменьшается. В связи с этим, может возникнуть неточность в работе переводного механизма и появиться колебания зазора между острием и рамным рельсом. Для компенсации этого явления, а также нивелирования вибраций, вызванных динамикой движения подвижного состава в устройстве стрелки включен замыкающий кляммерный механизм Tempflex II.

Принцип работы кляммерного механизма заключается в замыкании поперечной стальной балки, которая связана с ходом остриев посредством кулисного механизма, и, так называемого «ласточкиного хвоста», образуя при этом подвижное шлицевое соединение.

*Переустройство путей, примыкающих к стрелочному переводу при его замене*

Проанализировав состояние лежащих в пути стрелочных переводов и определив конкретные сроки их замены с учетом наличия запасных частей было принято решение на разработку проектно-сметной документации по переустройству стрелочного перевода № 38 станции Минск-Сортировочный, на котором в данный момент эксплуатируется криволинейных стрелочных перевода производства VAE (рисунок 1).

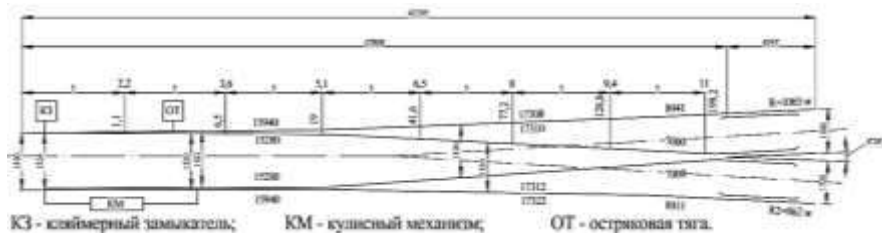


Рисунок 1 – Схема криволинейного стрелочного перевода № 38 станции Минск-Сортировочный

Стрелочный перевод расположен в пределах переходной кривой, а также «стык в стык» он расположен с одиночным обыкновенным стрелочным переводом № 36.

Полная длина криволинейного стрелочного перевода – 42205 мм, полезная длина – 35043 мм. Расстояние от острия остриев стрелочного перевода до точки КПК составляет – 49000 мм.

Длина переходной кривой – 30 м, радиус круговой кривой, в которую вписан стрелочный перевод № 38 – 1050 м, длина круговой кривой – 116 м.

Замена криволинейного стрелочного перевода № 38 предполагается одиночным обыкновенным типа Р65, марки 1/11. Полная длина укладываемого стрелочного перевода составляет – 33363 мм, полезная длина – 28048 мм.

Разница в длина стрелочных переводов:

$$42205 - 33363 = 8842 \text{ мм.}$$

Фактическая длина переходной кривой – 30 м, исходя из чего, после укладки одиночного обыкновенного стрелочного перевода до конца переходной кривой остается участок пути длиной – 16 м. Возвышение наружного рельса в пределах переходной кривой – 30 мм.

При устройстве длины переходной кривой 16 м, отвод возвышения наружного рельса составит 1,9 мм/м, что превышает допускаемую величину.

Такое вписывание типового стрелочного перевода приведет к сокращению длины переходной кривой, то есть к укорочению ее длины до 16 м, что не сможет обеспечивать минимальный отвод возвышения наружного рельса.

*Проектное решение по замене криволинейного стрелочного перевода производства ВАЕ одиночным обыкновенным с обеспечением минимальной длины переходной кривой*

Для соблюдения требований [2] замена криволинейного стрелочного перевода № 38 предполагается одиночным обыкновенным типа Р65, марки 1/11 проекта с удлинением переходной кривой, для обеспечения необходимого отвода возвышения наружного рельса, до 30 м. Так как полное переустройство кривой не предусматривается, поэтому необходимо определить новое положение начала и конца переходной кривой, которая устраивается сразу же после задних стыков крестовины стрелочного перевода № 38, а также положение круговой кривой и ее радиус.

Схема вписывания нового стрелочного перевода приведена на рисунке 2.

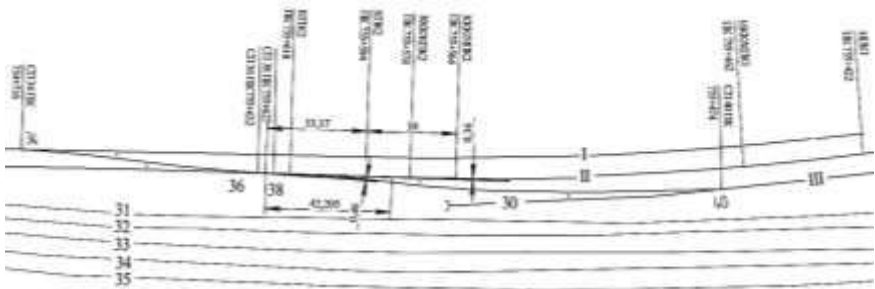


Рисунок 2 – Схема переустройства криволинейного стрелочного перевода с обеспечением минимальной длиной переходной кривой

*Проектное решение по замене криволинейного стрелочного перевода производства ВАЕ одиночным обыкновенным с обеспечением минимальной длины переходной кривой и устройством прямой вставки между стрелочными переводами № 36 и № 38*

Для обеспечения лучших условий эксплуатации стрелочных переводов предполагается при замене криволинейного стрелочного перевода обыкновенным между СП 36 и СП 38 устроить прямую вставку длиной 25,0 м (рисунок 3).

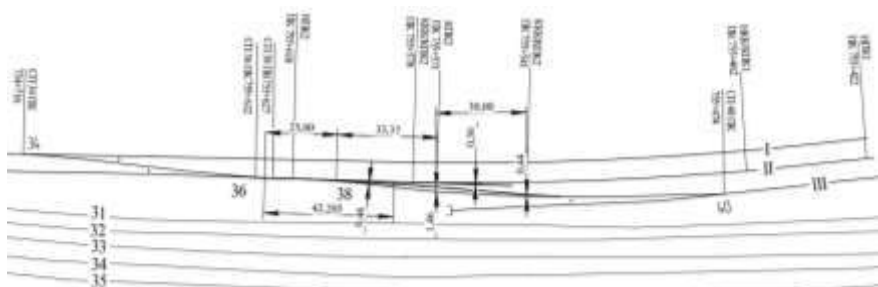


Рисунок 2 – Схема переустройства криволинейного стрелочного перевода с обеспечением минимальной длиной переходной кривой и устройством прямой вставки между СП 36 и СП 38

При реализации обоих проектных вариантов с целью обеспечения несмещения второй переходной кривой было принято решения изменить величину радиуса с 1050 м на 1060 м. Исходя из рисунков 2 и 3 можно сделать вывод, что при вписывании типового стрелочного перевода уменьшится полезная длина станционных путей номер два и три, также необходимо произвести сдвиги в том числе и параллельно расположенных с ним станционных путей, чтобы обеспечить минимальную ширину междупутья.

В результате исследования изменения геометрического положения кривой, в которой эксплуатировался стрелочный перевод VAE, определены сдвиги оси существующего пути в проектное положение. Так как радиус круговой кривой изменяется незначительно все сдвиги оси пути обеспечивают минимальную величину междупутья.

При реализации проектного решения задачи о замене криволинейного стрелочного перевода № 38 одиночным обыкновенным можно принять оба варианта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Новосибирский стрелочный завод. Каталог-справочник стрелочной продукции для железных дорог – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293806/4293806254.pdf/> (дата обращения: 01.05.2021).
- 2 СТП-09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ: утв. приказом нач. Бел. ж. д. от 29.06.2006 № 221Н. – Мн., 2006. – 283 с.

*В.В. ЧЕРЕУХИН* (студент СА-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Г. В. АХРАМЕНКО*

## **СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА БЕТОННОЙ СМЕСИ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ**

В статье производится анализ добавок, обеспечивающих повышение качества бетонных смесей при строительстве цементобетонных покрытий автодорог и взлетно-посадочных полос аэродромов. Представлены свойства, преимущества и недостатки различных добавок, сферы их применения. Особое внимание уделено добавке «Хидетал ГП-9», которая успешно применялась при строительстве второй взлетно-посадочной полосы в национальном аэропорту «Минск 2».

Строительство объявлено в Беларуси приоритетом. Соответствующая норма была прописана Министерством архитектуры и строительства. Сегодня по этой технологии построена вторая кольцевая вокруг Минска. Планируется распространить этот опыт на магистральные улицы больших и малых городов, поселков, деревень. Из бетона будут строить парковки, технологические и складские площадки и т.д.

По мнению экспертов, строительство бетонных автомобильных дорог и аэродромных покрытий с использованием технологии укладки жестких бетонов является одним из перспективных направлений применения бетона. Цементобетонные дороги превосходят асфальтобетонные по долговечности, износостойкости и прочности, а также по эксплуатационным и экологическим показателям. Кроме того, тема образования колеи для них практически неактуальна.

Для обеспечения необходимой долговечности бетон должен обладать повышенной прочностью, стойкостью к деформациям, морозостойкостью. Все эти качества создаются путем реализации эффективных технологий укладки, а также являются результатом подбора оптимального состава смеси – применения высококачественных цемента, подходящих инертных материалов, пластифицирующих и воздухововлекающих добавок [1].

Неотъемлемым компонентом бетона в современном строительстве являются добавки химического или минерального происхождения. Практически все бетоны в настоящее время производятся с добавками для придания бетону требуемых свойств при строительстве и в период эксплуатации.

Наиболее важным показателем высокого качества бетона является его прочность на сжатие.

Для регулирования свойств бетона, бетонной смеси и экономии цемента применяют различные добавки в бетон. Их подразделяют на две группы:

- химические вещества, добавляемые в бетон в большом количестве (0,1 – 2% массы цемента) для изменения в необходимом направлении свойств бетонной смеси и бетона (рисунок 1);

- тонкомолотые материалы, добавляемые в бетон в количестве 5 –20% и более для экономии цемента или для получение плотного бетона при малых расходах цемента. К ним относят золы, молотые шлаки, пески, отходы камнедробления и некоторые другие материалы, придающие бетону специальные свойства (повышающие его плотность, жаростойкость, изменяющие электропроводимость, окрашивающие и т.д.) (рисунок 2).



Рисунок 1 – Химические добавки в бетон



Рисунок 2 – Минеральные добавки в бетон

В последнее время наибольшее применение находят химические добавки. Эти добавки классифицируют по основному эффекту действия:

- регулирующие свойства бетонных смесей: пластифицирующие, т.е. увеличивающие подвижность бетонной смеси; стабилизирующие, т.е. пре-

дупреждающие расслоение бетонной смеси; вододерживающие, т.е. уменьшающие водоотделение;

- регулирующие схватывание бетонных смесей и твердение бетона: ускоряющие схватывание, замедляющие схватывание, ускоряющие твердение, обеспечивающие твердение при отрицательных температурах (противоморозные);

- регулирующие плотность и пористость бетонных смесей и бетона: воздухововлекающие, газообразующие, пенообразующие, уплотняющие (воздухоудаляющие и кольматирующие поры бетона), добавки – регуляторы деформации бетона, расширяющие добавки;

- придающие бетону специальные свойства: дрофобизирующие, т.е. уменьшающие смачивание бетона; антикоррозийные, т.е. повышающие стойкость к агрессивным средам; ингибиторы коррозии стали, повышающие защитные свойства бетона по отношению к стали; красящие; придающие бактерицидные свойства.

Некоторые добавки обладают полифункциональным действием, например, пластифицирующие, воздухововлекающие, газообразующие. Нередко для получения необходимого эффекта полифункционального действия применяют комплексные добавки, включающие несколько компонентов, например, добавки одновременно пластифицирующие бетонную смесь и ингибирующие бетон. Большое разнообразие добавок и возможностей их рационального комплексирования позволяет технологу добиваться повышения технологических свойств бетонной смеси и бетона, снижения расхода цемента, энергии и трудозатрат.

В данной статье рассматриваются такие добавки, как гиперпластификаторы. Исследования последних лет показали, что наибольший эффект дают пластификаторы, химическую основу которых составляют акриловые полимеры. Эти модификаторы, названные гиперпластификаторами, обеспечивают достижение водоредуцирующего эффекта до 40 % и позволяют получать высокопрочные бетоны и высокоподвижные нерасслаивающиеся бетонные смеси для применения в технологии самоуплотняющихся бетонов [2].

Гиперпластификаторы создаются в основном для получения самоуплотняющихся бетонов, изготавливаемых из литых бетонных смесей, характеризующихся не осадкой, а растекаемостью конуса в пределах 500–850 мм. Однако они с успехом могут применяться и для изготовления бетонов из малоподвижных бетонных смесей. При этом обеспечиваются высокая прочность бетона (до 130 МПа и более), высокое сопротивление морозной деструкции, высокие газо- и водонепроницаемость, и другие качественные показатели, обусловленные структурными характеристиками бетона. При оценке технологических свойств самоуплотняющихся бетонов учитываются реологические характеристики бетонных смесей при решении задач, связанных с за-



полнением опалубочных полостей с различным насыщением арматуры и безвибрационным уплотнением бетонных смесей [3].

В настоящее время линейка гиперпластификаторов «ХИДЕТАЛ-ГП-9» в Беларуси представлена в 3-х сериях:

- Серия «Альфа» – универсальные гиперпластификаторы для внутриводского производства и производства товарных бетонов;

▪ «ХИДЕТАЛ-ГП-9а» – гиперпластификатор с высокой ранней прочностью и увеличением морозостойкости бетона до  $F>300$  циклов и водонепроницаемости до  $W>14$  ступеней и выше;

- Серия «Бета» – гиперпластификаторы для производства товарных бетонов, с различным сроком сохраняемости смеси;

▪ «ХИДЕТАЛ-ГП-9б» – гиперпластификатор – замедлитель схватывания с сохраняемостью бетонной смеси до 4-х часов и увеличением морозостойкости бетона до  $F>300$  циклов и водонепроницаемости до  $W>14$  ступеней и выше;

▪ «ХИДЕТАЛ-ГП-9» бета «Г» — гиперпластификатор — замедлитель схватывания до 4-х часов и увеличением морозостойкости бетона до  $F>300$  циклов в солях по ГОСТ 10060.2 увеличением водонепроницаемости  $W$  на 4 ступени и более. Предназначена для применения в дорожной инфраструктуре.

- Серия «Дельта» – комплексные гиперпластификаторы для зимнего бетонирования при температурах до  $-25^{\circ}\text{C}$ . По агрегатному состоянию вся серия является жидкостью, полностью готовой к использованию и не требует разведения;

▪ «ХИДЕТАЛ-ГП-9δ-противоморозная» – гиперпластификатор для бетонирования до  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Выполненные исследования и полученные первые результаты позволяют определить рациональную область применения бетонов, модифицированных гиперпластификаторами:

- все виды бетонов, включая преднапряжённые железобетоны и особо ответственные железобетонные изделия, в частности;

- при производстве товарного бетона в зимних условиях;

- внутриводского производства железобетонных и бетонных изделий в условиях безпропарочной технологии;

- в дорожном бетонировании;

- при приготовлении строительных растворов в зимний период.

Применение гиперпластификаторов позволяет:

- снизить водопотребность на 35% – 40%, благодаря эффекту максимальной пластификации бетонной смеси;

- снизить себестоимость продукции за счет экономии вяжущего, температуры и времени ТВО, времени на вибрацию;

- снизить расход цемента до 30% при равных прочностных характеристиках по сравнению с бездобавочной бетонной смесью;
- получать самоуплотняющиеся бетонные смеси.

Пластификаторы имеют следующие преимущества:

- низкая дозировка;
- не требуется дополнительных операций по разведению;
- не замерзает и сохраняет свои свойства при хранении до  $-30^{\circ}\text{C}$ ;
- снижается водоцементное соотношение за счёт использования эфиров поликарбоксилатов;
- снижает или полностью исключает водоотделение и расслоение на высокоподвижных смесях;
- облегчает уплотнение бетона;
- повышает водонепроницаемость и морозостойкость бетона;
- добавка не горюча. Практически не имеет запаха – обладает лёгким техническим запахом;
- при длительном хранении в емкостях не выпадает в осадок.

Рассмотрим добавки на примере суперпластификатора «Хидетал ГП-9».

Это суперпластификатор 5-го поколения (гиперпластификатор) на основе эфиров поликарбоксилатов для конструкционных бетонов. Влияние «Хидетал ГП-9» на свойства бетона представлено в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Влияние добавки «Хидетал ГП-9» на свойства бетона

Сокращение расхода воды	до 30%
Сокращение расхода цемента	до 25%
Набор прочности	Более 60% на 3-и сутки
Морозостойкость	Увеличение на 2 марки и более
Водонепроницаемость	Увеличение на 4 ступени и более
Взаимодействие с арматурой	Пассивирование арматуры

Анализ набора прочности при водоредуцирующем эффекте представлен в таблице 2 и на рисунке 1.

Т а б л и ц а 2 – Сравнительный анализ набора прочности обычного бетона и с добавкой «Хидетал ГП-9»

Прочность образцов, МПа	1 сутки н. тв.	3 сутки н. тв.	28 сутки н. тв.
Обычный	10,6	19,23	37,7
С добавкой «Хидетал ГП-9»	12,45 (+17,45%)	31,0 (+61,2%)	56,2 (+49,1%)

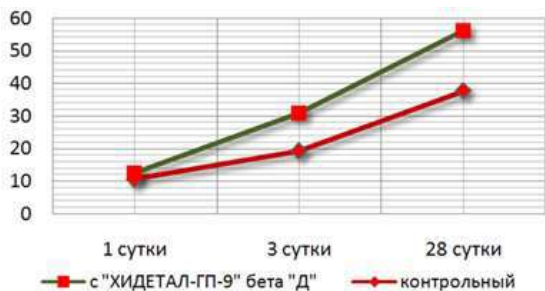


Рисунок 1 – График набора прочности обычного бетона и бетона с добавкой «Хидетал ГП-9»

Влияние дозировки на подвижность бетонной смеси приведено на рисунке 2.

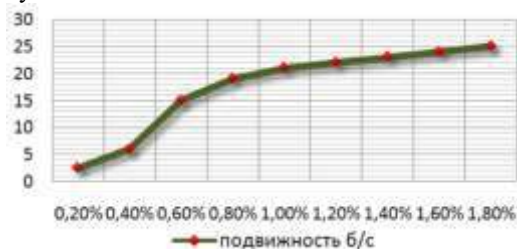


Рисунок 2 – Влияние дозировки на подвижность бетонной смеси

Таким образом, обоснована целесообразность применения суперпластификаторов и гиперпластификаторов для обеспечения необходимой долговечности бетона.

Суперпластификаторы и гиперпластификаторы отличаются универсальными свойствами. Во-первых, требуется минимальное количество добавок для получения необходимых параметров рабочего раствора, во-вторых, при использовании разных компонентов и их сочетаний можно получать бетоны любой категории и назначения.

Используя пластифицирующие добавки, можно добиться не только улучшения качества бетона, но и значительно облегчить строительные работы, а также снизить финансовые затраты.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Дворкин, Л. И., Дворкин, О. Л.** Специальные бетоны. Вологда: Инфра-Инженерия. –2012.–365 с.
- 2 **Богданов, Р. Р.** Исследование влияния супер и гиперпластификаторов на основные свойства цементного теста. /Р. Р. Богданов, Р. А. Ибрагимов, В. С. Изотов // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015.– №2 (24) – С. 221–225.
- 3 **Полейко, Н. Л.** Добавки для бетонных смесей на основе лигносульфонатов / Н. Л. Полейко, С. Н. Леонович // Инновационная подготовка инженерных кадров на осно-

ве европейских стандартов (Еврокодов): материалы Международной научно-технической конференции (Минск, 30 мая 2017 г.) / [редколлегия: В. Ф. Зверев, С. М. Коледа]. - Минск: БНТУ, 2017. – С. 268-276.  
4 ТУ-5745-019-57330160-12. Технические условия. ДОБАВКИ КОМПЛЕКСНЫЕ для бетонов и строительных растворов «ХИДЕТАЛ-ГП-9».

---

УДК 625.11

*Д.С. ШАБАН, М.Р. ПРИХОДЬКО (СП-21)*

Научный руководитель - канд. техн. наук *Н.В. ДОВГЕЛЮК*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МАССЫ СОСТАВА ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА ОТ ОСНОВНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ ПРИ РАЗНЫХ РУКОВОДЯЩИХ УКЛОНАХ**

*Установлены зависимости относительного изменения массы состава грузового поезда от степени увеличения или уменьшения относительных значений основного удельного сопротивления состава при различных руководящих уклонах. При повышении весовой нормы поезда некоторые подъемы становятся ограничивающими провозную способность участками. Указаны мероприятия по преодолению этих подъемов поездами повышенной массы и длины.*

В программах развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2016-2020 годы и на перспективу до 2030 года одной из задач является повышение пропускной и провозной способности отдельных участков Белорусской железной дороги [1, 2]. Провозная способность участков железной дороги зависит от числа поездов и средней массы состава грузового поезда. Задача повышения массы состава привела к вождению поездов повышенной массы и длины. Возможно вождение длинно-составных поездов с несколькими локомотивами, расположенными в разных местах состава. Освоена система телеуправления всеми локомотивами в поезде с головного локомотива.

Для пропуска длинно-составных поездов необходимо удлинение приемоотправочных путей на некоторых раздельных пунктах для возможности остановки поезда при необходимости. Обращение поездов повышенной массы и длины дает ощутимый народнохозяйственный эффект за счет уменьшения количества поездов, пропускаемых участком железной дороги.

**Цель статьи.** Установление зависимости массы состава грузового поезда от основного средневзвешенного сопротивления движению при различных руководящих уклонах.

**Основная часть.** Для установления зависимости массы состава от основного сопротивления, т.е. зависимости  $Q = f(\omega_i'')$ , надо подсчитать значения  $Q$  при разных  $\omega_i''$  по формуле (1):

$$Q = [F_{кр} - P g (w'_{o} + i_p)] / (w'_{o} + i_p) g, \quad (1)$$

где  $F_{кр}$  – сила тяги локомотива при расчетной скорости, Н;

$P$  – масса локомотива, т;

$w'_{o}$  – основное удельное сопротивление локомотива при движении под тягой Н/кН;

$i_p$  – расчетный (руководящий) подъем, ‰, или дополнительное сопротивление от подъема, Н/кН;

$w'_{o}$  – средневзвешенное основное удельное сопротивление состава, Н/кН.

С учетом коэффициента  $\alpha$  – по формуле (2)

$$Q = [F_{кр} - (\omega'_{o} + i_p) P g] / (\alpha \omega''_{o} + i_p) g, \quad (2)$$

где  $\alpha$  – коэффициент изменения основного сопротивления.

При коэффициенте  $\alpha = 1$ , руководящих уклонах равных 6, 9, 12 ‰ для локомотивов ВЛ80 ( $v = 46,7$  км/ч;  $F_p = 460000$  Н;  $P = 184$  т) и БКГ2 ( $v = 65$  км/ч;  $F_p = 514000$  Н;  $P = 184$  т), определенная по формуле (1) масса вагонного состава приведена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. – Масса состава грузового поезда с локомотивом ВЛ80

Показатель	$w''_o = 1,27$ Н/кН			$w''_{(8)} = 1,24$ Н/кН		
	6	9	12	6	9	12
$i_p, ‰$	6	9	12	6	9	12
$Q, т$	6100	4265	3260	6122	4275	3264

Таблица 2. – Масса состава грузового поезда с локомотивом БКГ2

Показатель
------------

	$w''_o = 1,53 \text{ Н/кН}$			$w''_{(8)} = 1,47 \text{ Н/кН}$		
$i_p, \text{‰}$	6	9	12	6	9	12
$Q, \text{ т}$	6604	4670	3565	6657	4697	3610

Результаты расчетов по всем вариантам при различных коэффициентах  $\alpha$ , руководящих уклонах 6, 9, 12 ‰ для поезда с четырехосными вагонами, ведомого локомотивом ВЛ80 ( $F_p = 460000 \text{ Н}$ ,  $P = 184 \text{ т}$ ) представлены в табличной форме (таблица 3). Помимо значений массы состава  $Q$  определяются абсолютное  $\Delta Q$  и относительное  $\Delta Q/Q_{(i)}$  изменения массы состава в зависимости от изменения (увеличения или уменьшения) основного сопротивления. По данным таблицы 4 строятся графики зависимости  $\Delta Q/Q_{(i)} = f(\Delta w''_o/w''_{oi})$  при различных руководящих уклонах (рисунок 1). Аналогичные расчеты выполнены для поезда с восьмиосными вагонами и смешанного состава с локомотивом БКГ2, а также для руководящего уклона 12 ‰.

**Таблица 3- Характеристика изменения массы состава при изменении основного сопротивления**

Показатель	$\alpha$	$\alpha \cdot w''_o$	$i_p = 6 \text{ ‰}$			$i_p = 9 \text{ ‰}$		
			$Q, \text{ т}$	$\pm \Delta Q, \text{ т}$	$\frac{\pm \Delta Q}{Q_{(i)}}, \text{ ‰}$	$Q, \text{ т}$	$\pm \Delta Q, \text{ т}$	$\frac{\pm \Delta Q}{Q_{(i)}}, \text{ ‰}$
Значение показателя	1,5	2,06	5500	- 514	- 8,5	3958	- 263	- 6,2
	1,4	1,92	5597	- 417	- 6,9	4009	- 217	- 5,1
	1,3	1,78	5723	- 291	- 4,8	4061	-160	- 3,8
	1,2	1,64	5802	- 212	- 3,5	4114	-107	- 2,5
	1,1	1,51	5902	-112	-1,9	4165	- 56	-1,3
	1,0	1,23	6014	-	-	4221	-	-
	0,9	1,10	6131	+17	+1,9	4279	+ 58	+1,3

0,8	0,96	6243	+ 229	+ 3,8	4334	+113	+ 2,6
0,7	0,82	6369	+ 355	+ 5,9	4395	+174	+ 4,1
0,6	0,69	6500	+ 486	+ 8,1	4458	+ 237	+ 5,6
0,5	0,62	6626	+ 612	+10,2	4517	+ 296	+ 7,0

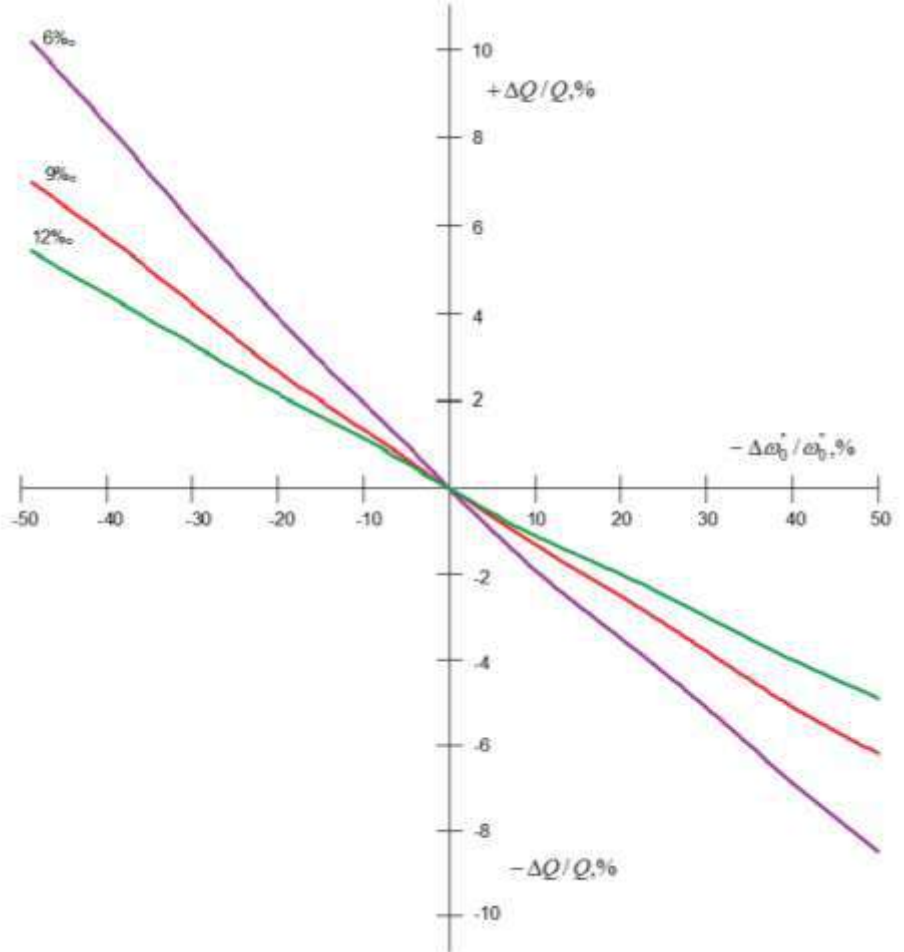


Рисунок 1 – Относительное изменение массы состава при изменении основного сопротивления

**Заключение.** Из данных таблицы 3 и анализа очертания кривых (рисунок 1) видно, что при увеличении основного сопротивления движению состава на 50 % масса состава уменьшается на 514 т (8,5 %), а при уменьшении сопротивления на 50 % – увеличивается на 612 т (10,2 %) при руководящем уклоне 6 ‰; при руководящем уклоне 9 ‰ соответственно уменьшается на 263 т (6,2 %) и увеличивается на 296 т (7 %).

Повышение массы состава возможно за счет использования внутренних резервов имеющегося технического оснащения, что не требует значительных капитальных вложений (повышение массы состава за счет более полного использования кинетической энергии поезда) [3]. Реконструктивные же мероприятия требуют изменения основных технических параметров дороги и значительных капитальных вложений: обращение более мощных локомотивов и более совершенных устройств связи и СЦБ (технических средств, используемых для регулирования и обеспечения безопасности движения поездов); удлинение приемоотправочных путей; введение безостановочного скрещения поездов; улучшение трассы (уположение (уменьшение) расчетного подъема, спрямление трассы, улучшение плана линии); электрификация железнодорожных направлений. [4-7]

В связи с этим исследуется повышение весовой нормы состава грузового поезда на участке железной дороги и его возможность проезда при этом по руководящему или близким к нему по крутизне подъемам при электрической тяге за счет организационно-технических (разгонное толкание) и реконструктивных (уположение расчетного подъема) мероприятий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016-2020 годы / Постановление Совета Министров Республики Беларусь 28.04.2016 № 345 с изменениями и дополнениями. – Режим доступа: [pravo.by](http://pravo.by). – Дата доступа: 06.09.2019.
- 2 Официальный сайт [economy.gov.by](http://economy.gov.by) [Электронный ресурс] / Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года (одобрена на заседании Президиума Сов. Мин. РБ (протокол от 2.05.2017, № 10). – Минск, 2017. – 148 с. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. – Дата доступа: 06.09.2019.
- 3 Изыскания и проектирование железных дорог: учеб. для вузов / И.В. Турбин [и др.]. – М.: Транспорт, 1989. – 479 с.
- 4 **Негрей, В.Я.** Целесообразность электрификации участков железной дороги / В.Я. Негрей, М.А. Масловская // Вестник Украинского гос. у-та железнодорожного трансп. – 2018. – № 62. – С. 96-104.



5. **Негрей, В.Я.** Сфера равно-экономических решений целесообразного использования тепловозной и электрической тяги на Белорусской железной дороге / В.Я. Негрей, М.А. Масловская // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 2. – С. 82-84.
6. **Масловская, М.А.** Развитие электрифицированной сети Белорусской железной дороги / М.А. Масловская // Энергоэффективность. – 2019. – № 8. – С. 29-32.
7. **Масловская, М.А.** Особенности реконструкции железных дорог при электрической тяге: учеб. -метод. пособие по курсовому и дипломному проектированию / М.А. Масловская, Н.В. Довгелюк. – Гомель: БелГУТ, 2018. – 62 с.
- 

---

УДК 725.025.5

*А.Д. ШАПОВАЛОВА* (ПА-21)

Научный руководитель – старший преподаватель *И.В. РУДЕНКОВА*

## **ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНОГО ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ И ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗДАНИЙ**

Актуальность данной темы обоснована целесообразностью и рентабельностью реновации территории, объясняющейся эстетическими, экономическими, историческими и экологическими аспектами. Целью данной работы является анализ эффективности архитектурного перепрофилирования зданий во всем мире, обзор отечественного и зарубежного опыта перепрофилирования зданий.

В структуре развивающегося современного города в последние годы проблема реновации промышленных территорий является особенно актуальной. Под термином реновация понимается адаптивное использование зданий, сооружений, комплексов при изменении их функционального назначения.

Основополагающие критерии, по которым происходит выбор между сносом и повторным использованием и подходы в отношении адаптивного повторного использования. Зачастую процесс современного использования объектов зависит исключительно от девелоперских компаний, личных интересов или рекламных предложений. Но можно выделить некоторые основополагающие критерии, по которым происходит выбор между сносом и повторным использованием:

1. Географическое расположение участка в структуре населенного пункта.
2. Социальная важность площадки и объекта.
3. Историческое значение объекта.

4. Его важность с точки зрения целостного восприятия места во взаимодействии с окружающей средой.

5. Занесенность объекта в реестр исторического, промышленного или культурного наследия.

6. Экологические характеристики объекта.

7. Урон, нанесенный объекту и площадке.

8. Состояние конструкций и элементов.

9. Потенциал для повторного использования [1].

С развитием теоретической и практической базы адаптивного использования зданий развивались и различные теории, основанные на разных подходах к решению вопроса. Можно выделить три подхода в отношении повторного использования: типологический, технический и стратегический.

Суть типологического подхода заключается в том, что все здания делятся на группы по своей функциональной нагрузке. Таким образом, получается некая схема классификации объектов по типологическому признаку для последующего современного использования. Типологический подход позволяет создать рекомендательную и регулятивную документацию для упорядочивания и методологии адаптивного повторного использования. Технический подход заключается в классификации зданий по их конструктивной и пространственной схемам, по несущим способностям и наличию их профицита, по степени пожаро-, термо- и влагостойкости, по акустическим характеристикам, по образованию конденсации и проникновению сырости, по степени разрушения конструктивных и ограждающих элементов, по возможности их восстановления, улучшения и модернизации.

Стратегический подход развивается вокруг теоретических концепций развития здания. По разным источникам и исследованиям, были выявлены несколько вариантов развития:

1. строительство внутри; строительство снаружи; строительство вокруг; строительство вдоль; переработка материалов или сохранившихся частей; адаптация под новую функцию.

2. вставка; вмешательство; внедрение.

3. трансформация; адаптация; замена; правильное техническое обслуживание.

4. соответствие; объединение (унификация); соединение и установление границ.

Яркие примеры архитектурных проектов по перепрофилированию зданий зарубежом. В Нью-Йорке провели реконструкцию здания бывшего сахарного завода, создав вместо него офисный центр [2]. Нью-Йоркское архитектурное бюро ODA превратило фабрику в бруклинском арт-районе DUMBO с видом на Ист-Ривер в офисное здание с огромным блестящим стеклянным фасадом. Новый офисный комплекс занимает бывшее здание сахарного завода Arbuckle Brothers.

ODA восстановила три оригинальных фасада кирпичной кладки на восточной, северной и южной сторонах здания и добавила, похожий на оригами, стеклянный западный фасад, в котором отражаются расположенные рядом парк и набережная. Ряд существовавших особенностей здания архитекторы постарались сохранить, среди которых – сводчатые кирпичные потолки и существующие стены. Блестящая, геометрическая структура, по задумке архитекторов, ассоциируется с кристаллами сахара и направляет к истории здания.

В Великобритании старые газгольдеры были перепрофилированы в роскошные квартиры. Лондонское архитектурное бюро, возглавляемое Крисом Уилкинсоном и Джимом Эйром, выиграло в 2002 году конкурс на строительство квартир в трех газгольдерах. Три корпуса построены в 1860-е годы и представляют собой оригинальные кованые каркасы с цилиндрическими формами. Каркасы были демонтированы, отреставрированы и вновь возведены на том же месте.

В Шанхае топливные баки превратили в художественные галереи. Пять контейнеров с авиационным топливом в бывшем аэропорту Лонхуа в Шанхае преобразованы студией Open Architecture в парк искусства и культуры. Бюро спроектировало 60 000 м<sup>2</sup> пространства галереи на бывшей промзоне для китайского коллекционера Цяо Чжибина. Являясь отдельными формами снаружи, под землей резервуары соединяются «артериями» в виде широких лестниц. Появившиеся в стенах резервуаров окна помогают с естественным освещением.

В здании старого аэропорта в Нью-Йорке создали отель TWA. Оригинальное здание было построено в 1962 году для Trans World Airlines – крупнейшей американской авиакомпании, которая функционировала с 1930 года, но в 2001 году было закрыто по причине несоответствия современным условиям авиаперевозок. Номера отеля расположены в двух новых зданиях и спроектированы в духе 1960-х годов, чтобы погрузить постояльцев в историю оригинального терминала. В номерах – белые стены, полы из темного дерева, акценты из ореховых панелей и бронзы, и окна – от пола до потолка, через которые проникает достаточное количество естественного света. В распоряжении гостей отеля TWA шесть ресторанов, восемь баров, банкетный зал, фитнес-центр, магазины, бассейн на крыше, смотровая площадка и музей.

В порту Антверпена была проведена реконструкция здания бывшей пожарной станции. Впервые представленный в 2009 году, проект стал одним из самых амбициозных предложений реконструкции здания, которое должно было стать штаб-квартирой администрации порта. Огромный стеклянный объем более 100 метров в длину должен был разместиться над существующим историческим зданием бывшей пожарной станции. В основе проекта – чередование прозрачных и непрозрачных треугольных стеклянных

ных панелей, расположенных таким образом, чтобы визуально с одной стороны структура казалась плоской, а с другой - повторяло рябь воды, при этом ломала масштаб, обеспечивала достаточное количество дневного света, тени и из нее открывался прекрасный вид на реку Шельда, город и порт.

В верхних уровнях существующего здания и в нижних этажах новой пристройки разместились ресторан, конференц-залы и аудитория на 90 мест, а на остальных этажах расположены офисы открытой планировки.

Отечественный опыт перепрофилирования зданий. По проекту итальянского архитектора Ренцо Пьяно ведется преобразование электростанции на берегу Москвы-реки в новую площадку для современного искусства. Территория бывшей ГЭС-2 разделена на три ключевые зоны – общественные места, демонстрирующие бесплатные экспонаты, крытые художественные галереи и учебные заведения. Территория будет благоустроена для создания парка скульптур в окружении берез и амфитеатра для проведения мероприятий, включая показ фильмов под открытым небом. Библиотека, книжный магазин, кафе и аудитория будут расположены рядом с атриумом галереи.

В 2007 году в Москве на территории старого винзавода был создан центр современного искусства «Винзавод». Центр современного искусства располагается на территории старейшего московского комбината виноградных и десертных вин, бывшего пивоваренного завода «Московская Бавария». В 1889 году купцами Травниковыми здесь был основан Московский комбинат виноградных и десертных вин, который выпускал собственную продукцию из плодов и ягод и разливал виноградные вина, привезенные из Крыма и Кавказа. В конце XX века комбинат закрыл производство.

Реконструкция здания водонапорной башни – это первый в Санкт-Петербурге опыт возрождения старых промышленных зданий, утративших свое былое назначение. Этот проект – эксперимент по смешению стилей XIX и XXI века. Основная задача состояла в восстановлении, очищении от позднейших «наслоений» и приспособлении к новым функциям внутренних пространств башни. Сохранение целостности интерьеров – красивых залов с арочными перекрытиями.

Весь богатый зарубежный опыт методов анализа заброшенных объектов и выявления их потенциала, нахождения способов регулирования и централизации подходов, приспособления к современным нормам и требованиям, технологического ведения процесса, объемно-пространственного многообразия решений, сотрудничества частного сектора с государственными инстанциями показывает целесообразность, выгодность, творческую многогранность и необходимость повторного использования старых зданий. Именно многогранность позволяет проводить архитектурное моделирование правильного выбора адаптации исторических объектов или комплексов под современные нужды.

Отечественный опыт перепрофилирования устаревших объектов значительно скромнее зарубежного. Эта тема активно развивается, тем самым претендуя стать важным элементом устойчивого развития и сохранения наследия. В данном случае для нас очень важен и полезен зарубежный опыт. Его осмысление, наряду с накопленным местным опытом, может помочь в создании мощного теоретического фундамента, рекомендательного и регулятивного остова, прогностического, модельно-имитационного и субсидийного оснащения и творчески отработанного завершения в отечественной практике архитектурного перепрофилирования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сохранение или снос? Компромисс! [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<https://marhi.ru/АМІТ/2013/1kvart13/chadovich/chadovich.pdf>> – Дата доступа: 10.04.2021.
  - 2 ТОП-10 впечатляющих примеров редевелопмента зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <[https://www.architime.ru/specarch/top\\_10\\_redevelopment/reconstruction.htm](https://www.architime.ru/specarch/top_10_redevelopment/reconstruction.htm)> – Дата доступа: 05.04.2021.
  - 3 Реновация промышленных зон в современных условиях города [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://saf.petsru.ru/journal/article.php?id=1183>>. – Дата доступа: 12.03.2021.
- 

УДК 347.763.21.3

*Л.В. ШАРАЙ* (УЛ-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Е.В. МАЛИНОВСКИЙ*

## ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК ВНУТРЕННИМ ВОДНЫМ ТРАНСПОРТОМ

В статье рассмотрена система внутреннего водного транспорта Республики Беларусь, предприятия водных путей. Проводится анализ правового регулирования перевозок внутренним водным транспортом, видов заключаемых договоров, особое внимание уделяется регулированию перевозок пассажиров и грузов.

В настоящее время внутренний водный транспорт страны переживает сложные времена. Распад СССР, климатические изменения, развитие автомобильного транспорта привели к переориентации грузовых и пассажирских потоков. Однако существуют определенные перспективы его развития в Республике Беларусь.

Речной (внутренний водный) транспорт Республики Беларусь представлен организациями, осуществляющими проектирование, строительство и ремонт судов транспортного и технического флота, перевозку пассажиров, перевозку и перевалку грузов, добычу нерудных строительных материалов, содержание водных путей и навигационного оборудования, технический надзор за проектированием, строительством, ремонтом и эксплуатацией судов, надзор за безопасностью судоходства, проектирование и строительство гидротехнических сооружений.

В состав транспортного комплекса на внутреннем водном транспорте входят:

- «Белорусское речное пароходство»;
- речные порты Бобруйск, Брест, Гомель, Микашевичи, Могилёв, Мозырь, Пинск, Речица;
- республиканские унитарные предприятия водных путей: «Днепро-Березинское», «Днепро-Двинское» с филиалом в Гродно, «Днепробугвод-путь» с филиалами: «Витебскводтранс», «Нижне-Припятский», «Петриковский РСУ»;
- судостроительно-судоремонтные заводы и рембазы в Пинске, Гомеле, Речице;
- проектная организация «Белсудопроект»;
- «Белорусская инспекция речного судоходства»;
- «Белорусская инспекция речного регистра».

Подготовка специалистов водного транспорта осуществляется в Белорусском национальном техническом университете, Белорусском государственном университете транспорта, Светлогорском государственном индустриальном колледже, Гомельском государственном профессиональном лицее речного флота.

Протяжённость рек страны составляет более 50 тыс. км, из них пригодных для транспортного судоходства около 3,5 тыс. км. В настоящее время используется около 1600 км, в том числе на реке Днепр около 390 км, Березине – 300 км, Соже – 120 км, Припяти – 390 км, Немане – 60 км, Западной Двине – 50 км, Днепро-Бугском канале – 244 км, других водоёмах – 50 км. Следует отметить, что водный путь Буг – Днепро-Бугский канал – Припять – Днепр относится к водным путям международного значения [1].

Водные пути в Беларуси открыты для судоходства с марта по ноябрь месяц, что обусловлено климатическими условиями. Организации водного транспорта обеспечивают гарантированные габариты пути на протяжении 1 тыс. км. В навигационный период на водных путях устанавливается навигационное оборудование, производится траление фарватера, осуществляются дноочистительные и дноуглубительные работы, обеспечивается информирование транспортного флота о состоянии габаритов водных путей.

Законодательство Республики Беларусь в области внутреннего водного транспорта основывается на Конституции Республики Беларусь, Гражданском кодексе Республики Беларусь и состоит из Кодекса о внутреннем водном транспорте Республики Беларусь и иных актов законодательства Республики Беларусь, регулирующих отношения в этой области. К ним относятся:

1. Правила перевозок пассажиров и багажа внутренним водным транспортом», принятые Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 29 ноября 2004 г. № 42;

2. Правила перевозок грузов внутренним водным транспортом, принятые Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 26 января 2005 г. № 3 [2].

Следует отметить, что если вступившим в силу международным договором Республики Беларусь установлены иные правила, чем те, которые содержатся в Кодексе о внутреннем водном транспорте, то применяются правила международного договора Республики Беларусь.

Перевозка пассажиров и багажа внутренним водным транспортом выполняется на основании договора перевозки пассажира внутренним водным транспортом или договора об организации перевозок пассажиров внутренним водным транспортом.

При заключении договора на перевозку пассажира внутренним водным транспортом перевозчик обязуется перевезти пассажира в пункт назначения, а в случае сдачи пассажиром багажа, также доставить багаж в пункт назначения и выдать его уполномоченному на получение багажа лицу; пассажир обязуется уплатить установленную плату за проезд, а при сдаче багажа – и за провоз багажа.

Заключение договора перевозки пассажира внутренним водным транспортом удостоверяется билетом, а сдача пассажиром багажа – багажной квитанцией.

Законодательством Республики Беларусь предусмотрена возможность заключения следующих договоров с владельцами судов или организациями водного транспорта:

– об организации перевозок пассажиров внутренним водным транспортом;

– аренды судна без экипажа;

– аренды (фрахтования на время) судна с экипажем.

В договоре об организации перевозок пассажиров внутренним водным транспортом должны быть обязательно указаны маршрут, расписание движения, количество рейсов, сроки и другие условия предоставления транспортных средств для перевозки внутренним водным транспортом, порядок расчетов, ответственность сторон, а также иные условия организации перевозок.

Договор об организации перевозок пассажиров внутренним водным транспортом не исключает необходимости заключения в установленном порядке договора перевозки пассажира внутренним водным транспортом.

В соответствии с договором аренды судна без экипажа арендодатель предоставляет арендатору судно за плату во временное владение и пользование без оказания услуг по управлению судном и его технической эксплуатации.

При заключении договора аренды (фрахтования на время) судна с экипажем судовладелец (арендодатель) предоставляет фрахтователю (арендатору) судно за плату во временное владение и пользование и оказывает услуги по управлению судном и его технической эксплуатации.

При заключении указанных выше договоров необходимо помнить, что суда внутреннего плавания, суда смешанного (река-море) плавания, маломерные суда, за исключением гребных лодок, байдарок и надувных судов грузоподъемностью менее 225 килограммов, подлежат государственной регистрации.

Государственную регистрацию судов внутреннего плавания и судов смешанного (река-море) плавания осуществляет орган по безопасности судоходства, а маломерных судов, за исключением гребных лодок, байдарок и надувных судов грузоподъемностью менее 225 килограммов, осуществляет Государственная инспекция по маломерным судам [3].

Перевозка грузов внутренним водным транспортом выполняется по договору перевозки груза внутренним водным транспортом. Заключение договора перевозки груза внутренним водным транспортом подтверждается составлением грузоотправителем коносамента.

До начала перевозки груза перевозчик должен обеспечить оформление дорожной ведомости и приложить ее к коносаменту. Каждая страница дорожной ведомости имеет наименование: дорожная ведомость, копия дорожной ведомости, квитанция к дорожной ведомости, корешок дорожной ведомости. Квитанция к дорожной ведомости является дополнительным экземпляром дорожной ведомости, а корешок дорожной ведомости – ее дубликатом.

Для перевозки груза внутренним водным транспортом грузоотправитель должен направить перевозчику письменную заявку с указанием даты ее подачи, наименования грузоотправителя и грузополучателя, наименования пункта погрузки и пункта выгрузки, вида и наименования груза, количества (массы), количества грузовых мест (пакетов), вида тары, даты предполагаемой отправки груза (начала погрузки на судно), порядка и размера внесения авансовых платежей, особых условий перевозки.

Заявка должна быть подана грузоотправителем не позднее 5 суток до начала предполагаемой отправки грузов в прямом внутреннем водном сообщении и не позднее 10 суток – в смешанном сообщении, если иные сроки



не установлены соглашением сторон, и рассмотрена перевозчиком в течение 3 суток с даты поступления. При этом неполные сутки считаются полными.

Перевозчик не позднее чем за 24 часа до прибытия судна под загрузку обязан известить грузоотправителя о времени прибытия судна в пункт погрузки груза, а грузополучателя – о времени прибытия в пункт выгрузки.

Прием к перевозке грузов внутренним водным транспортом осуществляется судовыми, сборными и мелкими отправлениями.

Судовой отправкой считается партия груза в количестве, достаточном для полной загрузки судна, при условии, если груз:

- одного наименования или однородный;
- перевозится навалом/насыпью обезличенно (уголь одной марки, сортимент одного вида, удобрения одного сорта и т.п.), и если не требуется отделять в судне одну партию груза от другой;
- предъявляется к перевозке только в один порт погрузки и для перевозки только в один пункт назначения, в том числе для передачи на другой вид транспорта.

Сборной отправкой считается партия груза общей массой не менее 20 т, но в количестве, недостаточном для полной загрузки судна, а также если:

- судно загружается до полной загрузки грузами разного наименования или грузами одного наименования, но в разные пункты выгрузки;
- судно загружается до полной загрузки однородным грузом в один пункт назначения, но разным грузополучателям с отделением одной партии груза от другой;
- по требованию грузоотправителя ему предоставляется судно для загрузки в разных портах погрузки и доставки в пункт назначения или передачи на другой вид транспорта;
- одним грузоотправителем предъявляются партии груза разных наименований или транспортных пакетов общей массой более 20 т, перевозка которых разрешена одновременно на одном судне, в один пункт назначения, в том числе если масса отдельных наименований грузов (транспортных пакетов) может быть менее 20 т.

Мелкой отправкой считается партия груза общей массой менее 20 т, предъявляемая к перевозке по одному коносаменту.

Провозная плата и иные платежи за перевозку грузов внутренним водным транспортом определяются соглашением сторон либо на основании тарифов в соответствии с законодательством Республики Беларусь. Провозная плата за перевозку груза внутренним водным транспортом и иные платежи, причитающиеся перевозчику, вносятся грузоотправителем до момента отправления груза из порта отправления, если соглашением сторон не предусмотрено иное. При несвоевременном внесении провозной платы и иных платежей отправление груза перевозчиком может быть задержано и до

их внесения может быть прекращена подача судна для следующей погрузки груза.

Загруженные трюмы судов, в том числе рефрижераторных и наливных, а также контейнеры непосредственно после окончания загрузки судна должны быть опломбированы грузоотправителем, если груз им погружен, а также при предъявлении груза к перевозке внутренним водным транспортом:

- с причалов, складов грузоотправителя;
- при перевозке по документам смешанного железнодорожно-водного сообщения в опломбированных вагонах и контейнерах;
- несамоходными транспортными судами без экипажа, кроме открытых судов (судов-площадок).

Груз, принятый к перевозке, должен быть доставлен перевозчиком в пункт назначения в установленный условиями перевозки срок исходя из суточных норм пробега при перевозке грузов внутренним водным транспортом в прямом сообщении, устанавливаемых Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, если иное не определено соглашением сторон. При перевозке грузов по участкам внутренних водных путей, для которых устанавливаются разные суточные нормы пробега, общий срок их доставки определяется как сумма суточных норм пробега для каждого участка внутреннего водного пути.

Перевозчик обязан уведомить грузополучателя о прибывших в пункт назначения на его имя грузах не позднее 12 часов дня, следующего за днем прибытия грузов. Грузополучатель должен обеспечить круглосуточный прием извещений от перевозчика. Груз считается выданным грузополучателю с момента окончания его выгрузки с судна.

В случае неисполнения либо ненадлежащего исполнения обязательств по договору перевозки внутренним водным транспортом стороны несут ответственность, установленную Кодексом внутреннего водного транспорта Республики Беларусь, иными актами законодательства Республики Беларусь, а также соглашением сторон.

Так, за просрочку доставки груза, буксируемого судна, плота или иного плавучего объекта перевозчик (буксировщик) уплачивает неустойку в размере 6 процентов провозной платы за каждые сутки просрочки, но не более 30 процентов провозной платы, если не докажет, что просрочка произошла вследствие обстоятельств, которые перевозчик (буксировщик) не мог предотвратить и устранение которых от него не зависело [4].

Проанализировав законодательство в области внутреннего водного транспорта, можно сделать вывод о том, что имеется необходимая правовая база, регулирование осуществляется в достаточной степени. Для развития внутреннего водного транспорта необходима грамотная политика в области привлечения инвестиций и развития государственно-частного партнерства в сфере судоходства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Речной транспорт в Беларуси [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Речной\\_транспорт\\_в\\_Белоруссии](https://ru.wikipedia.org/wiki/Речной_транспорт_в_Белоруссии). Дата доступа – 05.05.2021.
- 2 Кодекс внутреннего водного транспорта Республики Беларусь от 24.06.2002 №118-З: в ред. от 17.07.2014 № 134-З // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2002. – №2/867.
- 3 Правила перевозок пассажиров и багажа внутренним водным транспортом: постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 29.11.2004. №42 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 8/11923.
- 4 Правила перевозок грузов внутренним водным транспортом: постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 26.01.2005 №3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2005. – № 8/12719.
- 

УДК 004.8:656.073

*Л.В. ШАРАЙ, М.П. ПАРАХНЕВИЧ (УЛ-41)*

Научный руководитель – ст. пр. *М.А. СКУМИНА*

### **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СФЕРЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ЛОГИСТИКЕ И НА ТРАНСПОРТЕ**

В данной статье рассматривается актуальность использования искусственного интеллекта в различных сферах, даны его определение и краткая характеристика. Более подробно рассматривается применение искусственного интеллекта на транспорте, перечислены примеры внедрения этой технологии, стоимость и экономический эффект от ее эксплуатации. Также рассмотрены отрицательные моменты внедрения искусственного интеллекта.

В настоящее время к искусственному интеллекту относят ряд алгоритмов и программных систем, отличительным свойством от других систем которых является то, что они могут решать некоторые задачи так, как это делал бы размышляющий над их решением человек. Например, используются системы и алгоритмы распознавания незаконного содержимого багажа и ручной клади по рентгеновским изображениям, также помогают повысить достоверность результатов испытаний систем и алгоритмов.

Сегодня технологии искусственного интеллекта помогают автоматизировать и оптимизировать различные процессы в транспортной системе. AI используется, чтобы управлять светофорами и уменьшать заторы на доро-

гах. Анализируя данные о загруженности автомагистралей, ИИ рекомендует изменить маршрут. Искусственный интеллект внедряют, чтобы изучать пассажиропоток и следить за исправностью транспорта.

Искусственный интеллект (далее – ИИ, англ. Artificial intelligence, AI) – наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ. ИИ связан со сходной задачей использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта, но не обязательно ограничивается биологически правдоподобными методами. [1].

Сферы применения ИИ достаточно широки и охватывают как привычные слуху технологии, так и появляющиеся новые направления, далекие от массового применения, иначе говоря, это весь спектр решений, от пылесосов до космических станций.

Развитие применения использования ИИ ведет к адаптации технологий в классических отраслях экономики по всей цепочке создания ценности и преобразует их, приводя к алгоритмизированию практически всего функционала, от логистики до управления компанией. Отличительные способности и отрасли применения ИИ приведены в таблице 1.

*Таблица 1 – Применение искусственный интеллект*

Отличительная способность	Отрасль применения
Система распознавания лиц	В апреле 2018 года стало известно о создании американской армией системы, распознающей лица в темноте и даже сквозь стены. Разработка использует технологию искусственного интеллекта. Лаборатория армейских исследований США опубликовала статью с описанием работы алгоритма, позволяющего распознавать лица на изображениях, полученных при помощи тепловизора. Также данная способность активно используются смартфонами в повседневной жизни.
Способность обучающей системы	Уже существует несколько приложений-репетиторов, благодаря которым можно в любой момент дополнительно изучить непонятную тему. ИИ может также проанализировать школьные работы, определить проблемные области, а также создать индивидуальные уроки для заполнения пробелов в знаниях.
Проектирование	В электроэнергетике возможно улучшенное прогнозирование генерации и спроса на энергоресурсы, оценка надежности энергогенерирующего оборудования, автоматизация повышения генерации при скачке спроса
Ведение переговоров	Инженеры лаборатории Facebook по исследованию искусственного интеллекта представили в июне 2017 года результаты работы над ботом, умеющим врать и торговаться с людьми. Как пишет Quartz, в ходе обучения

	система использовала более 5,8 тыс. реальных человеческих диалогов в ходе переговоров, собранных при помощи краудсорсинговой онлайн-платформы Amazon Mechanical Turk
--	--

Основными сферами применения ИИ на транспорте и в логистике являются:

- использование беспилотников;
- использование чат-ботов при работе с клиентами;
- составление маршрутов и расписания движения по маршруту, определение справедливой платы;
- системы поддержки принятия управленческих решений для маневровой работы на станции;
- системы управления движением.

В качестве практического применения нейронных сетей в логистике, рассмотрим несколько примеров. При проведении погрузочно-разгрузочных работ на складе, бригада грузчиков под руководством кладовщика работает без применения терминалов сбора данных. Следовательно, зафиксировать и объективно оценить качество участия каждого сотрудника при производстве работ невозможно. В качестве входящих данных используются только имена и фамилии, задействованных в данной операции сотрудников, и в качестве результата – соблюдение заданных норм производительности.

При фиксации данных о работе всех бригад за определенный период, в итоге работы сети будет получена информация о том, насколько каждый отдельный сотрудник влияет на благополучный исход операции. Полученная информация позволит сформировать сбалансированную бригаду, способную работать в соответствии с заданными нормами. При смене оперативного администратора новый сотрудник сможет сформировать график работы при помощи информационной системы и быстрее адаптироваться на новом рабочем месте. Кроме того, появляется возможность анализировать качество совместной работы нескольких сотрудников. В этом примере ИИ выполняет анализ работы сотрудников в бригаде и подбирает наилучшее сочетание работников, позволяющее достичь высокой продуктивности.

Для эффективной работы транспорта необходимы, не только инструменты снижения издержек, но и отсутствие срывов графиков движения поездов, и автоматизация управления их движением, учитывающая все параметры, влияющие на скорость и безопасность [2].

Эти два основополагающих фактора находятся в полной зависимости от возможностей используемых компаниями-перевозчиками локомотивов. Причем возможностей не только по традиционным характеристикам типа мощности тяги и скоростного маневрирования, но и в части интеллектуального автоматизированного управления. Для удовлетворения таких ИТ-

запросов клиентов-железнодорожников компания GE Transportation (дочернее предприятие фирмы General Electric, специализирующейся на разработке и производстве технологических установок и транспортных средств) выпускает локомотивы нового поколения, оснащенные системами искусственного интеллекта с элементами компьютерного самообучения. Уже один из первых примеров эксплуатации таких локомотивов GE Transportation на германских железных дорогах показал рекордный для транспортной отрасли результат – компания Deutsche Bahn смогла повысить эффективность перевозок в 1,25 раза.

Расчеты аналитиков GE Transportation показывают, что благодаря повышению средней скорости поезда на 1 км/час в течение года обеспечивает крупной компании-перевозчику дополнительную прибыль около \$2,5 млрд, а повышение эффективности железнодорожного терминала на 1% – дополнительный доход почти в \$2,2 млрд. И все эти и другие сопутствующие выгоды приносят железнодорожникам «умные» локомотивы, оснащенные мобильными центрами обработки данных, которые используют информацию от более чем двух сотен разнообразных сенсоров и камер высокой четкости, отслеживающими железнодорожную колею, ее состояние и появление препятствий, идентифицирующим дорожные знаки, а также, что самое важное в летнюю жару, измеряют деформацию рельсов, что способствует снижению аварий, благодаря упреждающему снижению скорости на опасных участках.

До выхода поезда на маршрут система самодиагностики «умного» локомотива способна прогнозировать сбои в его различных системах, которые могут послужить непредвиденным остановкам или снижениям скорости, что может отразиться не только на данном маршруте, но и на графике движения по данной железнодорожной ветке.

ИТ-системы «умных» локомотивов GE Transportation подключены к фирменным центрам оптимизации, в которых алгоритмы компьютерного обучения разрабатывают стратегии для оптимизации всех процессов, от схем использования топлива до графика технического обслуживания. К тому же искусственный интеллект постоянно следит за прогнозами изменения метеоусловий и на основе этих данных вырабатывает рекомендации о желательных изменениях в планах поездок и скоростях движения поездов. [3]

Практические результаты инвестиций в ИИ все еще остаются неясными. Тем не менее, компании понимают, что он может дать очень ценные преимущества, и наращивают усилия в этом направлении. Согласно исследованию McKinsey Global Institute, такие технологические лидеры, как Google и Baidu, инвестировали \$20-30 млн в проекты, связанные с искусственным интеллектом, причем около 90% этой суммы приходится именно на НИОКР.

ИИ стимулируют многим компаниям эффективные бизнес-модели и продажи продукции. Почти 80% компаний благодаря искусственному интеллекту улучшили методы анализа. В частности, юристы JP Morgan смогли сократить время, которое тратится на изучение сделок и тысяч страниц документов, и при этом уменьшилось количество ошибок.

Одно из самых больших опасений связано с тем, что искусственный интеллект ведет к обесцениванию человеческого капитала. Автоматизация вытесняет дорогостоящий человеческий труд, поскольку машины могут выполнять те же функции с большей эффективностью и меньшими затратами. [4]

Но между тем развитие общества выдвигает ряд проблем, которые все же требуют пристального внимания. Эти проблемы связаны с опасностями, возникающими в ходе работ по искусственному интеллекту.

Первая проблема связана с возможной потерей стимулов к творческому труду в результате массовой компьютеризации или использования машин в сфере искусств. Однако в последнее время стало ясно, что человек добровольно не отдаст самый квалифицированный творческий труд, так как он для самого человека является привлекательным.

Вторая проблема носит более серьезный характер. Уже сейчас существуют машины и программы, способные в процессе работы самообучаться, т. е. повышать эффективность приспособления к внешним факторам. В будущем, возможно, появятся машины, обладающие таким уровнем приспособляемости и надежности, что необходимость человеку вмешиваться в процесс отпадет. В этом случае возможна потеря самим человеком своих качеств, ответственных за поиск решений. Налицо возможная деградация способностей человека к реакции на изменение внешних условий и, возможно, неспособность принятия управления на себя в случае аварийной ситуации.

Однако несмотря на все перечисленные будущие риски от внедрения искусственного интеллекта, данная технология позволит значительно упростить процессы, связанные с принятием решений на транспорте и в логистике. Искусственный интеллект способен повысить качество предоставляемых услуг, а также благоприятно повлияет на повышение уровня безопасности в этих сферах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Шаран, К.Н.** Искусственный интеллект в логистике /К.Н. Шаран // Интерэкспо Гео-Сибирь.– 2018. – № 2. – С. 33-36.
- 2 **Блинов, Д.В.** Применение нейросетей в оперативной логистике /Д.В. Блинов// Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – 2007. – № 8. – С. 42-43.

3 **Покусаев, О. Н.** Онтологии системы систем в национальных стандартах цифровой железной дороги Великобритании / О.Н. Покусаев, В.П. Куприяновский, Д.В. Катцын, А.А. Климов // International Journal of Open Information Technologies. – 2018. – № 11. – С. 85-96.

4 Интеллектуальная система управления на железнодорожном транспорте (ИСУЖТ). Официальный сайт РЖД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.rzd-expo.ru/innovation/the\\_system\\_of\\_transportation\\_process\\_and\\_transport\\_logistics/intellektualnaya-sistema-upravleniya-na-zhelezno-dorozhnom-transporte](http://www.rzd-expo.ru/innovation/the_system_of_transportation_process_and_transport_logistics/intellektualnaya-sistema-upravleniya-na-zhelezno-dorozhnom-transporte). – Дата доступа: 23.11.2020

---

---

УДК 339.5

*К.О. ШВАБ* (ГЭ-23)

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент *О.В. МОРОЗОВА*

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТАМОЖЕННО-ТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В РАЗВИТЫХ СТРАНАХ**

В статье рассматривается практика таможенно-тарифного регулирования внешнеторговой деятельности в развитых странах, приведен анализ статистических данных средневзвешенной ставки импортного таможенного тарифа на товары и ее изменений в разрезе основных товарных групп, сделаны выводы на основании сравнительного анализа механизма таможенно-тарифного регулирования в развитых странах и в ЕАЭС.

Эффективное таможенно-тарифное регулирование позволяет иметь возможность влияния на экономическое положение страны в мире, отдельных товаров на внутреннем рынке, возможность пополнения бюджета за счет взимания таможенных пошлин, достижения рациональной структуры внешнеторгового оборота, что направлено на обеспечение экономической безопасности страны. Важным инструментом регулирования внешней торговли является таможенный тариф. Размер его ставок позволяет определить направленность внешнеторговой политики и сделать вывод об уровне свободы торговли.

Существует два вида таможенного тарифа– экспортный таможенный тариф и импортный таможенный тариф. Экспортный тариф имеет второстепенное значение в регулировании внешней торговли и чаще всего направлен на реализацию фискальной функции. Он имеет наибольшее значение для развивающихся стран с экспортоориентированной ресурсодобывающей экономикой. В развитых странах экспортный таможенный тариф имеет ограниченное применение и в некоторых странах полностью упразднён.



Импортный таможенный тариф регулирует объёмы внешнеторговых поставок, пополняет бюджет, а также стимулирует национальное производство. В зависимости от размера применяемых ставок импортного тарифа определяют направление внешнеторговой политики: протекционизм или фритредерство [1].

Оценка реализации мер таможенно-тарифного регулирования и уровня открытости экономики проводится с использованием импортного таможенного тарифа. Использование показателя средневзвешенной ставки импортного тарифа позволяет определить уровень тарифной защиты и направление внешнеторговой политики. Высокие ставки импортного тарифа свидетельствуют о высоком уровне протекционизма, а низкие наоборот. Ранжирование внешнеторговой политики по уровню средневзвешенной ставки импортного тарифа представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Шкала значений оценки внешнеторговой политики

Уровень	Средневзвешенная ставка импортного тарифа, %
Фритредерство	до 4
Слабый протекционизм	от 4 до 9
Умеренный протекционизм	от 9 до 14
Сильный протекционизм	от 14 до 19
Жесткий протекционизм	свыше 19

*Примечание* – Источник: [2].

На рисунке 1 представлен рейтинг стран по средневзвешенной ставке импортного тарифа на несельскохозяйственные и нетопливные товары в 2020 г. Рассмотренные значения средневзвешенных ставок импортного тарифа не учитывают ставки на сельскохозяйственные и топливные товары.

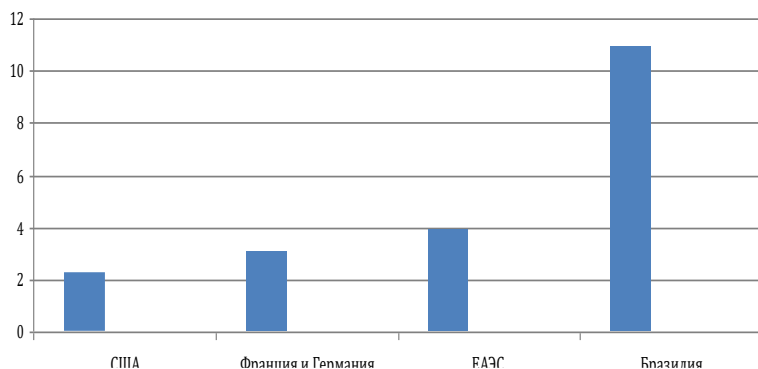


Рисунок – Рейтинг стран по средневзвешенной ставке импортного тарифа на несельскохозяйственные и нетопливные товары в 2020 г., %

Примечание – Источник: [2].

Данные рисунка позволяют сделать вывод, что в США, Франции и Германии (действует Единый таможенный тариф Европейского союза), а также в интеграционном объединении – Евразийский экономический союз (ЕАЭС), где во всех пяти странах-участницах (Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Россия) действует Единый таможенный тариф ЕАЭС, реализуется низкий уровень тарифной защиты, т.е. до 4 %, а именно фритрейдерство. Наименьшее значение средневзвешенной ставки импортного тарифа наблюдается в США (2,27 %), затем следуют Германия и Франция (3,09 %), и ЕАЭС – 3,91 %. Для сравнения, в Бразилии ставка импортного тарифа составляет 10,95 % и она является страной с умеренным уровнем протекционизма. Бразилия предпринимает попытки модернизации экономики страны, расширения внутреннего производства, а также защиты отечественных товаропроизводителей. Кроме того, существующий уровень протекционизма позволяет избежать ответных мер стран-партнёров и обеспечить приемлемый уровень конкуренции на внутреннем рынке.

Дальнейшее исследование таможенно-тарифного механизма проведём по странам и группам стран, выбранных для анализа, с позиции оценки изменения средневзвешенной ставки импортного тарифа в разрезе основных товарных групп (таблица 2).

**Таблица 2 – Оценка изменения средневзвешенных ставок импортного тарифа на несельскохозяйственные и нетопливные продукты в 2016–2020 гг., %**

Страна	Категория товаров	Годы					Отклонение, (+, -), 2020 г. от 2016 г.
		2016	2017	2018	2019	2020	
Германия и Франция	Промтовары, руды и металлы	3,17	33,16	33,23	33,18	33,21	0,04
	Руды и металлы	1,31	1,31	1,44	1,68	1,65	0,34
	Промышленные товары	3,31	3,30	3,36	3,27	3,31	0,00
	Химическая продукция	3,06	3,05	3,03	3,01	3,27	0,21
	Машины и транспорт	2,12	2,12	2,15	2,10	2,18	0,06
	Другие промышленные товары	5,00	5,00	5,05	4,95	4,89	-0,11
ЕАЭС	Промтовары, руды и металлы	6,60	5,64	4,89	3,87	3,86	-2,74
	Руды и металлы	4,20	3,89	3,16	2,69	2,52	-1,68
	Промышленные товары	6,66	5,69	4,95	3,90	3,90	-2,76
	Химическая продук-	8,21	6,98	5,71	4,77	4,50	-3,71

	ция						
	Машины и транспорт	4,24	3,40	2,91	2,20	2,71	-1,53
	Другие промышленные товары	10,31	9,07	8,08	6,42	5,96	-4,35
США	Промтовары, руды и металлы	2,61	2,61	2,65	2,64	2,39	-0,22
	Руды и металлы	1,35	1,34	1,46	1,46	1,36	0,01
	Промышленные товары	2,64	2,65	2,67	2,67	2,42	-0,22
	Химическая продукция	2,06	1,99	1,89	1,89	1,71	-0,35
	Машины и транспорт	1,65	1,71	1,73	1,73	1,54	-0,11
	Другие промышленные товары	4,63	4,52	4,60	4,60	4,19	-0,44

*Примечание* – Источник: [2].

Из анализа данных таблицы 2 видим, что за анализируемый период 2016–2020 гг. Германия и Франция реализуют направление повышения ставок импортного тарифа в целях защиты внутреннего рынка и поддержания экономики Европейского союза. Рост ставок импортного тарифа наблюдается практически по всем товарным группам, за исключением промышленных товаров, ставки по которым в 2020 г. в сравнении с 2016 г. остались неизменными. США продолжают политику фритредерства в отличие от стран Европейского союза: ставки импортного таможенного тарифа в разрезе приведенных товарных групп продолжают снижение, что соответствует тенденции либерализации мировой торговли. И наконец, исследование импортного тарифа ЕАЭС позволило определить значительное снижение ставок по всем товарным группам. Полученные данные свидетельствуют о высокой либерализации внешней торговли ЕАЭС, что в целом благоприятствует ведению бизнеса, привлечению иностранных инвестиций, трансферу знаний и технологий. В обозримом будущем свобода торговли может позволить ЕАЭС выйти на траекторию устойчивого экономического роста и без ущерба для экономик государств-членов войти в процесс мировой глобализации. Однако без достаточного укрепления конкурентоспособности своих национальных экономик, производство Союза может быть подавлено более сильным иностранным конкурентом, что в целом может привести к неблагоприятным ценовым условиям.

Республика Беларусь также имеет высокую открытость экономики и зависимость ее состояния от итогов внешней и взаимной торговли в ЕАЭС. О минусах либерализации торговли ярко говорит отрицательный внешнеторговый баланс страны, что свидетельствует о недостаточном развитии экспорта национального производителя. В целом, на наш взгляд, ситуацию можно исправить, изменив политику либерализации торговли на протекционизм. Однако такой механизм необходимо использовать с осторожностью, ограничивая не все внешнеторговые операции и повышая импортные по-

шлины только на наиболее конкурентные товары иностранного происхождения. Это позволит избежать сильного давления на национальный рынок и даст толчок к экспорту своей продукции.

Стоит отметить, что для Республики Беларусь весьма актуальна позиция усиления интеграции с региональными группировками (ЕАЭС, СНГ). Заимствование эффективного опыта таможенно-тарифного регулирования, защита от более сильных иностранных конкурентов и взаимные торговые преференции позволят Беларуси постепенно осуществлять внешнеэкономическую деятельность с положительным сальдо внешнеторгового баланса.

Для ЕС тенденция повышения импортного тарифа объясняется стремлением к поддержанию конкурентоспособности своей промышленности. Товары, необходимые для производства, спрос на которые не может быть удовлетворен за счет внутренних ресурсов, облагаются минимальными таможенными ставками либо вообще не облагаются пошлинами. Товары, по которым ЕС располагает конкурентоспособным производством, облагаются по средним ставкам; товары, производители которых нуждаются в поддержке, облагаются пошлинами от 15 % и выше.

Также тарифная политика развитых стран характеризуется высокой долей товаров, в отношении которых применяются нулевые ставки импортных пошлин. Если говорить о странах ЕС, в частности о Германии и Франции, средневзвешенная ставка импортного тарифа у них является достаточно низкой, однако выше уровня средневзвешенной ставки США. При этом ставки импортного тарифа по некоторым товарным группам имеют слабую тенденцию к росту [3].

Таким образом, рассмотренный опыт таможенно-тарифного регулирования зарубежных стран дает возможность сравнения с аналогичной системой регулирования в ЕАЭС. Из проанализированных данных мы видим, что ЕС реализует направление повышения ставок импортного тарифа в целях защиты внутреннего рынка и поддержания своей экономики и промышленности. США продолжают политику фритредерства, что, на наш взгляд, объясняется высокой конкурентоспособностью национальной экономики. В ЕАЭС действует политика снижения импортного тарифа, т.е. высокой либерализация внешней торговли, что, в целом, благоприятствует ведению бизнеса и привлечению иностранных инвестиций. Однако это может привести к неблагоприятным ценовым условиям в Союзе и подавить национальное производство. Решением может стать политика взвешенного протекционизма и укрепления внутренних рынков государств-членов Союза. Это позволит создать крепкий внутренний стержень для защиты своей экономики и иностранной конкуренции и даст толчок к увеличению экспорта и вхождению в процесс мировой глобализации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Трошкина, Т.Н. Теоретические и организационно-правовые основы таможенно-тарифного регулирования внешнеэкономической деятельности : учеб. пособие / Т.Н. Трошкина ; под ред. В. П. Федько. – Минск, 2013. – 199 с.
  - 2 World Trade Organization (WTO) [Электронный ресурс]: [официальный сайт] – Женева, 2021. – Режим доступа : <http://tao.wto.org>. – Дата доступа : 03.05.2021.
  - 3 Головин, А.А. Специфика таможенно-тарифного регулирования внешней торговли развитых и развивающихся стран // Таможенный вестник/ А. Головин. – 2019. – № 8. – С. 5–8.
- 

УДК 666.97:691

*В.В.ШЕЛЮТО (ПС-12) /В. И. МАКСИМОВ (ПС-12)*  
Научный руководитель - асс. *А.С. ЧУГУНОВА*

### **ВЛИЯНИЕ КРУПНОСТИ МЕЛКОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ НА ПРОЧНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА.**

В данной статье проведено исследование влияния крупности мелкого заполнителя на прочность строительного раствора, составлен график зависимости и выведена функция, сделаны выводы о влиянии песка на прочность строительного раствора.

Строительные растворы применимы повсеместно в ремонтных и облицовочных работах. Рациональное использование материалов, входящих в состав строительного раствора, в частности песка, в качестве мелкого заполнителя, является одним из приоритетных направлений в технологии производства строительного раствора.

Строительный раствор объединяет понятия «растворная смесь», «сухая растворная смесь», «раствор». Строительным раствором называют материал, получаемый в результате затвердевания смеси вяжущего вещества (цемент), мелкого заполнителя (песок), затворителя (вода) и в необходимых случаях специальных добавок. Эту смесь до начала затвердевания называют растворной смесью. В качестве мелкого заполнителя в строительных растворах используются чаще всего природные пески (речные, карьерные). Песок для строительных растворов должен соответствовать [1].

Основной целью нашей научно-практической работы является изучение влияния мелкого заполнителя на прочность строительного раствора. Данная тема представляет теоретический и практический интерес, по причине того, что преследует экономическую выгоду. Снижение стоимости растворов, благодаря крупности мелкого заполнителя, дает возможность сократить расход бюджета на производство и реализацию строительной продукции, общую стоимость кладочных и штукатурных работ.

Подбор состава строительного раствора на основе портландцемента состоит в установлении рационального соотношения между составляющими раствором материалами (вяжущим, водой и песком). Такое соотношение должно обеспечивать получение растворной смеси требуемой подвижности и прочности.

Для любого строительного раствора, важна правильность определения характеристик вяжущего, воды и мелкого заполнителя.

В качестве вяжущего в работе использовался портландцемент ЦЕМ I 42,5Н (ПЦ 500 Д0) [2]. Где тип I— это портландцемент без минеральных добавок (допустимо до 6%). Цифра 42,5 указывает на гарантированную прочность на осевое сжатие в 28 суточном возрасте. Буква Н обозначает скорость твердения, в нашем случае «нормальнотвердеющий».

Для исследования влияния крупности песка на прочность раствора в качестве мелкого заполнителя в работе был использован карьерный песок с разным модулем крупности, а именно:

- $M_k = 0,6$  (по группе песка – очень тонкий)
- $M_k = 0,9$  (по группе песка – тонкий)
- $M_k = 1,8$  (по группе песка – мелкий)
- $M_k = 2,4$  (по группе песка – средний)
- $M_k = 2,8$  (по группе песка – крупный)
- $M_k = 3,3$  (по группе песка – повышенной крупности)

Для получения зависимости влияния заполнителя на прочность строительного раствора, было принято решение делать замес строительного раствора 1:3. Строительный раствор 1:3 – это растворная смесь, содержащая: портландцемент – 500 г, вода – 200 мл, песок – 1500 г. Водоцементное отношение в нашем случае составило 0,4.

Учитывая максимальную крупность зерен в нашей работе, назначение такого раствора преимущественно «кладочное». В ходе определения подвижности, было установлено, что с уменьшением модуля крупности понижается подвижность смеси, что требует увеличение количества воды на 5% (для мелкого, тонкого и очень тонкого песков).

Для формирования стандартных образцов (70,7×70,7×70,7 мм) была использована форма без дна, устанавливаемая на кирпич. На поверхность которого укладывается лист бумаги, смоченный водой. Растворной смесью заполняют каждую ячейку формы, уплотняя штыкованием 25 раз.

Формы с образцами в течении суток хранились в ванне с гидравлическим затвором, где влажность воздуха достигает до 95%-100%. После расформования образцы хранились 3 суток в этой же ванне. По истечении этого времени и до испытания образцы находились в помещении при относительной влажности воздуха 70%.

Образцы твердели в течение 28 суток, после чего были подвержены испытанию на определение предела прочности на сжатие.

Испытания проводились на гидравлическом прессе MATEST C041N.

Устанавливали образец на нижнюю плиту пресса центрально относительно его оси так, чтобы основанием служили грани, соприкасавшиеся со стенками формы при его изготовлении. Перед установкой следующего образца на пресс удаляли частицы раствора, оставшиеся от предыдущего испытания. И проводили последующие испытания. Нагрузка на образец возрастала непрерывно с постоянной скоростью 0,6 МПа [3].

Достигнутое в процессе испытания образца максимальное усилие приняли за величину разрушающей нагрузки.

После проведения испытаний, получили следующие значения, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний образцов

M <sub>к</sub> , группа песка	Показатель	Образцы		
		1	2	3
M <sub>к</sub> = 0.6 Очень тонкий	Разрушающая сила, F, Н	21544	18046	20596
	Площадь сечения образца, A, мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца, R <sub>р</sub> , МПа	4,31	3,61	4,12
	Среднее значение предела прочности, R <sub>срр</sub> , МПа	4,01		
M <sub>к</sub> , группа песка	Показатель	Образцы		
M <sub>к</sub> = 0.9 Тонкий	Разрушающая сила, F, Н	34193	37642	36596
	Площадь сечения образца, A, мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца, R <sub>р</sub> , МПа	6,84	7,53	7,32
	Среднее значение предела прочности, R <sub>срр</sub> , МПа	7,2		
M <sub>к</sub> , группа песка	Показатель	Образцы		
M <sub>к</sub> = 1.8 Мелкий	Разрушающая сила, F, Н	68323	71371	64124
	Площадь сечения образца, A, мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца, R <sub>р</sub> , МПа	13,67	14,28	12,83
	Среднее значение предела прочности, R <sub>срр</sub> , МПа	13,6		
M <sub>к</sub> , группа песка	Показатель	Образцы		
M <sub>к</sub> = 2.4 Средний	Разрушающая сила, F, Н	83361	80858	76674
	Площадь сечения образца, A, мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца, R <sub>р</sub> , МПа	16,68	16,18	15,4
	Среднее значение предела прочности, R <sub>срр</sub> , МПа	16,09		
M <sub>к</sub> , группа песка	Показатель	Образцы		
M <sub>к</sub> = 2.8	Разрушающая сила, F, Н	88115	90414	89264

Крупный	Площадь сечения образца, А, мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца, R <sub>p</sub> , МПа	17,63	18,09	17,86
	Среднее значение предела прочности, R <sub>пер</sub> , МПа	17,9		
M <sub>к</sub> , группа песка	Показатель	Образцы		
		1	2	3
M <sub>к</sub> = 3.3 Повышенной крупности	Разрушающая сила, F, Н	103109	102759	110556
	Площадь сечения образца, А, мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца, R <sub>p</sub> , МПа	20,63	20,56	22,12
	Среднее значение предела прочности, R <sub>пер</sub> , МПа	21,1		

Получив средний предел прочности образцов-кубов на осевое сжатие, получили следующие марки растворов (таблица 2).

Таблица 2 – Полученные марки растворов

Модуль крупности песка, применяемого в растворе, M <sub>к</sub>	Средний предел прочности на сжатие, R <sub>пер</sub> , МПа	Марка раствора
0,6	4,01	M25
0,9	7,2	M50
1,8	13,6	M100
2,4	16,06	M150
2,8	17,9	M150
3,3	21,1	M200

Исходя из полученных результатов, составили график зависимости прочности, от модуля крупности мелкого заполнителя (рис.1). После построения графика, по полученным значениям прочности и модуля крупности, был использован метод аппроксимации. В результате, которого была найдена аппроксимирующая функция:

$$f(x) = (-0.1896155) \cdot x^5 + 1.9843169 \cdot x^4 - 6.7661085 \cdot x^3 + 7.1845065 \cdot x^2 + 8.2348814 \cdot x - 2.2882947$$

и построен ее график (рис.1) со стандартным отклонением  $7,08 \cdot 10^{-6}$ . Заметим, что данная аппроксимирующая функция справедлива только на отрезке от 0,6 до 3,3 включительно.

Исследуя поведение данной функции на отрезке от 0,6 до 3,3, включительно, следует отметить, что функция монотонно возрастающая и достигает своего максимального значения на правом конце отрезка, т.е. в точке (3.3;21.1), а минимального в левом конце отрезка, в точке (0.6; 4.01). Получив аппроксимирующую функцию, зная модуль крупности мелкого запол-



нителя, можно узнать предположительную прочность, у образцов, которые твердели при стандартных условиях, в нормируемом 28 суточном возрасте.

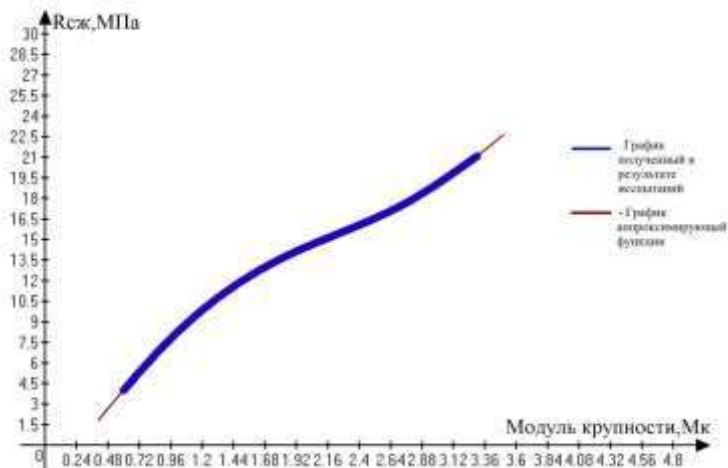


Рисунок 1 – График зависимости среднего значения прочности на сжатие от модуля крупности мелкого заполнителя.

Исходя из полученных данных, установлена зависимость предела прочности при сжатии от модуля крупности песка. Наличие связи между этими характеристиками (модуль крупности заполнителя и прочность образцов на сжатие) установлено статистически, что показано на рисунке. Наибольшую прочность показали образцы заформованные песком с большим модулем крупности. Аппроксимируя, вывели график функции, что дает возможность оценить прочность, зная только крупность мелкого заполнителя.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1 ГОСТ 8736-2014. «Песок для строительных работ. Технические условия» - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200114239/>. - Дата доступа: 22.04.2021.
- 2 ГОСТ 31108-2016. «Цементы общестроительные. Технические условия» -Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200140199/>. - Дата доступа: 22.04.2021
- 3 ГОСТ 5802-86. «Растворы строительные. Методы испытаний» -Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901710699> - Дата доступа: 22.04.2021.

*В. В. ШЕЛЮТО (ПС-12) / А. В. ПЕТРАЧКОВ (ПС-12)*  
Научный руководитель - доцент *О. В. КОЗУНОВА*

## **АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОЛОГИИ (ТИСЭ).**

В статье рассказывается о современной технологии строительства малоэтажных зданий и сооружений, применяемом оборудовании, технологии возведения фундамента и стен. Проведено сравнение фундамента ТИСЭ с традиционными фундаментами. Проведен анализ достоинств и недостатков на разных этапах строительства данной технологии.

Во все времена человек занимался строительством своего жилья, и каждый всегда хотел сделать свой дом теплым и уютным. С течением времени человек искал новые возможности и технологии в индивидуальном строительстве для того, чтобы сделать свой дом не только качественным, но и финансово доступным.

В настоящее время набирает популярность технология строительства – ТИСЭ. Люди все чаще прибегают к данной технологии не существенно снизить вертикальные усилия, прилагаемые к буру. Прямолинейность скважины обеспечивается боковыми стенками накопителя грунта, исключаящими увод бура в сторону. Бур забирает каменные включения в грунте размером до 5 см. Бурение таким только потому, что она бюджетная, но и как заявляет автор технологии, еще и экологична. Данная технология обладает большим количеством достоинств и недостатков, которые мы проанализируем в данной статье.

Аббревиатура ТИСЭ расшифровывается как «технология индивидуального строительства и экология». Технология ТИСЭ – метод возведения частного домостроения при помощи специального набора инструментов. Фундамент ТИСЭ называют универсальным, так как он может быть использован для различных почв, за исключением скал.

По своей сути, это метод возведения частного домостроения при помощи специального набора инструментов.

Строительную технологию ТИСЭ можно использовать под любые проекты частного домостроительства. Инструмент, позволяющий осуществлять строительство по этой технологии, – это ручной фундаментный бур для земляных работ и переставная опалубка.

Разработчик технологии ТИСЭ - московский инженер Яковлев Рашид Николаевич, который рассматривал недорогостоящие строительные материалы и оборудование, позволяющие заняться возведением дома самостоятельно. Бур нужен для возведения фундамента. С его помощью бурят скважины под заливку свай с расширением в основании.

Опалубка же позволяет возводить стены. При помощи опалубки происходит формирование блоков непосредственно на стене с немедленной распалубкой.

Стены из блоков ТИСЭ надёжные и морозостойкие, а фундамент обладает высокой прочностью несущей конструкции и долговечной эксплуатацией на пучинистых грунтах. Одно из основных преимуществ данной технологии строительства, является то, что застройщик, используя специальный бур ТИСЭ и переставную опалубку, может, не нанимать бригаду строителей, а построить стены и фундамент для дома собственными руками. В этом случае дом получается максимально дешевым. Для этого Яковлев Рашид Николаевич предложил следующее оборудование:

- *Специальные буры для бурения скважин под сваи.* Технология ТИСЭ предполагает фундамент свайного типа. Принцип его создания достаточно прост – с помощью специального бура ТИСЭ в земле бурятся скважины, главная особенность которых в том, что окончание скважины шире, чем начало. После подготовки скважин в землю устанавливается арматура и заливается бетонный раствор, для которого используются высокопрочные марки цемента. Непосредственно большое, в сравнении с традиционными сваями, опорное основание позволяет использовать сваи под фундамент по технологии ТИСЭ при любом грунте. Буры выпускаются производителями в нескольких вариантах, которые различаются по диаметру готовых скважин. Бур ТИСЭ бывает трех видов: ТИСЭ – Ф.; ТИСЭ – 2Ф; ТИСЭ – 3Ф.

- *Переставная опалубка* используется для изготовления материала для стен. Опалубка ТИСЭ бывает четырех видов: ТИСЭ - 1.; ТИСЭ – 2; ТИСЭ – 3; ТИСЭ – 4.

Помимо основного оборудования, для технологии ТИСЭ были разработаны дополнительные материалы, позволяющие облегчить строительные работы и улучшить качество возводимого в соответствии с ней жилья – сетки из стекловолокна, утеплители, арматура, смесители для бетона, уплотнители цементного раствора и прочее.

*Строительство фундамента по технологии ТИСЭ.* Для возведения фундамента используется ручной фундаментный бур ТИСЭ. Бурение скважин под фундамент выполняется при снятом плуге, бур при этом вращается по часовой стрелке. Глубина бурения находится на 10–15 см ниже расчетной глубины промерзания грунта. По мере заглубления бур поднимается и опорожняется. Бурение скважины, глубиной 1,5 м на тяжелых грунтах, занимает около 30 минут. Расширение нижней части скважины выполняется плугом. Вращение бура выполняется против часовой стрелки. Длительность расширения – до 30 минут. После установки арматуры и заполнения нижней части скважины бетоном, в цилиндрическую часть скважины вставляют

толевую рубашку. После окончательного заполнения скважины бетоном образуется столб, воспринимающий нагрузку от 5 до 10 тонн. Такой столб не выгнать никакими морозами. Завершается выполнение столбчатоленточного фундамента формированием ленты – так называемого ростверка, отлитого из бетона в обычной дощатой опалубке.

Ростверк-лента армируется и располагается над землей с зазором в 10–15 см, необходимым для компенсации пучинистых явлений.

Возведенный фундамент по технологии ТИСЭ может использоваться в качестве сейсмоизолирующей системы при индивидуальном строительстве в районах с повышенной сейсмической активностью. [1]

Ряд недостатков, относящихся ко всем столбчатым фундаментам:

- Непригодны для влажного грунта (высокий УГВ, болото), свежих насыпей, склонов, перепад высот которых более 1,5 м между противоположными стенами здания;
- Невозможно изготовить полноценный подземный или цокольный этаж;
- По грунту можно изготовить полы только в низком ростверке, при этом в отличие от всячего ростверка, снижается эксплуатационный ресурс стеновых материалов;
- За счет увеличения теплопотерь, повышается расход утеплителя;
- Необходимо дополнительное утепление коммуникации в подполье;
- Для любого ростверка требуется заборка, которая повышает сметную стоимость строительства, так как запрещено балки ставить на грунт. [6]

На стадии бурения скважин и устройства армированных столбов (рис. 1) технология ТИСЭ имеет ряд недостатков.

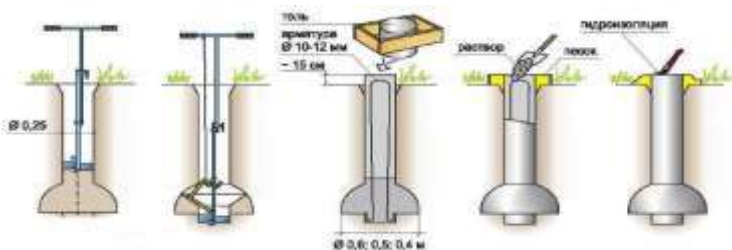


Рисунок 1 – Последовательность бурения скважин с уширением и устройства армированных столбов по технологии ТИСЭ

Именно на этом этапе и выявляются самые серьезные недостатки фундамента ТИСЭ [7]:

– для бурения скважин с куполообразным уширением на забое необходим оригинальный бур автора методики Р.Н. Яковлева;

– непреодолимой проблемой становятся крупные валуны и камни на любой глубине, бур из-за данных камней и валунов перемещается в сторону, работа начинается заново, что резко повышает трудозатраты.

Также и технология армирования обладает следующими нюансами: арматурный каркас, проще всего приобрести на строительном рынке, чтобы затем поместить его внутрь опалубки. Но в этом варианте невозможно разместить арматуру внутри уширения, поэтому чаще вертикальные прутки изгибают под прямым углом, опускают внутрь опалубки и заводят в купольную часть пяты уширения. Затем обвязывают горизонтальными хомутами, но только в верхней части.

Из всего вышперечисленного вытекают следующие недостатки [7]:

– остается неармированным уширение;

– вертикальные прутки могут разойтись на забое при наполнении опалубки бетоном.

Достоинством любого столбчатого или свайного ростверка, в том числе фундамента ТИСЭ является отсутствие необходимости дренажа (пристенного или кольцевого) и утепления отмостки и заборки.

Минусы этого этапа строительства общие для всех существующих технологий. Отмостку заливать необходимо, чтобы отвести талые, паводковые воды и осадки от стен здания. Чтобы стоки не размывали прилегающие к отмостке участки плодородной почвы, по наружному ее периметру обычно встраиваются желоба ливневки, а под вертикальными трубами кровельного водостока монтируются точечные дождеприемники.

*Сравнение фундамента ТИСЭ с традиционными фундаментами.*

По сравнению с традиционными типами фундаментов технология ТИСЭ уступает по следующим факторам:

- Плавающая плита позволяет возвести строение на влажном грунте;
- Лента пригодна для проектов с цокольным этажом;
- Бутонабивные и винтовые сваи залегают, не просто «ниже отметки промерзания», а доходят до несущего пласта, то есть гораздо надежнее ТИСЭ;

- Винтовые сваи – единственная технология, позволяющая возводить стены уже на следующий день, так как бетон внутри их полостей не является конструкционным, а служит лишь для защиты внутренних стенок от коррозии.

*Таблица 1 – Сравнение фундамента по ТИСЭ и традиционных видов фундамента*

<b>Параметры работ</b>	Бурунабивной	Ленточный	На винтовых сваях	Бетонный заливной	Фундамент по ТИСЭ
<b>Время возведения</b>	2-4 недели	4-6 недель	От 1 дня	6-8 недель	От 5 дней
<b>Надёжность</b>	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая
<b>Сложность работ</b>	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя
<b>Возможная деформация фундамента после зимы</b>	Трещины	Может лопнуть	Отсутствует	Трещины	Отсутствует
<b>Примерный срок эксплуатации фундамента</b>	Средний	Средний	Высокий	Высокий	Высокий
<b>Стоимость фундамента</b>	Средняя	Средняя	Низкая	Высокая	Низкая

*Возведение стен.* Стеновой блок при возведении стен формируется непосредственно в стене без подстилающего раствора. Смесь песка и цемента уплотняется ручной трамбовкой. Распалубка осуществляется сразу после уплотнения. Один блок формируется за 4–6 минут. Каждая строительная опалубка оснащена всеми необходимыми для возведения стен инструментами и приспособлениями, компактно уложенными в саму форму.

В качестве смеси используется смесь песка и портландцемента марки 400 с небольшим количеством воды (3:1:0,5) – жесткая смесь.

Процесс формования стенового блока начинается с установки формы в стену, рядом с только что отформованным блоком. Блоки формируются слоями. В день – один слой блоков. Если же теплая погода, то следующий ряд блоков можно выкладывать и через 4 часа. В конце дня специальным угольком заполняются вертикальные зазоры между блоками.

Утепление стен, возведенных по технологии ТИСЭ, может выполняться с различным подходом. Высокая степень пустотности стен (45%), возведенных по технологии ТИСЭ, необходима для создания конструктивной толщины стены при минимальных материальных затратах, а не для теплоизоляции. При заполнении стен керамзитовым гравием – это как 1,5 м кирпичной кладки, а если пеноизолом – то, как кирпичная кладка трехметровой толщины. Такой подход к строительству «теплых» стен рационален с учетом того, что стены, построенные с ТИСЭ – ровные и не требуют нанесения толстого штукатурного слоя.

Для подтверждения этого приведем расчетные данные по теплоизоляции такой стены.

✓ Если пустоты ничем не заполнять, то теплоизоляция такой стены эквивалентна кирпичной стене той же толщины (конвективный теплообмен в пустотах ухудшает теплоизоляцию).

✓ Если пустоты заполнить керамзитом, то теплоизоляция увеличится в 1,5 раза.

✓ Если пустоты заполнить высокоэффективной теплоизоляцией (пенопластовая крошка, минвата), то теплоизоляция увеличится уже в 2 раза. Это предел, т.к. существующие у стеновых блоков мостки холода «обходят» теплоизоляцию, снижая её эффективность.

Размещение теплоизоляции снаружи, под внешней отделкой, наиболее рационально и является наиболее распространенным в мировой строительной практике. Технология монтажа внешней теплоизоляции и отделки очень проста и проводится в короткие сроки.

**Экология.** Основными экологическими плюсами технологии ТИСЭ являются: Снижение количества основного строительного материала при его экологической безопасности; Отсутствие в стенах плотного арматурного каркаса, изменяющего в помещениях уровень естественного электромагнитного поля; Отсутствие в стенах гранитного щебня, вызывающего повышенный радиационный фон; Надежная изоляция здания от проникновения из грунта радиоактивного газа радона.

Анализируя полученные данные, можно четко сказать, какими преимуществами и недостатками обладает данная технология.

Основным положительным моментом применения данного метода строительства является экономичность. Инструменты, необходимые для стройки стоят недорого, основными строительными материалами выступают песок и цемент, которые легко приобрести в любом строительном магазине. Помимо этого, ТИСЭ имеет ряд следующих плюсов: Возможность самостоятельного строительства; Отсутствует необходимость поиска и организации места для хранения большого количества материалов; Возможность совмещения с другими технологиями строительства. Например, фундамент ТИСЭ отлично подойдет для возведения домостроения из любых нетяжелых строительных материалов (бревно, брус, полистирол бетонные блоки и прочее); Низкая цена строительства при сохранении высокого качества; Высокая прочность стен и фундамента; Теплопроводность стен; Возможность возведения фундамента на пучинистых грунтах; Экологичность; Фундамент такого типа, может быть использован в районах с повышенной сейсмической активностью; Отсутствие необходимости дренажа (пристенного или кольцевого) и утепления отмостки и заборки для фундамента ТИСЭ.

Среди недостатков можно выделить следующее: данную технологию нельзя применять при высокой влажности грунта и при большом перепаде

высот противоположных стен здания, также, фундамент подобного типа не позволяет возводить цокольный или подземный этаж, для фундамента подобного типа непреодолимым препятствием становятся крупные валуны и камни на любой глубине, полы по грунту можно изготовить только в низком ростверке, из-за фундамента подобного рода увеличиваются теплопотери, повышается расход утеплителя при использовании перекрытий в виде плит ПК, необходимо дополнительное утепление коммуникации в подполе; Некоторые особенности кладки стен определяют сложности при строительстве дома со стенами, длина которых не кратна длине блоков. По этой же причине возникают проблемы с выкладыванием дверных и оконных проемов.

**Вывод.** ТИСЭ – универсальная, бюджетная также и практичная технология, так как при строительстве зданий и сооружений имеется возможность подобрать разнообразные материалы и места для постройки. Создание «народной технологии» строительства не могло ограничиться только снижением затрат на строительство. По мнению разработчика ТИСЭ, главное – это экологическая безопасность и комфорт самого проживания, энергосбережение. Однако, это утверждение достаточно спорное. Как и любая технология, ТИСЭ претерпевает ряд недостатков, в большинстве исправимых, которые в итоге проектирования зачастую перекрываются достоинствами.

Таким образом, для ТИСЭ характерно развитие потенциала и по сей день, что дает почву для новых исследований и разработок по данной тематике.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1 **Р.Н. Яковлев.** Новые методы строительства - технология "ТИСЭ". М., 2003. - Дата доступа: 27.03.2021.
- 2 ТКП 45-5.01-256-2012. Основания и фундаменты зданий и сооружений. Сваи забивные. /. - Дата доступа: 27.03.2021.
- 3 Технология строительства ТИСЭ [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://www.ti-se.ru/techtise/>. - Дата доступа: 27.03.2021.
- 4 Бур строительный. Патент 2160815 РФ: МПК E21B7/28, E21B3/00 / Р.Н. Яковлев. Заявл. 23.03.1999. Оpubл. 20.12.2000/. - Дата доступа: 27.03.2021.
- 5 Пошаговая инструкция фундамента ТИСЭ своими руками [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <https://sdelai-lestnicu.ru/fundament/plusy-i-minusy-fundamenta-tise/>. - Дата доступа: 27.03.2021.
6. Фундамент ТИСЭ: достоинства и недостатки [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <https://ss-p.ru/remont/fundament-tise-dostoinstva-i-nedostatki.html/>. - Дата доступа: 27.03.2021.
7. Достоинства и недостатки фундамента ТИСЭ [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <https://gidfundament.ru/svajnyj/tekhnologiya-tiseh-plyusy-i-minusy.html/>. - Дата доступа: 27.03.2021.



8. Технология ТИСЭ. [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://tise.ru/technology/99-category-69/>, свободный. - загл. с экрана. /. - Дата доступа: 27.03.2021.
  9. Теплая стена ТИСЭ [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <https://domstroyu.ru/tehnologiya-tise/steny-tise/teplaya-stena-tise/>. - Дата доступа: 27.03.2021.
  10. Маленькие хитрости ТИСЭ [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <https://domstroyu.ru/tehnologiya-tise/steny-tise/malenkie-hitrosti-tise/> /. - Дата доступа: 27.03.2021.
  11. Переставная опалубка ТИСЭ [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://domdomov.ru/lib/wall/blok/a8231.html/>. - Дата доступа: 27.03.2021.
  12. Свайные фундаменты [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://www.mukhin.ru/stroysovet/funds/27.html/>. - Дата доступа: 27.03.2021.
- 

УДК 699.822

*Т.С. ШЛАПАК* (ПР-51)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н.И. СЕМЧЕНКО*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ПРОТИВОНАПОРНОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ**

В статье рассматриваются современные технологии устройства противонапорной гидроизоляции, необходимой для объектов строительства, подземные части которых подвержены воздействию грунтовых вод. Проведена сравнительная характеристика получаемых барьерных антифильтрационных слоев по различным показателям. Выявлены преимущества и недостатки применяемых в настоящее время технологий.

Противонапорная гидроизоляция является одной из составляющих антифильтрационной гидроизоляции, однако может быть использована и самостоятельно. Противонапорная гидроизоляция применяется в тех случаях, когда наблюдается высокий уровень грунтовых вод: метрополитены, жилые и административные здания, пруды и водохранилища, многоярусные подземные гаражи и т.д. [1]. Её правильное устройство позволяет эффективно сдерживать поток воды и исключить любые негативные проявления, связанные с разрушительным воздействием воды на конструкции и объекты.

Наружная противонапорная гидроизоляция будет максимально эффективной, если она правильно обустроена на этапе строительства. Дело в том, что принцип её действия предусматривает использование давления воды.

Под её напором гидроизоляция прижимается к поверхности защищаемой конструкции и тем самым формирует барьер, который не позволяет воде проникать дальше.

Одна из сложностей устройства наружной гидроизоляции заключается в том, что в будущем проведение ремонтных или профилактических работ не представляется возможным или очень затруднено. Это вызвано необходимостью проведения подземных работ, направленных на разработку траншеи вокруг конструкции. Вот почему так важно, чтобы изначально все работы были проведены на высоком качественном уровне.

В наши дни существует большое количество способов устройства противонапорной гидроизоляции, основанных на обмазке, окраске, оклейке бетонных конструкций или использовании сухих смесей для устройства насыпной гидроизоляции. Все они в разной степени трудоемки и надежны.

Наиболее простой (но не всегда эффективный) вариант вертикальной гидроизоляции фундамента и цоколя заключается в обмазке их поверхности холодной или горячей мастикой. Одно из достоинств мастики — эластичность, благодаря которой даже подвижные фундаменты, обработанные таким способом, сохраняют гидроизоляцию в целости и сохранности.

Жидкие мастичные составы – наполненные растворы полимеров, позволяющие выполнять гидроизоляционные работы любым из способов окрасочной технологии (кистью, валиком, распылением). И хотя в данной области техники в нашей стране пока преобладают относительно дешевые битумные и битумно- полимерные составы и мастики на основе хлорсульфированного полиэтилена и полихлоропренового каучука, хорошие перспективы имеют одно- и двухкомпонентные полиуретановые мастики холодного отверждения [2]. Важным их преимуществом является низкое содержание (не более 20 %) пожароопасных и токсичных растворителей (прочие мастики – от 40 до 80 %) и высокая технологичность, т.е. возможность за 1-2 прохода получать безусадочные покрытия с высокими защитными свойствами. Основные физико-механические свойства полиуретановых мастик: условная прочность – не менее 1,0 (10) МПа ( $\text{кг}/\text{см}^2$ ); относительное удлинение – не менее 400 %; водопоглощение за 24 ч – не более 2,0 %; твердость по Шору – в пределах 35-40 у.е., водонепроницаемость под давлением 0,3 МПа – в течение 10 мин, под давлением 0,001 МПа – в течение 72 ч и отсутствие влаги на обратной стороне образца в обоих случаях; гибкость при минус 50°С; теплостойкость – не ниже 100°С; прочность сцепления с бетоном – не менее 0,6 (6,0) МПа ( $\text{кг}/\text{см}^2$ ). Область их применения распространяется на гидроизоляцию фундаментов зданий и инженерных сооружений, бетонных емкостей, очистных сооружений, резервуаров, плотин, каналов, насыпей, туннелей, труб, колодцев; антикоррозийную защиту металлических конструкций и оборудования; устройство кровельных покрытий.

Одним из наиболее эффективных современных гидроизоляционных материалов является сыпучий материал на основе активированной бетонитовой глины, получивший название «натлен» (производство РФ). При соприкосновении с водой он образует надежный барьер, задерживающий ее. Применяется для горизонтальных и вертикальных поверхностей в виде сухой смеси – для устройства насыпной (первичной) гидроизоляции, а также в виде паст для инъектирования в существующие конструкции – для устранения протечек при ремонтных работах. Согласно данным производителя [3] гидроизоляционная система на основе натлена характеризуется следующими показателями: устойчивостью к гидростатическому давлению  $P=1,0$  МПа (~100 м водяного столба); пределом прочности на сжатие  $R_c=35,0$  МПа; коэффициентом фильтрации  $K_{\phi}=5,0 \times 10^{-6}$  м/сут.; липкостью  $L=0,05$  МПа; трудногорючестью (ТГ)  $T_{вос}=600$  °С; суффозионной осадкой  $S_c=0,00$  мм; химической стойкостью к агрессивным средам >10% тах концентрации; сроком эксплуатации – 100 лет; при этом материалы пластичны и не превращаются в цементный камень. К тому же не требуется подготовка поверхности по классу шероховатости и влажности оснований.

Если говорить о том, какие ещё материалы подходят для гидроизоляции фундамента, то к ним относятся также цементные дисперсии производства РБ и их зарубежные аналоги. Характеризуются высокой адгезией, поэтому после обработки поверхности бетонная основа и гидроизоляционный слой фактически составляют одно целое. Эти дисперсии представляют собой сухую смесь из специального цемента, кварцевого песка и добавок. При смешивании с водой получается пастообразная масса, которая наносится на защищаемую поверхность в 2-3 слоя. После затвердения образуется жесткий паропроницаемый гидроизолирующий слой с высокой степенью адгезии.

Качественную антифильтрационную гидроизоляцию можно получить путем оклеивания поверхности рулонными или листовыми гидроизоляционными материалами.

В наши дни строительные рынки насыщены высококачественными отечественными и зарубежными рулонными материалами, получаемыми путем нанесения битумно-полимерного вяжущего слоя на картонную, стекловолоконную или полиэфирную основы. Популярными рулонными или листовыми гидроизоляционными материалами для гидроизоляции фундамента являются гидроизол, гидростеклоизол, элаком, люберит, стеклоизол, линокром и изопласт.

В технологии устройства вертикальной рулонной гидроизоляции фундамента существуют общие правила. В первую очередь, это обязательная предварительная обработка поверхностей, особенно в помещениях с повышенной влажностью (например, подвал) – подготовленные поверхности должны быть тщательно выровнены, вычищены и высушены [4]. Во-

вторых, существуют определенные правила наклеивания полотнищ на изолируемые поверхности.

Что касается окрашивания бетонных поверхностей, то этот способ предохранения от влаги наименее эффективен, поскольку тонкий слой краски не является надежной преградой для воды.

В подвальных помещениях, при расположении уровня грунтовых вод ниже пола подвала, стены, соприкасающиеся с грунтом, покрывают двумя слоями горячего битума [5]. При правильной противонапорной гидроизоляции подвала после обмазки стен битумом рекомендуется сделать глиняный замок вплотную к наружной стене подвала с последующей укладкой слоев бетона (с армированием) с промежуточным слоем рулонной гидроизоляции на мастике.

При обустройстве пола подвала можно также уложить слой утеплителя. При использовании экструзионного пенополистирола слой бетона может быть один поверх слоев утеплителя и гидроизоляции. Кстати, от других этот вид пенополистирола отличается закрытыми, герметичными порами, поэтому воду он не впитывает и полностью водонепроницаем.

Если уровень грунтовых вод находится выше пола подвала, для гидроизоляции стен и пола подвала необходимо создать оболочку, которая сможет сопротивляться воздействию гидростатического давления. Поэтому стены, соприкасающиеся с грунтом, оклеивают тремя слоями рулонной гидроизоляции, промазанными мастикой, и обязательно делают глиняный замок.

Гарантированно обезопасить от постоянного или вероятного воздействия напора воды подземные сооружения (подвалы, паркинги, туннели, бассейны, пожарные резервуары и др.) позволяет технология «белая ванна» [6]. Метод разработан в конце XX века в Германии.

За основу взяли теорию о водонепроницаемости высокопрочного бетона, относящегося к классу В 35 (С 25/30) и выше. Проверки показали, что при толщине стенки от 20 см вода не проходит сквозь него. Не требуется дренаж или применение дополнительных гидроизоляционных слоёв.

Фактически, прокладка слоя высокопрочного бетона и называется «белой ванной». Также этим термином в современном строительстве нередко обозначают конструкцию, полностью водонепроницаемую без применения внешней гидроизоляции. Условно выделяют три слоя такого бетона. Первый задерживает влагу, позволяя ей частично просочиться в следующий. Второй слой уже не транспортирует воду, а на третьем происходит полное высыхание.

Если выбрана гидроизоляция «белая ванна», в будущем исключена необходимость постоянных ремонтов, борьбы с влагой и устранения протечек. Это основательный подход к сооружению конструкций.

Несмотря на изначальную надёжность метода, его продолжают совершенствовать: в состав бетонной смеси вносят жидкие добавки с гидрофобизаторами, применяются бентонитовые шнуры и гидрошпонки. Это позволяет создать максимально прочное сцепление с арматурой, герметизировать контрольно-инъекционные трубки и швы, свести к минимуму усадку.

Главные факторы, от которых зависит надёжность готовой конструкции и уровень её гидроизоляции – соблюдение технологии, качество используемых добавок и материалов.

В Беларуси технология «белая ванна» в настоящее время получает широкое распространение, т.к. имеет весомые преимущества перед другими способами, которые более трудозатратны и зачастую менее эффективны. Также они требуют высокой квалификации рабочих – такой, которую может обеспечить далеко не любая строительная организация. При этом высокая стоимость на начальном этапе позволяет в дальнейшем сэкономить на дополнительной защите от грунтовой воды, а это также весьма актуальный фактор при выборе возможных вариантов и методов производства работ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Рекомендации по проектированию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений / ЦНИИПромзданий. М., 1996.
- 2 Полиуретановая мастика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stevin.su/faq/poliuretanovye-mastiki.html> – Дата доступа: 29.05.2021.
- 3 ООО «ПромЭнергоРесурс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gidronatlen.ru/> – Дата доступа: 30.05.2021.
- 4 Качественная гидроизоляция заглубленных помещений // Строительство и городское хозяйство, № 71, 2004, с. 156–157.
- 5 Гидроизоляция конструкций, зданий и сооружений / Зарубина Л.П., СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 272 с.
6. Технология гидроизоляции «белая ванна». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.penetrat.by/gidroizolyaciya-belaya-vanna.html> – Дата доступа: 30.05.2021.

---

УДК 666.97

*М.И. ШЛЕМЕНКОВА* (студентка СА-21)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УСЛОВИЯ СЦЕПЛЕНИЯ КОЛЕС С ПОКРЫТИЕМ

Дорожные условия оказывают значительное влияние на сцепные качества покрытий автомобильных дорог, на режим и безопасность движения как отдельных автомобилей, так и всего потока транспортных средств в целом. Основным фактором, влияющим на безопасность движения при взаимодействии колеса с дорожным покрытием является коэффициент сцепления, зависящий от погодных условий, качества материала покрытия и эксплуатации автомобильной дороги. Существенное влияние на величину коэффициента сцепления оказывают скорость движения транспортного средства, состояние протекторов шин, неровности дороги, давление и температура в шинах и т.д.

В настоящее время коэффициент сцепления измеряется динамометрическим прибором ПКРС-2У, рекомендованным в качестве базового, а также портативным прибором ППК-Ф, измерительная шкала которого получена при его совместных испытаниях с прибором ПКРС-2У [1]. На рисунке 1 представлена оценка коэффициента сцепления с дорожным покрытием при помощи прибора ППК-Ф.

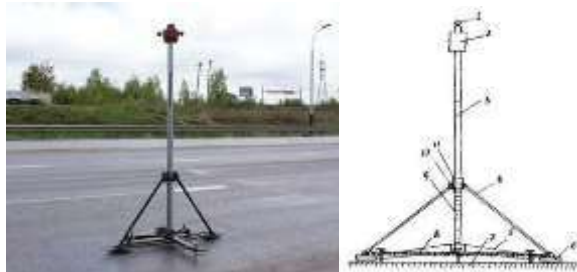


Рисунок 1 – Портативный прибор ППК-Ф:

1 – кнопка механизма сброса груза; 2 – груз; 3 – штанга; 4 – привод имитатора; 5 – подставка; 6 – имитаторы; 7 – дорожное покрытие; 8 – прижимная пружина; 9 – шкала коэффициента сцепления; 10 – измерительное кольцо; 11 – муфта скольжения

Сцепные качества покрытий характеризуются коэффициентом сцепления и шероховатостью покрытия. *Коэффициент сцепления* – отношение результирующей реакции, возникающей в опорной плоскости касания колеса с поверхностью, к соответствующему значению нормальной нагрузки, действующей на колесо (см. рисунок 2) определяется по следующей формуле:

$$\varphi = T/Q, \quad (1)$$

где  $T$  – горизонтальная реакция, кН;

$Q$  – нагрузка, кН.

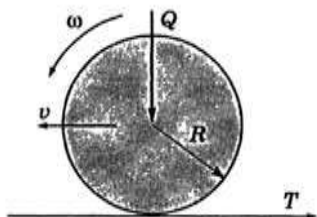


Рисунок 2 – Принципиальная схема сил при измерении коэффициента сцепления:  $T$  – горизонтальная реакция, кН;  $Q$  – нагрузка, кН;  $v$  – скорость измерения;  $\omega$  – угловая скорость вращения колеса измерительного колеса (равна нулю при полностью заблокированном колесе);  $R$  – радиус измерительного колеса

Методы определения сцепления шин с дорожным покрытием можно разделить на четыре группы:

- метод определения коэффициентов сцепления путем непосредственного измерения силы сцепления в контакте шины с покрытием полностью заблокированного колеса (ПКРС-2У, SRT-3 и др.);
- метод определения коэффициентов сцепления путем непосредственного измерения силы сцепления в контакте шины с покрытием частично заблокированного колеса, 12...35%-ным проскальзыванием (коэффициент сопротивления заносу) (Grip-Tester, SCRIM, Stradograph и др.);
- метод измерения условной величины перемещения (линейное или угловое) движения имитатора колеса (ППК, SRT);
- метод торможения автомобиля.

Первый метод широко распространен в странах СНГ, Польше и др. и имитирует торможение автомобиля с «обычной» тормозной системой. Второй метод имитирует торможение автомобиля, оборудованного антиблокировочной системой тормозов, и применяется в большинстве европейских стран и США. Третий метод используется в портативных измерителях коэффициента сцепления. Четвертый метод применяется для предварительной оперативной оценки величины коэффициента сцепления.

Конструктивно установки по измерению коэффициента сцепления выполняются в виде прицепа, реже встраиваются в транспортное средство. Портативные установки имеют множество конструктивных решений.

При определении величины коэффициента сцепления на большом протяжении проводится не менее пяти измерений на 1 км полосы движения. В момент блокировки покрытие увлажняется с созданием водной пленки толщиной 1 мм. Величина коэффициента сцепления фиксируется компьютерным устройством или микропроцессорной системой с привязкой к километру автомобильной дороги.

В значительной степени коэффициент сцепления зависит от шероховатости дорожного покрытия. Именно шероховатость дорожного покрытия в значительной степени определяет фактическую площадь контакта шины транспортного средства с поверхностью, а через это и общий коэффициент

сцепления колес транспортного средства с асфальтированным или цементобетонным дорожным покрытием.

Шероховатость дорожного покрытия определяется методами песчаного пятна, объемного пятна, вытекания, профилометрическими методами. Метод песчаного пятна заключается в измерении средней глубины впадин шероховатости на покрытии автомобильных дорог (рисунок 3).

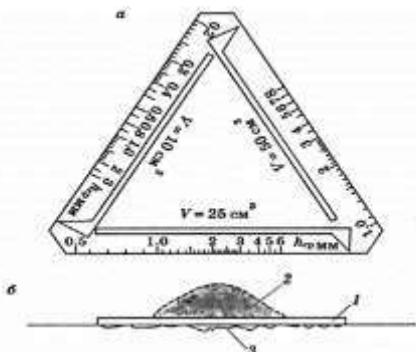


Рисунок 3 – Метод песчаного пятна:

а – номограмма; б – схема проведения испытаний (1 – диск; 2 – песок до начала испытания; 3 – песок после проведения испытания)

Средняя глубина шероховатости вычисляется по формуле

$$h_{cp} = 4V/\pi D^2, \quad (2)$$

где  $V$  – объем песка,  $см^3$ ;

$D$  – средний диаметр песчаного пятна,  $см$ .

Количественная оценка шероховатости покрытия проезжей части характеризуется значением средней глубины впадин ( $h_{cp}$ ). Минимальное значение коэффициента сцепления и предельно допустимые значения средней глубины впадин эксплуатируемых покрытий приводятся в ТКП 140- 2015 [2].

Для практических расчетов принят участок автомобильной дороги 4 категории протяжённостью 4 км. Полученные значения коэффициента сцепления по участкам и средняя глубина впадин приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Фактические значения коэффициента сцепления на заданных участках дорог

Участок	Фактические значения коэффициента сцепления	Средняя глубина впадин $h_{cp}$ , мм	Сравнение значений (соответствие требованиям)
км 0–км 1	0,5	0,40	не соответствует
км 1–км 2	0,3		соответствует
км 2–км 3	0,4		соответствует
км 3–км 4	0,5		не соответствует

Сравнивая коэффициенты сцепления по участкам дороги (таблица 1), можно сделать вывод, что в общем коэффициент сцепления не соответствует нормативным требованиям на участке км 0–км 1 и км 3–км 4. Требования соблюдаются только на 1–3 километре заданной дороги.



Одной из особенностей транспортных систем является высокая степень зависимости их функционирования от климатических факторов, которые играют немаловажную роль в безопасности дорожного движения. Основным фактором для обеспечения безопасного движения транспорта является степень сцепления колеса автомобиля с покрытием, зависящий от погодных условий, качества материала покрытия и эксплуатации автомобильной дороги. Этот показатель характеризуется коэффициентом сцепления  $\varphi$ , который определяется отношением силы тяги (сцепления) к весу машины.

$$\varphi = P_{\text{сц}} / G \quad (2)$$

где  $P_{\text{сц}}$  – сила сцепления между шинами транспортного средства и поверхностью дороги, Кн ;

$G$  – вес автомобиля, Кн.

Коэффициент сцепления  $\varphi$  носит переменный характер из-за разного давления в шине, гладкости покрытия, температуры и т. д. Предельно допустимое значение коэффициента продольного сцепления установлено в ГОСТ Р 50 и составляет 0,3 при измерении шиной без рисунка протектора и 0,4 при измерении шиной, имеющей рисунок протектора.

В зависимости от погоды, от самого покрытия, от его состояния изменяется и коэффициент сцепления. Так, на пыльном асфальтобетоне, смоченном первыми каплями дождя, он резко (в два-три раза) падает. Когда же дождь основательно отмоет дорогу, то он возрастает до 0,45–0,55, что позволяет сравнительно уверенно вести машину. Грунтовым (плотным, сухим) дорогам соответствует коэффициент сцепления до 0,5–0,6, смоченным дождем – 0,15–0,3, то есть они становятся почти такими же скользкими, как лед. Особенность дорог с песчаным покрытием состоит в том, что в большинстве случаев при увлажнении (в результате дождя) на них коэффициент сцепления составляет 0,4–0,5, в то время как на сухом покрытии – 0,2–0,4. Снежная целина может обеспечить коэффициент сцепления 0,2–0,4, а укатанная дорога – уже 0,2–0,25. Значения коэффициента сцепления в зависимости от состояния и вида дорожного покрытия приведены в таблице 2 [3].

**Таблица 2 – Значения коэффициента сцепления в зависимости от состояния и вида дорожного покрытия**

Вид дорожного покрытия	Состояние покрытия	Коэффициент сцепления
Асфальт, бетон	сухой	0,7 ÷ 0,8
	мокрый	0,5 ÷ 0,6
	грязный	0,25 ÷ 0,45

*Окончание таблицы 2.*

Вид дорожного покрытия	Состояние покрытия	Коэффициент сцепления
Булыжник, брусчатка	сухие	0,6 ÷ 0,7
	мокрые	0,4 ÷ 0,5
Грунтовая дорога	сухая	0,5 ÷ 0,6
	мокрая	0,2 ÷ 0,4
	грязная	0,15 ÷ 0,30
Песок	влажный	0,4 ÷ 0,5
	сухой	0,2 ÷ 0,3
Асфальт, бетон	обледенелые	0,09 ÷ 0,10
Укатанный снег	обледенелый	0,12 ÷ 0,15
Укатанный снег	без ледяной корки	0,22 ÷ 0,25
Укатанный снег	обледенелый, после россыпи песка	0,17 ÷ 0,26
Укатанный снег	без ледяной корки, после россыпи песка	0,30 ÷ 0,38

Из таблицы 2 следует, что на влажной и мокрой поверхности сила сцепления резко снижается, поскольку на дорожном покрытии образуется слой смазки в виде пленки водной эмульсии. К этому слою также примешиваются пыль, грязь, различные отходы и несгоревшие продукты топливно-смазочных материалов, которые скапливаются в неровностях дороги (рисунок 4).

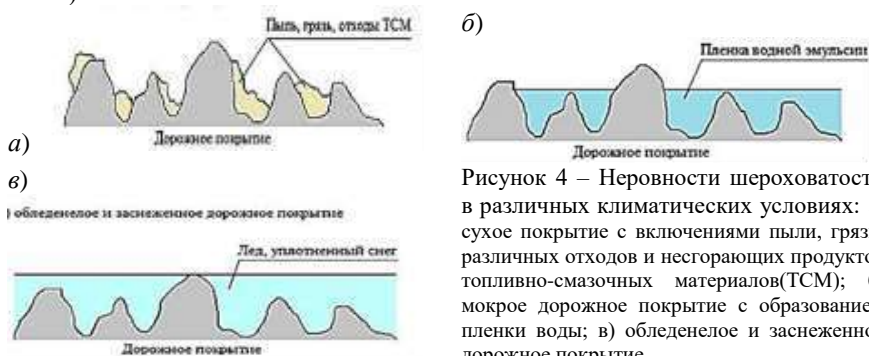


Рисунок 4 – Неровности шероховатости в различных климатических условиях: а) сухое покрытие с включениями пыли, грязи, различных отходов и несгорающих продуктов топливно-смазочных материалов(ТСМ); б) мокрое дорожное покрытие с образованием пленки воды; в) обледенелое и заснеженное дорожное покрытие

Из вышесказанного следует, что коэффициент сцепления напрямую зависит от шероховатости поверхности, которая представляет собой совокупность неровностей на дорожном покрытии. Шероховатость обеспечивает сцепные качества автомобильного колеса в результате взаимодействия неровностей с шинами. Чем выше показатель шероховатости, тем лучше сцепление с дорожным покрытием.

Так как статья посвящена вопросам безопасности движения то необходимо отметить, что немаловажную роль играет и качество дорожной разметки. Основным требованием, предъявляемым к качеству разметки, являются ее светоотражающие свойства поскольку разметка должна быть видна в любое время суток. Однако при выборе материалов дорожной разметки нельзя не учитывать и ее сцепные свойства, поскольку нанесенная на дорогу разметка становится частью ее покрытия.

На коэффициент сцепления также оказывает влияние скорость движения транспортного средства (рисунок 5). С увеличением скорости движения  $\varphi$  снижается [4].

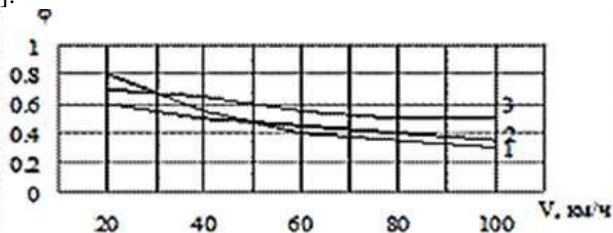


Рисунок 5 – Зависимость коэффициента сцепления от скорости автомобиля для покрытий с различной шероховатостью: 1– песчаный асфальтобетон; 2– многощебенный асфальтобетон; 3 – поверхностная обработка

При увеличении давления воздуха в шинах коэффициент сцепления первоначально повышается, затем начинает убывать. С увеличением температуры шины сцепление на бетонных поверхностях несколько ухудшается, а на асфальтобетонных – улучшается. Коэффициент сцепления также зависит от вида материала (шины из высокогистерезисных резин обеспечивают больший  $\varphi$ ).

Таким образом, факторами, существенно влияющие на сцепные качества покрытий автомобильных дорог являются:

- материал покрытия;
- ровность поверхности покрытия. На неровных покрытиях коэффициент сцепления падает;
- шероховатость покрытия;
- наличие на покрытии влаги, снега, льда, масел приводит к снижению сцепных качеств;
- скорость движения. С ростом скорости коэффициент сцепления снижается  $\varphi_v = \varphi_{60} - \beta_\varphi \cdot (v - 60)$ , где  $\beta_\varphi$  – коэффициент изменения сцепных качеств от скорости;
- колёсная нагрузка. С ростом колёсной нагрузки коэффициент сцепления снижается;
- рисунок протектора, его износ, температура и наличие шипов;

- давление воздуха в шине. Существует оптимальное рекомендуемое давление, обеспечивающее максимальное значение коэффициента сцепления;
- режим торможения. При полной блокировке колеса коэффициент сцепления ниже.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ГОСТ 33078–2014. Дороги автомобильные общего пользования. Методы измерения сцепления колеса автомобиля с покрытием. М.: Стандартиформ, 2016.
  - 2 Технический кодекс установившейся практики. ТКП 140-2015. Автомобильные дороги. Порядок выполнения диагностики. Мин-во тран-та и коммуникаций Республики Беларусь Мн.: 2015.
  - 3 **Ботвинава, Н. Ю.** Исследование влияния погодных условий на величину коэффициента сцепления шин с дорожным покрытием. / Н. Ю. Ботвинава, И. С. Буракова, Т. Н. Стрельцова, А. В. Нестерук. // *Фундаментальные исследования.* –2013.– №11-3–С. 407–411.
  - 4 **Евтюков, С. А.** Параметры, влияющие на сцепные качества покрытий автодорог. /С. А. Евтюков, С. С. Евтюков.//*Вестник технические и физико-математические науки Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета.* –2013. – №3 - С. 75-82.
- 

УДК 271.2 «19» (476.2)

*Е.А. ШМЫГОВ* (УБ-11)

Научный руководитель – ст. преп. *А.П. ЕЛОПОВ*

## ОБНОВЛЕНЧЕСКИЙ РАСКОЛ 1920–1930-Х ГГ. В ГОМЕЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Рассмотрена история существования на Гомельщине движения православных обновленцев; выделены основные причины и условия его возникновения, подъема и гибели; дана общая оценка влиянию обновленчества на религиозную жизнь белорусов.

Мы привыкли жить в стране, в которой соблюдается право человека на свободу совести, а Русская православная церковь (РПЦ), крупнейшая конфессия Беларуси, является уважаемым партнером нашего государства. Между тем еще несколько десятилетий назад ситуация была совершенно другой. Коммунистическая партия Советского Союза (КПСС; предыдущие названия – РКП(б) и ВКП(б)) вела упорную борьбу с религией, используя для этого самые разные способы.

Например, в начале 1920-х годов коммунисты (большевики) поддержали так называемое обновленчество – движение части православных христиан за пересмотр церковных канонов и строительство социализма в стране. Это было сделано для того, чтобы «взорвать» РПЦ изнутри, ослабить ее и довести до окончательной ликвидации. В мае 1922 г. вожди обновленчества (священники Александр Введенский, Владимир Красницкий и другие) фактически отстранили от власти Святейшего Патриарха Московского и всея России Тихона (Беллавина), сформировав взамен ему Высшее Церковное Управление (ВЦУ). В период с 1922 по 1926 год движение обновленцев являлось единственной православной церковной структурой, которую официально признавали власти СССР. Однако широкие массы верующих за обновленцами не пошли, предпочтя им более консервативную и гонимую «Тихоновскую» церковь. К концу же 1920-х от обновленчества отвернулись и большевики, посчитав, что его разрушительная миссия по отношению к православию в целом выполнена.

В своем исследовании мы рассмотрим ход обновленческого раскола в Гомельском регионе. Нас интересует то, как обновленчество проявляло свои специфические черты на низовом уровне, с чем здесь были связаны его зарождение, подъем и гибель, а также оценка влияния, которое оно оказало на церковную жизнь Гомельщины.

В начале XX века Гомель в церковно-административном смысле подчинялся Могилеву. Практически одновременно с возникновением обновленческого ВЦУ в мае 1922 г. подвергся аресту архиепископ Могилевский и Гомельский Константин (Булычев). Временное управление Могилевской епархией принял на себя викарный епископ Мстиславский Варлаам (Ряшенцев). Вскоре он сформировал в г. Могилеве филиал обновленческой группы «Живая Церковь», а тем священнослужителям, которые не хотели поддерживать обновленчество, пригрозил отстранением от приходского служения.

В июле 1922 г. в Гомеле прошло собрание духовенства и мирян, обсудившее последние события в церковной жизни страны и губернии. Было принято решение полным составом епархии примкнуть к «Живой Церкви». Во главе гомельских «живоцерковников» встали протоиереи Александр Зыков, Владимир Зубарев и Павел Гинтовт. Отвергли же обновленческую программу в Гомеле считанные люди: протоиерей Павел Левашев, священник Елисей Назаренко, священник Феодор Рафанович и диакон Антипа Злотников.

Не стоит думать, что гомельское духовенство вступило в обновленческое движение лишь из страха перед архиерейским наказанием. И до революции 1917 г. на Гомельщине имелись священнослужители, критически настроенные по отношению к царской власти и церковным порядкам Синодальной эпохи. Когда же царизм рухнул, гомельчане участвовали в работе Чрезвычайного Епархиального Собрания (съезда) духовенства и мирян Мо-

гилевской епархии, который состоялся в мае 1917 г. и принял решения, во многом предвосхищавшие идеи позднейшего обновленчества (См. [5]).

Выход на свободу в ноябре 1922 г. архиепископа Могилевского и Гомельского Константина (Булычева) не привел к восстановлению канонического порядка в епархии, поскольку архиерей был освобожден по ходатайству местных обновленцев и фактически находился от них в зависимости. Другое дело, что обновленческое движение на Гомельщине, как и во многих других местах СССР, погрузилось в стихию междоусобной борьбы. Конкретно в Гомеле поводом для первого большого конфликта в среде обновленцев стала фигура протоиерея Сергея Канарского, который был назначен уполномоченным ВЦУ по Гомельской епархии, несмотря на то, что имел репутацию малограмотного и безнравственного человека. Для того, чтобы избавиться от его руководства, гомельское духовенство в ноябре 1922 г. порвало с «Живой Церковью» и примкнуло к другой обновленческой группе – «Союзу общин Древлеапостольской Церкви» (СОДАЦ). Создание Гомельского епархиального совета СОДАЦ стало важным шагом на пути к образованию независимой Гомельской епархии.

За церковной жизнью Гомеля внимательно следило местное партийное начальство. К апрелю 1923 г. относится письмо секретаря Гомельского уездного комитета РКП(б) Мисникова волостным комитетам партии о практических задачах в расколе Церкви. В письме звучит сожаление о том, что внутренняя борьба среди обновленцев ослабляет их позиции в противостоянии «староцерковникам» («тихоновским элементам») и мешает распространить свое влияние в широких слоях верующих. Коммунистам, писал Мисников, «необходимо знать, что партия использует раскол церкви, все ее движение для окончательного уничтожения влияния церкви, наиболее реакционных группировок (тихоновских) в первую очередь, в конечном счете, для разрушения всей церковной организации, всех церковных группировок, для борьбы с самой религией» [3, с. 125].

В апреле – мае 1923 г. обновленцы провели в Москве свой Поместный собор. Соборные постановления о лишении сана Патриарха Тихона, введении женатого епископата, второбрачии духовенства и переводе богослужебного календаря на новый (григорианский) стиль показались большинству гомельских священников слишком радикальными, а процедура их принятия – более чем сомнительной. Симпатии православного духовенства Гомельщины стали склоняться к несправедливо осужденному Патриарху Тихону (Беллавину), особенно после того, как в июне 1923 г. светские власти выпустили его из-под домашнего ареста.

Желая укрепить свои позиции на территории Гомельской губернии, обновленческий Священный Синод в конце июля 1923 г. пошел навстречу пожеланиям местного духовенства и учредил самостоятельную Гомельскую епархию. Но обновленческие епископы, которые сюда назначались, не

находили общего языка со своей паствой. Весной 1924 г. обострился скандал с С. Канарским, который даже своих кураторов-чекистов возмущал тем, что использовал в работе «...методы совсем недопустимые и компрометирующие органы ОГПУ» (то есть Объединенного государственного политического управления, предшественника КГБ) [4, с. 18]. Поскольку обновленческое руководство отказывалось отзывать Канарского из Гомеля, настоятель Петро-Павловского собора протоиерей Александр Зыков открыто порвал с обновленчеством и положил начало процессу возвращения гомельских приходов в Патриаршую Церковь.

Получив покаянное обращение православных гомельчан, датированное 27 мая 1924 г., Патриарх Тихон написал на нем следующую резолюцию: «Принимаю гомельскую паству и пастырей в молитвенно-каноническое общение и благословляю Пресвященного Варлаама (Ряшенцева) иметь духовное попечение о гомельчанах» [1, с. 321]. Сам епископ Варлаам (Ряшенцев) к этому времени уже принес покаяние.

Весной 1925 г. Гомельскую епархию возглавил новый епископ Тихон (Шарапов), человек энергичный, принципиальный и мужественный. Его пребывание на Гомельщине было недолгим, но очень результативным. Приехав Гомель 3 апреля 1925 г., уже 16 мая владыка был арестован ОГПУ по обвинению в контрреволюционной агитации и проведении административных распоряжений без согласования с органами советской власти. Однако за столь краткий срок Тихон (Шарапов) смог почти полностью парализовать обновленческое движение в регионе.

Особое внимание гомельский епископ уделил наведению порядка на сельских приходах. Беседуя с верующими, он терпеливо, а порой и сурово разъяснял суть и последствия отступлений обновленцев от церковных канон. Так, по данным ОГПУ, в с. Чертянки Тихон (Шарапов) произнес проповедь, «...в которой указал, что поп Глубоцкой церкви Байдаков перешел в Живую церковь и поэтому благодать Господняя отошла от него, на таинства, которые совершал этот священник. Не исходил дух Господний, а потому вместо тела и крови Христова он причащал верующих пищей дьявола. Заставил этого священника покаяться, простил его и освятил церковь в присутствии всех там находящихся» [3, с. 128].

Даже будучи в ссылке, далеко от Гомеля, епископ Тихон не терял связь со своей паствой и в письмах призывал ее хранить верность Богу и каноническому православию. Результаты деятельности Тихона (Шарапова) на Гомельской кафедре лучше всего подвел обновленческий уполномоченный: «Обновленчество в епархии находится в плачевном состоянии. Осталось только 9 приходов, остальные, которых насчитывается в епархии до 150, принадлежат к тихоновщине. Вопросы о белом епископате, двоеженстве духовенства и прочие потеряли свою актуальность. «Городские» верующие более фанатично и враждебно настроены к обновленчеству, вероятно, потому,

что считают себя более просвещенными, сознательными перед сельскими... Обновленческое духовенство должно выдавать себя староцерковниками, чтобы не встретить оппозиции со стороны прихожан и не быть уволенными из приходов» [6, С. 93].

Впрочем, успеху Патриаршей Церкви на Гомельщине поспособствовали не только Тихон (Шарапов) и его верные помощники, но и те обновленческие епископы, которые пытались руководить церковной жизнью Гомеля. Их было много, они быстро меняли друг друга, оставляя о себе самую дурную память. В протоколе совещания отдела агитации и пропаганды Гомельского губкома от 23 января 1926 г. всем им была дана краткая, но емкая характеристика: «...они своим поведением (пьянство и т.д.) окончательно себя скомпрометировали в глазах верующих и были прогнаны» [2, л. 74]. Следует заметить, что схожая ситуация наблюдалась везде, где действовали обновленцы. Их движение изначально имело черты нравственного неблагополучия, которые с течением времени становились все более явными.

В декабре 1926 г. состоялось второе укрупнение БССР. С этого времени Гомельская епархия вошла в ведение Белорусского обновленческого Синода. Положение немногочисленных гомельских обновленцев от этого не улучшилось, они продолжали оставаться в пренебрежении у большей части верующих людей. Обновленческий уполномоченный писал об этом так: «Тихоновское духовенство старается подлаживаться к вкусам прихожан, поэтому материальная его сторона лучше по сравнению с обновленческим духовенством. За них граждане и платят налоги, и снимают бесплатно квартиру. Обновленцы материально очень нищенствуют, епархиальное управление не имеет средств на канцелярские и почтовые расходы» [6, с. 94–95].

Очередным обновленческим епископом на гомельской кафедре стал в 1928 г. Досифей (Степанов), при котором обновленцам удалось овладеть кафедральным собором. Впрочем, из-за нехватки паствы и регулярных доходов, позволяющих выплачивать налог, собор в 1931 г. был закрыт. Сам епископ Досифей, не желая бедствовать в Гомеле, уехал в Ленинград, где воссоединился с Патриаршей Церковью в сане простого священника, а впоследствии был расстрелян.

В феврале 1932 г. обновленческий Синод назначил на Гомельскую кафедру епископа Варлаама (Покровского). Он продержался здесь до 1934 г. и стал последним гомельским архиереем-обновленцем. Агония обновленчества на Гомельщине завершилась в период Большого террора 1937–1938 гг., Впрочем, тогда в нашем регионе угасла вся организованная церковная жизнь. В рамках группового дела «Гомельской подпольной контрреволюционной фашистско-повстанческой организации церковников», раскрученного в 1937 г., были арестованы 57 представителей как канонической Русской православной церкви, так и обновленческого раскола. Постановлением Особой Тройки НКВД БССР от 30 октября 1937 г. к высшей мере наказания



оказалось приговорено 25 обвиняемых, а остальные осуждены на длительные сроки заключения.

Таким образом, обновленчество в Гомельском регионе нельзя рассматривать в отрыве от обновленческого движения в целом. Везде, где бы не действовали православные обновленцы, они стремились адаптировать церковную жизнь к реалиям постреволюционной (советской) эпохи и обезопасить самих себя от гонений со стороны новой власти. Однако их не поддерживали широкие массы верующих, а коммунисты отнеслись к ним как к простому орудию, при помощи которого можно расколоть и погубить РПЦ. Судьба обновленчества опровергает тезис советской пропаганды о том, что репрессии против православного духовенства были вызваны исключительно его политической реакционностью.

Хотя среди обновленцев, безусловно, были люди с самыми лучшими намерениями, их общая деятельность объективно нанесла большой вред православию. Долгие годы она ссорила между собой православных христиан и тем самым дискредитировала церковь в глазах всего общества. Если в настоящее время Республика Беларусь, включая Гомельщину, относится к числу европейских стран с самыми низкими показателями религиозности населения, то свой личный вклад в это «достижение» отечественной истории внесли и наши местные обновленцы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Акты Святейшего Тихона, Патриарха Московского и всея России, позднейшие документы и переписка о каноническом преемстве высшей церковной власти. 1917–1943 / сост. М. Е. Губонин. – М.: ПСТБИ, Братство во Имя Всемилостивого Спаса, 1994. – 1063 с.
  - 2 Государственный архив общественных объединений Гомельской области (ГАООГО). – Ф. 2. – Оп. 1. – Д. 818.
  - 3 Конфессии на Гомельщине (20–30-е годы XX в.): док. и материалы / сост. М. А. Алейников [и др.] ; под ред. В. П. Пичукова ; редкол. В.И. Адамушко [и др.]. – Минск: НАРБ, 2013. – 388 с.
  - 4 **Навіцкі, У.** Палітыка расколу Рускай Прусаўнай Царквы ў Беларусі (1920-я гг.) / У. Навіцкі // Беларускі гістарычны часопіс. – 2003. – № 3. – С. 18–24.
  - 5 **Слесарев, А. В.** Движение церковного обновления в Могилевской епархии после Февральской революции 1917 г.: Чрезвычайный Съезд духовенства и мирян / А. В. Слесарев // ХРОНОС. Церковно-исторический альманах. – Минск: Изд-во Минской духовной академии, 2016. – № 3. – С. 95–137.
  - 6 **Шиленок, Д., священник.** Из истории Православной Церкви в Белоруссии (1922–1939) / священник Д. Шиленок. – М.: Крутицкое Патриаршее подворье, Общество любителей церковной истории, 2006. – 224 с.
- 
-

*Д.Д. ШУЛЕЙКО, А.М. ЧИЖ (УЛ-21)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е.В. МАЛИНОВСКИЙ*

## **«ЗЕЛЁНЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ СКЛАДОМ**

В статье подробно рассматривается понятие «зеленая логистика», ее основные цели и объекты регулирования, передовые эко-технологии в управлении складом, международные рейтинги оценки зданий с точки зрения экологии. Анализируются методы улучшения уровня «озелененности» склада посредством применения эко-технологий.

В свете стремительного развития процессов международного разделения труда и экономической интеграции мировое сообщество, как и отдельные хозяйствующие субъекты, все больше внимания уделяют вопросам сохранения окружающей среды. Повышенное внимание компаний к «зеленому» аспекту их логистических операций обусловлено такими тенденциями, как повышение информированности потребителей, рост важности экономических факторов поддержания окружающей среды, а также растущее политическое воздействие и регулирование в этом направлении [1].

В последние годы произошёл стремительный поворот бизнеса и потребителей к экологичности, которая во многих случаях стала решающим фактором при принятии решений о покупке и сотрудничестве. Во многом это связано с тем, что поколение миллениалов (от 19 до 34 лет) стало главной группой потребителей. По исследованию Forbs, 80% из них выбирают компании, которые поддерживают решение социальных и экологических проблем. Для того, чтобы соответствовать ожиданиям клиентов и сохранить их лояльность, компании ищут новые подходы к решению своих бизнес-задач, которые также включают в себя сокращение затрат на производство и доставку товаров. Решением подобных проблем и занимается «зеленая логистика» [2].

Сам термин «зеленая логистика» или эко-логистика появился в конце 80-х — начале 90-х годов прошлого столетия. В научной литературе нет единого понимания данного термина. Некоторые зарубежные авторы трактуют эко-логистику как инновационный метод, другие — как «менее вредоносную» по отношению к окружающей среде транспортную систему, третьи — как применение новых технологий в логистической системе. В русскоязычных изданиях под эко-логистикой понимается научно-практическая деятельность, предполагающая создание эффективного механизма объединения экологической и социально-экономической сторон на всех стадиях планирования, проектирования и регулирования цепью поставок товаров при помощи минимизации эколого-экономического ущерба.

Ключевыми объектами регулирования эко-логистики являются: потоки сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, отходы продукции; логистические операции и процессы и др. «Зеленые» технологии также включают инновационные решения по переработке и вторичному использованию материалов, очистки сточных вод, энергосбережения, регулирования и защиты окружающей среды и т. д. [3]. Для того, чтобы снизить негативное воздействие на планету, социально ответственные компании внедряют “зеленые” технологии, и складская логистика — не исключение.

Важно понимать, что эксплуатация зданий составляет до половины всего энергопотребления во многих странах, и существенные улучшения в эксплуатации новых и уже существующих зданий требуются для того, чтобы улучшить показатель энергоэффективности [4].

Энергопотребление зданий существенно различается в зависимости от типа применяемых технологий. Так, «холодные» склады характеризуются высоким энергопотреблением в отличие от тех складов, которые не имеют строгих требований к температурному режиму. Как правило, водопотребление составляет несущественную долю затрат для складских помещений в пересчете на квадратный метр арендуемой площади по сравнению с офисными и торговыми помещениями, тем не менее, в большинстве случаев, в административно-бытовой части высококласных складов предусматриваются душевые, которые могут увеличить водопотребление в здании.

Вывоз отходов может стать существенной частью эксплуатационных затрат, что дает широкие возможности для раздельного сбора вторсырья в данном секторе. Отходы, которые образуются в складских логистических комплексах, как правило, включают упаковочный материал и паллеты, картон и древесину.

Для того чтобы понять, каким образом максимально реализовать потенциал энергоэффективности склада, необходимо, прежде всего, провести аудит и оценить текущие технологии, применяемые в освещении, ограждающих конструкциях и системах отопления, вентиляции и кондиционирования (далее – ОВК), а также операционной деятельности склада.

На системы освещения в зависимости от режима эксплуатации склада приходится 50-60% всех энергозатрат данного типа зданий. При изучении системы освещения следует обратить внимание на потребности данного склада в освещенности и конкретные места, где следует достичь наиболее высокого уровня данного показателя.

Следующим наиболее действенным способом повышения энергоэффективности является улучшение свойств кровельного покрытия. В зависимости от технологии склада и характеристик климатической зоны, так называемые «холодные» кровли могут снизить расходы на энергопотребление повысить эффективность работы систем.

Системы ОВК также характеризуются существенной долей энергопотребления. Снижают потребности в тепловой энергии прежде всего строительными методами.

Помимо применения различных систем использование качественной техники не только упрощает труд работников, но и экономит денежные средства [4].

В регионах, в которых это возможно, для обеспечения склада электроэнергией, используются солнечные батареи на крыше, ветряные турбины или ветрогенераторы.

Способы повышения энергоэффективности склада и их применение указаны в таблице 1.

*Таблица 1 – Способы повышения энергоэффективности склада*

<b>Наименование способа</b>	<b>Применение</b>
1. Совершенствование системы освещения	Сокращение количества осветительных приборов в местах с низкими требованиями к освещённости помещения склада, регулярная уборка и своевременная замена ламп.
2. Улучшение свойств кровельного покрытия	Применение технологии «холодных» кровель, имеющих высокую отражательную способность, а также высокий коэффициент теплового излучения, что позволяет сократить использование холодильных установок, и, как следствие, снизить нагрузку на электрическую сеть.
3. Использование системы ОВК (отопление, вентиляция кондиционирование)	Данная система снижает потребности в тепловой энергии прежде всего строительными методами – например, увеличением толщины теплоизоляционного строя (сэндвич-панели). Рабочая система в складских помещениях не только обеспечивает воздухообмен, но также отвечает за поддержание стабильной температуры и влажности воздуха.

*Продолжение таблицы 1*

<b>Наименование способа</b>	<b>Применение</b>
4. Использование современной	Современные модели склад-

складской техники	ской техники оборудованы экологичными литий-ионными аккумуляторами и не загрязняют воздух выхлопными газами, как, например, вилочные погрузчики с двигателями внутреннего сгорания.
5. Установка солнечных батарей и ветряных турбин	В регионах, в которых это возможно, для обеспечения склада электроэнергией, установка солнечных батарей на крыше, ветряных турбин или ветрогенераторов. Солнечное излучение — возобновляемый источник энергии. Кроме того, при его преобразовании в электричество вредные вещества не выделяются в атмосферу.

Сокращение общего негативного влияния зданий на окружающую среду и человеческое здоровье достигается за счёт:

- эффективного использования энергии, воды и других ресурсов;
- внимания по поддержанию здоровья жителей и повышению эффективности труда работников;
- сокращения отходов, выбросов и других воздействий на окружающую среду.

При строительстве «зеленых» зданий используются материалы и оборудование, позволяющие обеспечить энергоэффективное освещение и снизить теплопотери объекта. Для рационального водопользования предусмотрено разделение питьевого и технического водопровода, использование дождевой воды. Управление водопотреблением, отоплением, освещением, вентиляцией и кондиционированием осуществляется с помощью автоматических устройств. Систематизирован также сбор бытовых отходов, их утилизация и переработка.

По оценкам экспертов затраты на реализацию требований "зеленого строительства" повышают стоимость возведения объекта на 10-15%. Однако при этом наблюдается снижение потребления тепловой и электрической энергии на 50%, а уменьшение потребления воды - на 40% [5].

Введение системы более детализированного учета энергопотребления, и установка дополнительных приборов учета для основных потребителей может помочь выявить новые пути повышения энергоэффективности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение «зеленых» технологий – это, прежде всего, разумный и комплексный подход к управлению. Исходя из анализа технологий управления складом и методов улучшения уровня «озелененности» склада следует, что внедрение «зеле-

ных» технологий в складской логистике является объективным требованием современного этапа, при этом оно должно основываться на детальном анализе существующего положения и определении основных экономических показателей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Кизим, А.А.** Современные тренды «зеленой» логистики в условиях глобализации [Текст] / А.А. Кизим, Д.А. Кабертай // Логистика. – 2013. – № 1. – С. 46-50.
- 2 Что такое «зелёная логистика» и как введение экологических решений для логистики делает компанию более успешной [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://itob.ru/blog/chto-takoe-zelyenaya-logistika-i-kak-vvedenie-ekologichnykh-resheniy-dlya-logistiki-delaet-kompaniyu/>. – Дата доступа: 27.03.2021.
- 3 **Елизарова, Ю.С.** Применение эко-технологий в процессе управления цепями поставок / Ю.С. Елизарова, Я. С. Разумовская // Молодой учёный. – 2016. – № 29. – С. 491-493.
4. Спецтехника и оборудование. «Зеленые» технологии при управлении складом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://proshovel.ru/market/zelenye-tehnologii-pri-upravlenii-skladom.html>. – Дата доступа: 27.03.2021.
5. «Зеленые» склады в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://news.ati.su/article/2014/05/12/Zelenye\\_sklady\\_v\\_Rossii-174324/](https://news.ati.su/article/2014/05/12/Zelenye_sklady_v_Rossii-174324/). – Дата доступа: 27.03.2021.

---

**UDC 336.743 / УДК 336.743**

*A.S. USTINOVA, K.E. SHCHERBAKOVA / А.С. УСТИНОВА, К.Е. ЩЕРБАКОВА*

**CRYPTOCURRENCY AS AN ATTRIBUTE OF THE NEW  
ECONOMY / КРИПТОВАЛЮТА КАК АТТРИБУТ НОВОЙ  
ЭКОНОМИКИ**

The market of cryptocurrencies is fast and wild. Nearly every day new cryptocurrencies emerge, old die, early adopters get wealthy and investors lose money. Every cryptocurrency comes with a promise, mostly a big story to turn the world around. Few survive the first months, and most are pumped and dumped by speculators and live on as zombie coins until the last bagholder loses hope ever to see a return on his investment.

Cryptocurrency is an internet-based medium of exchange which uses cryptographic functions to conduct financial transactions. Cryptocurrencies leverage blockchain technology to gain decentralization, transparency, and immutability.

The most important feature of a cryptocurrency is that it is not controlled by any central authority: the decentralized nature of the blockchain makes cryptocurrencies theoretically immune to the old ways of government control and interference.

In early 2009, an anonymous programmer or a group of programmers under an alias Satoshi Nakamoto introduced Bitcoin. Satoshi described it as a 'peer-to-peer electronic cash system.' It is completely decentralized, meaning there are no servers involved and no central controlling authority. The concept closely resembles peer-to-peer networks for file sharing.

The difference between the cryptocurrency and fiat money. Fiat Money is a kind of currency, issued by the government and regulated by a central authority such as a central bank. Such currencies act like legal tender and are not necessarily backed by a physical commodity. Instead, it is based on the credit of the economy.

A cryptocurrency is a form of digital or virtual currency that can work as a medium of exchange. Being virtual in nature, they use cryptography technology to process, secure and verify transactions.

While both fiat money and cryptocurrencies can be used as a means of payment, there are some differences: legality, tangibility, exchange aspect, supply and storage.

While there are many advantages of cryptocurrencies over fiat money, it seems that cryptocurrencies are not yet mature to replace the current standard payment method. It is a matter of time and not necessarily will be in the form of Bitcoin, Ethereum or any other cryptocurrency. The crypto market will most likely evolve to create a positive product that might change the current money system.

What can you buy with cryptocurrency? In the past, trying to find a merchant that accepts cryptocurrency was extremely difficult, if not impossible. These days, however, the situation is completely different.

There are a lot of merchants – both online and offline – that accept Bitcoin as the form of payment today.

Miners are the single most important part of any cryptocurrency network, and much like trading, mining is an investment. Essentially, miners are providing a bookkeeping service for their respective communities. They contribute their computing power to solving complicated cryptographic puzzles, which is necessary to confirm a transaction and record it in a distributed public ledger called the Blockchain.

When Bitcoin was first created, the reward for successful mining was 50 BTC. Now, the reward stands at 12.5 Bitcoins. This happened because the Bitcoin network is designed so that there can only be a total of 21 mln coins in circulation.

While in 2020, 17,600,000 Bitcoins has already been mined and distributed, i.e. more than 83%. However, as rewards are going to become smaller and smaller, every single Bitcoin mined will become exponentially more and more valuable.

Popular cryptocurrencies today are Bitcoin (BTC), Ethereum (Ether), Ripple (XRP), Bitcoin Cash (BCH), EOS, Cardano (ADA), Litecoin (LTC), Stellar (XLM), IOTA and NEO. Each of them has its own advantages and disadvantages.

Bitcoin is a digital currency that was created in January 2009. It follows the ideas set out in a whitepaper by the mysterious and pseudonymous Satoshi Nakamoto. The identity of the person or persons who created the technology is still a mystery. Bitcoin offers the promise of lower transaction fees than traditional online payment mechanisms and it is operated by a decentralized authority. There are no physical bitcoins, only balances kept on a public ledger that everyone has transparent access to. All bitcoin transactions are verified by a massive amount of computing power. Bitcoins are not issued or backed by any banks or governments, nor are individual bitcoins valuable as a commodity. Despite it not being legal tender, Bitcoin is very popular and has triggered the launch of hundreds of other cryptocurrencies, collectively referred to as altcoins

Advantages of cryptocurrency: No Restrictions on Payment, Maintenance of Anonymity, Use of Complex Algorithm, Speed of Exchange, No Third-Party Involvement, Free/ Very Less Transaction Fee, No Inflation.

Disadvantages of Cryptocurrency: Lack of Awareness/Knowledge, Use of Complex Technique, Highly Volatile in Nature, Not Accepted Everywhere, Victim of Theft and Scam, No Reverse of Payment or Recovery, Black Market, May not be Exchanged with Fiat Currency.

As some financial experts anticipate a major change in crypto is approaching the market, it is very important to know both sides as knowledge about advantages helps you to utilize its best leverages and the knowledge of the disadvantages will help you stay away from the pitfalls.

Taler is an anonymous open-source cryptocurrency that is not subject to devaluation, which can be used for various purposes - from small private settle-



ments to an accumulation function and use in the network of Belarusian business partners!

Cryptocurrency it is very important attribute of the new economy. Our recommendation is to learn more about cryptocurrency. People all over the world buy Bitcoin to protect themselves against the devaluation of their national currency. Institutional investors start to buy cryptocurrencies. Banks and governments realize that this invention has the potential to draw their control away.

## LIST OF REFERENCES

- 1 **Ammous, S.** The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking Hardcover / S. Ammous: Wiley, 2018. – 304 p.
- 2 **Lewis, A.** The Basics of Bitcoins and Blockchains: An Introduction to Cryptocurrencies and the Technology that Powers Them (Cryptography, Crypto Trading, Digital Assets, NFT) / A. Lewis: Mango, 2018. – 408 p.
- 3 **Norman, A.T.** Cryptocurrency Investing Bible: The Ultimate Guide About Blockchain, Mining, Trading, ICO, Ethereum Platform, Exchanges, Top Cryptocurrencies for Investing and Perfect Strategies to Make Money / A.T. Norman: 2017. – 162 p.

---

УДК 625.17:004.9

*А.С. ЩЕТЬКО, А.В. ГАЛЕЗНИК (УЛ-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *М.А. СКУМИНА*

### **ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК СРЕДСТВО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ**

Представлены примеры автоматизированных способов диагностики железнодорожной инфраструктуры. Приведены примеры применения цифровой модели в различных отраслях. Предложены идеи по повышению производительности процесса диагностики, а также минимизированию «человеческого фактора».

Рынок цифровых услуг – один из самых динамично развивающихся в мире. От эффективности функционирования транспорта зависит продуктивность работы других отраслей промышленности, а значит, и экономического благосостояния страны. Говоря о развитии транспортной инфраструктуры, нельзя не сказать о цифровизации, которая является драйвером развития. Цифровые технологии активно проникают во все сферы бизнеса, тем

самым помогая автоматизировать и облегчить различные процессы, сократив время, а также максимально исключив «человеческие ресурсы».

Инфраструктура, в общем значении, это комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур или объектов, которые составляют и/или обеспечивают основу функционирования системы. Тогда цифровая инфраструктура - это система взаимосвязанных баз данных, и технических средств для взаимодействия с ними. Цифровая инфраструктура необходима для функционирования информационной экономики. Точно так же, как необходима железнодорожная инфраструктура для функционирования индустриальной экономики.

В современном мире, все больше и больше начинает использоваться автоматизация диагностики инфраструктуры, и железнодорожный транспорт это не обошло стороной.

Разнообразные методы диагностики железнодорожной инфраструктуры рассматриваются на примере диагностики рельсового пути. Данные методы являются автоматизированными и обеспечивают повышение надёжности и безопасности движения, а также информации. Благодаря им, сокращается влияние «человеческого фактора».

Метод диагностики состояния инфраструктуры относится к способам и средствам контроля материалов и может быть использован для диагностики рельсов и других протяженных объектов. Контроль состояния объектов железнодорожной инфраструктуры состоит в обнаружении различных отклонений от нормативного состояния.

Основными методами контроля состояния рельсового пути являются **магнитодинамические (МД)** и **ультразвуковые (УЗ)**, каждому из способов присущи соответствующие преимущества и недостатки.

**Магнитодинамический способ** обнаружения неполадок состоит в возбуждении магнитного поля в рельсе и приеме сигналов от аномалий в рельсах датчиками магнитного поля. Магнитодинамический дефектоскоп (МДД) устанавливается на транспортном средстве, который перемещается при измерениях вдоль рельсового пути.

Магнитодинамические способы чаще всего применяют в скоростных вагонах-дефектоскопах.

Ультразвуковая дефектоскопия (далее УЗ) заключается в излучении УЗ колебаний внутрь рельса и приеме ответных эхо-сигналов электроакустическими преобразователями.

Лучше всего использовать УЗ способы в составе ручных дефектоскопических тележек, где низкая скорость перемещения и участие оператора позволяют провести подробное исследование подозрительных участков рельсов и принять обоснованное решение о дальнейших действиях по обеспечению безопасности движения поездов на железной дороге.

Основной задачей использования диагностических комплексов должен стать многофакторный анализ всех параметров состояния объектов с целью объективной комплексной оценки всей инфраструктуры, что, в свою очередь, позволит сформировать взвешенные управленческие решения и рационально распределить ресурсы на текущее содержание и ремонт. Для этого разрабатываются системы комбинаторного анализа Каскад, Эксперт, Астра, они обеспечивают мониторинг и анализ динамики изменения параметров устройств инфраструктуры в зависимости от работ, которые выполняются на линии.

Рассмотрим применение технологии на транспорте на примере системы АСКД-И «Эксперт». Данная система пока что применяется только на Российской железной дороге.

АСКД-И «ЭКСПЕРТ» обеспечивает максимальную автоматизацию процессов сбора, контроля, хранения, оценки и анализа данных по более чем 120 параметрам, получаемых с автоматизированных средств диагностики, в том числе от диагностических комплексов.

На данный момент пользователи в структурных подразделениях с помощью АСКД-И «ЭКСПЕРТ» могут осуществлять:

- ведение паспортной и нормативно-справочной информации;
- сбор, синхронизацию и хранение данных, получаемых от автоматизированных средств диагностики;
- анализ комплексных оценок и показателей состояния объектов инфраструктуры, прогнозирование их изменений;
- оперативный контроль состояния инфраструктуры и ее текущего содержания по выявленным опасным ситуациям, контроль за их устранением.

Главным преимуществом АСКД-И «Эксперт» является то, что она позволяет своевременно и достаточно точно контролировать состояние технических объектов инфраструктуры в любой момент времени и заблаговременно планировать требуемые ремонты.

Таким образом, система АСКД-И «ЭКСПЕРТ» позволяет решать различные прикладные задачи и вести мониторинг предотказного состояния объектов железнодорожной инфраструктуры. [1]

Порядок формирования цифровой модели играет важную роль при разработке цифровой железной дороги и разрабатывается в определенной последовательности:

- формируется высокоуровневая функциональная модель, представляющая собой набор крупных функциональных областей и их взаимосвязанность;
- каждой функциональной области определяются сервисные блоки (элементы, которые комбинируются определённым образом для оказания услуг конечным клиентам);

- идентифицируются классы автоматизированных решений, которые способствуют реализации трёх принципов цифровой модели бизнеса, и выполняется соотнесение этих решений с сервисными блоками.

Основными поставщиками информации являются различные автоматизированные диагностические средства. В данной статье рассматриваются два примера: вагоны-путеизмерители и путеизмерительные тележки.

Касательно вагона-путеизмерителя можно сказать, что это весьма удобный способ проверять и контролировать состояние рельсовой колеи, планировать требуемые ремонты и т.д. Данный процесс осуществляется под динамической нагрузкой с использованием так называемых роликов или лазерных дальномеров, которые считывают информацию с рельсов. Далее происходит обработка и передача информации о техническом состоянии инфраструктуры в непосредственно предназначенную для этого базу данных, либо же чаще всего это специальное программное обеспечение. Именно там информация структурируется и уже выявляет технические неполадки, а также требуемые ремонты. Пройдя весь этот путь подведённые итоги автоматически рассылаются по различным специализированным подразделениям (служба пути, дистанция пути, бригады пути и т.д.).

Путеизмерительные тележки непрерывно измеряют ширину рельсовой колеи с автоматической записью выявленных отклонений по тому же процессу, что и вагоны-путеизмерители. Только для его осуществления необходимо участие физического воздействия человека [2].

Весь процесс можно наблюдать на рисунке 1.

Таким образом, цифровая железная дорога представляет собой такое соотнесение информационных технологий с сервисными блоками, при котором реализуются принципы цифрового бизнеса, что позволит построить цифровую бизнес-модель в интеллектуальные логистические системы грузоотправителей и «бесшовное соединение» с другими транспортными системами.

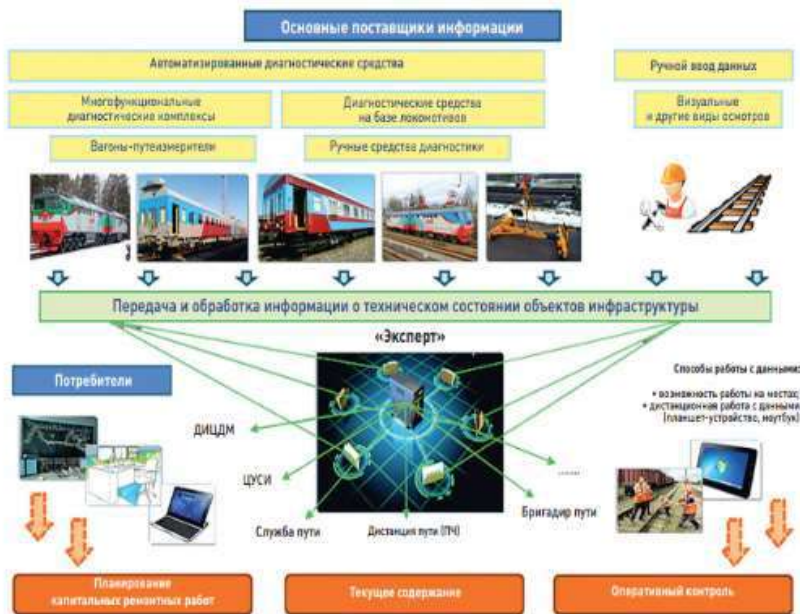


Рисунок 1 – Основные поставщики информации

Для подведения итога можно выявить следующие различия между примитивной диагностикой и цифровой моделью диагностики (таблица 1).

Область применения цифрового моделирования.

Данное моделирование применяется при проектировании или реконструкции:

- автомобильных дорог;
- железных дорог;
- объектов транспортной инфраструктуры (мосты, туннели, столбы, здания, строения, сооружения);
- линий электропередач и объектов инфраструктуры энергетики (подстанции, трансформаторы);
- газо- и нефтепродуктопроводов, и объектов их инфраструктуры;
- карьеров;
- городских, поселковых, сельских застроек (улицы, дома, строения, сооружения);
- промышленных предприятий (внутренняя организация и использование пространства производственных цехов, площадок);
- памятников и объектов культурного и исторического наследия.

Таблица 1 – Различия между примитивной диагностики и цифровой моделью диагностики

Примитивная диагностика	Цифровая модель диагностики
1. Ведение журналов учетной документации; хранение информации на бумажных носителях	1. Автоматизация сбора информации; хранение ее в базе данных
2. Контроль за состоянием объектов инфраструктуры на рабочих местах	2. Заблаговременное автоматическое предупреждение о требуемом ремонте
3. Планирование различных ремонтов посредством человеческих факторов	3. Дистанционный контроль благодаря специальным программам
4. Работа непосредственно на местах	

Примером использования цифрового моделирования является инспекция мостов в Эймс, штат Айова.

Данные мосты были смоделированы с помощью программного обеспечения Revit. Затем, на основе определённых облачных вычислений модели были синхронизированы, что позволило получить доступ к моделям с планшетных компьютеров на месте. Специально для данных мостов была создана инспекция Bridge information modelling (далее BrIM) и спустя время инспекторы мостов подтвердили, что BrIM действительно станет ценным инструментом для автоматического запроса, сортировки, оценки и передачи информации лицам, принимающим решения. Т.е. данные лица могут контролировать процесс конструирования, а также вносить различные изменения в ходе самих работ. И это происходит дистанционно. Таким образом, веб-обследование с несколькими инженерами и инспекторами мостов было проведено с целью понять возможные ожидаемые выгоды от использования решений на основе BrIM инспекции для мостовых проверок. В итоге все пришли к выводу, что эта методика позволит существенно улучшить оценку моста и операций по техническому обслуживанию, что приведет к снижению затрат, а также повысит их структурную устойчивость. Кроме того, были также указаны ограничения и проблемы, связанные с этой методологией. В первую очередь это вопросы, связанные с программным обеспечением, а также с неспособностью приложить инспекции фотографии к элементам 3D модели [3].

Данную технологию было бы рационально использовать с выходом на мобильные устройства. Это позволит ещё более снизить влияние человеческого фактора при проведении проверок состояния рельсового хозяйства. Для этой цели могут использоваться мобильные дефектоскопные средства.

А также, если были выявлены дефекты рельсов, то необходимо максимально использовать системы автоматизированной расшифровки дефектограмм.

При переходе на использование мобильных средств контроля и диагностики, данный метод поможет повысить производительность процесса диагностики, а также точность конечных результатов, минимизировав влияние «человеческого фактора» на результаты контроля.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Комплексная технология содержания путевой инфраструктуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.infotrans-logistic.ru/Image/do?image=ZhDT\\_0716/pdf](http://www.infotrans-logistic.ru/Image/do?image=ZhDT_0716/pdf). – Дата доступа: 10.12.2020.

2 Способы диагностики рельсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://patenton.ru/patent/RU2474505C1>. – Дата доступа: 10.12.2020.

3 **Куприяновский, В.П.** Цифровая железная дорога – целостная информационная модель, как основа цифровой трансформации / В.П. Куприяновский [и др.]. // Журнал International Journal of Open Information Technologies 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zheleznaya-doroga-tselostnaya-informatsionnaya-model-kak-osnova-tsifrovoy-transformatsii/viewer..> – Дата доступа: 10.12.2020.

Научное издание

**Сборник студенческих научных работ**

**Выпуск 26**

Часть I

Технический редактор В. Н. Кучерова  
Корректор Т. А. Пугач

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 25.07.2020 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 13,95. Уч.-изд. л. 15,70. Тираж 30 экз.  
Зак. № 2602. Изд. № 37

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Белорусский государственный университет транспорта.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/362 от 13.06.2014.  
№ 2/104 от 01.04.2014.  
Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель