

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**СБОРНИК  
СТУДЕНЧЕСКИХ  
НАУЧНЫХ РАБОТ**

**Выпуск 29**

**Часть 1**

**Гомель 2024**

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

# СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Выпуск 29

Часть 1

Гомель 2024

УДК 001.9-057.875

Изложены материалы, которые позволяют обобщить достигнутые результаты научно-исследовательских работ студентов Белорусского государственного университета транспорта, выполненные под руководством преподавателей в 2023/24 учебном году.

Статьи рекомендованы к опубликованию соответствующими секциями 69-й студенческой научной конференции.

Редакционная коллегия:

*Ю. И. Кулаженко* (отв. редактор),

*А. А. Ерофеев* (зам. отв. редактора), *Д. В. Леоненко* (зам. отв. редактора),

*И. Н. Козороз* (отв. секретарь)

УДК 681.5.012

*К. АДИБ МЕНЬКОВА (ЭС-31)*

Научный руководитель – магистр техн. наук, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЕВА*

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СОПОСТОВЛЕНИЕ КИБЕРАТАК НА РЕСПУБЛИКУ БЕЛАРУСЬ С УЧЕТОМ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ**

Произведен статистический анализ кибератак на Республику Беларусь по данным «Лаборатории Касперского», который показал необходимость постоянного мониторинга защищаемой сети передачи данных.

На сегодняшний день сетью «Интернет» покрыто практически 63 % нашей планеты. За последние 10 лет количество пользователей выросло почти в 2 раза: с 2,2 млрд в 2012 году до почти 5 млрд в 2022 году. Наша страна не исключение, но в последние годы Беларусь вошла в ТОП-10 стран с наибольшим риском заражения через Интернет и совершения кибер-преступлений, которые постоянно видоизменяются и активно развиваются.

В данном исследовании была использована статистика за 47 дней с сайта «Касперский», в результате чего были сняты данные кибератак на Республику Беларусь с 26 марта по 11 мая и проведен сопоставительный анализ по OAS (On-Access Scan) – автоматическая проверка, которая показывает поток данных по вредоносным программам, обнаруженным во время открытия, копирования, запуска или сохранения файлов. Данные с этого сайта представлены в таблице 1 [2].

*Таблица 1 – Данные с сайта «Касперский»*

Дата	Количество кибератак	Дата	Количество кибератак
26 марта	50991	6 апреля	46058
27 марта	55289	7 апреля	45623
28 марта	52281	8 апреля	51730
29 марта	48218	9 апреля	53145
30 марта	40847	10 апреля	54360
31 марта	42008	11 апреля	53304
1 апреля	50303	12 апреля	52782
2 апреля	48252	13 апреля	44340
3 апреля	49481	14 апреля	46692
4 апреля	39124	15 апреля	55627
5 апреля	42276	16 апреля	55426

Окончание таблицы 1

Дата	Количество кибератак	Дата	Количество кибератак
17 апреля	54197	30 апреля	53104
18 апреля	56333	1 мая	40968
19 апреля	55990	2 мая	52558
20 апреля	44628	3 мая	52700
21 апреля	48391	4 мая	40033
22 апреля	57055	5 мая	39324
23 апреля	55661	6 мая	55960
24 апреля	57520	7 мая	55245
25 апреля	56624	8 мая	52223
26 апреля	55342	9 мая	39957
27 апреля	42759	10 мая	52235
28 апреля	44625	11 мая	39658
29 апреля	54883		

В итоге за 47 дней в отношении Республики Беларусь было произведено 2 336 130 кибератак (рисунки 1, 2).



Рисунок 1 – График данных с 26 марта по 25 апреля

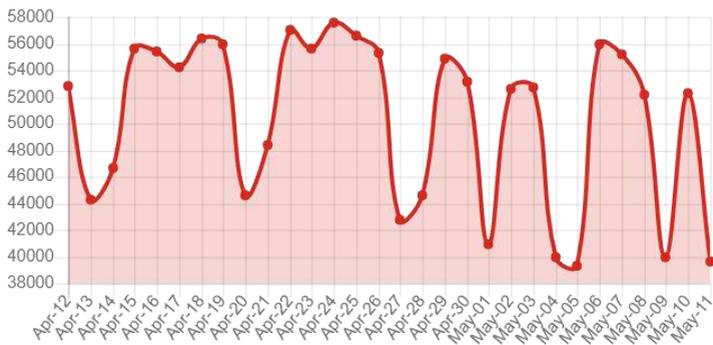


Рисунок 2 – График данных с 12 апреля по 11 мая

Пик пришёлся на 24 апреля – 57 520 атак. В этот день в Республике Беларусь прошло Всебелорусское народное собрание, весьма значимое и важное событие для нашей страны, что и вызвало такой всплеск кибератак не только 24 апреля, но и в последующие дни до 26-го. Самое минимальное количество атак было зафиксировано 4 апреля – 39 124, на день выборов членов Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь восьмого созыва, после чего начинается значительный рост. Ниже приведен график (рисунок 3).

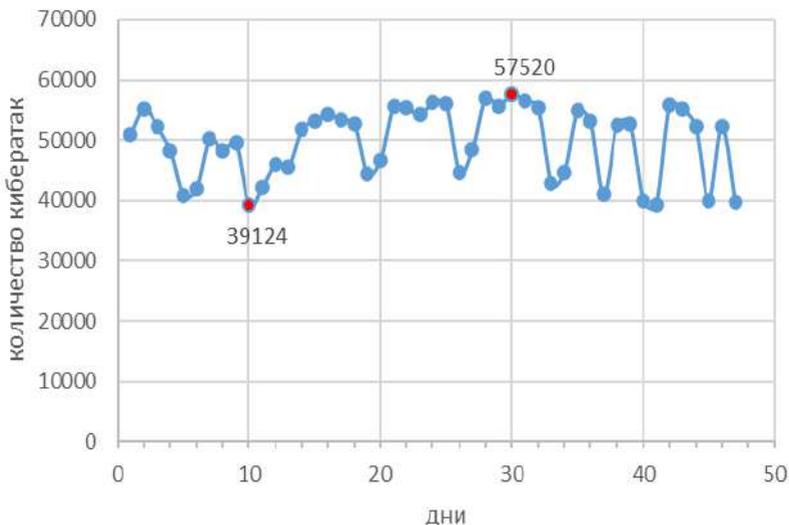


Рисунок 3 – График кибератак за 47 дней

Самое большое скопление кибератак вышло с 8 по 12 апреля, с 15 по 19 апреля, с 22 по 26 апреля. После 26 апреля видна пилообразность графика: много подъёмов и спадов. Пик пришёлся на 6 мая – 55 960 атак.

26 и 27 марта виден рост кривой графика, что связано с трагедией 22 марта в Крокус Сите Холле. В этот период был зафиксирован всплеск кибератак, носящий характер предложений гражданам в совершении противозаконных действий.

Причина всплеска кибератак с 21 по 26 апреля: 20 апреля – Сенат США проголосовал за расширение «шпионской» программы, которая позволяет правительству следить за иностранными гражданами через «поставщиков услуг электронных коммуникаций»; 29 апреля – новая доктрина Беларуси: защита от ядерной, биологической и иных угроз.

Для удобства анализа разделим атаки на три группы:

- 1) за день, превышающие 50 тысяч;
- 2) за день меньше 45 тысяч;
- 3) за день между 45 и 50 тысячами.

На рисунке 4 наглядно видно, что количество дней с числом атак более 50 тысяч в день составило 27; количество дней, в которые было совершено атак меньше 45 тысяч в день, 13; от 45 тысяч до 50 тысяч в день – 7 дней. В итоге видно, что доля дней с наибольшим числом атак, значительно больше.

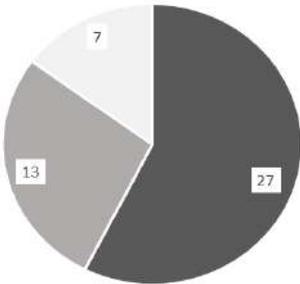


Рисунок 4 – Статистика дней по группам

Проведя расчёт средней хронологической величины интервального ряда, являющейся средней величиной из уровней интервального ряда динамики, получаем  $y = 49\,800$ , что показывает среднее количество атак в день за 47 дней [1].

А теперь, используя среднюю хронологическую величину, можно рассчитать среднее квадратичное отклонение. Оно составило  $\sigma = 5882,42684$ , что означает, на сколько все варианты в среднем отклоняются от средней хронологической величины [1].

Так как наша статистика не может дать точного результата, данные только за 47 дней, рассчитаем ошибку выборочного наблюдения  $\mu = \pm 858,04$ , которая возникла вследствие специфики самого метода и именно потому, что исследуется не вся совокупность, а лишь ее часть, отображенная в случайном порядке [1]. Вся приведенная выше статистика указывает на крайнюю необходимость в использовании эффективных методов и средств защиты информации в компьютерных системах и сетях железнодорожного транспорта [3]. Поэтому необходим сбор и анализ данных на регулярной основе. В этой области нейросети могут помочь мониторить и анализировать большое количество информации, что выявит скрытые угрозы и аномалии в работе систем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Быченко, О. Г.** Общая теория статистики : учеб.-метод. пособие / О. Г. Быченко, С. М. Хурса. – Гомель : БелГУТ, 2008. – С. 46–52.
- 2 Касперский [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cybermap.kaspersky.com/ru/stats#country=66&type=OAS&period=m->. – Дата доступа : 11.05.2023.
- 3 **Буй, П. М.** Защита информации в компьютерных системах и сетях железнодорожного транспорта : учеб.-метод. пособие / П. М. Буй. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 153–158.

Получено 21.05.2024

УДК 354

*Е. С. АСТАПОВА, М. Н. ВАСИЛЕВСКАЯ, (ГЭ-32)*

Научный руководитель – канд. экон. наук *А. П. ПЕТРОВ-РУДАКОВСКИЙ*

## **РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СИСТЕМЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Рассматриваемая тема акцентирует внимание на то, что экономическая безопасность является ключевым компонентом национальной безопасности государства. Создание эффективной системы обеспечения экономической безопасности становится одной из приоритетных задач для современных государств. Ее решение требует комплексного подхода. В рамках данной работы будут рассмотрены ключевые аспекты экономической безопасности, ее взаимосвязь с национальной безопасностью, а также механизмы и инструменты, обеспечивающие устойчивое развитие национальной экономики и защиту ее жизненно важных интересов. Также описана важность обеспечения экономической безопасности в рамках национальной безопасности.

Экономическая безопасность государства – это состояние защищенности экономических отношений, определяющее динамику развития национальной экономики и обеспечивающее увеличение благосостояния граждан страны, а также формирующее оборонный потенциал государства [1].

Развитие – один из компонентов экономической безопасности, влияющий на возможность ведения хозяйственной деятельности. Возможности сопротивления, приспособления, противостояния различным угрозам вероятны только при условии развития экономической деятельности.

Устойчивость – это компонент экономической безопасности, отражающий надежность взаимодействия различных элементов экономической деятельности и связей между ними. Устойчивость также отражает возможность экономической системы испытывать различные воздействия («нагрузки»), вызванные влиянием иных хозяйствующих субъектов и национальных экономик.

При критериальной оценке безопасности рассматривается следующее:

- 1 Ресурсный потенциал.
- 2 Уровень эффективности использования ресурсов, капитала и труда.
- 3 Конкурентоспособность экономики.
- 4 Целостность территории и экономического пространства.
- 5 Суверенитет, независимость и возможность противостояния внешним угрозам.
- 6 Социальная стабильность и условия предотвращения и разрешения социальных конфликтов.

Система комплексных пороговых уровней снижения экономической безопасности – это критерии развития социальной, экономической, финансовой и общехозяйственной областей. Данная структура отражает наличие максимально допустимого уровня снижения [1]:

- активности экономической деятельности, что находит отражение в изменении объемов промышленного производства и инвестиций. Без сохранения данного уровня нет возможности осуществлять самостоятельное развитие национальной экономики.

- качества жизни граждан.

- инвестиций в сохранение экологического баланса.

Экономическая безопасность характеризуется большим количеством показателей, включающих в себя показатели оценки состояния экономической безопасности государства, регионов, предприятий и отраслей. При этом ключевыми составляющими национальной экономической безопасности являются такие элементы, как способность государства развивать экономический потенциал в целях достижения прогресса во всех сферах общественной жизни, способность государства самостоятельно воспроизводить и обеспечивать граждан жизненными благами по мировым стандартам, способность государства сохранять высокий уровень устойчивости под воздействием различных факторов (экономических, экологических, технологических, политических и др.) [2].

Меры, обеспечивающие экономическую безопасность, характеризуются такими показателями, как уровень открытости национальной экономики и степень интеграции экономики в глобальные процессы, уровень посягательств других государств на политическую и экономическую независимость государства, а также степень контроля национальной экономической безопасности другими государствами, наличие ресурсного потенциала для создания соответствующего уровня национальной безопасности, степень контроля теневых процессов в экономике. В целом меры экономической безопасности могут быть классифицированы следующим образом:

1 Меры аналитического и информационного типа. Они включают в себя анализ данных о формировании угроз жизненно важным экономическим интересам, формирование прогноза и оценки развитости экономических отношений в целях предотвращения кризисных явлений, формирование направлений повышения эффективности обеспечения экономической безопасности государства.

2 Меры регуляторного типа. Под ними понимается выявление и устранение угроз жизненно важным экономическим интересам государства и нейтрализация угроз в сфере обеспечения экономической безопасности.

3 Меры прямого воздействия предполагают противодействие деятельности носителей угроз жизненно важным экономическим интересам государства, мониторинг экономической деятельности (связей, отношений) на

национальном уровне, наличие программы преодоления кризисных явлений в экономике.

Безопасность граждан подразумевает защиту интересов и потребностей граждан от различных угроз. Личная безопасность граждан включает в себя защиту от преступных посягательств на достоинство, честь, жизнь и здоровье гражданина. Безопасность предпринимательской деятельности означает обеспечение сохранности жизни самого предпринимателя, его сотрудников, клиентов и защиту деятельности предприятия.

Экономическая безопасность предприятия достигается путем обеспечения материального, нормативно-правового и организационного обеспечения, выявления и устранения попыток посягательства на систему управления предприятием, законные права организации, нематериальные активы, движимое и недвижимое имущество и другие ценности.

Региональная экономическая безопасность – это комплекс мер и условий, демонстрирующих текущий экономический прогресс, устойчивое и стабильное положение региона.

Обеспечение региональной экономической политики призвано:

- 1) активизировать интеграционную деятельность, направленную на усиление российской государственности и развитие национальной экономики;
- 2) локализовать конфликтные ситуации регионального характера, устранить последствия конфликтов с постепенной ликвидацией причин, которые породили данные конфликты.

В современных условиях основными направлениями экономической политики многих стран становятся борьба за рынки сбыта готовой продукции, сырья, энергетических ресурсов, а также стремление разместить на территории других государств производства, которые могут оказать негативное воздействие на окружающую среду и требуют значительных ресурсов для производства [3].

В XX веке население мира увеличилось на почти 5 миллиардов человек, и согласно последним прогнозам, к середине XXI века оно достигнет отметки в 8–9 миллиардов человек. Этот рост создает серьезные вызовы для совместного существования и развития в условиях ограниченности экономических ресурсов.

Указанная ситуация породила множество проблем в области обеспечения устойчивого экономического развития и повышения уровня жизни населения, что выдвигает на передний план решение задачи формирования экономически безопасного национального хозяйства.

По сути, обеспечение экономической безопасности страны становится одним из основных условий устойчивого развития общества [4].

Из вышеизложенного следует, что экономическая безопасность достигается через единую государственную политику в области национальной безопасности и систему мер разного назначения, направленных на предотвращение или уменьшение угроз, мешающих устойчивому социально-экономическому развитию Беларуси. Однако необходимо дальнейшее развитие и улучшение правового регулирования в сфере обеспечения экономической безопасности страны с установлением основных принципов, целей и задач, а также более четкой регламентацией других аспектов правового регулирования в этой области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Жук, М. Г. Понятие экономической безопасности Республики Беларусь и ее основные элементы / М. Г. Жук // Комментарии законодательства / ООО «ЮрСпектр». – 2023. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru>. – Дата доступа : 27.03.2024.

2 Закон Республики Беларусь «О государственном регулировании внешнеторговой деятельности» от 29 декабря 1998 г. № 223-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа : <https://pravo.by>. – Дата доступа : 27.03.2024.

3 О современном состоянии обеспечения экономической безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elib.amia.by>. – Дата доступа : 27.03.2024.

4 Система обеспечения национальной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа : <https://www.bibliofond.ru>. – Дата доступа : 27.03.2024.

Получено 02.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 711.5.004.67

*А. В. БАЛАХОНОВА* (ПА-42)

Научный руководитель – исследователь архитектуры, ст. преп.

*И. В. РУДЕНКОВА*

## **СПОСОБЫ АДАПТАЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА РАЗВИТИЯ КОМПЛЕКСНОГО КВАРТАЛА в г. УФЕ**

Рассматривается проект развития квартала через возможные способы адаптации исторических зданий в современную застройку.

Основные задачи для реновации квартала – запроектировать музей современного искусства, создать и преобразить среду, комфортную для про-

живания и посещения квартала, сохранив при этом масштаб, культурную самобытность и достоинство существующей исторической среды.

Новорусский квартал в г. Уфе – это возможная интерпретация современного русского стиля в архитектуре.

Архитектура многих стран формировалась с учетом традиций, менталитета, климатических условий, поэтому она специфична и узнаваема даже сейчас. Несмотря на то, что развивающиеся технологии и современные тенденции постоянно ее обновляют.

В России не существует понятия современного архитектурного стиля. В большей степени это взаимосвязано с периодической сменой политического устройства в стране. Если обратить внимание на архитектуру, характерную для Руси, СССР и РФ в разные временные отрезки, то нельзя пренебречь каким-то из периодов, так как все они – это части культуры и истории. Для многих иностранцев, например, деревянное зодчество или типовые жилые дома являются достопримечательностью.

Современное население привыкло к комфортной городской жизни и развитой инфраструктуре. Однако русский человек любит отдыхать и на природе. В реновационном квартале может сочетаться и то, и другое. Там человек сможет работать, проводить культурный досуг, наслаждаясь всеми достоинствами загородной жизни в одном месте.

Были рассмотрены отдельные декоративные детали и привычные фактуры, появилась возможность представить современный архитектурный стиль, но при этом были учтены элементы русской архитектуры из разных временных периодов. Модернизация квартала произошла через способы адаптации исторических зданий с внедрением оригинальных решений сообразно культурной самобытности.

**Предпроектное исследование.** Для понимания ситуации были проведены разноплановые анализы на основе реальных видео, фото и текстовой информации, а также была разработана историческая справка – изучена история квартала и улиц, ограничивающих его. Затем выделены следующие структурные классификации: по ценности застройки, физическому износу; дорожно-транспортная схема и схема зонирования.

Выводы:

- наибольшую ценность представляют исторические здания, формируя собой квартал и его планировочную организацию;
- ценные исторические здания нуждаются в капитальном ремонте фасада: восстановлении оконных и дверных проемов, приближенных к оригиналу, восстановлении исторического облика фасада;
- объекты, не представляющие исторической и архитектурной ценности, находящиеся в неудовлетворительном состоянии, подлежат сносу;
- плохая пешеходная доступность, большое количество препятствий, усложняющих передвижение пешеходов внутри квартала;

– квартал мало задействован, отсутствуют точки притяжения, небольшая пешеходная активность, в результате – плохое состояние квартала домов, примыкающих к нему.

Завершающий этап анализа – схема выявленных проблем и их решения. Причинно-следственная связь: прогрессирующие недостатки устаревшей территории – современные оригинальные решения.

Решения выявленных проблем:

- сохранить сложившуюся планировочную структуру квартала и восстановить оригинальный вид фасадов исторических зданий;
- создать пространственную организацию квартала с четким делением на жилую и общественно-культурную зоны;
- организовать беспрепятственные связи двора с улицами;
- насытить территорию новыми сценариями;
- запустить среди жителей цепную реакцию поддержания и обновления

среды;

- подчеркнуть историческую значимость и идентичность квартала;
- запроектировать здание музея, следуя вышеизложенным задачам.

Линейка малых архитектурных форм и новое здание музея сочетают в себе историю и культуру местности с современными оригинальными решениями. Это является одной из самых актуальных задач сферы архитектуры: сберечь прошлое, созидать будущее. Каждая деталь, линия, форма поддавалась рассмотрению для новаторского оригинального использования в проектируемых сооружениях. Были использованы разные методы адаптации – актуальные и «скрытые»:

- актуальный метод – стекло как фон (рисунок 1),
- метод, основанный на принципах связи визуального представления, – традиционная конфигурация (рисунок 2),
- метод, основанный на принципах связи исторических данных, – национальные мотивы, орнамент (рисунок 3).

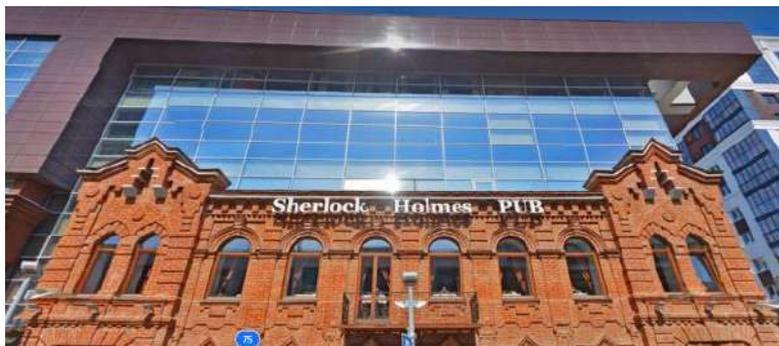


Рисунок 1 – Ул. Чернышевского, 75



Рисунок 2 – Ул. Мустая Карима, 6, к. 1



Рисунок 3 – Ул. Чернышевского, 88

Схема связи «существующий объект – опорный элемент – предлагаемое сооружение» представлена на рисунке 4.

Таким образом, адаптация исторических зданий для современной застройки – это всегда уникальный процесс, который связан не только с историческим наследием, но и с использованием его в соответствии с требованиями современного общества, определенным местом проектирования. Этот подход открывает возможности для сохранения аутентичности и стиля старых зданий, при этом приспособляя их к новым функциям и потребностям.



Рисунок 4 – Схема связи

**Результаты исследования.** Преимущества адаптации исторических зданий очевидны. Во-первых, это способствует сохранению культурного наследия и

созданию уникальной атмосферы в городской среде. Во-вторых, адаптация зданий позволяет эффективно использовать уже существующие структуры, что экономит ресурсы и снижает негативное воздействие на окружающую среду.

В ходе данной работы было важно сохранить исторический облик сооружений, поэтому адаптация исторических зданий и застройка новых в историческом квартале – это сложный и многогранный процесс, требующий внимательного подхода и уважения к истории. Грамотно проведенная адаптация может стать прекрасным примером симбиоза между прошлым и настоящим, создавая уникальные исторические объекты, способные вдохновлять и привлекать людей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Самый современный город: Самые высокотехнологичные города мира – Reputation Capital Group. Блог – Курский профессиональный лицей связи [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kurskpu.ru/raznoe-2/samyj-sovremennyj-gorod-samye-vysokotehnologichnye-goroda-mira-reputation-capital-group-blog.html>. – Дата доступа : 10.04.2024.

Получено 15.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 004.94

*Д. А. БАШАН, В. В. ВОЛКОВА (УА-21)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *М. Г. ГЕГЕДЕШ*

### **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КОНСТРУКЦИЯХ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ МАШИН**

Исследованы принципы работы механических передач, используемых в конструкциях погрузочно-разгрузочных машин на основе компьютерного моделирования их работы в системе инженерного анализа MSC ADAMS. Получены зависимости кинематических параметров тел, входящих в конструкцию рассмотренных механических передач, в зависимости от начальных условий. Сделаны выводы о применимости компьютерного моделирования для выбора типа погрузочно-разгрузочной машины при рассмотрении нескольких вариантов механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Погрузочно-разгрузочные работы сопровождают процесс перевозки грузов любым видом транспорта. От качества сборки, надежности и производительности погрузочно-разгрузочных машин и их конструктивных составляющих зависит время оборота груза и безопасность перегрузочных работ [1].

Механические передачи представляют собой механизмы, преобразующие кинематические и энергетические параметры двигателя в необходимые

параметры движения рабочих органов машины, и предназначены для согласования режима работы двигателя с режимом работы исполнительных органов [2]. В машинах, предназначенных для проведения погрузочно-разгрузочных работ, наиболее часто применяются зубчатые, фрикционные, ременные и цепные передачи [3, 4].

Целью представленной работы является изучение принципов работы механических передач, применяемых в конструкциях погрузочно-разгрузочных машин, на основе компьютерного моделирования их работы.

В среде инженерного анализа MSC.Adams есть возможность создавать перечисленные механические передачи с указанием конкретных их геометрических и инерционных параметров [5] с помощью инструментов, расположенных в разделе Machinery (рисунок 1).



Рисунок 1 – Инструменты MSC.Adams для создания механических передач

Компьютерные модели механических передач, создаваемые в MSC.Adams, представляют собой сплошные твердые тела, которые взаимодействуют друг с другом посредством задаваемых параметров контакта.

Модель зубчатой передачи, разработанной в MSC.Adams, представлена на рисунке 2. К достоинствам зубчатых передач относят компактность, возможность передавать большие мощности, большие скорости вращения; постоянство передаточного отношения; высокий коэффициент полезного действия. Недостатки зубчатых передач: сложность передачи движения на значительные расстояния; жёсткость передачи; шум во время работы; необходимость в смазке.

Компьютерная модель ременной передачи продемонстрирована на рисунке 3. Достоинствами ременных передач являются возможность передачи движения на значительные расстояния; плавность и бесшумность работы; защита от колебаний нагрузки вследствие упругости ремня; защита от перегрузки за счёт возможного проскальзывания ремня; простота конструкции и эксплуатации. В качестве недостатков можно перечислить повышенные габариты (при равных условиях диаметры шкивов в 5 раз больше диаметров зубчатых колёс); непостоянство передаточного отношения вследствие проскальзывания ремня; повышенную нагрузку на валы и их опоры, связанную с большим предварительным натяжением ремня (в 2–3 раза больше, чем у зубчатых передач); низкую долговечность ремней (до 5000 часов).

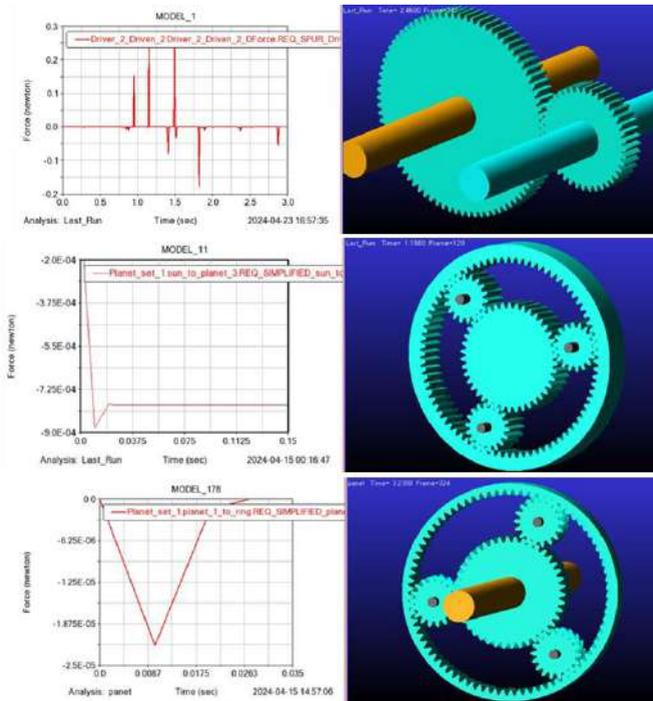


Рисунок 2 – Модели зубчатых передач, созданные в MSC.Adams

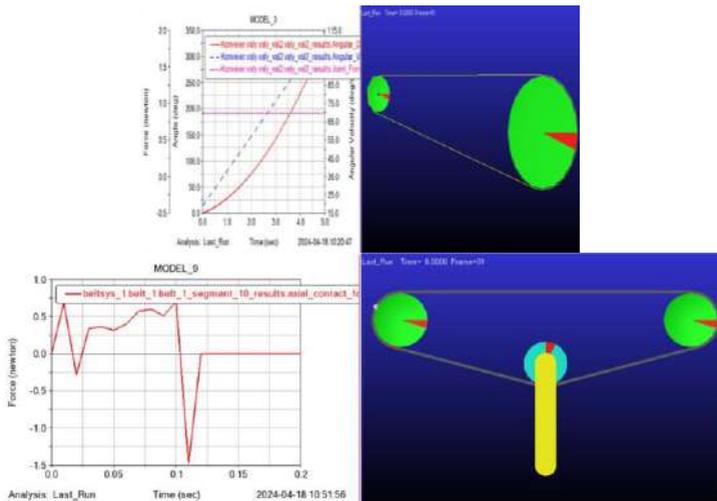


Рисунок 3 – Модели ременных передач, созданные в программе MSC.Adams

При создании различных вариантов ременных передач есть возможность двумерной и трехмерной визуализации их работы, изменения положения составных частей механической передачи, добавления натяжных роликов, задания начального натяжения ремня, помещения на ленту грузов, имеющих различные геометрические и массовые характеристики. Кинематический и динамический анализ функционирования передач с таким видом гибкого тягового органа позволяет исследовать нагруженность отдельных элементов механизма, оценить величину провисания ремня.

Разработанная компьютерная модель цепной передачи представлена на рисунке 4. По сравнению с ременной передачей цепная обладает следующими преимуществами: большая нагрузочная способность; отсутствие скольжения и буксования, что обеспечивает постоянство передаточного отношения и возможность работы при кратковременных перегрузках; принцип зацепления не требует предварительного натяжения цепи; могут работать при меньших межосевых расстояниях и при больших передаточных отношениях. Недостатки цепных передач связаны с тем, что звенья располагаются на звёздочке не по окружности, а по многоугольнику, что влечёт за собой износ шарниров цепи, шум и дополнительные динамические нагрузки, а также необходимость постоянной смазки.

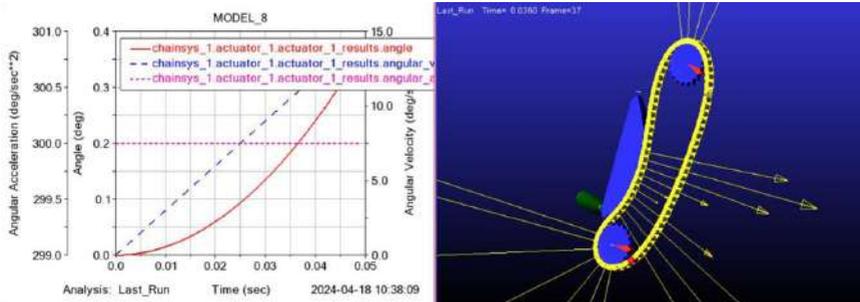


Рисунок 4 – Модель цепной передачи в программе MSC.Adams

При исследовании кинематических и динамических параметров цепных передач с помощью инструментов MSC.Adams можно изменять геометрию тел и цепи, проводить исследования для деталей, выполненных из различных материалов, регулировать предварительное натяжение цепи, а также начальные условия движения системы тел.

Фрикционные передачи также можно исследовать в инженерном пакете MSC.Adams, при этом отдельного инструмента для создания такого типа

передачи в программе нет. Все сплошные твердые тела создаются отдельно, затем между ними создаются контактные пары. Существует также возможность исследовать контактное взаимодействие плоских тел в двумерной постановке задачи, однако такой вариант дает весьма ограниченное представление о реальном контактном взаимодействии между телами с учетом сил трения между ними. Один из важнейших факторов, которые позволяют оценить компьютерное моделирование, – прижимная сила. Компьютерная модель передачи движения посредством трения представлена на рисунке 5.

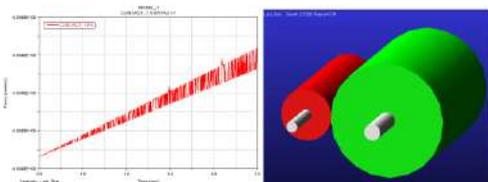


Рисунок 5 – Модель фрикционной передачи в MSC.Adams

Компьютерная модель передачи движения посредством трения представлена на рисунке 5.

К достоинствам фрикционных передач можно отнести простоту и бесшумность работы; равномерность вращения контактирующих колес; возможность регулирования скорости.

Фрикционные передачи обладают такими недостатками, как значительные нагрузки на валы и подшипники, непостоянство передаточного числа, сравнительно низкий коэффициент полезного действия, неравномерный износ поверхностей колес, находящихся в контакте.

Таким образом, компьютерное моделирование позволяет подобрать оптимальные режимы работы механизмов, использующихся в конструкциях погрузочно-разгрузочных машин, что может быть полезным при выборе типа перегрузочной машины при оценке различных вариантов механизации погрузочно-разгрузочных работ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Зуб, И. В.** Влияние технического состояния элементов перегрузочного оборудования на экологическую безопасность и пропускную способность угольного терминала / И. В. Зуб, Ю. Е. Ежов, О. В. Шульга // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова. – 2019. – Т. 11, № 3. – С. 474–484.
- 2 **Ратманов, Э. В.** Расчет механических передач : учеб. пособие / Э. В. Ратманов. – Курган : Изд-во Курган. гос. ун-та, 2007. – 115 с.
- 3 **Берлин, Н. П.** Производство погрузочно-разгрузочных работ : пособие / Н. П. Берлин, Е. В. Настаченко, Я. Я. Вербищук. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 93 с.
- 4 **Сердюк, А. В.** Грузоподъемные краны / А. В. Сердюк, Т. Г. Павленко // Профессия инженер. – 2021. – № 1 – С. 164–169.
- 5 **McConville, J. B.** Introduction to mechanical system simulation using Adams / J. B. McConville. – SDC publications, 2015. – 152 p.

Получено 15.05.2024

УДК 004.9

*Ю. С. БЕЛОУСОВА* (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА В УПРАВЛЕНИИ ФИНАНСАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Рассматривается вопрос применения инструментов риск-менеджмента в управлении финансами железнодорожного транспорта. Предложен новый подход к интеграции технических и экономических показателей для анализа данных и определения требований к формированию информации при использовании в организации инструментов риск-менеджмента.

В современном мире, где экономическая нестабильность и неопределённость являются постоянными спутниками хозяйственной деятельности субъектов хозяйствования, эффективное управление финансами становится ключевым фактором успеха для предприятия любой отрасли, включая железнодорожный транспорт. В этом контексте использование инструментов риск-менеджмента приобретает особую значимость, поскольку позволяет субъектам хозяйствования оптимизировать использование финансовых ресурсов, снизить возможность получения убытков, повысить стабильность деятельности предприятия [1].

В ходе проведенного исследования мы рассмотрели особенности использования инструментов риск-менеджмента в управлении финансами железнодорожного транспорта. Нами были изучены основные виды рисков, с которыми сталкиваются организации железнодорожного транспорта, проанализированы методы и инструменты, применяемые для их оценки и управления. Также мы изучили важность интеграции риск-менеджмента в общую систему управления предприятием и его влияние на долгосрочную финансовую устойчивость и конкурентоспособность железнодорожного транспорта на рынке перевозок.

Управление финансами в рамках Белорусской железной дороги осуществляется финансово-экономической службой, входящей в структуру Управления дороги. Эта служба находится в непосредственном подчинении начальника Белорусской железной дороги и главного экономиста. К основным задачам работы службы относятся:

- планирование финансово-экономической деятельности Белорусской железной дороги;
- планирование показателей работы и анализ деятельности отделений и структурных подразделений.

В ходе проведенного исследования нами были выделены основные виды рисков, с которыми могут столкнуться организации железнодорожного транспорта в процессе оказания транспортных услуг:

1 Макроэкономические риски связаны с негативными изменениями во внешнеэкономической ситуации, что приводит к уменьшению объемов грузооборота и пассажирооборота, с трансформацией подходов в государственной политике по отношению к другим видам транспорта.

2 Рыночные риски связаны со значительными изменениями в структуре грузооборота и пассажирооборота, либерализацией рынка пассажирских и грузовых перевозок, сокращением государственного финансирования, принятием новых нормативно-правовых актов, значительно изменяющих условия работы субъектов хозяйствования.

3 Инвестиционные риски связаны с недостаточным объёмом инвестиций в развитие инфраструктуры или несоблюдением сроков реализации инвестиционных программ и проектов.

4 Налоговые риски связаны с изменениями подходов к налогообложению доходов и имущества транспортных компаний.

5 Управленческие риски связаны с нехваткой соответствующих компетенций у сотрудников компании, с нехваткой квалифицированных кадров и усилением конкуренции на рынке труда.

6 Научно-технические и технологические риски связаны с медленным внедрением и использованием современных научно-технических разработок в производственной деятельности организации.

Исследование литературных источников по теме позволило выделить следующие методы оценки и управления рисками: анализ и оптимизация внутренних процессов для выявления проблемных мест и разработки системных мероприятий по снижению влияния рисков; автоматизация и цифровизация процессов для повышения достоверности и оперативности данных, снижения человеческого фактора и ручного труда, повышения скорости принятия управленческих решений либо законодательные инициативы для повышения прозрачности деятельности компании и использования инструмента «регуляторной гильотины», обучение и повышение уровня компетенций работников компании.

Развитие риск-менеджмента на Белорусской железной дороге направлено на обеспечение роста эффективности и безопасности железнодорожных перевозок, а также на достижение стратегических и тактических задач при допустимом уровне риска. Методы риск-менеджмента должны включать оценку эффективности работы железнодорожной инфраструктуры, моделирование (матрицы рисков), графики и расчётные методы.

Внедрение в практику управления инструментов риск-менеджмента на Белорусской железной дороге также направлено на предотвращение производственного травматизма, профессиональной заболеваемости и обес-

печение здоровых и безопасных условий труда. Оно включает в себя идентификацию опасностей, оценку профессиональных рисков, определение мер управления рисками, анализ результативности реализованных мероприятий и улучшение условий труда. Новая версия системы управления охраной труда будет учитывать изменения нормативно-правовой базы, принципы лидерства работников и повышение компетентности персонала [2].

Проведенное исследование позволило выделить следующие особенности использования инструментов риск-менеджмента в управлении финансами транспортных предприятий в Республике Беларусь:

1 Необходимость наличия систем управления рисками, которые минимизируют вероятность реализации рисков и защищают от финансовых потерь.

2 Классификация финансовых рисков, среди которых наиболее значимыми являются валютные, процентные, ценовые, кредитные и риски ликвидности.

3 Три подхода к формированию организационной структуры системы управления рисками: централизованный, частично централизованный и децентрализованный.

4 Создание внутридорожной локальной нормативной базы, которая содержит стратегии, политики, методы и процессы управления рисками.

5 Анализ и оценка степени влияния рисков на финансовые процессы, определение ключевых рисков, оказывающих наибольшее воздействие на управление финансами.

На наш взгляд, инструменты риск-менеджмента в управлении финансами железнодорожного транспорта должны включать в себя:

– разработанную и утвержденную многоуровневую политику по управлению рисками и их внутреннему контролю;

– методические рекомендации по управлению рисками и их внутреннему контролю;

– разработанные и утвержденные регламенты взаимодействия в процессе управления рисками;

– разработанный и утвержденный перечень процедур и порядок организации внутреннего контроля;

– внутренние рекомендации по организации функционирования риск-ориентированной системы внутреннего контроля.

Основные этапы управления рисками: выявление риска, анализ и оценка, возможность воздействия на риски, мониторинг, корректировка перечня рисков, консультирование [3].

Методы и инструменты, которые могут применяться для оценки и управления инструментами риск-менеджмента на Белорусской железной дороге, включают в себя:

1 SWOT-анализ, т. е. оценку внутренней и внешней среды организации. Использование данного инструмента позволит рассмотреть и определить сильные и слабые стороны компании, оценить возможности и угрозы, что станет базой для оценки стратегических перспектив компании и ее фактического положения на рынке транспортных услуг.

2 Количественный анализ, т. е. оценку вероятности и влияния нежелательных событий на проект или финансово-хозяйственную деятельность на основе количественных данных. Использование данного инструмента позволяет определить стоимость ущерба и оценить степень воздействия рисков на проект или деятельность компании.

3 Качественный анализ, т. е. определение возможных событий, их классификацию по значимости и выработка мер по снижению негативных последствий от их возникновения.

4 Метод аналогов, т. е. учёт данных о схожих направлениях деятельности при оценке рисков. Использование данного инструмента позволяет выявить связь между планируемыми результатами и потенциальными рисками на базе обработки информации о предыдущих аналогичных проектах.

5 Метод экспертных оценок, т. е. анализ возможности возникновения риска и прогнозирование возможного развития событий. При использовании данного инструмента эксперты оценивают вероятности возникновения различных уровней потерь, учитывая как факторы финансового риска, так и статистические данные.

6 Метод рейтинговых оценок, т. е. оценку рисков по установленной шкале (например, от 1 до 5 или от 1 до 10). Отметим, что при использовании данного инструмента основные риски оцениваются по каждому критерию на основе имеющихся знаний и накопленного опыта [4].

В ходе проведенного исследования нами были выделены следующие особенности применения инструментов риск-менеджмента в сфере железнодорожного транспорта:

1 Формирование подходящей корпоративной культуры и инфраструктуры для определения причин и ключевых аспектов возникновения рисков, идентификации, анализа и оценки рисков, принятия обоснованных решений, разработки стратегий управления рисками, снижения уровня риска до приемлемого, реализации намеченных мероприятий, мониторинга выполнения запланированных действий и анализа итогов рискованных решений.

2 Управление рисками должно включать оценку как негативных, так и позитивных аспектов. Основная идея управления рисками заключается в определении возможных расхождений между запланированными результатами и контроле над ними для повышения эффективности финансово-хозяйственной деятельности, уменьшения потерь и обоснования принятых качественных управленческих решений.

3 Управление рисками предполагает детальный анализ предпосылок для принятия решений и методичный подход к определению способов оптимизации деятельности и улучшения результативности бизнес-процессов компании.

4 Риск-менеджмент должен быть неотъемлемой частью всей финансово-хозяйственной деятельности компании, распределён между соответствующими специалистами, обладающими необходимыми знаниями и компетенциями, с чётким распределением их обязанностей.

5 Решения в процессе управления рисками не должны идти в разрез с существующей законодательной базой, согласовываться с обозначенными корпоративными задачами, чтобы достичь оптимального равновесия между обязательствами по управлению рисками и контролем над ними.

6 Управление рисками основывается на эффективном сотрудничестве между участниками системы риск-менеджмента как внутри компании, так и за её пределами.

В целом отметим, что необходимость использования инструментов риск-менеджмента в управлении финансами на Белорусской железной дороге вызвана потребностью в минимизации негативных последствий, поиска компромиссных решений и использования рисков в пользу компании. Необходимость внедрения инструментов управления рисками в практику финансового менеджмента имеет большое значение для стабильного развития и повышения результативности работы Белорусской железной дороги, так как это поможет обнаружить, изучить сущность и условия возникновения, оценить негативные последствия возникновения рисков, принять взвешенные решения по их минимизации, что в конечном итоге позволит улучшить финансовое положение компании и повысить ее финансовую устойчивость.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Покровский, А. К.** Риск-менеджмент на предприятиях промышленности и транспорта : учеб. пособие / А. К. Покровский. – М. : КНОРУС, 2011. – 160 с.

2 **Дудыченков, А. С.** Риск-менеджмент как основа безопасности перевозочного процесса на железнодорожном транспорте России / А. С. Дудыченков // Экономика и государство: проблемы эффективного взаимодействия / Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II; Российская открытая академия транспорта. – М, 2017. – С. 48–53.

3 **Зорин, Е. И.** Риск-менеджмент на предприятии железнодорожного транспорта / Е. И. Зорин, П. С. Отводенков, Н. С. Козлова // XLIX Самарская областная студенческая научная конференция : тезисы докладов. – СПб., 2023. – 61–62.

4 **Журавлев, А. А.** К проблеме практического применения методологии риск-менеджмента на предприятии железнодорожного транспорта / А. А. Журавлев, В. Д. Катин // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. – 2020. – Т. 2. – С. 250–253.

УДК 625.7/.8

*Е. Д. БЕРЕЗКИН (С-52), Т. М. ФРОЛОВА (ЗСАС-61),  
К. Д. ПРИШЕЛЬЦЕВА (С-42)*

Научный руководитель – канд. экон. наук *И. М. ЦАРЕНКОВА*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТАВКИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Асфальтобетонные смеси играют ключевую роль в дорожном строительстве, обеспечивая долговечность и качество дорожных покрытий. Спрос на качественные дороги возрастает с развитием инфраструктуры, что делает организацию эффективных логистических цепей поставки асфальтобетонных смесей критически важной задачей. В данной статье будут рассмотрены основные аспекты формирования таких цепей, включая планирование, транспортировку, хранение и управление качеством, что позволит детально понять все этапы этого сложного процесса.

*Введение.* Для производства асфальтобетонной смеси используются щебень, песок, битум, минеральный порошок и различные виды добавок, обеспечивающие получение материала требуемой марки по прочности и долговечности. Практически все исходные компоненты производятся на территории Республики Беларусь, что позволяет сформировать эффективные цепи их поставок и применить логистические принципы для оптимизации их работы.

Логистическая цепь поставок формируется из упорядоченного множества поставщиков, перевозчиков и потребителей, осуществляющих логистические операции по доведению внешнего материального потока от одной логистической системы до другой. Каждый поставщик является потребителем для предыдущего сочетания звеньев логистической системы, и наоборот, продвигаясь вниз по потоку, одна и та же организация выступает в роли и потребителя, и поставщика до тех пор, пока поток не достигнет потребителя конечного уровня. В связи с этим цепь поставок асфальтобетонной смеси на объект дорожного строительства охватывает все организации и виды деятельности, связанные с перемещением и переработкой составляющих ее компонентов, начиная со стадии сырья и заканчивая укладкой ее в конструкцию дорожной одежды [1].

*Основная часть.* Конфигурация логистической цепи поставки асфальтобетонной смеси определяется исходя из потребностей проекта [2]. Этот процесс начинается с детального анализа проектной документации и требований заказчика. Учитываются различные факторы, такие как тип дорожно-

го покрытия, ожидаемая нагрузка, климатические условия и другие специфические требования. Проведение инженерно-геологических изысканий позволяет получить данные о состоянии грунта, водном режиме и других природных условиях, которые могут повлиять на выбор типа асфальтобетонной смеси. Такие исследования включают бурение скважин, отбор проб и лабораторные испытания.

Климатические условия также играют важную роль в выборе асфальтобетонной смеси. В регионах с суровыми зимами и частыми перепадами температур требуется смесь, устойчивая к низким температурам и образованию трещин. В теплых климатических зонах предпочтение отдается смесям, которые выдерживают высокие температуры и не деформируются под воздействием солнечных лучей. При этом дороги с высокой транспортной нагрузкой требуют использования более прочных и износостойких асфальтобетонных смесей.

Выбор надежных поставщиков асфальтобетонной смеси является значимым фактором. В критерии выбора следует включить качество продукции, репутацию на рынке, географическое расположение и возможность выполнения срочных заказов. Расположение поставщика относительно строительной площадки влияет на логистику и стоимость доставки. Близость к объекту позволяет сократить время транспортировки и уменьшить издержки. Важно также учитывать инфраструктуру и доступность транспортных путей.

Создание детального графика поставок помогает минимизировать задержки и обеспечить бесперебойную работу. Важно учитывать производственные мощности поставщиков и возможности транспортировки. График поставок должен быть согласован с производственным планом подрядчика, чтобы избежать простоев и неэффективного использования ресурсов. Это требует тесного взаимодействия с поставщиками и использования систем управления проектами для синхронизации всех этапов работ. Сезонные факторы, такие как погодные условия и дорожная обстановка, могут значительно влиять на график поставок. В графике поставок необходимо предусмотреть резервные временные слоты и ресурсы на случай непредвиденных задержек, таких как поломка транспортных средств или неблагоприятные погодные условия. Это позволяет минимизировать риски и обеспечить бесперебойное выполнение работ.

Важную роль в формировании цепей поставок асфальтобетонных смесей играет выбор транспортных средств в зависимости от расстояния, объема поставок и состояния дорог. Самосвалы являются наиболее распространенным видом транспорта для перевозки смесей на короткие и средние расстояния. Они обладают высокой грузоподъемностью и позволяют быстро загружать и выгружать смесь. Важно учитывать технические характеристики самосвалов, такие как объем кузова, грузоподъемность и наличие системы подогрева. Для транспортировки на большие расстояния или в условиях,

когда требуется поддержание определенной температуры, используются автомобили с термоконтейнерами. Эти транспортные средства оснащены системами подогрева и изоляции, что позволяет сохранять температуру смеси на протяжении всего пути.

Оптимизация маршрутов позволяет снизить затраты на транспортировку и уменьшить время доставки. Необходимо использование программного обеспечения для планирования маршрутов и анализа дорожной ситуации в реальном времени. Современные системы планирования маршрутов позволяют учитывать множество факторов, таких как пробки, дорожные работы и погодные условия. Это помогает выбирать наиболее оптимальные пути и сократить время в пути. Программы также могут прогнозировать изменения в дорожной обстановке и предлагать альтернативные маршруты.

Использование систем мониторинга в реальном времени позволяет отслеживать передвижение транспортных средств и оперативно реагировать на изменения. GPS-трекеры и мобильные приложения предоставляют информацию о местоположении, скорости и состоянии транспорта.

Каждый маршрут имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при планировании. Это могут быть ограничения по весу, ширине или высоте транспортных средств, а также наличие опасных участков и строительных зон. Анализ маршрутов позволяет заранее подготовиться к возможным трудностям и минимизировать риски.

Установка датчиков температуры в кузовах транспортных средств позволяет отслеживать изменения температуры в реальном времени. Эти данные могут передаваться на диспетчерский пункт для контроля и принятия оперативных решений. В случае обнаружения отклонений от нормальных показателей могут быть приняты меры для корректировки условий транспортировки.

Качество асфальтобетонных смесей должно контролироваться на всех этапах – от производства до укладки на дорожное полотно. Это включает в себя лабораторные исследования, визуальный осмотр и контроль температуры.

Проведение лабораторных исследований позволяет определить физико-механические свойства смеси, такие как прочность, устойчивость к температурным изменениям и износостойкость. Для этого используются образцы смеси, которые подвергаются различным испытаниям в лабораторных условиях.

Визуальный осмотр позволяет оперативно выявлять дефекты и отклонения в качестве материала. Это могут быть трещины, неоднородность структуры или наличие посторонних включений. Визуальный контроль проводится на всех этапах – от производства до укладки. Контроль температуры асфальтобетонной смеси важен на всех этапах логистической цепи. Для этого используются датчики и системы мониторинга, которые позволяют от-

слеживать температуру в реальном времени. Своевременное выявление отклонений позволяет принять меры для корректировки условий хранения и транспортировки.

Сбор и анализ данных об обратной связи от дорожных бригад и водителей транспортных средств позволит выявлять слабые места в логистической цепи и вносить необходимые коррективы. Собранный информация анализируется для выявления проблем и слабых мест. Для этого используются различные методы анализа данных, такие как статистический анализ, анализ причинно-следственных связей и др. На основе анализа данных разрабатываются и внедряются меры по улучшению логистических процессов. Это может включать оптимизацию маршрутов, улучшение условий хранения, модернизацию транспортных средств и другие мероприятия. Постоянное обучение и повышение квалификации персонала позволит поддерживать высокий уровень качества работ. Для этого организуются тренинги, семинары и курсы повышения квалификации, которые позволяют участникам проекта осваивать новые технологии и методы работы.

*Заключение.* Эффективное формирование логистических цепей поставки асфальтобетонных смесей требует комплексного подхода и учета множества факторов. От тщательного планирования и выбора поставщиков до управления транспортировкой и хранением – каждая деталь играет важную роль в обеспечении качества и своевременности поставок. Внедрение современных технологий и постоянное совершенствование процессов позволяют минимизировать риски и повысить эффективность логистики, что в конечном итоге способствует успешному выполнению строительных проектов и улучшению качества дорожного покрытия.

Современные информационные системы, такие как системы управления цепочками поставок (SCM), системы планирования ресурсов предприятия (ERP) и системы управления транспортом (TMS), могут значительно улучшить координацию и управление логистическими процессами. Эти системы позволяют автоматизировать и оптимизировать многие аспекты логистики, включая планирование маршрутов, управление складскими запасами, контроль качества и мониторинг транспортных средств.

Использование данных и аналитики также играет важную роль в улучшении логистических процессов. Анализ больших данных (Big Data) позволяет выявлять закономерности и тенденции, которые могут быть использованы для оптимизации маршрутов, прогнозирования спроса и улучшения условий хранения. Машинное обучение и искусственный интеллект (AI) могут помочь в разработке более точных моделей прогнозирования и принятии решений [3].

Внедрение инновационных технологий, таких как беспилотные летательные аппараты (дроны) и автономные транспортные средства, может значительно улучшить эффективность и безопасность логистических процессов. Дроны могут использоваться для мониторинга состояния дорог и

строительных площадок, а автономные транспортные средства – для автоматической доставки асфальтобетонных смесей на строительные объекты.

Таким образом, формирование логистических цепей поставки асфальтобетонных смесей – это сложный и многогранный процесс, который требует тщательного планирования, координации и управления. Внедрение современных технологий и постоянное совершенствование процессов позволят добиться высоких результатов и обеспечить успешное выполнение дорожно-строительных проектов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Царенкова, И. М.** Оптимизация логистических процессов при транспортировке цементобетонных смесей / И. М. Царенкова, И. Н. Кравченя // Вісник економіки транспорту і промисловості : зб. наук.-практ. ст. – 2018. – № 62 (Спецвипуск). – Харків, 2018. – С. 210–219.

2 **Царенкова, И. М.** Интеграция дорожного хозяйства и автомобильного транспорта в логистических системах : [монография]/ И. М. Царенкова, Р. Б. Ивуть. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 194 с.

3 **Царенкова, И. М.** Возможности цифровой трансформации дорожного хозяйства / И. М. Царенкова // Вестник НГИЭИ. – 2020. – № 6 (109). – С. 57–64.

Получено 30.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 69.002.5

*А. А. БИРИЛЛО, А. А. ГЕЛАХОВА (ПС-32)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *З. Н. ЗАХАРЕНКО*

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЖИЛИЩНЫХ УСЛОВИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Представлены и рассмотрены различные методы и механизмы улучшения жилищных условий. Описаны источники финансирования улучшения жилищных условий для всех граждан Республики Беларусь.

В последние годы государство делает ставку на развитие коммерческого жилья, предоставляя гражданам право самостоятельно заботиться об улучшении жилищных условий, оказывая господдержку в различных формах лишь отдельным, наиболее социально уязвимым категориям населения.

Жилищный фонд Республики Беларусь по состоянию на конец 2021 г. насчитывал 267,7 млн м<sup>2</sup> общей площади, что составляет в среднем 28,9 м<sup>2</sup>

на одного жителя (по всем типам местности) [1]. На конец 2014 г. среди 38 европейских стран Беларусь находилась на 22 позиции по уровню обеспеченности населения жильем и на первом месте среди стран СНГ [2]. Прибытие площади в течение года осуществляется в основном за счет строительства. Ввод в эксплуатацию жилых домов в среднем за последние годы составляет 4–6 млн м<sup>2</sup> в год, при этом примерно пятая часть – в г. Минске.

Существуют следующие способы улучшения жилищных условий: приобретение готового жилья, строительство нового и наем жилья.

Механизмами улучшения жилищных условий через строительство нового жилья являются: для всех граждан – долевое строительство и жилищные облигации; для граждан, состоящих на учете нуждающихся в улучшении жилищных условий, жилищно-строительные кооперативы и государственных заказ. Рассмотрим каждый из них подробнее.

1 Долевое строительство – форма инвестиционной деятельности в строительстве, при которой организация (застройщик) привлекает денежные средства граждан (дольщиков) для строительства жилья. Эта форма позволяет застройщикам фактически под «нулевой» процент пользоваться привлеченными средствами граждан. Основным нормативным документом, регулировавшим долевое строительство, является Указ Президента Республики Беларусь от 10.12.2018 № 473 «О долевом строительстве».

2 Жилищные облигации. Постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 4.04.2021 г. № 176 «Об утверждении Инструкции о порядке выпуска, обращения и погашения жилищных облигаций» была утверждена инструкция, установившая особенности их выпуска, обращения и погашения, по которому жилищная облигация является именной ценной бумагой, подтверждающей, что ее владелец внес денежные средства на строительство определенного размера общей площади жилого и (или) нежилого помещения в жилом доме и (или) иного объекта недвижимости.

Желающие приобрести квартиру постепенно выкупают пакеты облигаций, доводя общее их количество до величины, соответствующей площади квартиры. Когда строительство завершается, эмитент (застройщик) погашает облигации – передает право на квартиру, можно выбрать и денежную форму погашения. Жилищная облигация имеет: номинальную стоимость в белорусских рублях или иностранной валюте и эквивалент этой стоимости, выраженный в квадратных метрах общей площади; срок обращения; дату погашения; также указывается количество облигаций в выпуске и объем эмиссии выпуска. Исполнение обязательств по облигациям обеспечивается залогом, поручительством, банковской гарантией либо договором страхования. Как правило, эквивалентом одной жилищной облигации является 1 м<sup>2</sup> общей площади помещения [3].

3 Жилищно-строительные кооперативы (ЖСК) – это организация граждан-застройщиков, создаваемая в целях строительства, эксплуатации и

управления жилого дома. Их деятельность регулируется гл. 31 Жилищного кодекса Республики Беларусь. Образуют большой сегмент, так как формируются из числа граждан, состоящих на учете нуждающихся в улучшении жилищных условий. Значимой является тенденция увеличения удельного веса жилой площади и квартир для граждан, состоящих на учете нуждающихся, в общем количестве вводимого жилья [4].

4 Государственный заказ. Указом Президента Республики Беларусь от 17 января 2023 г. № 9 «О мерах по совершенствованию строительной деятельности» регламентирован механизм финансирования жилищного строительства для граждан, имеющих право на получение льготных кредитов на строительство жилья, который позволяет выдавать госзаказчикам необходимые денежные средства на строительство жилых помещений. Тем самым государство будет обеспечивать стабильное финансирование в нормативные сроки [5].

Существуют следующие **источники финансирования улучшения жилищных условий**:

– *собственные средства*: собственные денежные средства и продажа (зачет) собственного жилья;

– *кредитование для всех граждан*: банковское жилищное кредитование, ипотечное кредитование, лизинг жилья, кредитование по месту работы, система жилищных строительных сбережений;

– *кредитование для граждан, состоящих на учете нуждающихся в улучшении жилищных условий*: льготное кредитование и государственный заказ.

Рассмотрим каждый источник финансирования в отдельности.

*Продажа (зачет собственного жилья)*. Разработан проект постановления Совета Министров Республики Беларусь о порядке внесения жилого помещения, находящегося в частной собственности, в качестве взноса в зачет стоимости строительства нового жилого помещения. Стоимость передаваемого жилого помещения предполагается засчитывать в качестве первоначального и (или) последующих взносов в зачет стоимости строительства нового жилья в соответствии с условиями договора, который будет заключаться между собственником и застройщиком. Цена, сроки и условия освобождения передаваемого собственником жилого помещения будут определяться по соглашению сторон [6].

*Банковское жилищное кредитование*. Получение банковского кредита под залог недвижимости в сочетании с поручительством считается надежным способом кредитования жилья. Максимальный срок предоставления кредита ограничен 20 годами. Банк определяет минимальный и максимальный размер кредита. Зачастую банки требуют внести определенную сумму из собственных средств – 10–30 % от стоимости строящегося жилья.

*Ипотечное кредитование*. В соответствии с Законом Республики Беларусь от 28 июня 2022 г. № 177-З «Об ипотеке»: «ипотека – это залог недвижимого имущества (земельных участков, капитальных строений (зданий, сооружений) и др.) и иного имущества, приравненного законодательными

актами к недвижимым вещам». Отличие ипотеки от обычной процедуры банковского кредитования под залог недвижимости заключается в наличии экономических механизмов, которые обеспечивают рефинансирование кредитов и делают ипотечную систему самодостаточной. Благодаря наличию институциональных механизмов рефинансирования ипотечное кредитование в зарубежных странах является основным методом привлечения инвестиций в жилищную сферу [3].

*Лизинг жилья.* Ранее по белорусскому законодательству предметом лизинга было любое движимое и недвижимое имущество, относящееся по установленной классификации к основным фондам. Финансовая аренда (лизинг) недвижимости законодательно была разрешена только юридическим лицам для приобретения нежилых объектов. С 1 сентября 2014 г. белорусским лизинговым компаниям разрешили предоставлять движимое и недвижимое имущество в аренду физическим лицам не для предпринимательских целей. Такое решение содержится в Указе Президента Республики Беларусь от 25.02.2014 г. № 99 «О вопросах регулирования лизинговой деятельности». В мировой практике для повышения уровня доступности жилья в том или ином виде применяется аренда жилья, в том числе с правом последующего выкупа – лизинг жилья [7].

*Кредитование населения на предприятиях по месту работы.* Предприятие на принципе софинансирования предоставляет своему сотруднику беспроцентную или льготную ссуду, займ для оплаты части жилья. Зачастую условия кредитования зависят от статуса и стажа работы кредитополучателя на предприятии. В качестве оплаты за предоставленную ссуду работник может передать предприятию высвобождаемое жилье.

*Система жилищных строительных сбережений (система стройсбережений)* – это совокупность отношений ее субъектов, направленных на формирование средств системы в целях их использования на строительство, реконструкцию или приобретение жилых помещений. При системе стройсбережений совокупный портфель кредитных ресурсов формируется не путем заимствования на открытом рынке капиталов, а образуется целенаправленно за счет привлечения денежных средств будущих заемщиков по принципу кассы взаимопомощи. Экономическая сущность этой системы заключается в сочетании накопительного и кредитного принципов финансирования жилья.

Определяются правовые основы функционирования государственной системы ЖСС Указом Президента Республики Беларусь от 26 октября 2020 г. № 382 «О государственной системе жилищных строительных сбережений». Также в этом Указе рассмотрены условия накопления и кредитования, premia государства в системе стройсбережений [6].

*Льготное кредитование.* Регулируется в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 06.01.2012 № 13 «О некоторых вопросах предоставления гражданам государственной поддержки при строительстве (реконструкции)

или приобретении жилых помещений». Максимальный срок, на который предоставляются льготные кредиты, не должен превышать 20 лет (для многодетных семей – 40 лет). Предоставление льготных кредитов осуществляется с соблюдением принципа однократности получения государственной поддержки. Процентные ставки за пользование льготными кредитами устанавливаются в зависимости от отнесения граждан к определенным категориям.

*Заключение.* Все перечисленные способы, механизмы и источники их финансирования адаптированы к белорусской законодательной базе и экономическим условиям страны, опираются в тех или иных объемах на финансовые ресурсы граждан, банков, инвесторов и др. При этом, к сожалению, функционируют разрозненно, не образуют единой системы жилищного финансирования с унифицированными подходами (правилами) к их использованию.

В современных условиях целесообразно развивать все сложившиеся способы, механизмы и источники их финансирования с концентрацией в определенный период времени на те из них, которые будут адекватны складывающейся в стране социально-экономической обстановке, учитывать состояние рынка недвижимости и конкретную фазу его развития.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Жилищный фонд Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/zhilischnye-usloviya/>. – Дата доступа : 30.03.2024.

2 **Михасенко, Д.** Обеспеченность жильем в Европе / Д. Михасенко // Информационный центр недвижимости [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.pro-n.by/news/latest/4586>. – Дата доступа : 30.03.2024.

3 Отчет о работе Департамента по ценным бумагам Министерства финансов Республики Беларусь за 2023 год // Министерство финансов Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://minfin.gov.by/upload/depacen/otchet/dcb2013.zip>. – Дата доступа : 30.03.2024.

4 Жилищный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Hk1200428>. – Дата доступа : 30.03.2024.

5 О мерах по выполнению заданий на 2014 год по строительству жилых домов и объема ввода в эксплуатацию общей площади жилых домов в 2015 году : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 31 янв. 2024 г. № 72 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22400072>. – Дата доступа : 30.03.2024.

6 Жилищная политика и жилищное строительство : материалы Междунар. форума, Минск, 13–15 нояб. 2013 г. : в 2 ч. / Министерство строительства и архитектуры Респ. Беларусь. – Минск, 2013. – Ч. 1. – С. 31–38.

7 **Шимов, В. Н.** Жилищный лизинг как инструмент повышения доступности жилья / В. Н. Шимов, И. В. Шанюкевич // Белорус. экон. журн. – 2011. – № 4. – С. 24–31.

Получено 20.05.2024

УДК 339

*Д. Г. БОРОВИКОВА, М. А. КУПЦОВА (ГТ-21)*

Научный руководитель – канд. экон. наук *А. П. ПЕТРОВ-РУДАКОВСКИЙ*

## **РОЛЬ КИНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ**

Проведен анализ роли кинологической службы Республики Беларусь при проведении таможенного контроля. Описаны основные аспекты деятельности кинологов и служебных собак, а также приведены характеристики, по которым кинологи выбирают будущих помощников при обнаружении запрещенных веществ. Не менее важным аспектом, приведенным в работе, являются перспективы совершенствования кинологической службы таможенных органов.

Специалисты-кинологи вместе со служебными собаками несут нелегкую службу по предупреждению и раскрытию преступлений, обеспечению охраны общественного порядка, розыску и задержанию лиц, совершивших преступления, поиску огнестрельного оружия, взрывчатки, наркотиков. Кроме того, обученные собаки могут разыскивать опасных преступников, заблудившихся людей, людей, пострадавших от стихийных бедствий.

Цель: изучить роль кинологической службы таможенных органов при проведении таможенного контроля.

Объект исследования – таможенный контроль.

Предмет исследования – служебные собаки при проведении таможенного контроля.

Кинология – это наука о собаках, теоретическая основа собаководства, которая изучает анатомию и физиологию собаки, происхождение и эволюцию собак, их разведение и селекцию, экстерьер, кормление и содержание, дрессировку и использование в интересах человека. Как правило, при своей работе кинологи воздействуют на высшую нервную систему животного, тем самым прививая ему какие-либо привычки (установки), которые требуются для определенного взаимодействия человека и животного.

История кинологической службы в таможенных органах является достаточно многолетней и имеет свои особенности, но именно в таможенных органах она появилась гораздо позже, чем в других государственных органах. Впервые служебные собаки упоминаются как помощь немецким полицейским по задержанию преступников, поиску наркотиков и др.

Датой создания в таможенных органах Республики Беларусь кинологической службы считается 2000 год. В этот год постановлением Совета Министров Республики Беларусь была утверждена Концепция создания и раз-

вития кинологической службы таможенных органов Республики Беларусь № 1054 от 14.07.2000 г.

В настоящее время в состав кинологической службы таможенных органов Республики Беларусь входят 5 отделов кинологической службы, две группы кинологов в составе оперативных подразделений таможен и кафедра кинологов учреждения образования «Государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров таможенных органов Республики Беларусь». Всего в штате кинологической службы состоит более 39 кинологов и 40 служебных собак.

Кинологическая служба играет важную роль при проведении таможенного контроля за ввозом и вывозом товаров. Вот несколько основных аспектов её деятельности:

1 Обнаружение контрабанды. Кинологические подразделения обучают собак обнаруживать запрещенные или незаконные товары, такие как наркотики, оружие, взрывчатые вещества и культурные ценности. Специально обученные собаки имеют высокую чувствительность к запахам и могут обнаруживать скрытые товары, которые могли бы ускользнуть от внимания человека или технических средств. Первым случаем результативного использования кинологической службы стало задержание нескольких граждан Беларуси, у которых было изъято 1,8 г метадона (в начале 2003 года). В 2016 году кинологами самостоятельно и во взаимодействии с другими правоохранительными органами было пресечено 93 случая незаконного перемещения, хранения или использования наркотических средств и психотропных веществ, что даже на сегодняшний день является очень внушительным, а также было выявлено 144 административных правонарушения, с изъятием товаров на сумму 854 228,88 белорусских рублей. И все эти результаты прослеживались еще до существенной реструктуризации кинологической службы.

2 Проверка наличия запрещенных продуктов. Кинологические службы помогают обнаруживать такие запрещенные продукты, как контрабандные алкогольные напитки, табачные изделия, медикаменты, растения или животные, которые могут представлять угрозу для экологии или здоровья человека.

3 Укрепление безопасности. Кинологические подразделения помогают в обеспечении безопасности таможенных пунктов, контролируя наличие взрывчатых веществ или других опасных материалов. Собаки могут быть обучены обнаруживать взрывчатые устройства или материалы, что повышает уровень безопасности на таможенных объектах.

4 Ускорение процесса контроля. Благодаря способности собак обнаруживать запрещенные товары более эффективно, кинологические подразделения могут помочь в ускорении процесса таможенного контроля. Это особенно важно на больших таможенных пунктах, где необходимо обработать большой объем грузов и пассажиров.

5 Профилактика преступлений. Кинологические службы могут помочь в предотвращении таможенных преступлений, таких как контрабанда или попытки незаконного ввоза товаров. Присутствие кинологических подразделений может действовать как дополнительный фактор отпугивания потенциальных нарушителей.

Именно поэтому в настоящее время кинологи при выборе будущего помощника по поиску запрещенных веществ обращают внимание на следующие характеристики [1]:

1 Возраст собаки должен быть не менее 3–4 месяцев.

2 Собака должна быть активной. Как говорят кинологи: «Собака должна хотеть играть, ведь поиск наркотиков представляет собой для животного своеобразную игру, главным призом в которой является запрещенное вещество». Анализ многолетнего опыта дрессировки собак показал, что метод игры в современной кинологии считается наилучшим способом тренировки служебных собак. Такой способ связан с тем, что служебная собака может дольше находиться на службе и при этом «не подсаживается на наркотики», о чем свидетельствует опыт Великобритании и Ирландии, где служебные собаки до настоящего времени получают небольшую дозу наркотических веществ для улучшенного поиска. Важно отметить, что срок службы таких собак значительно сокращается (в Республике Беларусь средний срок службы собаки составляет 8 лет, а в Великобритании – 1,5 года).

3 Служебная собака должна быть дружелюбной. Животное ни в коем случае не должно нападать на человека. По этой причине предпочтение отдается немецким овчаркам, лабрадорам и спаниелям. Кинологи также отмечают отличные показатели в работе с собаками бойцовых пород, но как показывает практика, данные собаки пугают людей и именно по этой причине кинологи отказались от работы с этими породами собак.

4 Служебное животное должно легко социализироваться. Тренировки, различные встречи с детьми, а также проезд со служебной собакой в общественном транспорте и прогулки по городским улицам позволяют ей спокойно чувствовать себя среди людей и не проявлять излишней тревожности.

В последние годы в сложнейших условиях (изначально пандемия, а теперь в сложных экономических условиях) кинологическая служба в таможенных органах все равно показывает превосходные результаты. В сравнительной таблице указаны данные за период 2020 – 1-й квартал 2023 года: все административные и уголовные дела, которые заводились в таможенных органах, факт провоза наркотиков и психотропов, а также денежных средств и боеприпасов. С каждым годом наблюдается рост показателей, что отражает активную работу таможенных органов и их подразделений, но, в то же время отражает и негативную статистику стремительно возрастающей преступности. Данная статистика отражает не только преступления, выявлен-

ные с помощью кинологической службы, но и общие преступления, которые были выявлены в ходе таможенного контроля.

**Таблица 1 – Правонарушения, выявленные таможенными органами совместно с кинологической службой**

Вид	Год			
	2020	2021	2022	1-й квартал 2023
Факты перемещения наркотиков и психотропов	350	250	397	75
Наркотики и психотропы, кг	952	420	664	108,2
Уголовные дела	300	65	247	69
Административные правонарушения, общее количество, тыс.	–	1,5	47	2
Перемещение денежных средств, млн в валюте	–	4,4	–	14,5
Перемещение боеприпасов и оружия, ед.	–	–	1000	7702
Поступления в государственный бюджет, млрд бел. руб.	8,865	8,1	9,1	1,97

*Примечание – Источник: собственная разработка на основе [2, 3].*

Исходя из данных таблицы 1, следует сделать вывод о том, что кинологическая служба с каждым годом оказывает содействие таможенным органам в процессе возбуждения дел об административных и уголовных правонарушениях, а также пресечении незаконного ввоза на таможенную территорию Евразийского экономического союза наркотиков, их аналогов и их прекурсоров. Некоторые виды собак специально обучены для поиска денежных средств, боеприпасов и оружия. И соответственно, служебные собаки являются неотъемлемой частью таможенного контроля и помогают сотрудникам таможенных органов обеспечивать экономическую безопасность.

Как и в любой другой отрасли, для кинологической службы таможенных органов Республики Беларусь, конечно же, важны перспективы совершенствования. К перспективам совершенствования кинологической службы относятся [3]:

1 **Расширение численности и обучение собак.** Увеличение числа специально обученных собак и их распределение по различным таможенным постам позволит усилить контроль на границе и обнаруживать больше незаконных предметов. Также важно продолжать обучение собак и непосредственно самих кинологов, чтобы они могли эффективно работать в различных условиях и справляться с новыми вызовами.

2 **Применение новых технологий.** Внедрение новых технологий, таких как дроны, тепловизоры и другие средства обнаружения, может значительно усилить возможности кинологической службы. Например, использование таких средств позволяет обнаруживать скрытые или недоступные места, где могут быть спрятаны незаконные предметы.

3 Международное сотрудничество. Сотрудничество с другими странами в области обмена опытом и передачи лучших практик может существенно способствовать развитию кинологической службы. Обучение собак и кинологов за границей, участие в совместных тренировках и учениях помогут повысить квалификацию и эффективность кинологической службы в Беларуси.

4 Исследования и инновации. Проведение исследований в области кинологии и применения новых методов обучения собак может привести к инновациям в работе кинологической службы. Например, разработка новых методик обнаружения запахов или оптимизация процесса обучения собак могут улучшить их эффективность и точность.

Таким образом, кинологическая служба в таможенных органах играет ключевую роль в обеспечении безопасности границы и борьбе с незаконной деятельностью. Благодаря обученным кинологическим собакам и их кинологам, таможенные органы могут более эффективно контролировать перемещение товаров через границу и защищать интересы государства.

На сегодняшний день современное состояние кинологической службы определяется профессиональным уровнем подготовки кадров и служебных собак, сотрудничеством с различными государственными органами в области предотвращения ввоза на территорию Евразийского экономического союза наркотических и психотропных веществ, использованием современных и усовершенствованных средств таможенного контроля, а также международным сотрудничеством, осуществляемым на основании перенимания опыта других стран.

За свою многолетнюю историю именно благодаря служебным собакам таможенные органы с каждым годом показывают лучшие результаты, что говорит о совершенствовании уровня подготовки как самих кинологов, так и их служебных собак. Профессионализм кинологической службы прослеживается в улучшении статистики таможенных органов в области правоохранительного отдела.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Влажные носы на защите границы. Как кинологи выбирают служебных собак // Газета «Гомельская правда» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gp.by/novosti>. – Дата доступа : 01.05.2024.

2 **Сороко, Е. В.** Кинологическая служба в таможенных органах / Е. В. Сороко, В. А. Цесловская. – Минск : БНТУ, 2018. – С. 158–162.

3 Кинологическая служба в таможенных органах // Государственный таможенный комитет [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.customs.gov.by/>. – Дата доступа : 01.05.2024.

Получено 02.05.2024

УДК 656.055

*Д. А. БРИЛЕВСКАЯ (УБ-31)*

Научный руководитель – ст. преп. *О. А. ДОВГУЛЕВИЧ*

## **СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ДОРОГЕ В УСЛОВИЯХ ДВИЖЕНИЯ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ**

Дорожно-транспортные происшествия с участием диких животных – болезненная тема для Беларуси. Как и в других регионах мира, в Беларуси с каждым годом растет число дорожно-транспортных происшествий с участием диких животных. Ежегодно в Беларуси фиксируется более 200 дорожно-транспортных происшествий такого типа, многие из которых являются смертельными как для животных, так и для людей. Основная причина – увеличение популяции основных видов диких животных.

Работа по учету фактов ДТП с участием охотничьих животных началась в 2021 году и продолжается по сей день: в 2021 году было зафиксировано 2978 ДТП, в результате которых погибло более 3000 животных; в 2022 году произошло 3021 ДТП, в результате которых ранено или погибло 3080 животных; в 2023 количество ДТП с участием диких животных составило более 3374 аварий, в результате которых пострадало или погибло 3439 особей. В 2023 году наблюдается незначительное увеличение количества ДТП с участием охотничьих животных по сравнению с аналогичными периодами предыдущих лет (приблизительно на 10 %). В таких ДТП гибнут, в основном, косули и лоси, а также кабаны [1].

Чаще всего несчастные случаи с дикими животными происходят по пятницам, субботам и воскресеньям. Именно в эти дни наблюдается наибольшее движение автотранспорта. По данным Государственной автомобильной инспекции, количество несчастных случаев увеличивается с апреля по июнь, незначительно возрастает в октябре и ноябре и снижается в более холодную погоду. Это связано с биологическими особенностями дикой природы.

Одним из решений этой проблемы являются экодюки (экологические виадуки). Экодюки – это безопасные переходы для диких животных, которые строятся на определенных участках трасс. Экодюки – это специальные проходные сооружения, которые позволяют диким животным безопасно пересекать автомагистрали. Наиболее распространенный тип экодюка – мост (эстакада) или подземный переход, но в зависимости от назначения и местоположения существуют и другие варианты, такие как туннели, водопропускные трубы, наземные и подземные переходы. В европейских странах для

этих целей используются виадуки (специальное мостовое сооружение, построенное над дорогой, засаженное кустарниками, деревьями и другой растительностью и огражденное шумозащитным экраном).

Проектирование экодучек – сложный процесс, включающий изучение маршрутов миграции отдельных видов, определение их поведенческих характеристик, выявление наиболее «аварийных» маршрутов и изучение ландшафта.

Хотя строительство обходится в значительную сумму, польза от экодучек во много раз превышает финансовые затраты:

- экодучки позволяют диким животным свободно пересекать дороги с маршрутами миграции, сводя к минимуму риск дорожно-транспортных происшествий как для животных, так и для людей;

- способствуют генетическому обновлению, восстановлению и росту отдельных популяций;

- смягчают последствия фрагментации естественной среды обитания в результате урбанизации, позволяя свободно перемещаться между территориями.

Эффективность использования безопасных переходов для диких животных подтверждена многолетними наблюдениями ученых.

После подписания Бернской конвенции в 2013 году Беларусь вошла в число стран, участвующих в реализации схемы «Изумрудная сеть» (единая экологическая сеть охраняемых территорий). Для выполнения условий Конвенции в 2018 году был подписан Указ Президента № 108, утверждающий национальную схему экологической сети. Схема была разработана для поддержки естественных миграционных процессов – перемещения организмов и связности местообитаний на охраняемых территориях – и сохранения разнообразия природных экосистем и ландшафтов [2].

Анализ аварий с дикими животными показывает, что почти все такие аварии произошли ночью, на участках автострад, по которым можно двигаться со скоростью до 90 км/ч. Только в прошлом году совместно с Государственной инспекцией охраны животного и растительного мира было выявлено 37 новых участков таких дорог, на которых было решено установить дополнительные информационные знаки, предупреждающие водителей о передвижении диких животных. По данным шведского исследования, только 39 % водителей знают об этих знаках.

Поэтому в качестве одной из мер можно установить модель дикого животного в натуральную величину со светоотражающим материалом. Такой знак будет привлекать внимание водителей ночью и даже в сумерках, прекрасно информируя их о том, что в этом месте на дорогу могут выйти дикие животные и водителям следует быть предельно осторожными.

Примеры полноразмерного макета лося со светоотражающими элементами представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Полноразмерный макет лося со светоотражающими элементами



Рисунок 2 – Макет лося со светоотражающими зрачками

Сотрудники также пытаются устранить антропогенную концентрацию животных вдоль дорог. В директиву по биологическим мерам внесены изменения, исключающие подкормочные площадки вдоль дороги на расстоянии 500 метров. Лесные ведомства установили специальные информационные знаки на лесосеках, проходящих вдоль шоссе (большие желтые плакаты с изображением бегущего лося и надписью: «Осторожно, миграция диких животных»).

Часто водители не обращают должного внимания на знаки, думая, что животные убегут или спрячутся. Однако на самом деле большинство живот-

ных лишь на мгновение теряются при приближении автомобиля. И если олень может быстро убежать, то крупный лось может метаться, что приведет к аварии. Когда на дороге появляются животные, необходимо принять все меры предосторожности, включая снижение скорости, чтобы проехать этот участок дороги на минимальной скорости и избежать аварии. Движение по дороге должно быть ограничено до безопасной скорости, при этом в случае столкновения с дикими животными ущерб имуществу должен быть минимальным, и, что самое главное, водитель должен быть спасен. При проектировании, строительстве или реконструкции автомагистралей категорий «М» и «Р» сотрудники Государственной автомобильной инспекции в первую очередь обращают внимание на то, чтобы вдоль дороги были установлены специальные защитные сетки, препятствующие выходу диких животных на дорогу. К сожалению, не все соблюдают установленный скоростной режим. Камеры контроля средней скорости позволяют ограничивать и дисциплинировать водителей.

Одна из проблем заключается в большом количестве развязок, съездов и въездов на таких автомагистралях. Там, где есть развязки и съезды без въездных дорог и без покрытия, в некоторых случаях на таких съездах устанавливаются специальные решетки, позволяющие пропускать транспортные средства, но не животных.

Меры, связанные с дикими животными, направлены на снижение количества дорожно-транспортных происшествий, уменьшение травматизма и материального ущерба и включают в себя и установку зеркал для отпугивания диких животных отраженным светом автомобильных фар в ночное время, и применение ароматов (репеллентов) для отпугивания животных, и расчистку лесов для улучшения видимости.

Таким образом, все применяемые меры работают и будут продолжать работать, если водитель соблюдает скоростной режим, внимателен и аккуратен.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 В Беларуси растет количество ДТП с участием животных: чаще гибнут косули и лоси // Новостной ресурс TomIn by [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tomin.by/news/transp/2173-dtp-s-uchastiem-dikikh-zhivotnykh>. – Дата обращения : 24.03.2024.

2 Национальная экологическая сеть // Официальный сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minpriroda.gov.by/ru/national-ecological-network-ru/>. – Дата обращения : 20.03.2024.

Получено 20.05.2024

УДК 656.2.073.235

*А. Д. ВАСИЛЬЕВА, Ю. С. КУПРИЕНКО (УЛ-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *М. М. КОЛОС*

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АО «ОТЛК ЕРА» ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТРАНСЪЕВРАЗИЙСКИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

В работе представлен анализ организации работы АО «Объединенная транспортно-логистическая компания – Евразийский железнодорожный альянс» и география перевозочной деятельности компании. Также приведен пример доставки груза по одному из направлений и проанализирован индекс транзитных железнодорожных перевозок.

В настоящее время наиболее емким и динамично развивающимся сегментом транзитных контейнерных перевозок железнодорожным транспортом являются перевозки грузов в сообщении Китай – Европа. Данный сегмент в общем объеме транзита контейнеров занимает более 65 %. Развитие транзитных контейнерных перевозок из Китая в Европу через территории Республики Беларусь и Российской Федерации по железной дороге получило широкое распространение в последние годы. Этому способствовал рост товарооборота между Китаем и странами Европы. Китай и страны Азиатско-Тихоокеанского региона на сегодняшний день являются основными центрами мирового товарного производства, в то время как страны Западной, Восточной и Центральной Европы – основными потребителями [1].

АО «Объединенная транспортно-логистическая компания – Евразийский железнодорожный альянс» (АО «ОТЛК ЕРА») является совместным проектом железных дорог Республики Беларусь, Российской Федерации и Республики Казахстан на паритетной основе – оператор транзитных контейнерных сервисов между Китаем и Европой, осуществляющий транспортировку грузов через территории стран – участниц альянса [2].

Целью данного объединения является развитие транзитного потенциала ЕАЭС через внедрение высокотехнологичных логистических сервисов, требующих скоординированной политики железных дорог и регуляторов на пространстве колеи 1520 мм для создания качественно новой формы взаимодействия по решению логистических задач и формирования новых стандартов транспортного обслуживания [3].

Грузы из Китая доставляются в Европу железнодорожными составами с согласованным графиком движения. Такие же полносоставные контейнерные поезда доставляют грузы в обратном направлении. Транзитные потоки

из Китая проходят через станции Казахстанской ж. д. – Достык или Алтынколь; станцию Калининград на территории Российской Федерации; станции Брузги, Свислочь, Брест – на территории Беларуси. Средняя скорость состава в направлении Китай – Европа составляет 865 км/сутки. Благодаря тому, что на транзитном пути нет высокогорных участков, поезд движется со стабильной скоростью, точно следуя графику. Срок транзита контейнерного поезда по широкой колее составляет 5–7 суток.

Перевозка грузов из КНР в Россию и Беларусь осуществляется через погранпереходы Достык и Алтынколь. Основные регионы поглощения грузов – Москва, Санкт-Петербург, другие российские регионы, Республика Беларусь.

Перевозка грузов из Европы, России и Беларуси в страны Центральной Азии и Китай также осуществляется через погранпереходы Достык и Алтынколь. Основными регионами экспорта являются Поволжье, Красноярский край, северо-западная часть России, Московская область, а также области Беларуси.

В 2020 году между Китаем и Европой организованы мультимодальные контейнерные перевозки, которые помогают доставлять грузы, решая проблему отличия стандартов железнодорожной колеи в России и Европе.

АО «ОТЛК ЕРА» предоставляет комплекс транспортно-логистических услуг по перевозке контейнеров отправителя в составе регулярных контейнерных поездов по МТК «Восток – Запад». Для перевозки контейнеров в управлении компании находится более 9000 платформ.

Суммарный объем отправленных и ввезенных контейнеров на станции Брест-Центральный за январь-февраль 2024 составил 42148 20-футовых контейнеров. Все необходимые для успешного транзита услуги и пошлины включены в стоимость перевозки:

- железнодорожный тариф по Казахстанской, Российским и Белорусской железным дорогам;
- сборы за сменное сопровождение груза;
- услуги по таможенному оформлению в соответствии с таможенным законодательством ЕАЭС;
- сбор за таможенный осмотр перевозимых грузов;
- предоставление фитинговой платформы;
- погрузочно-разгрузочные операции при смене колеи на территории ЕАЭС.

В качестве одного из удобных информационных сервисов АО «ОТЛК ЕРА» обеспечивает ведение индекса транзитных железнодорожных перевозок (Eurasian Rail Alliance Index – ERAI).

Индекс ERAI – композитный индикатор стоимости транзитных контейнерных перевозок в евразийском железнодорожном коридоре по территории ЕАЭС в сообщении Китай – ЕС и ЕС – Китай. В дополнение к индексу принято решение о запуске субиндексов, отражающих индикативную стоимость

перевозки контейнера по направлениям, в частности, Запад – Восток (ERA East) и Восток – Запад (ERA West) [4].

Для сопоставления стоимости сервисов железнодорожного транзита (ERA) со стоимостью морской транспортировки товаров в контейнерах из стран Юго-Восточной Азии в Европу отображаются значения индекса World Container Index (WCI), рассчитываемый Международным аналитическим агентством Drewry.

На 30.04.2024 стоимость перевозок по всем направлениям снизилась по сравнению с 15.03.2024. По направлению Запад – Восток стоимость перевозки составляет 2600,00 дол. США; по направлению Восток – Запад стоимость равна 3372,00 дол. США; согласно индексу WCI, стоимость перевозок в ОТЛК ERA составила 3088,00 дол. США. Однако грузооборот компании снизился на 518,00 ДФЭ и составил 32010,00 ДФЭ.

В перечне перевозимых компанией грузов более 90 кодов ТН ВЭД. Основными типам перевозимых грузов являются электрические устройства, механическое оборудование, техника и т. д.

За 2023 год компания достигла следующих результатов:

- 1) общий объем перевозок составил 674011 ДФЭ;
- 2) поезда в сервисах ОТЛК преодолели расстояние в транзитном сообщении (КНР – ЕС – КНР) 11 424 920 км.; при импорте (КНР – РФ и РБ) 9 534 194 км; при экспорте (РФ и РБ – КНР) 7 325 118 км;
- 3) самой популярной категорией грузов в направлении Китай – Россия в 2023 году стали автомобили (за год было перевезено около 74 000 шт.);
- 4) приблизительная общая стоимость перевезенных грузов 35,2 млрд дол. США;
- 5) самый быстрый поезд в транзитном сервисе Китай – Европа находился в пути 5,27 суток [5].

В качестве примера можно рассмотреть доставку груза по одному из самых востребованных маршрутов для компании – от Чунцина до Дуйсбурга, Германия.

На погранпереходах между Китаем и Казахстаном: станциях Достык или Алтынколь сотрудник ОТЛК ERA отправляет клиенту инструкцию по заполнению накладных. Экспедитор проверяет правильность заполнения документов, чтобы избежать задержки на границе. Из города Чунцин до Достыка или Алтынколя груз в контейнерах везет китайский перевозчик. На станции Достык контейнеры переходят в сервис ОТЛК ERA.

Перегруз контейнеров с узкой колеи на широкую обеспечивает ОТЛК ERA, далее состав с грузом отправляется в сторону европейской границы.

Компания координирует взаимодействие с администраций на протяжении всего маршрута. Это позволяет поездам проходить погранпереходы между странами без остановок.

Перевозка ОТЛК ERA заканчивается на моменте перехода груза на границе Беларусь – Польша. В Бресте контейнеры с грузом принимает европейский перевозчик и перегружает их на узкую колею для отправки в Дуйсбург. На порожние платформы ОТЛК ERA загружает контейнеры с грузом из Европы, который отправляется обратно к станциям Достык или Антылколь, откуда груз поедет в Китай.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сакульева, Т. Н. Контейнерные перевозки между Европой и Азией / Т. Н. Сакульева, А. А. Перминова // Вестник университета. – 2016. – № 1. – С. 106–109.

2 Оператор железнодорожных транзитных сервисов между Китаем и Европой [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.utlc.com/>. – Дата доступа : 24.02.2024.

3 UTLC ERA на выставке TRANSLOGISTICA KAZAKHSTAN 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://translogistica.kz/ru/media-tsentr/otraslevye-novosti/novosti-blog/964-utlc-era-na-vystavke-translogistica-kazakhstan-2022>. – Дата доступа : 24.02.2024.

4 Индекс транзитных железнодорожных перевозок (Eurasian Rail Alliance Index) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://index1520.com/> – Дата доступа : 24.02.2024.

5 ОТЛККратко: успехи компании в 2023 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.utlc.com/results2023/>. – Дата доступа : 24.02.2024.

Получено 28.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 339.13.01

*В. В. ВАЙТИШКИН (ПС-32)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *З. Н. ЗАХАРЕНКО*

### **ЗАВИСИМОСТЬ ОБЪЕМОВ ЗАКУПОК ОТ ЦЕНЫ В ЭКОНОМИКЕ**

Рассмотрены вопросы зависимости объемов закупок от цены, основные теоретические концепции и эмпирические исследования этой зависимости. Представлены различные факторы, влияющие на зависимость объемов закупок от цены.

Зависимость объемов закупок от цены – это один из важнейших теоретических аспектов экономической науки, который широко применяется в практике управления бизнес-процессами, стратегическим планированием и маркетингом предприятия.

Влияние цены на объемы закупок потребителей заключается в том, что при увеличении цены на товар или услугу спрос на них снижается, что ведет к уменьшению объемов закупок. Этот эффект называется законом спроса – при увеличении цены спрос снижается, и наоборот. Потребители обычно стремятся приобрести больше товаров по более низкой цене, поэтому цена оказывает прямое влияние на объемы и структуру их закупок.

Основные теоретические концепции, описывающие зависимость объемов закупок от цены, включают в себя закон спроса и предложения, теорию случайной производительности и ожидания потребителей.

Закон спроса и предложения утверждает, что количество товаров или услуг, которое покупатели готовы приобрести, обратно пропорционально цене товара. То есть при увеличении цены товара объемы закупок этого товара снижаются, а при снижении цены наоборот – увеличиваются. Это объясняется тем, что потребители стремятся максимизировать свою пользу при минимальных затратах и поэтому реагируют на изменения цен на товар.

Теория случайной производительности утверждает, что потребители могут иметь различные предпочтения и оценки цен на товары, и их поведение при покупках может быть непредсказуемым. Это означает, что ожидаемый объем закупок может изменяться в зависимости от индивидуальных предпочтений и субъективных оценок потребителей.

Ожидания потребителей также играют важную роль в формировании объемов закупок. Если потребители ожидают, что цены на товары будут расти в будущем, они могут увеличить объемы закупок сегодня, чтобы избежать увеличения расходов в будущем. Наоборот, если они ожидают снижения цен, они могут отложить покупки и ждать более выгодного предложения.

Теоретические аспекты зависимости объемов закупок от цены являются ключевыми для понимания поведения потребителей и формирования стратегии продаж и маркетинга компании. Анализ этих аспектов позволяет предсказать изменения спроса на товары и услуги, оптимизировать ценообразование и управлять запасами продукции для повышения эффективности бизнеса.

#### **Эмпирические исследования зависимости объемов закупок от цены**

Для того, чтобы понять, как цена влияет на объем закупок, проводятся различные эмпирические исследования. Они позволяют выявить закономерности и тенденции в потребительском поведении, а также установить связь между ценой товара и спросом на него.

Одним из основных методов исследования зависимости объемов закупок от цены является анализ рыночных данных. Для этого изучаются изменения цен на товары и услуги, а также изменения объемов продаж в разные периоды времени. На основе полученных данных строятся графики и диаграммы, которые помогают увидеть, как изменение цены влияет на спрос на товар.

Кроме того, проводятся опросы и анкетирование среди потребителей, чтобы выявить их предпочтения и ожидания относительно цены товара. Эти

данные также помогают понять, как потребители реагируют на изменение цены и как это влияет на их покупательское поведение.

Эмпирические исследования играют важную роль в определении взаимосвязи между ценой и объемом закупок. Они помогают компаниям и предпринимателям принимать обоснованные решения о ценообразовании и маркетинговой стратегии, а также понимать потребности и предпочтения своих потребителей.

### **Факторы, влияющие на зависимость объемов закупок от цены**

Один из основных факторов, влияющих на зависимость объемов закупок от цены, – это уровень дохода потребителя. При увеличении дохода потребитель может быть более склонен к увеличению объемов закупок даже при повышении цены, так как его покупательская способность возрастает. Наоборот, при снижении дохода могут снизиться объемы закупок при любой цене.

Также важным фактором является цена товаров-заменителей и товаров-комплементов. Если цена товара-заменителя увеличивается, то потребители могут переключиться на другой продукт, что приведет к снижению объемов закупок данного товара. С другой стороны, если цена товара-комплемента снижается, то это может привести к увеличению объемов закупок основного товара.

Также необходимо учитывать эластичность спроса. В зависимости от уровня эластичности спроса (эластичный, неэластичный, единичный), изменение цены может привести к различным изменениям в объемах закупок. Например, у товара с неэластичным спросом изменение цены может привести к незначительному изменению объемов закупок, в то время как у товара с эластичным спросом изменение цены может привести к значительному изменению объемов закупок.

### **Заключение**

Таким образом, зависимость объемов закупок от цены играет важную роль в экономике, определяя спрос и предложение на рынке товаров и услуг. Понимание этой зависимости позволяет предсказать рыночные тенденции, оптимизировать производственные процессы и разрабатывать эффективные маркетинговые стратегии.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 **Ивуть, Р. Б.** Закупочная и распределительная логистика : учеб.-метод. пособие для студентов экономических специальностей / Р. Б. Ивуть, А. Г. Баханович, И. И. Краснова. – Минск : БНТУ, 2016. – 80 с.

2 Регламентированные закупки в России: как повысить стимулирующую роль расходов бюджетов и регулируемых компаний : доклад НИУ ВШЭ / С. Б. Авдашева (отв. ред.) ; А. А. Яковлев [и др.]. – М. : Изд. дом ВШЭ, 2020. – 100 с.

3 **Мокичев, С. В.** Экономическая теория : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. II Макроэкономика / С. В. Мокичев, В. В. Малаев, С. Н. Котенкова. – Казань : Казан. ун-т, 2011. – 130 с.

4 **Алферова, Л. А.** Экономическая теория : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. II. Макроэкономика / Л. А. Алферова. – Томск : Эль Контент, 2013. – 208 с.

Получено 23.04.2024

УДК 625.142.212

*Е. М. ВОРОБЬЕВ, П. А. СЕВАСТИЦКИЙ* (СП-41), *А. Б. КАПИТОНЕЦ* (ЗМС-51)  
Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОСТАВНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ШПАЛ**

Теоретические исследования – это вид научных изысканий, основанный на анализе и синтезе уже существующих знаний в определенной области. Они позволяют получить новые сведения без проведения практических экспериментов или наблюдений.

Теоретические исследования включают в себя:

- анализ литературы и других источников информации;
- разработку концептуальных моделей и теорий;
- математическое моделирование и симуляцию процессов;
- анализ и критику существующих подходов.

Теоретические исследования играют важную роль в развитии науки, так как они позволяют выявить пробелы в знаниях, сформулировать гипотезы и предложить новые направления для дальнейших исследований. Кроме того, они могут быть использованы для разработки стратегий и решений в различных областях деятельности.

При разработке концептуальных моделей важно учитывать актуальность проблемы исследования, адекватность выбранных методов и инструментов, а также стремиться к новым открытиям и выводам. Кроме того, необходимо уметь четко формулировать предположения и гипотезы, логически связывать результаты и делать выводы на основе анализа полученных данных.

На Белорусской железной дороге подрельсовое основание представлено деревянными или железобетонными шпалами [1]. Выбор между этими видами зависит от различных факторов, оцениваются их преимущества и недостатки [2].

Для анализа возможности использования составных деревянных шпал необходимо изучить физико-механические свойства древесины, такие как плотность, прочность, твердость, упругость, гибкость и стойкость к внешним воздействиям. Плотность древесины зависит от породы дерева и играет важную роль при выборе материала для конструкций. На Белорусской железной дороге чаще всего используется сосна, иногда ель. Обе породы относятся к мягким и имеют плотность менее 540 кг/м<sup>3</sup>.

Древесина обладает хорошей прочностью на сжатие, изгиб и растяжение, что делает ее подходящим материалом для изготовления различных изделий, включая подрельсовое основание для железнодорожных путей (рисунок 1) [3].

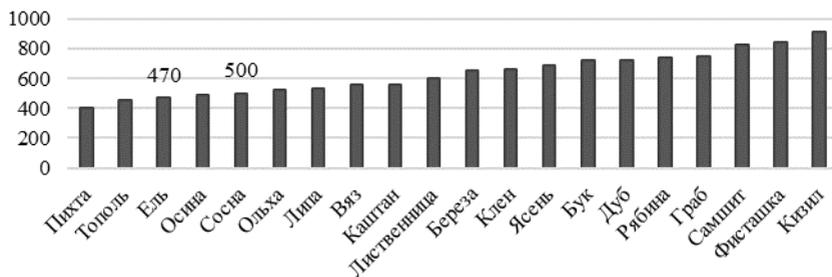


Рисунок 1 – Распределение пород древесины по плотности

Обычно твердые породы древесины, такие как дуб, ясень, бук, береза, обладают более высокой прочностью, чем мягкие породы, такие как сосна или ель. Ель имеет более твердую и плотную древесину, что делает ее более устойчивой к внешним воздействиям и механическим нагрузкам. Сосна же обладает своими уникальными качествами, такими как легкость и упругость, что делает ее популярной при строительстве.

Древесина обладает хорошей упругостью, что позволяет ей изгибаться без ломки. Это важное свойство при производстве строительных конструкций.

Древесина может быть подвержена гниению, плесени, насекомым и другим видам разрушения при длительном воздействии влаги и влажности. Для защиты древесины от воздействия окружающей среды используются специальные защитные покрытия и обработки.

Использование деревянных шпал на железнодорожном пути подвергает их воздействию погодных условий из-за нахождения на открытом воздухе, что сокращает их срок службы. Для уменьшения возможности разрушения проводится автоклавная пропитка древесины на предприятии ОАО «Борисовский шпалопропиточный завод» – шпал, полушпал, брусев для стрелочных переводов, мостовых брусев для железных дорог и пиломатериалов с применением маслянистых и водорастворимых антисептиков. Современные технологии и оборудование позволяют обеспечить долговременную защиту дерева от грибков и бактерий под воздействием окружающей среды, тем самым продлевая срок службы продукции из древесины.

Изгиб материалов оценивается по их прочности на изгиб. Разные материалы имеют различные значения прочности на изгиб, определяющие их способность выдерживать изгибающие нагрузки без повреждений. Чем вы-

ше значение прочности на изгиб у материала, тем лучше он способен переносить изгибающие напряжения.

Изготовление составных шпал предполагает использование трех элементов с их продольным соединением элементов (сращиванием), например, соединением типа «ласточкин хвост». Это сращивание, образующее замок типа шип-паз, является одним из самых прочных, В зависимости от нагрузки на шпалу проверяется надежность соединения «ласточкин хвост» на прочность, которая обусловлена не превышением допускаемых напряжений на растяжение, геометрическими размерами элементов соединения и проверкой соединения с выбранными параметрами на прочность от распора (рисунок 2).

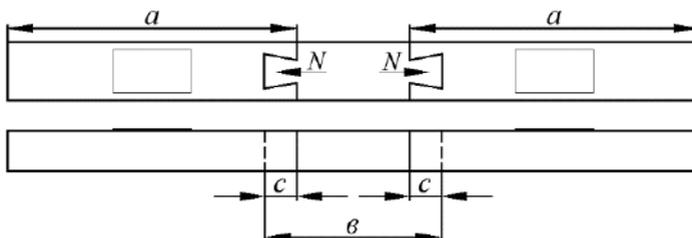


Рисунок 2 – Конструктивная схема составной деревянной шпалы с двойным сращиванием

Стойкость к растяжению в соединении определяется путем оценки физико-механических свойств дерева и размеров сечения. Расчеты были проведены для узких шипов от 40 до 90 мм с интервалом в 10 мм и боковой нагрузкой от подвижного состава в 5, 10, 15 кН в соответствии с методикой определения надежности сечений [4].

Напряжения на поверхностях сечения не должны превышать предельную прочность. Напряжения в сечении зависят:

- от прочности дерева при растяжении;
- материала в элементах системы с клеевым или механическим соединением;
- дерева при растяжении вдоль волокон в зависимости от высоты поперечного сечения по отношению к стандартной высоте;
- продолжительности и условий нагрузки.

Размеры сечения зависят не только от качества дерева, но и от типа шпалы [5]. Надежность определяется запасом прочности по отношению к предельной прочности сечения. Расчеты показали, что некоторые параметры не соответствуют требованиям по надежности (запас прочности 0 %), количество вариантов для различных типов шпал приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение запаса прочности в зависимости от типа шпал

Тип шпалы	Запас прочности, %								Общий итог
	0	5	10	15	20	25	30	35	
<i>Поездная нагрузка N = 5 кН</i>									
1	36	309	144	75	48	21	12	3	648
2	108	246	141	75	45	18	12	3	648
3	108	231	150	69	52	15	15	6	646
<i>Поездная нагрузка N = 10 кН</i>									
1	36	174	135	87	57	36	39	33	597
2	108	138	108	81	60	39	36	30	600
3	102	129	102	84	66	39	30	28	580
<i>Поездная нагрузка N = 15 кН</i>									
1	36	114	108	87	63	42	39	24	513
2	96	102	84	60	60	48	36	30	516
3	90	90	78	63	63	45	42	27	498

Анализ таблицы показал, что количество вариантов, при котором не обеспечивается надежность соединения, незначительно. Максимальный запас прочности – 35 %. Исходя из теоретических исследований возможности применения составных деревянных шпал можно сделать вывод о том, что не только возможно выбрать варианты сечений, но и выбрать оптимальные варианты с учетом дополнительных условий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СТП БЧ 56.388-2022. Положение о системе ведения путевого хозяйства : утв. приказом зам. Нач. Бел. ж. д. от 14.05.2022 № 370 НЗ. – Введ. 22.06.22. – Минск : Беларус. ж. д., 2022. – 35 с.

2 **Невзорова, А. Б.** О целесообразности и перспективах применения деревянных шпал в криволинейных участках пути / А. Б. Невзорова, В. В. Романенко // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. – 2021. – № 2 (246). – С. 242–249.

3 **Божелко, И. К.** Определение долговечности защитных средств для древесины, эксплуатируемой в тяжелых условиях / И. К. Божелко, И. К. Леонович // Труды БГТУ. – 2011. – № 2: Лесная и деревообраб. пром-сть. – С. 200–203.

4 **Миронов, В. Г.** Деревянные конструкции в вопросах и ответах. Расчет элементов цельного, составного и клееного сечений / В. Г. Миронов. – Н. Новгород : Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т; ЭБС АСВ, 2017. – 96 с.

5 СТП 09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ : утв. приказом Нач. Бел. ж. д. от 29.06.2006 № 221 Н. – Введ. 01.07.06. – Минск : Беларус. ж. д., 2006. – 290 с.

Получено 29.05.2024

УДК 629.424.2

*М. В. ВЫХОДЦЕВ, И. В. ПЕВНЕВ (МТ-41), К. С. ЩЕРБАТЫЙ (ЗТс-61)*

Научный руководитель – магистр техн. наук, ст. преп. *Л. В. ОГОРОДНИКОВ*

## **АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА СЕРИИ ДР1Б С НОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ**

Рассмотрена эксплуатационная работа дизель-поезда серии ДР1Б № 501 со старым двигателем внутреннего сгорания М756 и дизель-поезда серии ДР1Б № 500 с новым двигателем внутреннего сгорания *Caterpillar C32*. Рассчитана прочность болтового соединения нового двигателя с поддизельной рамой, на основании чего было подобрано болтовое соединение. Произведён замер экипировки эксплуатационными материалами, в соответствии с которым построены таблицы со временем и операциями экипировки двух дизель-поездов, на которых видна разница во времени и выполняемых операциях при экипировке. Произведён расчёт заработной платы локомотивной бригады, работающей на дизель-поездах в пригородном движении, а также рассмотрена охрана труда локомотивной бригады.

Для обеспечения потребности населения Республики Беларусь в пассажирских перевозках городского, регионального и межрегионального сообщения на Белорусской железной дороге эксплуатируются дизель-поезда и электропоезда.

Значительная часть подвижного состава для пассажирских перевозок эксплуатируется на Белорусской железной дороге со времен СССР, что говорит о надежности и качестве данного подвижного состава. Так, дизель-поезда серии ДР1Б эксплуатируются на Белорусской железной дороге на протяжении девятнадцати лет. Выпуск данной модификации дизель-поезда ДР1 был осуществлен в 2005 году Рижским вагоностроительным заводом по заказу Белорусской железной дороги [1]. Однако в настоящее время данный подвижной состав как физически, так и морально устарел.

Обновление эксплуатируемого парка подвижного состава в условиях сниженного объема грузоперевозок является экономически затратным. Одним из путей решения проблемы физического и морально старения подвижного состава является модернизация или замена устаревших узлов и агрегатов подвижного состава на более новые и современные модели. В настоящее время работы по продлению срока службы подвижного состава приобрели особую актуальность, что связано в первую очередь с невозможностью единовременного омоложения существующего парка.

Для более устойчивого крепления дизеля к поддизельной раме важным фактором является расчёт на прочность болтовых соединений, поэтому прочность болтовых соединений оценивалась в соответствии с требованиями-

ми ГОСТ 25.101-83 «Расчеты и испытания на прочность». Критерием соответствия прочности болтового соединения является недопущение превышения напряжений (от нагрузок, которым они могут подвергаться в процессе эксплуатации), полученных расчетным путем, допускаемых значений, а также обеспечение безопасности в течение назначенного срока службы и (или) ресурса.

Была описана эксплуатационная работа дизель-поезда серии ДР1Б № 500 в локомотивном депо на плечах обслуживания пригородного движения. Объектом исследования являются эксплуатационные расходы дизель-поезда с новой энергетической установкой и сравнение его с дизель-поездом со старой установкой. Предметом исследования является дизельное топливо, израсходованное дизель-поездам в поездке на одном и том же плече обслуживания.

Для достижения поставленной цели в работе выполнены следующие задачи:

- разработана модель рамы дизельного двигателя и элементов крепления двигателя к раме;

- дана оценка прочности болтовых соединений крепления двигателя *CATERPILLAR C32* к конструкции измененной рамы;

- произведён замер экипировки экипировочных материалов, в соответствии с которым были построены графики экипировки дизель-поездов.

- проанализирована трудоёмкость работ при обслуживании и ремонте дизель-поездов;

- разработаны графики трудоёмкости;

- проанализированы расходы дизельного топлива на участках обращения пригородного движения;

- дана оценка экономических затрат на дизельное топливо.

**Экипировка дизель-поездов с разными энергетическими установками.**

В экипировке двух дизель-поездов существует ряд отличий (рисунки 1). Так как расход дизельного топлива у дизель-поезда с новой энергетической установкой меньше, чем у дизель-поезда со старой энергетической установкой, то первое отличие будет в количестве добираемых экипировочных материалов после поездки на одно и то же плечо, а также время экипировки сократится.

Так же экипировка дизельным маслом производится не на позициях экипировки, а при плановых видах ремонта. Третье отличие двигателей внутреннего сгорания заключается в использовании разной охлаждающей жидкости, дизель-поезд со старой энергетической установкой экипируется водой, так как в системе охлаждения двигателя используется вода, а в системе охлаждения новой энергетической установки используется антифриз, который не заправляется на экипировочных позициях.

График экипировки дизель-поезда серии ДР1Б № 501

Наименование операции	Продолжительность операции, мин	Время, мин	
		10	20
Перемещение локомотива на позицию экипировки	2,0	2,0	
Экипировка песком	2,4	2,4	
Получение смазочных и абразивных материалов	5,5	5,5	
Перемещение на позицию экипировки топливом и маслом	1,0	1,0	
Экипировка топливом	2,0	2,0	
Экипировка дизельным маслом	1,1	1,1	
Перемещение на позицию экипировки электрической кабины	1,0	1,0	
Экипировка электрической кабины	0,6	0,6	
Сдача-применка топливом, маслом, смазочными	10,5	10,5	
Перемещение до поста связи	3,0	3,0	
Проверка ЛИСН	10,1	10,1	
Перемещение до контрольного поста (бульвара)	1,0	1,0	
Общее время экипировки	29,6	29,6	

График экипировки дизель-поезда серии ДР1Б № 500

Наименование операции	Продолжительность операции, мин	Время, мин	
		10	20
Перемещение локомотива на позицию экипировки	2,0	2,0	
Экипировка песком	2,1	2,1	
Получение смазочных и абразивных материалов	5,5	5,5	
Перемещение на позицию экипировки топливом	1,0	1,0	
Экипировка топливом	1,6	1,6	
Сдача-применка дизель-поезда, осмотра, смазывание	10,6	10,6	
Перемещение до поста связи	3,0	3,0	
Проверка ЛИСН	10,1	10,1	
Перемещение до контрольного поста (бульвара)	1,0	1,0	
Общее время экипировки	26,3	26,3	

Рисунок 2 – Графики экипировки дизель-поездов серии ДР1Б № 500 и № 501

**Анализ эксплуатационных расходов дизель-поездов.** На основании эксплуатационных расходов двух дизель-поездов серии ДР1Б № 500 и № 501 в период с 01.07.2021 по 06.12.2021 был произведен сравнительный анализ. Этот сравнительный анализ представляет собой комплексное исследование экономических показателей, связанных с эксплуатацией дизель-поездов серии ДР1Б.

На основании этого были построены графики сравнительного анализа эксплуатационных расходов дизель-поездов серии ДР1Б (рисунок 2), которые являются инструментом визуализации данных, позволяющим сравнить затраты на эксплуатацию различных поездов этой серии. Создание данных графиков помогает отобразить разницу в расходах на топливо, техническое обслуживание, сервисное обслуживание. На графиках представлена подробная информация о затратах на техническое обслуживание, заправку топливом, ремонт и прочие операционные расходы дизель-поездов данной серии.

Подробное сравнение затрат на различные технические операции и обслуживание поездов данной серии позволяет выявить основные статьи расходов, определить потенциальные области улучшения эффективности и оптимизации затрат. Анализ соотношения затрат на топливо, ремонт и обслуживание позволяет выявить наиболее затратные и энергоэффективные варианты эксплуатации поездов для различных условий эксплуатации и маршрутов.

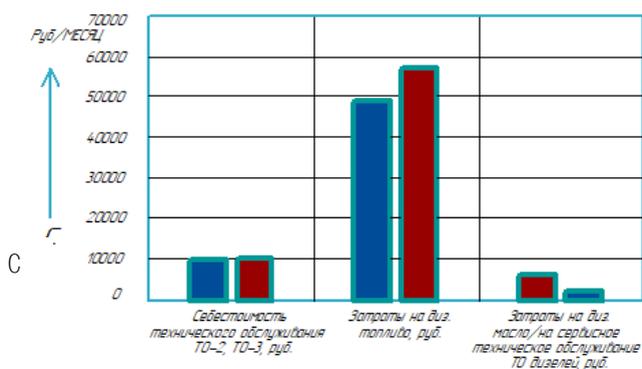


Рисунок 3 – Сравнительный анализ дизель-поездов серии ДР1Б № 500 и ДР1Б № 501

Дизель-поезда серии ДР1Б с новой энергетической установкой и со старой эксплуатируются на следующих участках: Гомель – Кравцовка, Гомель – Хойники, Гомель – Круговец, Гомель – Калинковичи, Гомель – Добруш. Данные о расходах топлива десяти поездок на данных участках взяты в локомотивном депо Гомель (рисунок 3). По результатам данных локомотивно-

го депо построены графики, показывающие разницу в расходах топлива (рисунок 4).

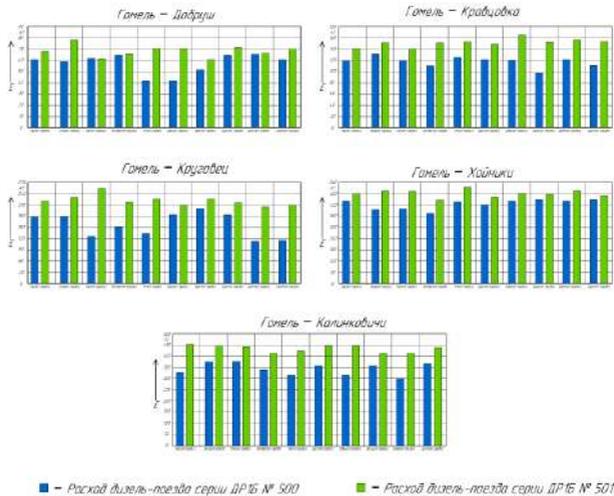


Рисунок 4 – Графики расхода топлива дизель-поездами в пригородном движении

Данные графики показывают количество расходуемого дизельного топлива в килограммах на одинаковых участках дизель-поездов с новой и со старой энергетической установкой.

Трудоёмкость работ при обслуживании и ремонте дизель-поездов может сильно варьироваться в зависимости от состояния и типа поезда, а также от того, какие именно работы нужно провести. Однако обычно такие работы могут включать в себя следующие основные этапы:

- 1 Диагностика и осмотр состояния поезда, выявление неисправностей.
- 2 Техническое обслуживание, включающее замену масла, фильтров, проверку систем охлаждения и смазки.
- 3 Ремонт и замена изношенных или повреждённых деталей, таких как тормозные колодки, шарниры, рессоры и прочее.
- 4 Электротехнические работы, включающие проверку проводки, замену электронных компонентов и ремонт электроники.
- 5 Проверка и обслуживания двигателя, включая замену расходных материалов и настройку системы подачи топлива.

Общая трудоёмкость работ будет определяться конкретным состоянием поезда, его техническими характеристиками и объёмом необходимых работ. Грамотное планирование, проведение обслуживания и ремонта дизель-поездов помогает увеличить их надёжность и продлить срок службы.

По данным локомотивного депо Гомеля произведено сравнение трудоёмкости работ при обслуживании и ремонте дизель-поездов серии ДР1Б с новой энергетической установкой и со старой энергетической установкой (рисунок 5).

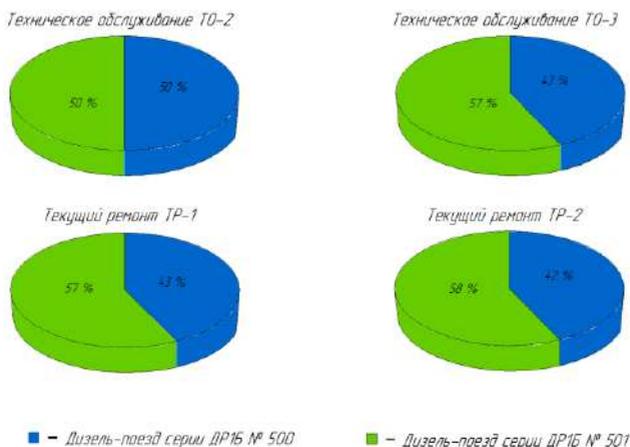


Рисунок 5 – Графики трудоёмкости работ при обслуживании и ремонте дизель-поездов

Степень внедрения результатов работы: прошли апробацию на трех международных научно-практических конференциях: II Международная научная конференция аспирантов и молодых учёных «Железная дорога: путь в будущее» (АО «ВНИИЖТ», г. Москва); IX Международная научно-техническая конференция «Локомотивы. Электрический транспорт – XXI век» (ФГБОУ ВО ПГУПС, г. Санкт-Петербург); XXIV Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления» (ГГТУ им. П. О. Сухого, г. Гомель). По результатам работы написана и принята к опубликованию статья в журнал «Транспортное машиностроение», входящий в перечень научных изданий, рекомендованных ВАК.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Дизель-поезда серии ДР1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://blisch.by/minsk-dizels>. – Дата доступа : 10.04.2024.
- 2 ГОСТ 25.101-83 Расчеты и испытания на прочность. Методы схематизации случайных процессов нагружения элементов машин и конструкций и статистического представления результатов : межгос. стандарт. – Введ. 1984–07–01. – М. : Издательство стандартов, 1983. – 25 с.
- 3 Михайленко, А. А. Дизель-поезда типа ДР / А. А. Михайленко. – М. : Транспорт, 1990. – 336 с.
- 4 Гутковский, В. А. Организация эксплуатации локомотивов и работы локомотивных бригад : учеб.-метод. пособие для вузов / В. А. Гутковский, М. П. Кучма. – Гомель : БелГУТ, 1980. – 44 с.
- 5 Брильков, Г. Е. Эксплуатация тепловозов и тепловозное хозяйство : учеб.-метод. пособие. В 3 ч. Ч. 1. / Г. Е. Брильков. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 76 с.

Получено 15.05.2024

УДК 625.765

*П. Д. ГАБЕЦ (СА-31)*

Научный руководитель – ст. преп. *Д. Ю. АЛЕКСАНДРОВ*

## **ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ И АГРЕГАТЫ РОБОТА-КОМБАЙНА ДЛЯ ЯМОЧНОГО РЕМОНТА И ГЕРМЕТИЗАЦИИ ТРЕЩИН АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ**

Развитие сферы информационных технологий и робототехнических систем позволило автоматизировать различные производственные процессы, большая часть из которых реализуется в закрытых цехах. Ограничение количества внешних факторов, присущее заводским цехам, позволяет обеспечить постоянные условия работы. Потенциальные роботы для ремонта дорожных покрытий в свою очередь должны будут учитывать гораздо большее число переменных, связанных как с внешней средой (температура, осадки и пр.), так и с ремонтируемым покрытием (степени загрязненности, параметры дефектов, характеристики материалов слоев покрытия и пр.)

О начале работы над созданием роботов для ремонта дорожных покрытий заявляли различные компании. Ближе всего к практической реализации озвученных идей подошли разработчики из Великобритании [1]. К сожалению, техническая спецификация разработанного ими робота до сих пор недоступна широкой публике. Однако озвученная информация позволяет предположить, что рекламируемый робот предназначен для ремонта мелких выбоин и заливки трещин, т. е. для ремонта дефектов, возникающих на начальных этапах эксплуатации покрытия.

Для условий дорожных условий нашей страны нужен робот-комбайн с большими функциональными возможностями. Основной объем работ по ямочному ремонту и герметизации трещин приходится на дороги с высокой интенсивностью движения грузовых автомобилей и продолжительным сроком службы, причем интенсивное развитие выбоин возможно не только в весенний период и период зимних оттепелей, но и в летний период при продолжительных дождях.

Предельные величины дефектов и описание технологических процессов ямочного ремонта и герметизации трещин представлены в национальных технических нормативно-правовых актах [2, 3]. Концепция ремонта в общем случае подразумевает оценку параметров дефекта, выбор материала для ремонта, очистку, удаление (устройство карты) ослабленного материала существующего покрытия (при необходимости), подгрунтовку, заполнение ремонтным материалом, уплотнение (при необходимости), создание защитного слоя.

С точки зрения автоматизации процесса наибольшую сложность представляет ремонт выбоин, так как при ручном ремонте их площадь и очертание всегда разные. Для робота-комбайна необходимо введение ограничений или унификации параметров ремонтируемой выбоины. Простейшим решением является фиксация размера потенциальной заплаты (например, 50×50, 100×100 см и т. д.), а при ремонте на большей площади – определение размера заплаты кратной первоначально фиксированному размеру (например, 150×150 или 200×200 см).

При фиксированном размере заплаты можно использовать не только различные ремонты смеси, но и уже готовые асфальтобетонные плиты, которые будут укладываться в карту и приклеиваться на битумно-полимерный клей. Для реализации предложенных подходов робот-комбайн должен иметь определенный перечень узлов и агрегатов (таблица 1).

**Таблица 1 – Узлы и агрегаты робота-комбайна**

Наименование	Назначение	Отличительные особенности
Щетка механическая	Очистка покрытия от пыли, грязи и крупных предметов	–
Портальная рама	Перемещение рабочих органов (фрезерный агрегат, разогреватель, безвоздушный распылитель, воздуходувка, средство уплотнения) в пределах зоны ремонта	Необходима высокая жесткость при сохранении высокой подвижности
Температурные датчики	Контроль температуры воздуха, температуры вяжущего и асфальтобетонной смеси при хранении	–
Пирометр	Контроль температуры нагрева стенок карты. Контроль температуры смеси при ее укладке в карту и уплотнении	Необходима высокая точность измерения с возможностью фиксации «холодных» зон
Комбинированные сканеры	Оптические и лазерные сканеры для анализа дефектов, контроля геометрических параметров карты и заплаты, уровня заполнения карты смесью	Необходима высокая точность, так как надежность контроля определяется сплошностью заполнения каты смесью
Система видео-контроля	Визуальный контроль за выполняемыми роботом операциями	Необходимо наличие системы очистки объектива, так как он постоянно обращен в сторону зоны производства работ
Фрезерный агрегат	Удаление ослабленного материала, примыкающего к кромке выбоины, устройство карты	При заделке асфальтобетонной плитой требуется высокая точность нарезки карты
Воздуходувка, компрессор	Очистка трещины, выбоины, карты от пыли и грязи потоком сжатого воздуха	–

Окончание таблицы 1

Наименование	Назначение	Отличительные особенности
Инфракрасный разогреватель	Нагрев стенок и дна карты для обеспечения надежного сцепления ремонтного материала с существующим покрытием	С целью обеспечения высокой производительности требуется быстрый нагрев
Емкость для хранения вяжущих	Многосекционная емкость для хранения различных вяжущих (битумная эмульсия, битум, полимер-битумные вяжущие)	Необходимо постоянно поддерживать различную рабочую температуру вяжущих
Безвоздушный распылитель	Подгрунтовка стенок и дна карты, заполнение трещины герметиком	–
Бункер для хранения смеси	Многосекционный бункер для хранения смесей различных типов и марок	Необходимо оборудовать мешалкой для предотвращения потенциально возможной фракционной сегрегации
Форма	Ограничение объема укладываемой в карту смеси по контуру и высоте (с учетом запаса на уплотнение)	–
Механическая гладилка	Создание ровной и гладкой поверхности неуплотненного материала заплат, удаление излишков материала	Необходимо обеспечить возможность вращения и свободного перемещения в рабочей зоне
Бункер для хранения порошкообразных материалов	Хранение инертных материалов, используемых для присыпки мест герметизации сопряжений ремонтного материала с существующим покрытием	–
Бункер для хранения асфальтобетонных плит	Хранение асфальтобетонных плит	Ввиду низкой прочности плит на изгиб необходимо предусмотреть защиту от колебаний машины при ее перемещении к месту производства работ
Гидравлический манипулятор с захватом	Вакуумный захват и перемещение асфальтобетонных плит в устроенную карту	Необходимо обеспечить возможность вращения и свободного перемещения в рабочей зоне
Статическое или вибрационное средство уплотнения	Уплотнение уложенной в карту смеси или «прижим» уложенной в карту асфальтобетонной плиты	Необходима защита от вибрации
GPS-приемник	Привязка дефектов и выполненных работ к пикетажному положению	–

Часть из перечисленных узлов и агрегатов, удовлетворяющих условиям работы, производятся или могут быть произведены уже сегодня (GPS-приемник, безвоздушный распылитель, бункеры для хранения материалов, различные датчики и сканеры, пирометры и пр.). Наибольшую проблему представляет разработка высокоточного фрезерного агрегата, узла, позволяющего подавать в форму оптимальное количество смеси и разглаживать ее, эффективного средства уплотнения, а также жесткой и подвижной порталной рамы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Autonomous road surface crack repair [Electronic resource] // Road maintenance, re-invented. – Mode of access : [https:// https://www.robotiz3d.com/arrs-prevent/](https://https://www.robotiz3d.com/arrs-prevent/). – Date of access : 12.05.2024.

2 СТБ 1291-2016 Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения = Дарогі аўтамабільныя і вуліцы. Патрабаванні да эксплуатацыйнага стану, дапушчальнага па ўмовах забеспячэння бяспекі дарожнага руху. – Взамен СТБ 1291-2007; введ. 2017-07-01. – Минск : Госстандарт, 2017. – 25 с.

3 ТКП 366-2021 Автомобильные дороги. Правила содержания = Аўтамабільныя дарогі. Правілы ўтрымання. – Взамен ТКП 366-2012 (02191); введ. 2017-07-01. – Минск : БелдорНИИ, 2021. – 35 с.

Получено 31.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 336.717

*А. В. ГОЛУБЦОВА* (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *А. В. КРАВЧЕНКО*

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В АНАЛИЗЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Рассмотрены сущность и эффективность использования материальных ресурсов транспортных предприятий в анализе в хозяйственной деятельности, проведена оценка эффективности использования материальных ресурсов, изучены методики проведения анализа эффективности использования материальных ресурсов, а также рассмотрены пути повышения анализа эффективности использования материальных ресурсов.

Производство любого вида продукции на предприятии зависит от наличия материальных ресурсов. Материальные ресурсы различных видов являются фундаментом для выполнения планов по производству и реализации продук-

ции, а также снижения издержек производства. Совокупное использование материальных ресурсов, их рациональное потребление и использование выступают в качестве главных аспектов роста производства и оптимизации финансового состояния предприятия. Материальные ресурсы модифицируются в затраты материальных ресурсов, которые представляют собой общее количество материалов, применяемых в производственном процессе [1].

Финансово-хозяйственная деятельность предприятия во многом зависит от анализа эффективности использования материальных ресурсов. Экономное использование материальных ресурсов предполагает собой систему определенных мер, направленных на снижение материальных затрат и устранение различных потерь. Кроме того, повышая эффективность использования материальных ресурсов, появляется возможность увеличить количество выпускаемой продукции при такой же величине материальных затрат. Анализ эффективности использования материальных ресурсов направлен на повышение эффективности производства благодаря рациональному использованию материалов [4].

Эффективность использования материальных ресурсов оценивается с помощью показателей эффективности. Данные показатели делятся на обобщающие и частные [3].

Обобщающие показатели относятся к показателям, позволяющим оценить эффективность использования материальных ресурсов вне зависимости от различного рода материальных ресурсов и без учета продукции, в которой были использованы материальные ресурсы. К таким показателям относятся:

– материалоемкость продукции:

$$ME = \frac{MЗ}{ВП}, \quad (1)$$

где МЗ – сумма материальных затрат, тыс. руб.;

ВП – количество произведенной продукции, шт.

$$ME = \frac{MЗ}{Д}, \quad (2)$$

где МЗ – сумма материальных затрат, тыс. руб.;

Д – стоимость произведенной продукции, тыс. руб.

Данный показатель определяет, сколько материальных затрат должно быть произведено для производства одной единицы продукции;

– материалоемкость:

$$MO = \frac{ВП}{MЗ}, \quad (3)$$

где ВП – количество произведенной продукции, тыс. руб.;

МЗ – сумма материальных затрат, тыс. руб.

Вышеуказанный показатель является обратным показателем материалоемкости и определяет количество произведенной продукции с каждого рубля потребленных материальных ресурсов;

– коэффициент соотношения темпов роста объема производства и величины материальных затрат:

$$K = \frac{I_{\text{ВП}}}{I_{\text{МЗ}}}, \quad (4)$$

где  $I_{\text{ВП}}$  – индекс выпуска продукции;

$I_{\text{МЗ}}$  – индекс суммы материальных затрат.

Исходя из этого

$$I_{\text{ВП}} = \frac{\text{ВП}_1}{\text{ВП}_0}, \quad (5)$$

где  $\text{ВП}_1$  – объем выпущенной продукции за отчетный период, тыс. руб.;

$\text{ВП}_0$  – объем выпущенной продукции за прошлый период, тыс. руб.;

$$I_{\text{МЗ}} = \frac{\text{МЗ}_1}{\text{МЗ}_0}, \quad (6)$$

где  $\text{МЗ}_1$  – сумма материальных затрат за отчетный период, тыс. руб.;

$\text{МЗ}_0$  – сумма материальных затрат за прошлый период, тыс. руб.

Коэффициент соотношения темпов роста объема производства и величины материальных затрат характеризует динамику материалоемкости в относительном выражении;

– удельный вес материальных затрат в себестоимости продукции:

$$\gamma_{\text{МЗ}} = \frac{\text{МЗ}}{C_{\text{полн}}^{\text{произв}}}, \quad (7)$$

где  $\text{МЗ}$  – сумма материальных затрат, тыс. руб.;

$C_{\text{полн}}^{\text{произв}}$  – полная себестоимость производства, тыс. руб.

Настоящий показатель характеризует изменение материалоемкости произведенной продукции.

– коэффициент материальных затрат:

$$K_{\text{МЗ}} = \frac{\text{МЗ}_{\text{ф(1)}}}{\text{МЗ}_0 \cdot I_{\text{ВП}}}, \quad (8)$$

где  $\text{МЗ}_{\text{ф(1)}}$  – сумма материальных затрат по факту, тыс. руб.;

$\text{МЗ}_0$  – сумма материальных затрат по плану, тыс. руб.;

$I_{\text{ВП}}$  – индекс выпуска продукции.

Данный коэффициент раскрывает то, насколько экономно используются материальные ресурсы в производстве;

– прибыль на рубль материальных затрат:

$$\Pi_{\text{МЗ}} = \frac{\Pi}{\text{МЗ}}, \quad (9)$$

где  $\Pi$  – прибыль от реализации продукции, тыс. руб.;

$\text{МЗ}$  – сумма материальных затрат, тыс. руб.

Этот показатель указывает на величину прибыли, приходящейся на каждый рубль потребленных материальных ресурсов.

Для характеристики эффективности потребления элементов материальных ресурсов используются частные показатели эффективности материальных ресурсов. К частным показателям относятся:

– сырьёмкость:

$$\text{СЕ} = \frac{\text{С}}{\text{ВП}}, \quad (10)$$

где  $\text{С}$  – стоимость потребленного сырья, тыс. руб.;

$\text{ВП}$  – объем выпущенной продукции, тыс. руб.;

– металлоёмкость:

$$\text{МЕ} = \frac{\text{М}}{\text{ВП}}, \quad (11)$$

где  $\text{М}$  – стоимость потребленного металла, тыс. руб.;

– топливёмкость:

$$\text{ТЕ} = \frac{\text{Т}}{\text{ВП}}, \quad (12)$$

где  $\text{Т}$  – стоимость потребленного топлива, тыс. руб.;

– энергоёмкость:

$$\text{ЭкЕ} = \frac{\text{Эк}}{\text{ВП}}, \quad (13)$$

где  $\text{Эк}$  – стоимость потребленной энергии, тыс. руб.

Более того, существует удельная материалоемкость, которая может исчисляться в стоимостном, натурально-стоимостном и натуральном выражении. Она определяет эффективность потребления материальных ресурсов для конкретного вида продукции:

$$\text{УдМЕ}_i = \frac{\text{МЗ}_i}{\text{С}_i^{\text{ед.произв.пр}}}, \quad (14)$$

где  $\text{МЗ}_i$  – сумма материальных затрат  $i$ -го вида продукции, тыс. руб.;

$\text{С}_i^{\text{ед.произв.пр}}$  – себестоимость  $i$ -й единицы произведенной продукции, тыс. руб.

В ходе анализа фактический уровень вышеперечисленных показателей эффективности сравнивается с плановым, определяется динамика показателей, а также исследуются причины их изменений и влияние на объем выпущенной продукции.

С целью анализа эффективности использования материальных ресурсов изучаются различные методики анализа. Методика представляет собой набор аналитических методов и правил экономического исследования.

В современной литературе по экономике отсутствует общая методика анализа эффективности использования материальных ресурсов предприятий. Большая часть из них основывается на расчете определенных показателей, характеризующих некоторые аспекты использования материальных ресурсов предприятия.

На данный момент существует множество методик, которые позволяют решить проблемы управления материальными ресурсами.

В целях изучения различных методик анализа эффективности использования материальных ресурсов в данной статье рассматриваются основные методики по проведению анализа эффективности использования материальных ресурсов таких авторов, как Г. В. Савицкая, Г. В. Шадрина, Н. В. Войтоловский, А. П. Калинина (таблица 1).

*Таблица 1 – Этапы анализа эффективности использования материальных ресурсов*

Автор	Методика
Г. В. Савицкая [2]	На начальном этапе анализа предлагается исследовать совокупность обобщающих и частных показателей, затем произвести анализ материалоемкости. На следующем этапе анализа следует рассмотреть материалоемкость конкретных видов продукции и причины её изменения. В завершение анализа рекомендуется произвести анализ оценки нормы расхода материалов на единицу продукции. Данная методика более подробно описывает последовательность изучения анализа эффективности использования материальных ресурсов и отображает наиболее полную взаимосвязь данных этапов между собой в процессе анализа
Г. В. Шадрина [7]	Рекомендуется на первом этапе анализа произвести оценку эффективности использования материальных ресурсов в целом, исследовать обобщающие и частные показатели и на завершающем этапе анализа оценить влияние эффективности использования материальных ресурсов на величину материальных затрат. Данная методика к изучению анализа эффективности использования материальных ресурсов наиболее детально отражает эффективность их использования, определяет причинно-следственные связи, позволяет оценить влияние эффективности использования материальных ресурсов на величину материальных затрат

Окончание таблицы 1

Автор	Методика
Н. В. Войтоловский, А. П. Калинина [5]	Рекомендуется начинать анализ эффективности использования материальных ресурсов с сопоставления темпов роста объема производства и материальных затрат, а также оценки динамики этого соотношения. Далее авторы предлагают рассчитать коэффициенты материалоемкости продукции и материалоемкости, долю прироста продукции. Затем идет расчет и анализ частных показателей использования материальных ресурсов, и завершается данный анализ факторным анализом – определением влияния использования материальных ресурсов на объем и себестоимость продукции и факторным анализом материалоемкости на основе мультипликативной модели

В качестве дополнительных этапов для анализа эффективности использования материальных ресурсов предлагаем определить уровень качества поставляемых материальных ресурсов с целью сокращения материальных затрат и увеличения выпуска продукции. Для этого рекомендуем рассчитать показатель качества материальных ресурсов

$$K_{MP} = \frac{B}{C_{MP}}, \quad (15)$$

где  $B$  – выручка от реализации продукции, тыс. руб.;

$C_{MP}$  – себестоимость материальных ресурсов, тыс. руб.

Если данный показатель будет иметь значение больше 1, это будет положительный результат, если же меньше 1 – отрицательный. Данный показатель показывает, сколько мы получим с качественного продукта пользы, в данном случае – экономической выгоды – выручки от его реализации к понесенным на него затратам.

Также с целью выявления количества неиспользованных материальных ресурсов предложим рассчитать коэффициент неиспользованных материальных ресурсов:

$$K_{н.МР} = \frac{MP_{неисп}}{MP_{им}}, \quad (16)$$

где  $MP_{неисп}$  – величина неиспользованных материальных ресурсов, тыс. руб.;

$MP_{им}$  – общая величина имеющихся на предприятии материальных ресурсов, тыс. руб.

В случае если данный коэффициент будет иметь значение меньше 1, результат будет положительный, а если больше 1 – отрицательный. Данный коэффициент показывает, на сколько превалирует величина неиспользованных материальных ресурсов в общей величине имеющихся материальных ресурсов на предприятии.

Кроме того, в целях совершенствования эффективности использования материальных ресурсов следует рассмотреть вопросы о внедрении новых технологий и оборудования, а также о разработке программ по сокращению перерасходов или потерь материальных ресурсов. Совершенствование системы показателей, используемых для оценки эффективности использования материальных ресурсов, имеет большое значение как в теоретическом, так и в практическом плане, поскольку значительное внимание уделяется повышению эффективности использования материалов и комплексному выявлению запасов для экономии материальных ресурсов [6].

Таким образом, подводя итоги, следует отметить, что эффективное и рациональное использование материальных ресурсов непосредственно является одним из важнейших элементов увеличения объема реализации продукции, снижения издержек производства и, следовательно, увеличения прибыли и рентабельности. Материальные ресурсы, используемые в производстве продукции, в значительной степени влияют на качество выпускаемой продукции и ее отпускную цену.

Анализируя эффективность использования материальных ресурсов, можно выявить положительную или отрицательную динамику показателей, определить резервы. Знание основных проблем предприятия позволяет выявить слабые стороны и разработать стратегии оптимизации бизнес-процессов, связанных с эффективностью материальных ресурсов. Для предприятий, ориентированных на большой выпуск продукции, особенно необходима оптимизация использования материальных ресурсов для обеспечения стабильности и прибыльности предприятия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Анализ использования материальных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.cfin.ru/>. – Дата доступа : 31.05.2024.

2 **Савицкая, Г. В.** Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учеб. пособие / Г. В. Савицкая. – 7-е изд., испр. – Минск : Новое знание, 2002. – 704 с. (Экономическое образование).

3 Анализ эффективности использования материальных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studfile.net/>. – Дата доступа : 31.05.2024.

4 Анализ эффективности использования материальных ресурсов предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https:// https://cyberleninka.ru/](https://cyberleninka.ru/). – Дата доступа : 31.05.2024.

5 Комплексный экономический анализ коммерческих организаций : учеб. / под ред. проф. Н. В. Войтоловского, проф. А. П. Калининой. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2010. – 264 с.

6 Направления совершенствования анализа материальных ресурсов организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https:// https://cyberleninka.ru/](https://cyberleninka.ru/). – Дата доступа : 31.05.2024.

7 **Шадрина, Г. В.** Экономический анализ / Г. В. Шадрина // Московская финансово-промышленная академия – М., 2005. – 161 с.

Получено 30.05.2024

UDC 659.1:316.77

*K. A. HRYSHAYEVA, A. I. MOROCHKOVSKAYA (GI-21)*

Scientific adviser – lecturer *E. Y. MAKUTONINA*

## **DIVERSITY OF CULTURAL TRADITIONS IN ADVERTISING= МНОГООБРАЗИЕ КУЛЬТУРНЫХ ТРАДИЦИЙ В РЕКЛАМНОМ БИЗНЕСЕ**

Cross-cultural marketing and advertising features in different countries are considered.

Cross-cultural marketing is an approach that requires analysis, and consideration of the unique values, preferences and behavioral characteristics of each culture, flexibility and adaptation to its differences. When developing and positioning goods or services internationally, these differences must be taken into account in order to successfully enter new markets and meet the needs of people from different cultures. The main objective of cross-cultural marketing is to take into consideration linguistic and communicative aspects.

Let's consider the following methods of target audience research to make a marketing campaign more successful in more detail:

- Cultural adaptation: understanding the cultural characteristics, customs and traditions of the target audience is a key factor for effective adaptation of a marketing strategy.

- Marketing research: This method allows you to collect valuable information about the needs and preferences of the target audience.

- Networking: Using social media helps you connect with your target audience and get feedback.

- Collaboration with local specialists: interaction with specialists helps to gain an in-depth understanding of the target audience and its preferences.

- Data assessment and analysis: Tests help to evaluate the effectiveness of the strategy and make adjustments in accordance with the data obtained.

Cross-cultural marketing requires a deep understanding and respect for cultural characteristics. A wrong strategy can lead to failures in new markets. To successfully reach the global level, companies must respect cultural differences, as well as find ways to adapt them.

Let's look at examples of successful cross-cultural marketing.

1 McDonald's in India: The majority of the population in India follows a vegetarian diet due to religious and cultural beliefs. To enter the Indian market, the company adapted its many to its local consumer, offering vegetarian dishes, abandoning beef and pork. In addition, McDonald's has also added Indian specialties to the menu.

2 Coca-Cola in China: At the beginning of its activities in China, Coca-Cola discovered that tea, not cola, is the national drink. The brand was able to overcome this obstacle by releasing a line of drinks including tea and cola.

These examples demonstrate that success in cross-cultural marketing requires understanding cultural differences and adapting marketing strategies to local preferences and values. Companies that pay attention to these aspects and are willing to invest efforts in studying and adapting local culture will be able to effectively penetrate new markets and win the favor of consumers.

Every country in our world is unique. It has its own peculiarities due to culture, traditions, mentality, realities of life, market requirements, etc. Advertising in different countries also has its own characteristic features, like unique handwriting. We will talk about its features in different parts of our planet.

USA. American advertising is the most rational and logical. The user will not think about the advertising message, because the message will be read from the first seconds.

Great Britain. Advertising in Great Britain is simply imbued with subtle and intelligent English humor, elegance, and restraint. In the main roles you will see typical Englishmen, and in the background - red double-decker buses and telephone booths.

France. French advertising captivates the consumer more with visualization, bright and impressive images, and the text remains in second place.

Germany. The main distinguishing features of German advertising are logic, arguments and appeal to facts, instead of emotions and feelings.

Holland. Advertising comes from the Netherlands - something between German with its love of order and cleanliness and English with its respect for traditions.

Brazil. The main distinguishing feature is bright posters, juicy and colorful, filled with life, in the spirit of the "Brazilian carnival".

Japan. Quite often she is complete madness. Sometimes it is even difficult to determine the product that is advertised, which speaks volumes about the message and advantages of the product.

Belarus. Belarus has always had its own distinct national advertising, which, first of all, was a means of social values, healthy life style, family relationships, patriotic feelings. Due to limited budgets, much less attention is paid to beautiful packaging. First of all, the price and quality of the product are important, and lastly, the wrapper. High-quality, professionally executed packaging can, on the contrary, scare away the buyer, since it is associated with an inflated price.

Summarizing, it should be noted that the advertising of each country is unique, it takes into account the mentality of its inhabitants, their traditions, and habits. But the most important thing is that the target audience understands the main message that was conceived by the advertiser and reacts to it.

## LIST OF LITERATURE

1 Features of advertising in different countries [Electronic resource]. – 2021. – Access mode : <https://liberty.ua/>. – Access date : 01.04.2024.

2 Intercultural Marketing [Electronic resource]. – 2022. – Access mode : <https://fastercapital.com/>. – Access date : 01.04.2024.

3 Negotiation styles around the world [Electronic resource]. – 2023. – Access mode : <https://businessstory.ru/>. – Access date : 01.04.2024.

Получено 30.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 331.1

*А. О. ГУРЩЕНКО* (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

### **РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Рассмотрено понятие кадровой безопасности, определены основные ее составляющие. Представлено место процесса адаптации в системе кадровой безопасности предприятия. Дано определение адаптации персонала, описаны основные цели адаптации персонала. Раскрывается информация о том, какие факторы влияют на адаптацию нового сотрудника в организации, описаны основные методы адаптации сотрудников в компании.

На современном этапе социально-экономического развития отечественных предприятий наблюдается резкое увеличение различных рисков и угроз нарушения стабильности их финансово-экономической деятельности и потенциального развития. При этом зачастую причинами возникновения вышеуказанных рисков и угроз становятся не только внутренние факторы, но и причины геополитического и макроэкономического характера. К внешним причинам относятся глобальный финансово-экономический кризис, неустойчивое положение мировых сырьевых, товарных, трудовых и финансовых рынков, экономическая нестабильность отдельных стран и регионов. Все это актуализирует вопросы обеспечения безопасности как всей отечественной экономики, так и вопросы финансовой стабильности отдельно взятых организаций, от развития и экономической устойчивости которых зависит развитие экономики страны в целом.

Безопасность представляет собой одну из ключевых характеристик жизнедеятельности и развития любой хозяйственной системы. Рассматривая

субъект предпринимательской деятельности с позиции экономической системы, исследователи говорят об экономической безопасности, определяющей степень защищенности данной системы от внешних и внутренних угроз, а также возможности данной системы нейтрализовать воздействие или противостоять угрозам и рискам за счет организации эффективной системы управления различными видами ресурсов [1].

Система экономической безопасности компании представляет собой многозвеньевую систему, включающую разнообразные функциональные составляющие, среди которых одно из ключевых мест занимает кадровая безопасность. Не оспаривая важности других факторов производства (средства труда и предметы труда), на современном этапе экономического развития именно сотрудники компании представляет собой наиболее важный экономический ресурс. Однако необходимо отметить, что с одной стороны, кадровые ресурсы выступают одним из важнейших объектов менеджмента организации, с другой стороны – персонал является одним из наиболее сложных объектов системы управления.

Проведенные исследования позволили нам дать следующее определение кадровой безопасности. Кадровая безопасность субъекта предпринимательской деятельности – это процесс выявления и предотвращения негативного влияния кадровых рисков и недопущения угроз, связанных с сотрудниками организации, их личными и профессиональными качествами, а также организацией социально-трудовых отношений в целом.

По нашему мнению, обеспечение кадровой безопасности – одна из первоочередных задач руководства компании в системе обеспечения экономической безопасности организации. При этом главной целью работы по обеспечению кадровой безопасности организации является поиск, оценка кадровых рисков и угроз со стороны персонала, а также поиск способов предупреждения либо минимизации негативных последствий.

Обозначение вышеуказанной цели позволило определить нам основные задачи обеспечения кадровой безопасности организации:

- изучение потребностей субъекта предпринимательской деятельности в кадровых ресурсах, механизмах их привлечения и последующего использования;
- обеспечение организации высококвалифицированными работниками с соответствующими профессиональными навыками;
- минимизация высвобождаемых вакансий и текучки кадров;
- обеспечение адаптации персонала к работе в компании, знакомство его с внутренней корпоративной культурой;
- обеспечение развития профессиональных навыков персонала;
- разработка и внедрение эффективной системы мотивации персонала.

Проведенные исследования показали, что количество научных исследований и публикаций по вопросам обеспечения кадровой безопасности с

каждым годом растёт, что свидетельствует об особом интересе к данным вопросам со стороны исследователей-экономистов, что подтверждает актуальность выбранной темы [2].

Адаптация персонала – это ключевой процесс в системе управления человеческими ресурсами и в системе обеспечения кадровой безопасности субъекта предпринимательской деятельности, который заключается в приспособлении сотрудников к выполнению профессиональных обязанностей в новой организации.

Приступая к работе на новом месте, каждый работник должен ознакомиться и принять для себя определенные внутрикорпоративные требования: правила внутреннего трудового распорядка, график работы, правила общения с коллегами в компании, должностные обязанности, порядок взаимодействия с руководством своего структурного подразделения и компании в целом и многое другое. Помимо этого, каждый новый работник должен принять те социально-экономические условия, в которых ему предстоит работать [3]. Вследствие этого, большинство людей при приёме на новое место испытывают стресс, переживают о том, как сложатся дальнейшие отношения в коллективе.

Вышесказанное обуславливает то, что выбор наиболее удачной системы адаптации персонала в компании позволит работнику как можно быстрее влиться в новую рабочую среду и тем самым приведёт к росту эффективности трудовой деятельности не только в первые дни работы на новом месте, но и в дальнейшем.

Проведенные исследования публикаций различных авторов [4, 5] позволили нам выделить основные цели адаптации персонала, которые представлены на рисунке 1.

#### Цели адаптации персонала

- Снижение расходов компании - быстрое приспособление сотрудника к новому месту работы позволит ему работать эффективнее, а значит сократит общие издержки
- Сокращение текучки кадров - если новый сотрудник успешно вольётся в коллектив он не будет задумываться о поиске новой работы
- Уменьшение уровня стресса у нового работника
- Повышение уровня удовлетворенности работой у сотрудника
- Ускорение вхождения в процесс выполнения трудовых обязанностей
- Формирование позитивного образа об организации

Рисунок 1 – Цели адаптации персонала

На адаптацию персонала в новом месте влияет множество факторов, некоторые из них представлены на рисунке 2.

Открытость компании к приходу новичков в коллектив	Психологический климат в коллективе	Управленческие навыки руководства
Мотивация нового сотрудника	Особенности рабочего места и должности	Качество адаптационных программ
Соответствие профессиональных компетенций занимаемой должности	Внутрикорпоративная культура компании, ее правила, традиции	Личностные особенности: коммуникабельность, образование

Рисунок 2 – Факторы, влияющие на адаптацию

Чаще всего на новом рабочем месте к новичку прикрепляется наставник, который будет помогать ему влиться в коллектив, расскажет о правилах компании, об особенностях работы [6].

В качестве наставника в организации могут выступать:

1 HR-специалист. Это специально обученный специалист, который помогает новичку освоиться на новом месте. В обязанности HR-специалиста входит подбор обучения, прослеживание динамики адаптации сотрудника, сохранение психологического настроя, вовлеченность и мотивация сотрудника. Также указанный специалист контролирует сроки и соответствие планам адаптационного процесса, составляет итоговые характеристики сотрудников по результатам процесса.

2 Руководитель организации, структурного подразделения или конкретного отдела. В этом случае новичка обучают всем необходимым знаниям и навыкам, которые непосредственно касаются его будущей работы. Руководитель помогает исправить ошибки и воспитывает у нового работника самостоятельность и чувство ответственности за выполняемые трудовые обязанности.

3 Наставник, или тренер. Сопровождает новичка в период всего обучения, дает мотивацию и эмоциональную поддержку. Специалист помогает обрести необходимые навыки для работы, влиться в коллектив и найти общий язык с коллегами и руководством.

Проведенные исследования показали, что у каждой конкретной организации могут быть свои персональные методы адаптации, однако мы можем выделить определенные методы, которые чаще всего используются в адаптационном процессе (рисунок 3).



Рисунок 3 – Методы адаптации персонала

Рассмотрим более подробно каждый из них.

Онбординг является самым начальным этапом, он позволяет новичку познакомиться с новой организацией и её сотрудниками. По срокам он может занять несколько дней, так как новичку необходимо время на то, чтобы изучить все внутренние регламенты, постепенно разобраться в правилах и, наращивая темп, начинать применять их на практике.

Наставничество предполагает закрепление за новичком опытного сотрудника, который будет обучать и направлять его, а также поможет разобраться в рабочих вопросах.

Метод обратной связи предполагает регулярное обсуждение с новым сотрудником его задач, успехов и трудностей, с которыми приходится сталкиваться. Более эффективно обратная связь будет проходить напрямую с непосредственным руководителем работника.

Обучение и развитие. Предоставление новым сотрудникам возможностей для профессионального развития и обучения способствует их скорейшей адаптации. Данный метод может реализовываться в виде тренингов, конференций, семинаров, вебинаров, деловых игр и т. д.

Внутрикорпоративные командные мероприятия позволяют новичку быстрее приспособиться к коллективу, найти общий язык с коллегами.

В заключение необходимо отметить, что интенсивная адаптация сотрудников к новому рабочему месту обеспечивает не только кадровую безопасность, но и способствует повышению эффективности деятельности всей компании в целом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Сальников, И. И.** Кадровая безопасность как элемент экономической безопасности организации / И. И. Сальников // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2018. – № 2. – С. 186–197.

2 **Сабетова, Т. В.** Роль кадрового потенциала и кадровой безопасности в системе обеспечения экономической безопасности компании / Т. В. Сабетова, Е. В. Титова // Трансформация экономических систем: низкоуглеродная экономика и климатическая политика : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2022. – С. 91–95.

3 **Чмыхова, М. А.** Особенности современных методов адаптации персонала / М. А. Чмыхова, Н. В. Болдырева // Вестник Института мировых цивилизаций. – 2019. – № 2. – С. 58–66.

4 **Пугачева, К. С.** Система адаптации персонала в организациях сферы услуг / К. С. Пугачева, Л. Н. Захарова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – № 11-3. – С. 44–47.

5 **Завьялов, Н. С.** Процесс адаптации персонала и его значение для организации / Н. С. Завьялов // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2019. – № 6. – С. 275–279.

6 **Чугуй, Е. Н.** Опыт адаптации персонала в зарубежных компаниях: эффективные методики / Е. Н. Чугуй // Вестник науки. – 2021. – № 3. – С. 52–57.



Пригодность АТС МД110 по эксплуатируемой емкости будет определяться по входящей на МД и исходящей от МД телефонной нагрузке.

Телефонная нагрузка – это суммарное время занятия коммутационного устройства за определенный промежуток времени.

Входящая нагрузка на МД по дням на станциях Речица, Василевичи, Добруш, Тереховка представлена на рисунке 2 [2]. В результате исследования был выбран день с максимальной нагрузкой: в Речице – 28.06.2023, в Василевичах – 21.06.2023, в Добруше – 08.06.2023, в Тереховке – 06.06.2023.

Результаты исходящей от МД нагрузки приведены на рисунке 3, где наблюдается неравномерная нагрузка, которая обуславливается графиком технологического процесса. В течение недели средняя нагрузка практически одинакова. Виден спад нагрузки в выходные дни и повышение её в будние дни.

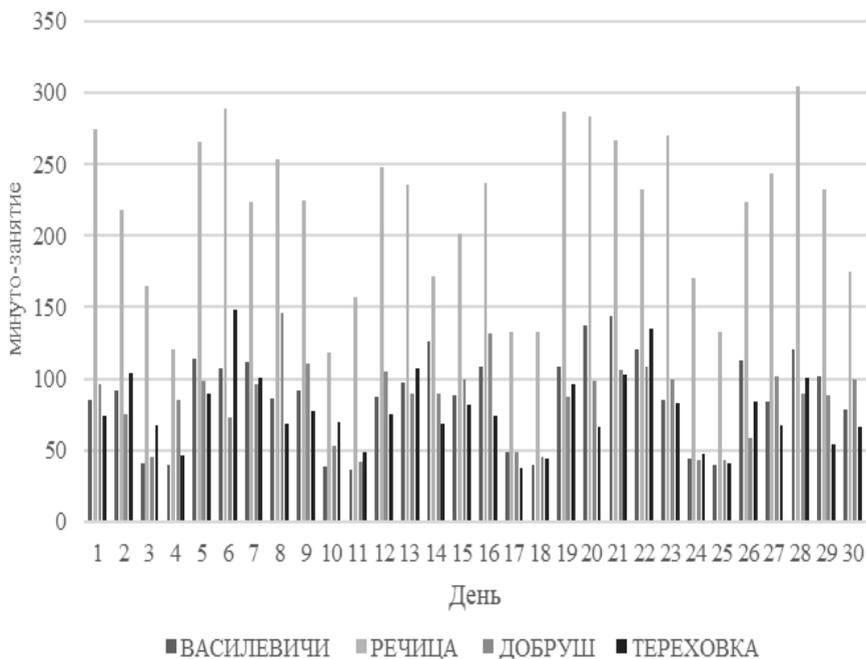
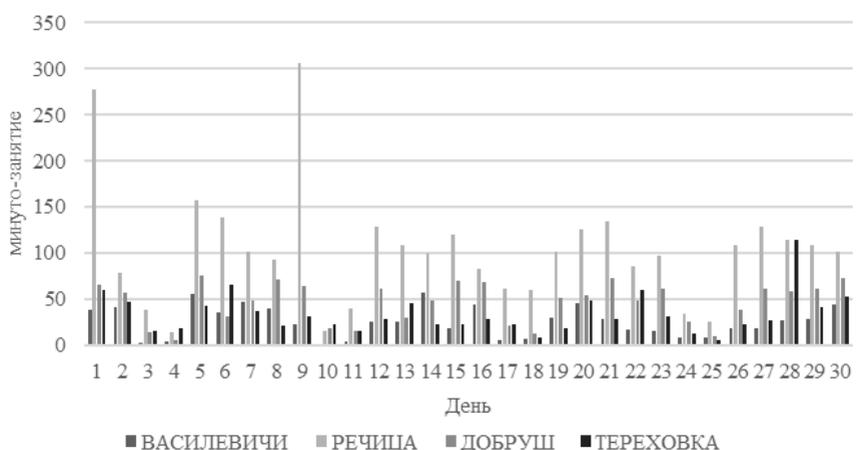
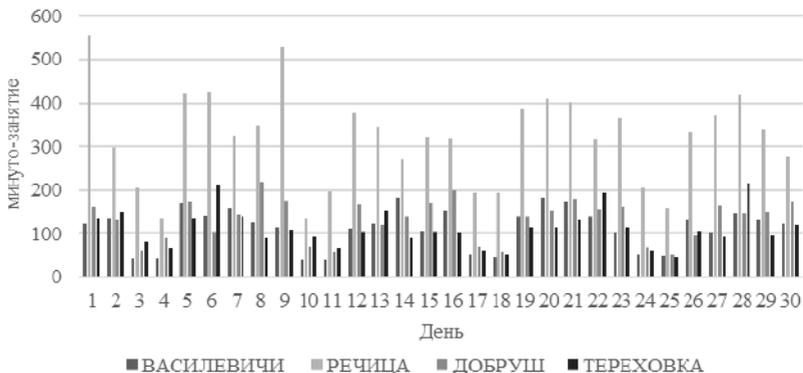


Рисунок 2 – Исследование входящей нагрузки на МД за месяц



Далее для нахождения дня максимальной нагрузки вычисляется суммарная нагрузка исходящей от МД и входящей на МД нагрузки. Результаты представлены на рисунке 4 [2].



В ходе анализа графика общей нагрузки были найдены дни с максимальной нагрузкой: Речица – 01.06.2023, Василевичи – 20.06.2023, Добруш – 08.06.2023, Тереховка – 28.06.2023. Эти дни были выбраны для исследования суточной нагрузки по часам. Вследствие чего был построен график суточной нагрузки (рисунок 5) [2].

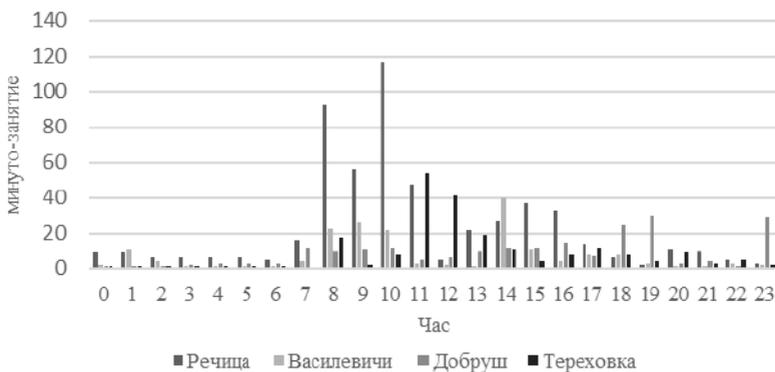


Рисунок 5 – Общая суточная нагрузка

На данных графиках можно наблюдать как пик, так и минимум нагрузки в рабочий день. Периоды минимальной нагрузки: 00:00–8:00 и затем 18:00–00:00, с 8:00 до 12:00 нагрузка стремительно растёт и достигает пика, и резко падает в период с 12:00 до 13:00, что обуславливается временем обеда у сотрудников. Далее нагрузка повышается и медленно снижается к окончанию рабочего дня.

По графику общей суточной нагрузки был вычислен час наибольшей нагрузки (ЧНН).

ЧНН – период времени продолжительностью один час, в течение которого телефонная нагрузка достигает максимального значения за сутки [1].

Для выбора ЧНН нужно выбрать время суток с максимальной интенсивностью поступающих вызовов.

Интенсивность нагрузки – мощность информационного потока (измеряется в Эрлангах):

$$z = \frac{\gamma(\text{ч-з})}{T},$$

где  $\gamma$  – одно часо-занятие;

$T$  – период в один час.

В связи с тем, что нагрузка ЧНН от 1 июня 2023 года в Речице на 10 каналов связи составила 117 мин, следовательно, нагрузка на один канал будет равна 11,7 мин в час. Интенсивность нагрузки по 10 каналам равна 0,195 Эрл. Оптимальное количество каналов будет равно 3, при которых интенсивность нагрузки будет равна 0,65 Эрл.

20 июня 2023 года ЧНН в Василевичах нагрузка составила 40 мин. При имеющихся 8 каналах нагрузка на один канал будет равна 5 мин в час. Интенсивность нагрузки по 8 каналам равна 0,0833 Эрл. Оптимальное количество каналов будет равно 2 каналам, при которых интенсивность нагрузки будет равна 0,33 Эрл. Выбор 2 каналов обусловлен тем, что при обрыве одного канала можно будет переключиться на работающий.

8 июня 2023 года в Добруше нагрузка составила 30 мин при 4 каналах связи 7,5 мин в час. Интенсивность нагрузки по 4 каналах равна 0,125 Эрл. Оптимальное количество каналов будет равно 2 каналам, при которых интенсивность нагрузки будет равна 0,25 Эрл.

В Тереховке 28 июня 2023 нагрузка составила 54 мин. 4 канала разобьют её на 13,5 мин для каждого канала, а интенсивность нагрузки будет равняться 0,225 Эрл. Оптимальное количество каналов равняется 2, в которых интенсивность нагрузки будет равна 0,45 мин.

В ходе анализа следует вывод: АТС МД110 не может соответствовать современным требованиям в связи с тем, что срок эксплуатации превышает допустимый, и, как следствие, требует замены. Однако по полученным значениям интенсивности, которые не превышают максимального расчётного значения в 0,8 Эрл для соединительной линии телефонной станции, она пригодна к эксплуатации, так как подходит по необходимым параметрам. В дальнейшем полученные результаты могут быть использованы при выборе и замене АТС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Лебединский, А. К.** Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте : учеб. / А. К. Лебединский, А. А. Павловский, Ю. В. Юркин. – М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2008. – 531 с.

2 **Чистобородов, Г. И.** Построение статистических графиков (методические указания для студентов экономических специальностей) / Г. И. Чистобородов, Е. Н. Никифорова, И. А. Легкова. – Иваново : ИГТА, 2002. – 49 с.

Получено 25.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 339

*В. Н. ДЕМИДОВИЧ, З. И. ЛАРЬКОВА (ГТ-21)*

Научный руководитель – канд. экон. наук *А. П. ПЕТРОВ-РУДАКОВСКИЙ*

### **РОЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ПЛОМБ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОВЕДЕНИЯ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ**

Проведен анализ роли электронных навигационных пломб в обеспечении проведения таможенного контроля. Рассмотрены значение пломб для таможенного контроля, а также их виды. Проанализированы изменения в таможенном законодательстве, касающиеся таможенных пломб. Рассмотрен проект цифровизации пломб государств – членов ЕАЭС.

Таможенный контроль представляет собой комплексную систему контроля, которая используется для обеспечения того, чтобы товары перемещались через границы в соответствии с руководящими принципами, связанными с торговлей

и тарифами. Он гарантирует, что товары, которые перевозятся или перемещаются, соответствуют правилам торговли с целью импорта, экспорта или транзита. Он также обеспечивает введение ограничений или запретов, установленных национальным законодательством в отношении незаконно ввозимых товаров или предметов. А иногда таможенный контроль используют и для предотвращения перемещения конкретных предметов через таможенную границу. Это достигается с помощью различных режимов управления внутри системы и представляет собой всеобъемлющую систему.

Существуют различные методы таможенного контроля. При перевозке грузов в международном сообщении таможенные органы различных стран часто устанавливают таможенные пломбы на груз, которые запрещено снимать и повторно устанавливать, или упаковывают груз в опломбированные тару и (или) контейнеры. Таможенные пломбы являются неотъемлемой частью современной торговли и служат мерой безопасности для обеспечения целостности товаров при их перемещении через границы. Таким образом, пломбы могут рассматриваться как своеобразная маркировка упаковки [1].

Таможенные пломбы используются для защиты морских контейнеров, грузовых автомобилей и фур. Основная функция этих пломб заключается в предотвращении несанкционированного доступа к содержимому контейнера. Как правило, они изготавливаются из материалов, которые трудно подделать или удалить, не оставив видимых следов взлома. Эта функция имеет решающее значение для таможенных органов, чтобы гарантировать, что товары не были подделаны во время транспортировки.

В настоящее время используется несколько типов таможенных пломб, каждый из которых имеет свое специфическое применение и уровень защиты. К наиболее распространенным типам относятся:

1 Болтовые пломбы: прочные и долговечные, используются в основном в транспортных контейнерах.

2 Свинцовые пломбы: гибкие и регулируемые, подходят для различных дверей и проемов.

3 Пластиковые пломбы: часто используются для менее ценных товаров, обеспечивая базовый уровень безопасности.

Их размещают:

– на автомобильном транспорте, контейнерах – на каждой двери по одной пломбе;

– на цистерне – на крышке люка и сливного отверстия по одной пломбе;

– на грузовом месте – от 1 до 4 пломб в точках стыкования окантовочных полос.

Каждый тип пломбы выбирается исходя из стоимости перевозимого товара, предполагаемого риска и требований маршрута доставки [2].

Таможенное законодательство не всегда регламентирует порядок и места установки таможенных пломб, их вид и размеры. Ввиду различия между национальными законодательствами и административными практиками, пломбы и их виды бывают самыми разнообразными. Это касается как импортного, так и экспортного транзита.

В 2024 году произошли изменения в таможенном законодательстве Евразийского экономического союза в связи с вступившим в прошлом году в силу Соглашением о применении в ЕАЭС навигационных пломб для отслеживания перевозок. Стоит отметить, что сфера действия соглашения распространяется исключительно на перевозки, осуществляемые по территориям двух и более стран Союза. Соглашение направлено на минимизацию мер государственного контроля при перевозках автомобильным и (или) железнодорожным видами транспорта товаров (при транзите, экспорте и в рамках взаимной торговли) и обеспечение их законного оборота на территории Союза.

Решением Коллегии ЕЭК № 12 от 20 февраля 2024 г. утверждены два порядка, связанные с применением навигационных пломб для отслеживания грузоперевозок в ЕАЭС. Первый из документов регламентирует порядок действий национальных операторов, уполномоченных операторов (органов) и контролирующих органов при снятии навигационных пломб в пути следования по территориям государств – членов ЕАЭС без прекращения наблюдения за объектом отслеживания, а также случаи, при которых навигационная пломба может быть снята в пути следования.

Второй порядок описывает случаи, при которых допускается замена навигационной пломбы в пути следования (перевозки) объекта отслеживания по территориям государств – членов ЕАЭС, операции по замене навигационной пломбы, действия национальных операторов, уполномоченных операторов (органов) и контролирующих органов, задействованных при такой замене, и порядок их совершения [3].

Также существует проект цифровизации пломб государств – членов ЕАЭС. Программное обеспечение пломбы будет полностью российское. Компания-перевозчик, оснастив свой грузовик навигационной пломбой, сможет отследить информацию о грузе в режиме реального времени через личный кабинет на сайте оператора. Пломбы будут устанавливаться не только на фуры, но и на двери железнодорожных грузовых вагонов.

Последние достижения в области технологий привели к разработке электронных пломб, которые предлагают улучшенные функции безопасности, такие как GPS-слежение, оповещения о несанкционированном вмешательстве и регистрацию данных. Эти высокотехнологичные пломбы предоставляют информацию в режиме реального времени о состоянии контейнера, что позволяет немедленно отреагировать в случае взлома.

Устройство будет непрерывно передавать в единую евразийскую систему слежения сведения о нахождении и сохранности груза. В нештатной ситуации пломба регистрирует и немедленно передает данные о событиях, которые с ней происходят: перерезание крепежного троса, разрушение корпуса, отсутствие связи более заданного времени и др. Все данные, которые пломба передает в систему, отслеживают контрольно-надзорные органы [4].

В настоящее время в связи с действием ряда международных соглашений и конвенций, стандартизации и общности методов таможенного контроля придается все большее значение. Это касается также и пломбирования. Использование таможенных пломб является не только практической мерой безопасности, но и нормативным требованием во многих странах. Соответствие международным стандартам, таким как ISO 17712, гарантирует, что пломбы должны отвечать конкретным требованиям по прочности и долговечности. Эти стандарты помогают гармонизировать меры безопасности на международных границах, способствуя более плавным и безопасным торговым операциям [5].

Применение таможенных пломб является важнейшим аспектом современной торговли, обеспечивающим безопасность и целостность международных поставок. По мере развития технологий развиваются и методы, гарантирующие, что товары доберутся до места назначения безопасно и без подделок. Обеспечение соблюдения международных стандартов и внедрение технологических достижений по-прежнему будут иметь ключевое значение для эффективного использования таможенных пломб в мировой торговле.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ворона, А. А.** Использование электронных навигационных пломб при таможенном контроле / А. А. Ворона [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2914.pdf>. – Дата доступа : 10.04.2024.

2 Правила пломбирования грузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://esti.w.ru/info/package-n-marking/sealing?ysclid=lvscg0pck627009659>. – Дата доступа : 10.04.2024.

3 Навигационные пломбы как способ прослеживаемости товаров на таможенной территории ЕАЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://krichev.gov.by/rajonnye-služby/item/10084-navigatsionnye-plomby-kak-sposob-proslezhiyaemosti-tovarov-na-tamozhennoj-territorii-eaes?ysclid=lvsc5uwbmu717746793>. – Дата доступа : 10.04.2024.

4 Электронные навигационные пломбы и прослеживаемость движения товаров в международных бесшовных транспортировках [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://declarant.by/ru/news/elektronnye-navigatsionnye-plomby-i-proslezhiyaemost-dvizheniya-tovarov-v-mezhdunarodnykh-besshovnykh/>. – Дата доступа : 10.04.2024.

5 ИСО 17712:2013. Грузовые контейнеры. Механические пломбы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.iso.org/standard/62464.html>. – Дата доступа : 10.04.2024.

Получено 02.05.2024

УДК 316.75

*В. А. ДЕНГУБЕНКО (ВСМ-11)*

Научный руководитель – канд. социол. наук *Н. М. ЗВЁЗДКИН*

## **МОБИЛЬНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ «ЗЕМЛЯНКА ПАМЯТИ» КАК СРЕДСТВО ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ**

Раскрыта значимость работы в сфере сохранения исторической памяти о событиях Великой Отечественной войны в белорусском обществе. На примерах проектов военно-транспортного факультета «Землянка памяти» и «Штабная палатка» описаны преимущества и особенности использования мобильной исторической экспозиции в целях патриотического воспитания молодежи.

Сохранение исторической памяти в Великой Отечественной войне является важнейшим фактором патриотического воспитания молодежи в Беларуси. Согласно ст. 15 Конституции Республики Беларусь «государство обеспечивает сохранение исторической правды и памяти о героическом подвиге белорусского народа в годы Великой Отечественной войны», ст. 54 гласит, что «сохранение исторической памяти о героическом прошлом белорусского народа, патриотизм являются долгом каждого гражданина Республики Беларусь» [1]. Таким образом, патриотическое воспитание подрастающего поколения является сферой ответственности практических всех институтов государства и общества.

На военно-транспортном факультете в учреждении образования «Белорусский государственный университет транспорта» (далее – факультет) данному направлению работы всегда уделялось и уделяется пристальное внимание. При этом воспитательная работа проводится не только с личным составом факультета, но и с жителями города и области. В целях содействия формированию патриотического сознания обучающейся молодежи города Гомеля в 2024 году на факультете был разработан проект «Землянка памяти», ориентированный на моделирование исторического воспитательного пространства посредством воссоздания атмосферы военной землянки времен Великой Отечественной войны.

Среди основных задач проекта можно выделить:

- ознакомление детей и молодежи с непростыми условиями партизанского (фронтового) быта;
- закрепление знаний о ключевых событиях Великой Отечественной войны (в том числе, с учетом специфики региона);

- воспитание уважения и чувства благодарности в отношении всех защитников Родины (красноармейцев, партизан, подпольщиков и т. д.);
- организация совместной познавательной деятельности детей, родителей, педагогов;
- стимулирование эмоционального отклика на полученную информацию;
- укрепление гражданской позиции в области защиты Отечества.

Необходимо отметить, что в г. Гомеле и Гомельской области функционирует ряд объектов, позволяющих достичь вышеуказанные цели. Например, многим жителям региона хорошо известен мемориальный комплекс «Партизанская криничка», находящийся недалеко от г. Гомеля на месте первоначального расположения партизанского отряда «Большевик» в годы Великой Отечественной войны [2]. В то же время предложенный нами проект обладает и определенными отличительными качествами, позволяющими рассматривать его не как альтернативу, но как дополнение к уже существующим экспозициям. Так, особенность проекта «Землянка памяти» заключается в его мобильности, чего нельзя достичь в стационарных комплексах. Особенно востребована мобильность при проведении различных городских массовых мероприятий, когда отсутствует возможность переместить большое количество посетителей в стационарный музей или мемориальный комплекс, но необходимо создать историческое воспитательное пространство в месте массового посещения людей. Также мобильная экспозиция может применяться в качестве эффективного средства воспитания в случае целенаправленной работы с обучающимися конкретного учебного заведения. Её важная характерная особенность – быстрота и простота возведения, а также доступность перемещения на имеющемся в распоряжении организаторов автомобильном транспорте. Достигается это за счет предложенного нами технического решения с применением элементов модульного строительства [3]. Землянка представляет собой быстровозводимую сборно-щитовую конструкцию, обшитую древесным материалом «обapol». Электронная трехмерная модель конструкции, выполненная в открытом онлайн-сервисе Vectrum, представлена на рисунке 1.

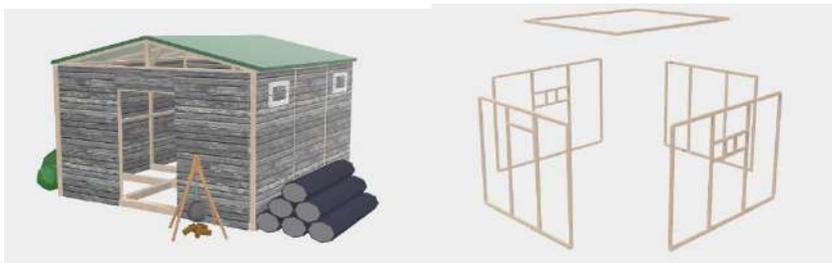


Рисунок 1 – Электронная трехмерная модель быстровозводимой сборно-щитовой конструкции

После установки конструкция декорируется специально подобранными материалами для придания естественности. Внутреннее пространство конструкции наполняется тематическими предметами (плакаты, карты, радиостанция, макеты оружия и т. д.). Пример возможного обустройства внутреннего пространства представлен на рисунке 2 [4].



Рисунок 2 – Пример обустройства внутреннего пространства мобильной экспозиции

Подобный опыт создания мобильной экспозиции у факультета уже имеется. Так, на протяжении нескольких лет во время проведения массовых мероприятий, приуроченных памятным историческим датам, факультетом устанавливается импровизированная штабная палатка, воссоздающая атмосферу военных лет (фотографии работы мобильной экспозиции «Штабная палатка» представлены на рисунке 3).



Рисунок 3 – Мобильная экспозиция «Штабная палатка»

Важно отметить, что функционирование мобильной экспозиции заключается не просто в демонстрации конструкции землянки и предметов ее наполнения, но в активном вовлечении посетителей в историческое воспитательное пространство посредством взаимодействия со специально подго-

товленной командой педагогов-реконструкторов (из состава офицеров и курсантов военно-транспортного факультета).

Подобные экспозиции способствуют проявлению интереса к изучению истории. При этом экспозиция применима для работы с самыми различными возрастными группами обучающихся – от воспитанников дошкольных учреждений образования до студенческой молодежи. Для каждой возрастной категории нами были разработаны информационно-просветительские модули, содержащие программы активного вовлечения (анимации), позволяющие донести необходимую информацию с учетом возрастных категорий посетителей. Так, при работе с дошколятами основной упор делается на эмоциональное восприятие образа и быта бойцов, защищавших Родину, – музыкальное сопровождение, знакомство с предметами быта красноармейцев и партизан и разъяснение предназначения отдельных предметов, игровые задания на смекалку с участием педагогов (курсантов), одетых в военную форму соответствующего исторического периода, и т. д. Для старших возрастных категорий уклон делается на ознакомление с конкретными интересными историческими фактами и событиями, проводятся мини-викторины на знание ключевых военных событий и подвигов героев-соотечественников. Также предусмотрены формы работы с семьями, где дети и родители одновременно попадают в реконструированное историческое пространство и вместе сопереживают событиям, о которых узнают из беседы с педагогами-реконструкторами. В целом разработанный проект можно считать элементом, способствующим формированию патриотической культуры гомельской молодежи [5].

В процессе посещения мобильной экспозиции граждане укрепляют свои знания в области истории Великой Отечественной войны, сопереживают событиям военного лихолетья, что содействует становлению их патриотического сознания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Конституция Республики Беларусь [Электронный ресурс] : с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 нояб. 1996 г., 17 окт. 2004 г. и 27 февр. 2022 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : <https://pravo.by/pravovaya-informatsiya/normativnye-dokumenty/konstitutsiya-respubliki-belarus/?ysclid=l6125mxgzg 826873728/>. – Дата доступа : 25.03.2024.

2 Мемориальный военно-исторический комплекс «Партизанская криничка» [Электронный ресурс] // Учреждение «Гомельский областной музей военной славы». – Режим доступа : <http://milglory.gomel.museum.by/node/64273>. – Дата доступа : 26.03.2024.

3 Зуева, А. В. Быстровозводимые здания и модульное строительство / А. В. Зуева // Молодой ученый. – 2016. – № 3 (107). – С. 100–103.

4 Уют землянки фронтовой [Электронный ресурс] // Мегион 24. – Режим доступа : [https://www.megion24.ru/novosti/society/uyut\\_zemlyanki\\_frontovoy/](https://www.megion24.ru/novosti/society/uyut_zemlyanki_frontovoy/). – Дата доступа : 27.03.2024.

5 Звёздкин, Н. М. Национальная патриотическая культура: тенденции и направления развития / Н. М. Звёздкин // Белорусская думка. – 2023. – № 11. – С. 89–96.

Получено 23.05.2024

УДК 624.9

*А. В. ДЕРУЖИНСКАЯ* (ПС-31)

Научный руководитель – ст. преп. *В. Д. ПРАСОЛ*

## **ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ БАЛКИ С ГИБКОЙ СТЕНКОЙ**

Изложены краткие сведения о «гибкой» балке, необходимые формулы для расчетов и определение размеров поперечного сечения, с проверкой обеспечения прочности и гибкости конструкции главной балки. Представлен расчет технико-экономического показателя эксплуатируемого элемента.

Балки с гибкой стенкой – это элементы конструкции, отличающиеся тонкой стенкой толщиной не более 10 миллиметров. Их уникальность заключается в особом поведении при нагрузке. В отличие от традиционных балок, где потеря местной устойчивости стенки приводит к разрушению, балки с гибкой стенкой продолжают работать и после образования «хлопунов» – вмятин на стенке. Такая особенность связана с гибкостью стенки, которая характеризуется параметром Орган по сертификации железнодорожной продукции и услуг  $\lambda_w = h_w / t_w$ , где  $h_w$  – высота стенки, а  $t_w$  – ее толщина. У балок с гибкой стенкой  $\lambda_w$  достигает 250–500, что в несколько раз больше, чем у традиционных балок. Это приводит к перераспределению усилий по всей конструкции, а не к локальному разрушению в месте образования «хлопуна». Благодаря этому свойству, доля стали в стенках таких балок может быть уменьшена с 50 до 25–30 %, что снижает вес конструкции и стоимость материалов. Еще одним преимуществом балок с гибкой стенкой является их хладостойкость. Тонкая стенка обеспечивает быстрое охлаждение и равномерное распределение температурных напряжений, что особенно важно в условиях низких температур. Однако, несмотря на все преимущества, балки с гибкой стенкой имеют один существенный недостаток – «выстрел» в момент образования «хлопуна». При возникновении «хлопуна» стенка балки деформируется, и происходит резкий выброс энергии, что может привести к шуму и вибрации. Этот эффект возникает из-за упругого возврата деформированного материала, который накапливает потенциальную энергию во время образования «хлопуна». В целом работа балки с гибкой стенкой проходит через три стадии.

В первой стадии балка работает как обычная балка, без видимых изменений. Вторая – стадия пластической деформации, где увеличение нагрузки ведет к образованию в стенке балки «хлопуна». В этот момент балка переходит в пластическую фазу и начинает работать по новому принципу перераспределения

усилий. На последней стадии при дальнейшем увеличении нагрузки балка начинает разрушаться в результате потери устойчивости целого сечения (рисунок 1).

Для увеличения жесткости стенки ее укрепляют поперечными ребрами, которые могут быть односторонними и парными. А также существуют безреберные балки. Балки из стали с  $f_{yd} \leq 440$  МПа для прогонов, стропильных и подстропильных конструкций пролетами 12–36 м эксплуатируются в неагрессивных средах с соотношением нагрузок постоянных к временным в пределах 1/1,5–1/2, тем самым «хлопуны» образуются под действием постоянной нагрузки.

Балки с гибкими стенками представляют собой конструкции, требующие специфического подхода в проектировании и использовании. Их особенности обусловлены необходимостью разработки адекватных рекомендаций по конструктивным решениям. Важно отметить, что в безреберных балках пояса не закреплены, поэтому требуется точное центрирование приложения нагрузки в плоскости стенки. Для эффективной работы таких балок широко применяются балки с ребрами жесткости, которые выполняют функцию восприятия местных нагрузок от второстепенных балок и ограничения длины отсека.

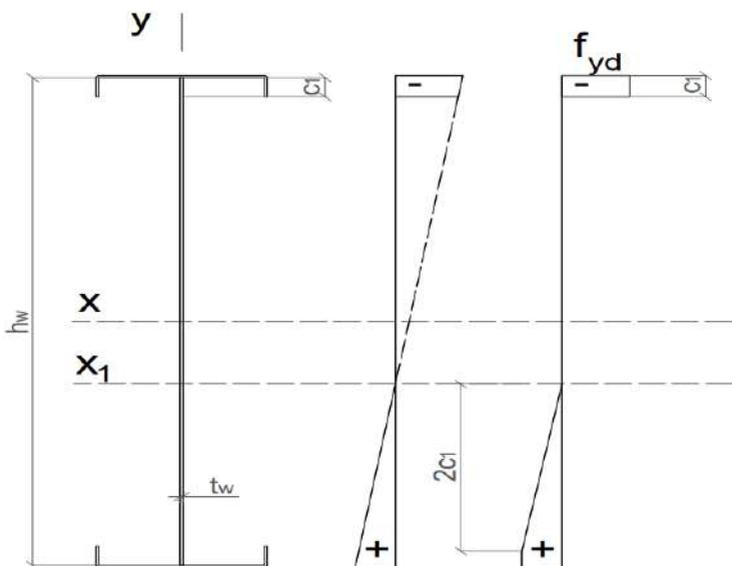


Рисунок 1 – Эпюры нормальных напряжений  $\sigma_x$  в отсеке при чистом изгибе: в упругой закритической стадии; в предельном состоянии (расчетная)

Работа ребер, подкрепляющих гибкие стенки, имеет свои особенности, которые определяются функционированием стенок в критической стадии. Пояса в балках не только подвергаются сжатию, но и изгибу от натяжения стенки, поэтому для обеспечения оптимальной жесткости на изгиб и кручение применяют сечения поясов с повышенной жесткостью. С точки зрения технологичности более предпочтительны сечения с поясами из полосовой стали и широкополочных тавров. При значительных нагрузках возможно использование поясов из прокатных или гнутых швеллеров, а также из широкополочных двутавров. Следует отметить, что сечения балок с повышенным объемом сварки не всегда являются оптимальными, поскольку они могут уступать по трудоемкости изготовления. При выборе конструкции необходимо учитывать как технические, так и экономические аспекты, чтобы достичь оптимального соотношения между прочностью и стоимостью производства. Важно также учитывать факторы долговечности и устойчивости конструкции в условиях эксплуатации. Таким образом, работа с балками с гибкими стенками требует комплексного подхода и учета множества факторов при проектировании и эксплуатации.

Расчет ведется по моментам и поперечным силам. В расчетах применяется класс стали S245.

Минимальную высоту стенки с учетом коэффициента податливости стенки находим при  $\bar{\lambda} = 10\alpha$ :

$$h_{\min} = \frac{f_{yd}\gamma_c l}{10^6} \left[ \frac{f}{l} \right] \frac{M_n}{M}.$$

Оптимальной высотой балки считаем предел  $h_{opt} = \left( \frac{1}{12} \dots \frac{1}{15} \right) l$ . Принимаем бóльшую высоту стенки, толщина стенки  $t_w = \frac{h_w}{\lambda_w}$ . Находим размеры пояса и определяем ширину пояса по условию общей устойчивости при  $l_{ef}$  из выражения

$$b_f \geq \frac{l_{ef}}{0,21 \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}.$$

Вычисляем площадь пояса исходя из условия прочности на изгиб:

$$A_f \geq \frac{M}{h_w f_{yd} \gamma_c}.$$

Принимаем, согласно ГОСТу, размеры швеллера или двутавра, которые соответствуют ширине пояса и требуемой площади поперечного сечения.

Ребра жесткости размещаем на расстоянии от 1 м в местах крепления второстепенных балок. Сечение ребра определяют, как и в обычной балке:

$$\text{ширина ребра } b_r \geq \frac{h_w}{30} + 40.$$

Затем осуществляют проверку прочности балки во всех отсеках с учетом требований норм.

Вычисляют значение предельного момента по формуле

$$M_u = t_w h_w^2 f_{yd} \left( \frac{A_f}{t_w h_w} + \frac{0,85}{\lambda_w} \left( 1 - \frac{1}{\lambda_w} \right) \right).$$

Определяют характеристики условного пояса.

При значении  $\mu$  критическое касательное напряжение равно:

$$\tau_{cr} = 10,3 \left( 1 + \frac{0,76}{\mu^2} \right) \frac{f_s}{\lambda_e f^2}.$$

Значение предельной поперечной силы определяют по формуле

$$V_u = f_s t_w h_w \left[ \frac{\tau_{cr}}{f_s} + 3,3 \left( 1 - \frac{\tau_{cr}}{f_s} \right) \frac{\beta \mu}{1 + \mu^2} \right].$$

Проверка отсеков на прочность происходит у опоры, в центре и в промежулке. Первый отсек проверяем на прочность при сдвиге. Считаем ее обеспеченной, если  $V_{ed} < V_u$ ,  $M_{ed} < M_u$ .

Помимо этого, проверяем поперечные ребра, рассчитывая на устойчивость по усилиям по формуле

$$N = 3,3 f_s t_w h_w \left( 1 - \frac{\tau_{cr}}{f_s} \right) \frac{\beta \mu}{1 + \mu^2}.$$

И вычисляем относительный прогиб с учетом коэффициента ослабления  $\alpha = 0,87$  и средним коэффициентом по надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,20$

$$\frac{f}{l} = \frac{M_n l}{10 E j_x \gamma_f \alpha}.$$

Технико-экономические показатели считаются на основе нормальной балки с размерами: 140×0,8 см – стенка, 40×1,6 см – пояс; балки с гибкой стенкой размерами: 250×5 см – стенка, швеллер – 180×100×5 см.

$$m_6 = m_n + 2 m_{n2} = 87,36 + 49,92 \cdot 2 = 187,20 \text{ кг/м}^2.$$

$$m_{r6} = m_n + 2 m_{n2} = 97,50 + 2 \cdot 14,20 = 125,90 \text{ кг/м}^2.$$

Полученные данные сводим в таблицу 1.

Таблица 1 – Масса главных балок

Тип балки	Масса, кг/м <sup>2</sup>
Нормальный	187,20
Гибкий	125,90

Как показано в таблице 1, балка с гибкой стенкой легче и способна выдерживать нагрузки большие, чем в расчетах. Однако ее не используют в работе мостовых кранов, так как из-за особенностей работы она создает шум. Эти балки нашли широкое применение в других областях строительства. Их применяют в строительстве мостов, зданий, промышленных объектов и других сооружений, где важны прочность, лёгкость, хладостойкость и экономичность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Прасол, В. Д.** Металлические конструкции в задачах и примерах. В 4 ч. Ч. III. Составные балки. Центральные и внецентренно сжатые колонны : учеб.-метод. пособие / В. Д. Прасол. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 74 с.

2 СП 5.04.-2020. Стальные конструкции / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2020. – 199 с.

Получено 15.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК-303.7

*В. Е. ДЕРЯБИНА* (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *А. В. КРАВЧЕНКО*

### **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ И АНАЛИЗА КРАТКОСРОЧНЫХ АКТИВОВ**

Раскрывается сущность краткосрочных активов, а также представлена последовательность проведения анализа. Рассмотрена система показателей для целей анализа краткосрочных активов.

В современных условиях необходимо уметь управлять краткосрочными активами для обеспечения эффективности и устойчивости предприятия. Краткосрочные активы имеют большое влияние в улучшении инвестиционной привлекательности, финансовой стабильности и кредитоспособности предприятия.

Для более глубокого понимания краткосрочных активов важно рассмотреть различные подходы к их оценке и анализу, что поможет определить наиболее оптимальные стратегии управления активами.

Ключевым аспектом анализа краткосрочных активов выступает понимание их основных характеристик. Разнообразие подходов, представленных

в таблице 1, позволяет рассмотреть трактовки определения краткосрочных активов с позиции различных авторов.

*Таблица 1 – Экономическая сущность понятия «краткосрочный актив»*

Автор	Трактовка
Гизатуллина В. Г. [1, с. 278]	Оборотные активы являются мобильной частью капитала, от состояния и эффективного использования которой зависят результаты хозяйственной деятельности и финансовое состояние организаций
Гурбаева Л. Ф. [3, с. 7]	В основе краткосрочных активов лежит авансированная стоимость, которая используется в оборотных производственных фондах и в средствах обращения
Сетин С. В. [6, с. 162]	Краткосрочные активы включают в себя сырье, материалы и изделия из них; незавершенное производство; готовую продукцию; дебиторскую задолженность

Изучив информацию о понятии краткосрочных активов, предложенную авторами, можно сделать вывод о том, что их можно назвать оборотными активами, так как они непрерывно обращаются и переносят свою стоимость на себестоимость продукции.

Финансовая отчетность является основным инструментом для оценки эффективности и стабильности компании. Однако существует ряд проблем, которые могут исказить реальное положение дел, если не учесть определенные факторы.

Одной из ключевых проблем является наличие активов, которые не участвуют в текущем обороте, таких как залежалые запасы. Эти активы могут исказить показатели баланса и оборачиваемости, если по ним не создать соответствующий резерв. Для создания резерва используется счет 14 «Резервы под снижение стоимости материальных ценностей», что позволит корректно отразить стоимость активов и предотвратить искажение финансовых результатов. Согласно п. 14 постановления № 64 резерв под снижение стоимости запасов рассчитывается как разница первоначальной стоимости запасов и их чистой стоимости реализации [5].

Аналогичная ситуация наблюдается и с дебиторской задолженностью. Без серьезного предварительного анализа и создания резерва по сомнительным долгам (счет 63 «Резервы по сомнительным долгам») показатели оборачиваемости и рентабельности могут быть завышены. Этот резерв позволяет компании подготовиться к потенциальным потерям от невозврата долгов и обеспечивает более точное отражение финансового состояния. Дебиторская задолженность, которая не погашена в соответствии с условиями договора и не обеспечена соответствующими гарантиями, называется сомнительным долгом. Порядок создания резервов по сомнительным долгам в бухгалтерском учете определен в главе 6 инструкции № 102 [4].

Следовательно, анализ должен начинаться с серьезного предварительного изучения. Это включает в себя анализ динамики и образования активов, их группировку по степени ликвидности и оборачиваемости. Только после такого анализа можно переходить к оценке оборачиваемости, рентабельности и других ключевых показателей эффективности. Тщательный предварительный анализ краткосрочных активов поможет избежать искажений в показателях и обеспечит более полное понимание финансового состояния предприятия.

Необходимо уделять большое внимание осуществлению контроля и анализу краткосрочных активов для совершенствования финансового благополучия предприятия. Из целей анализа краткосрочных активов можно выделить оперативный поиск и исключение слабых сторон управления оборотными активами, а также выявление резервов повышения эффективности их использования.

Последовательность анализа краткосрочных активов представлена на рисунке 1 [1, с. 279].

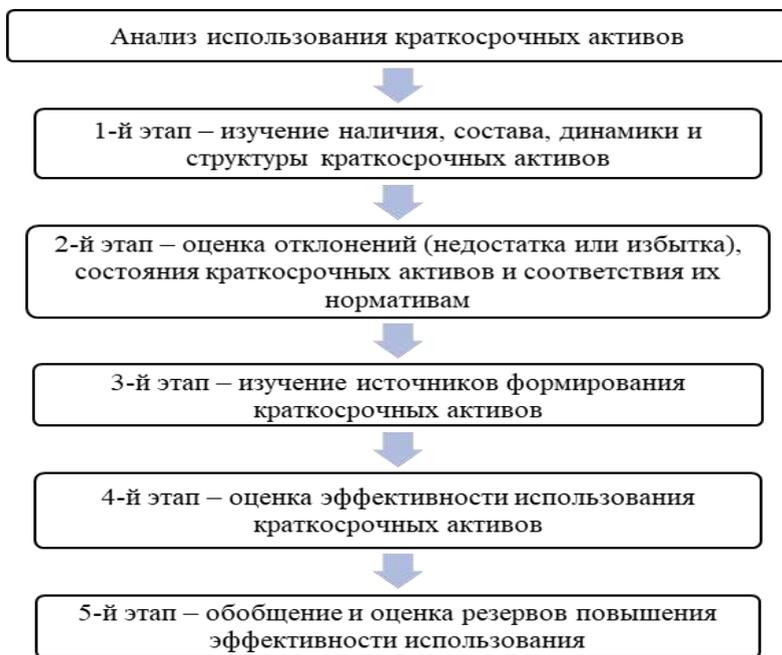


Рисунок 1 – Последовательность анализа краткосрочных активов

Первый этап анализа краткосрочных активов начинается с оценки их состава, структуры и динамики. При исследовании динамики краткосрочных активов рассматривается их общее движение, а также движение по отдель-

ным статьям в течение анализируемого периода. Для целей анализа структуры краткосрочных активов рассчитывается доля каждой категории в общем объеме активов путем деления суммы определенной категории на общую сумму краткосрочных активов. Сравнение показателей удельного веса дает возможность оценить их вклад в общую стоимость активов и сформировать предварительные выводы о текущем состоянии активов.

Данный этап анализа подразумевает формирование таблиц форм 1 и 2, в которых происходит размещение и анализ краткосрочных активов в разрезе различных классификаций. На базе полученных абсолютных и относительных отклонений делаются соответствующие выводы.

**Таблица 2 – Таблица формы 1**

Показатель	Предыдущий год	Отчетный год		Абсолютное отклонение		Процент выполнения плана	Темп роста, %
		план	факт	план	Предыдущий год		
1	2	3	4	5	6	7	8

**Таблица 3 – Таблица формы 2**

Показатель	Объем, тыс. руб.		Удельный вес, %		Изменение показателя	
	Предыдущий год	Отчетный год	Предыдущий год	Отчетный год	Тыс. т	Удельный вес, %
1	2	3	4	5	6	7

Основными документами для проведения анализа краткосрочных активов служат формы бухгалтерской отчетности, оборотно-сальдовая ведомость, а также справка о залежалых запасах.

Изучение эффективности использования краткосрочных активов важно для управления ликвидностью и оборачиваемостью активов компании. Это позволяет оценить, насколько хорошо предприятие использует свои ресурсы для генерации дохода и поддержания операционной деятельности. Поэтому следующий этап анализа предполагает изучение эффективности использования оборотных активов, используя систему показателей, представленную в таблице 4.

**Таблица 4 – Система показателей для изучения краткосрочных активов**

Показатель	Способ расчета	Экономическое содержание
Коэффициент оборачиваемости краткосрочных активов	$K_{об} = \frac{Д}{\bar{О}},$ <p>где Д – доходы за определенный период, тыс. руб.;</p> <p><math>\bar{О}</math> – средние остатки краткосрочных активов за тот же период, тыс. руб.</p>	Характеризует, как быстро оборачиваются краткосрочные активы

Окончание таблицы 4

Показатель	Способ расчета	Экономическое содержание
Коэффициент закрепления краткосрочных активов	$K_{\text{зак}} = \frac{1}{K_{\text{об}}}$	Обратный коэффициенту оборачиваемости, отражает сумму краткосрочных активов, которая приходится на один рубль доходов
Средняя продолжительность одного оборота краткосрочных активов в днях	$t = \frac{T}{K_{\text{об}}},$ где $T$ – период, за который определяются показатели, дней ( $T = 30; 90; 360$ )	Характеризует срок обращения краткосрочных активов в денежные средства
Коэффициент рентабельности краткосрочных активов	$K_{\text{об}} = \frac{\text{Пр}}{\bar{O}} \cdot 100 \%,$ где Пр – прибыль отчетного периода, тыс. руб.	Отражает способность предприятия обеспечивать достаточную прибыль по отношению к краткосрочным активам
Абсолютное высвобождение краткосрочных активов	$\Delta O_{\text{абс}} = \frac{(t' - t^0)}{T} \bar{O},$ где $t$ – средняя продолжительность одного оборота краткосрочных активов в днях	Показывает, какая сумма краткосрочных активов высвободилась из оборота, или сумму дополнительного вовлечения оборотных средств
Относительное высвобождение краткосрочных активов	$\Delta O_{\text{отн}} = \bar{O}' - (\bar{O}^0 \cdot I \Sigma pl)$ $I \Sigma pl = \frac{\sum PL_1}{\sum PL_0},$ $I \Sigma pl$ – индекс изменения объема перевозок за анализируемый период	Имеет смысл при одновременном росте оборачиваемости краткосрочных активов и объема перевозок

Завершающий этап изучения краткосрочных активов представляет собой комплексное рассмотрение полученных данных, оценку влияния отдельных факторов на изменение краткосрочных активов и формулирование конкретных инструкций и предложений по улучшению эффективности их использования. Этот этап является ключевым для принятия обоснованных управленческих решений, которые направлены на укрепление финансовой устойчивости предприятия.

Обобщая информацию, анализ краткосрочных активов представляет собой ключевой инструмент для обеспечения финансовой гибкости и поддержания непрерывности бизнес-процессов. Он позволяет предприятию адаптироваться и находить пути улучшения финансового состояния.

Эффективное управление краткосрочными активами может значительно повысить финансовую стабильность и прибыльность компании.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Анализ хозяйственной деятельности на железнодорожном транспорте : учеб. / В. Г. Гизатуллина [и др.]; под ред. Д. А. Панкова, В. Г. Гизатуллиной. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 415 с.

2 **Бельчина, Е. М.** Финансы организации : учеб. пособие / Е. М. Бельчина. – Минск : БГАТУ, 2018. – 304 с.

3 **Гурбаева, Л. Ф.** Сущность, назначение оборотных средств предприятия и проблемы источников их формирования / Л. Ф. Гурбаева, Е. С. Аксенова // Вопросы науки и образования. – 2021. – № 9 (134). – С. 4–12.

4 Инструкция по бухгалтерскому учету доходов и расходов : утв. постановлением М-ва финансов Респ. Беларусь от 30.09.2011 № 102. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.minfin.gov.by](http://www.minfin.gov.by). – Дата доступа : 21.03.2024.

5 О бухгалтерском учете запасов : постановление М-ва финансов Респ. Беларусь от 28 дек. 2022 г. № 64. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.minfin.gov.by](http://www.minfin.gov.by). – Дата доступа : 21.03.2024.

6 **Сетин, С. В.** Теоретические аспекты оборотных средств предприятия // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 10-2 (49). – С. 161–163.

Получено 31.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 343.985.7

*А. Н. ДОЛГОВ, Д. Е. МОРОЗОВ (УЛ-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *М. М. КОЛОС*

### **МЕТОДЫ БОРЬБЫ С МОШЕННИЧЕСТВОМ НА ЭЛЕКТРОННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ БИРЖАХ**

Производится анализ современных схем обмана на транспортных биржах, излагаются современные методы борьбы с ним и использование искусственного интеллекта для этих целей.

Целью данной работы является описание современных методов борьбы с мошенническими схемами на электронных транспортных биржах.

Проблема мошенничества на электронных транспортных биржах как никогда актуальна. Большая часть заявок на перевозку грузов автомобильных транспортом появляется именно на транспортных биржах, а значит безопасность сделок, заключаемых на таких интернет-платформах, должна быть на самом высоком уровне.

Экономическая выгода от транспортных интернет-бирж очевидна, именно поэтому их использование широко распространено среди транспортных компаний и экспедиторов.

Перевозчики и компании, которым нужно отправить груз из точки А в точку Б, находят друг друга на специализированных платформах грузоперевозок (Flagma.by, ATI.SU, peravozki.by и др.).

Несмотря на активное развитие таких платформ и высокие стандарты безопасности существует множество проблем, в первую очередь связанных с вопросами мошенничества на данных биржах. Разберем основные варианты обмана на транспортных биржах и методы борьбы с ним.

Самый популярный вариант обмана – когда под видом перевозчика регистрируется посредник, он же получает деньги от грузоотправителя. При этом непосредственно с реальным исполнителем – перевозчиком – он не расплачивается или расплачивается не полностью. Такие недобросовестные посредники зачастую успевают набрать по несколько заказов и исчезнуть с полученными деньгами прежде, чем их схема вскроется [1].

Сложности в вычислении таких мошенников заключаются в том, что нового участника рынка проверить практически невозможно. Учитывая, что первое время они, как правило, работают добросовестно. Или и вовсе могут просто перекупить аккаунт проверенного перевозчика или экспедитора вместе с юрлицом и сим-картами, необходимыми для идентификации в системе.

Проконтролировать все движения на платформе грузоперевозок вручную и отследить подозрительные просто невозможно, следовательно необходимо внедрение информационных технологий. Искусственный интеллект может эффективно анализировать активность участников. Используя самообучающийся алгоритм, который, во-первых, сопоставляет информацию, указанную в аккаунтах компаний, с их реальной деятельностью. Это позволяет выявить несоответствия и понять, что за аккаунтом перевозчика или отправителя скрывается посредник. А во-вторых, нейросеть выявляет закономерности поведения зарегистрированных пользователей. И если вдруг оно становится нетипичным, особенно после долгого бездействия, искусственный интеллект это «замечает» и сигнализирует о том, что участника стоит проверить более тщательно.

Еще одним распространенным методом обмана является потеря груза. То есть перевозчик (тоже из разряда недобросовестных посредников) не довозит товар до получателя. Времена, когда каждый груз сопровождает экспедитор, ушли в прошлое безвозвратно. Сейчас весь путь товара можно отследить в режиме реального времени с помощью мобильного приложения. Проблема в том, что в этом случае за перевозкой, хоть и удаленно, но постоянно, не отвлекаясь, должен следить специалист.

Для осуществления непрерывного слежения за грузом используют искусственный интеллект. Он анализирует множество успешных и не очень перевозок и выявляет закономерности тех и других. В случаях, когда поведение водителя или что-то еще кажется ему подозрительным, он «сообщает» об этом отправителю. То есть специалисту можно только реагировать на сигналы, а не заниматься мониторингом постоянно.

Нечестные цены не новшество на любом рынке товаров и услуг. Цены на грузоперевозки диктует рынок. Но если компании нужно отправить товар по непопулярному маршруту, она рискует нарваться на перевозчика, который может захотеть нажиться на неопытности отправителя. Как оценить адекватность предложенной цены или спланировать затраты на поставку, если маршрут редкий и не на что ориентироваться в формировании цены за него?

С помощью искусственного интеллекта (ИИ) определить справедливую рыночную цену гораздо проще. Когда для обычных в логистике статистических методов определения цены информации не хватает, нейронная сеть может «восстановить» недостающие данные. При этом она учитывает все обстоятельства – ситуацию на схожих направлениях, обстановку на рынке грузоперевозок в целом, сезонные тенденции и другие нюансы. И как результат – точно определяет среднюю рыночную цену на нужном маршруте.

Специалисты уверяют, это только некоторые возможности, которые дает искусственный интеллект, чтобы сделать рынок грузоперевозок более честным и прозрачным. Вероятно, в будущем контроль всех процессов в логистике будет максимально роботизирован.

Распространенным примером мошенничества с экспедированием грузов является создание поддельного сайта с названием, похожим на сайт законной компании. Хотя компании могут иметь идентичные названия, некоторые из этих сайтов предназначены для кражи денег у клиентов, которые не знают, как отличить законный сайт от поддельного [2].

Для исключения такого вида мошенничества необходимо знать, как правильно идентифицировать законный сайт. Во-первых, взглянув на URL сайта. Если известно точное написание названия компании, нужно перейти по URL-адресу и посмотреть, нет ли поблизости букв с ошибками. Также следует обратить внимание на доменное имя сайта. Если в URL указан веб-сайт с бесплатным хостингом, например, .wix .homestead или .hubspot, есть очень большая вероятность, что сайт поддельный.

Наиболее изощренным способом обмана является трудоустройство недобросовестного сотрудника. Существуют сомнительные личности, которые выдают себя за жаждущих трудоустройства кандидатов и проникают под этой маской в компании. Если такого сотрудника утверждают на работу на основании рекомендаций и сертификатов без тщательной перепроверки, то он может беспрепятственно навредить транспортной бирже. Чтобы избежать данной проблемы, транспортным биржам необходимо обращать особое внимание на отбор сотрудников, которым предоставляется доступ к конфиденциальным данным.

Кроме перечисленных выше методов борьбы существует множество других, приведем некоторые из них [3]:

– проведение аудитов участников транспортных бирж в соответствии с установленными стандартами и процедурами;

- внедрение многофакторной аутентификации для проверки личности пользователя при входе в систему;
- создание информационных страничек, связанных с безопасностью;
- использование рейтинговой системы для выявления добросовестных участников биржи;
- использование раздела претензий, который позволяет оценить качество работы.

По мере развития технологий появляются новые возможности для обнаружения мошенничества в транспортной отрасли. Потенциальные тенденции в будущем включают [4]:

- интеграция устройств Интернета вещей (IoT) и сенсорных сетей для более полного и детализированного сбора данных. Интернет вещей (IoT) – это концепция, объединяющая множество технологий для разработки систем автоматизации на основе данных, взаимодействующих с использованием сетевых решений [5];

- использование технологии блокчейн для безопасного и прозрачного отслеживания отправок и документации. Блокчейн – технология децентрализованного хранения данных, цепочка блоков транзакций, выстроенная по определенным правилам и обеспечивающая специфическую защиту от изменений [6];

- внедрение методов глубокого обучения и нейросетевых подходов для более продвинутого распознавания образов и обнаружения аномалий;

- более широкое использование методов объяснимого искусственного интеллекта (ХАИ) для повышения интерпретируемости и прозрачности моделей обнаружения мошенничества.

Таким образом можно сделать вывод, что существует большое количество вариантов борьбы с мошенническими схемами, в основу множества из них положен ИИ и в настоящее время продолжается их активное совершенствование. Транспортным биржам следует внедрять все вышеперечисленные новшества и своевременно информировать своих клиентов о возможных недочетах системы безопасности, позволяя свести к минимуму риски своих клиентов при перевозке грузов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Какие мошеннические схемы есть в грузоперевозках и как с ними борются с помощью ИИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://news.ati.su/blog/content/2022/02/11/kakie-moshennicheskie-shemy-est-v-gruzoperevozkah-i-kak-s-nimi-boryutsya-s-pomoshchyu-ii-000000/>. – Дата доступа : 12.05.2024.

2 Most Common Freight Forwarding Scams [Electronic resource]. – Mode of access : <https://supplychaingamechanger.com/3-most-common-freight-forwarding-scams-and-how-to-avoid-them/>. – Date of access : 12.05.2024.

3 Exploring Fraud Detection Techniques in Supply Chain Management [Electronic resource]. – Mode of access : <https://markaicode.com/exploring-fraud-detection-techniques-in-supply-chain-management/>. – Date of access : 12.05.2024.

4 2024 Trends in Logistics Technology [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.tive.com/blog/2024-trends-in-logistics-technology-the-tech-defense-against-cargo-theft-fraud>. – Date of access : 14.05.2024.

5 Папуловская, Н. В. Основы интернета вещей : учеб.-метод. пособие / Н. В. Папуловская. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2022. – 104 с.

6 Drescher, D. Blockchain basis: a non-technical introduction in 25 steps / D. Drescher – Frankfurt am Main : Apress, 2017. – 255 p.

Получено 29.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 656.2

*М. О. ДОЛБИКОВА* (ГЭ-21), *В. А. ОБОЗОВА* (ГБ-21)  
Научный руководитель – ст. преп. *А. В. МИТРЕНКОВА*

## **НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Представлено описание инфраструктуры белорусской железной дороги и рассмотрены возможные направления развития инфраструктуры.

В настоящее время железнодорожный транспорт является одним из основных перевозчиков пассажиров и грузов как в развитых, так и развивающихся странах, и странах с переходной экономикой. Правильно сформированная и функционирующая железнодорожная инфраструктура способствует экономическому росту через расширение объемов предоставляемых транспортных услуг, а также развитие территорий, прилегающих к основным железнодорожным магистралям. Высокий экономический и социальный эффект, сопровождающий развитие железной дороги, обуславливает необходимость постоянного поиска путей совершенствования, которые при реализации в ряде стран становятся общемировыми тенденциями.

Белорусская железная дорога, с одной стороны, является неотъемлемой частью европейской транспортной инфраструктуры, а с другой – национальным эталоном в области железнодорожного транспорта. Ежедневно она перевозит тысячи грузов и пассажиров, обеспечивая надежную связь не только внутри страны, но и за ее пределами. В свете динамичных изменений в мировой экономике и транспортной отрасли белорусская железная дорога сталкивается с множеством вызовов и необходимостью постоянного развития.

Инфраструктура железнодорожного транспорта – это комплекс взаимосвязанных структур, обеспечивающих выполнение основной его функции –

перевозочного процесса. Инфраструктура железнодорожного транспорта – отраслевая инфраструктура, состоящая из ряда ее объектов.

В инфраструктуру белорусской железной дороги входят:

- пассажирские перевозки;
- грузовые перевозки;
- информационные технологии;
- путь и путевое хозяйство;
- сигнализация и связь;
- локомотивное хозяйство;
- вагонное хозяйство;
- электрификация и электроснабжение [1].

Объемы перевозок пассажиров обеспечиваются коллективом работников пассажирского хозяйства, в состав которого входят: шесть отделов по организации пассажирских перевозок и шесть вагонных участков, расположенных в городах Минск, Брест, Гомель, Гродно, Могилев, Витебск; дорожное бюро по распределению и использованию мест в пассажирских поездах. На дороге функционирует 19 железнодорожных вокзалов, среди которых четыре внеклассных.

В настоящее время международное пассажирское железнодорожное сообщение связывает Республику Беларусь с Российской Федерацией. Между нашими странами организовано курсирование 17 пар поездов международных линий, из которых 10 пар поездов формирования Белорусской железной дороги и 7 пар поездов – ОАО «РЖД».

Единая и слаженная система железнодорожного транспорта позволяет разрабатывать и внедрять новейшие передовые технологии, обеспечивать безопасность, бесперебойность и надежность функционирования сложнейшего транспортного комплекса страны.

Белорусская железная дорога обеспечивает внутриреспубликанские и экспортно-импортные перевозки продукции и сырья крупнейших промышленных предприятий страны. Среди них РУПП «Гранит», ОАО «Беларуськалий», ОАО «Гродноазот», ОАО «БМЗ», нефтеперерабатывающие заводы, сахарные и цементные заводы, предприятия машиностроительной отрасли ОАО «МАЗ», ОАО «БелАЗ», ОАО «МТЗ», ОАО «Гомсельмаш» и многие другие.

В основе развития информационных технологий на Белорусской железной дороге на среднесрочную перспективу лежит концепция информатизации Белорусской железной дороги, принятая в 2013 году. Основу концепции составляют оперативные информационные модели, отражающие текущее и ретроспективное состояние объектов управления и технологических процессов, а также их развитие. Концепция основывается на принципе сохранения ранее вложенных инвестиций, а также наследственности эксплуатируемых систем и сервисов.

Основу организации перевозочной деятельности составляет Национальная информационная аналитическая система принятия решений по грузовым перевозкам (ИАС ПУР ГП).

Одним из важнейших хозяйств, от которого зависит работоспособность всей железной дороги, является путевое хозяйство. От его состояния, мощности обустройств в значительной степени зависят пропускная способность дороги, безопасность и допускаемые скорости движения поездов.

Путевое хозяйство Белорусской железной дороги – это почти 12 тыс. км железнодорожных путей, из которых 7,2 тыс. км – главные железнодорожные пути, более 12 тыс. стрелочных переводов, 1,7 тыс. железнодорожных переездов и 1,9 тыс. мостов и путепроводов. Главные железнодорожные пути уложены на железобетонном основании на 98 % от их общей протяженности, а рельсовые плети бесстыкового пути уложены на 67 % от протяженности главных железнодорожных путей.

Хозяйство сигнализации и связи является одним из основных хозяйств, от которого зависит эффективная работа Белорусской железной железной дороги в целом.

Основной задачей хозяйства сигнализации и связи является обеспечение содержания в исправном состоянии сооружений и устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Эту задачу выполняют коллективы 13 дистанций сигнализации и связи.

К основным устройствам железнодорожной автоматики, телемеханики и связи относятся устройства автоматической и полуавтоматической блокировки, автоматической локомотивной сигнализации, электрической, горочной и диспетчерской централизации, связи, автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда, автоматизированных систем управления на разных уровнях.

Локомотивное хозяйство – важнейшая отрасль Белорусской железной дороги, обеспечивающая перевозочный процесс и выполнение маневровой работы тяговым подвижным составом, содержание его в соответствии с техническими требованиями, гарантирующими безопасность движения поездов.

Состав локомотивного парка Белорусской железной дороги включает 16 локомотивных и одно моторвагонное депо, обеспеченных достаточным количеством локомотивов и моторвагонного состава для перевозки грузов и пассажиров в пределах республики и за ее границами.

Для обслуживания технического состояния тягового подвижного состава создана ремонтная база на Белорусской железной дороге. Основные ремонтные цеха находятся в локомотивных депо в Молодечно, Барановичах, Лиде, Волковыске, Бресте, Гомеле, Жлобине, Могилеве, Орше, Витебске, а также в моторвагонном депо в Минске.

Вагонный парк Белорусской железной дороги обеспечен грузовыми вагонами для перевозки различных видов грузов. Техническое обслуживание

и ремонт грузовых вагонов железнодорожной колеи 1520 мм осуществляются 12 вагонными депо, а также 2 промывочно-пропарочными станциями для подготовки вагонов-цистерн к перевозкам.

Хозяйство электрификации и электроснабжения включает 7 дистанций электроснабжения, обслуживающих железную дорогу. 24 тяговых подстанции обеспечивают надежное электроснабжение объектов транспортной инфраструктуры, обеспечивая бесперебойную работу устройств технологического электроснабжения. Развитие хозяйства электроснабжения основано на передовых достижениях в области электроэнергетики и железнодорожного транспорта.

В 2025 году железнодорожному транспорту мира исполнится 200 лет. На протяжении более чем 150 лет он играл определяющую роль в континентальных экономических связях, а Белорусская железная дорога в 2025 году отметит 163 года развития. В 2020 году была разработана программа «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы.

Железнодорожный транспорт – это также развитие самого транспорта и его инфраструктуры, обновление подвижного состава, выполнение технических и технологических мероприятий. В программе по развитию в области пассажирских перевозок прогнозировалось повышение скорости движения поездов, развитие применения электронных проездных документов, участие в организации движения ускоренных поездов международного сообщения, которые следуют транзитом через Беларусь.

В 2018 году приступили к электрификации участка Калинковичи – Жлобин. Были использованы современные материалы и конструкции контактной сети, линейные устройства тягового электроснабжения. За это время построены две тяговые подстанции, три района контактной сети, другие объекты.

Говоря о настоящем времени, важно отметить, что ранее еще одно важное направление развития инфраструктуры белорусской железной дороги было направлено на усиление интеграции с системами железнодорожного транспорта стран СНГ и Европы. Однако в связи с введенными санкциями и ограничениями со стороны Европейского Союза на данный момент наиболее важными партнерами для Республики Беларусь являются Российская Федерация, страны Азии и Африки. Разработка и внедрение новых международных маршрутов и транспортных коридоров являются существенными шагами в этом направлении.

В настоящее время на Белорусской железной дороге насчитывается 40 единиц нового современного подвижного состава, который задействован для перевозок, как в городском, так и в региональном и межрегиональном сообщении. В 2019 году между БЖД и компанией ЗАО «Штадлер Минск» был подписан контракт на поставку десяти современных пятивагонных электропоездов для межрегиональных перевозок. В настоящее время поступило уже три электропоезда, которые с 6 сентября начали курсировать по маршруту Минск – Гомель.

Начальник Белорусской железной дороги Владимир Морозов на международной конференции «2024. Железнодорожная логистика: актуальные задачи развития» отметил, что в рамках прошлогодней конференции были выработаны соответствующие логистические решения, позволяющие предоставить государству и бизнесу качественный транспортный сервис.

Кроме того, он сказал, что сегодня работа в новых условиях осуществляется успешно, что стало возможным исключительно благодаря совместному, скоординированному подходу к решению вопросов с соблюдением баланса интересов всех игроков транспортно-логистического рынка. Важнейшим приоритетом является экспорт продукции белорусских предприятий. В настоящее время он не только составляет основу железнодорожных перевозок в международном сообщении, но и является локомотивом экономики Беларуси.

Принятые на всех уровнях – от грузовладельцев до Правительства – решения касательно экспорта белорусской продукции уже нашли свое отражение в соответствующих документах и соглашениях. Выстроенная модель организации грузовых железнодорожных перевозок из Беларуси носит долгосрочный характер. Подтверждением этому также является тот факт, что наша страна, не имеющая выходов к морю, уже сегодня имеет свои терминалы в северо-западных портах России. Активно осваиваются сформированные и доказавшие свою эффективность маршруты, проходящие по коридорам Восток – Запад – Восток и Север – Юг. При этом потенциал Белорусской железной дороги имеет достаточный резерв как при транспортировке белорусской экспортной продукции по данным маршрутам, так и при перевозке грузов транзитом по территории Беларуси [4].

В связи со всеми вышеперечисленными направлениями развития инфраструктуры, стоит отметить, что планирование также является неотъемлемой частью деятельности Белорусской железной дороги, так как для успешной работы и развития требуются большие капиталовложения. В свою очередь правильное планирование расходов железной дороги на развитие инфраструктуры осуществляется благодаря инвестиционной политике, формируемой до 2025 в рамках подпрограммы «Железнодорожный транспорт» Государственной программы «Транспортный комплекс на 2021–2025 годы» [2].

В целом развитие инфраструктуры Белорусской железной дороги включает в себя ряд приоритетных направлений, каждое из которых является ключевым для повышения операционной эффективности и конкурентоспособности путевой сети. Белорусская железная дорога уверенно идет в ногу со временем, стремясь предоставить своим клиентам самые современные и качественные услуги, а также стать надежным партнером в области железнодорожного транспорта на мировой арене.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Инфраструктура Белорусской железной дороги [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.rw.by/corporate/belarusian\\_railway/infrastructure/](https://www.rw.by/corporate/belarusian_railway/infrastructure/). – Дата доступа : 10.05.2024.

2 Инвестиционная политика и энергосбережение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.rw.by/corporate/belarusian\\_railway/investment\\_policy/](https://www.rw.by/corporate/belarusian_railway/investment_policy/). – Дата доступа : 10.05.2024.

3 **Гизатуллина, В. Г.** Бухгалтерский управленческий учет на железнодорожном транспорте : учеб. / В. Г. Гизатуллина, С. Л. Шатров. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 361 с.

4 Новая модель организации грузовых ж/д перевозок из Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.sb.by/articles/novaya-model-organizatsii-gruzovykh-zhd-perevezok-iz-belarusi-nosit-dolgosrochnyy-kharakter-morozov.html>. – Дата доступа : 10.05.2024.

Получено 28.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 656.078

*М. А. ДОРОШКОВА* (ГЭ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Представлены основные инструменты цифровизации перевозочного процесса, подробно рассмотрены направления цифровой трансформации Белорусской железной дороги, а также определены преимущества внедрения цифровых технологий на железнодорожном транспорте.

На современном этапе развития экономической системы активное применение в производственной деятельности субъектов хозяйствования получили цифровые технологии. Они позволяют внедрять инновационные технологии на предприятиях транспорта и формируют многоуровневую транспортную инфраструктуру, что делает возможным создание единой информационной платформы с последующей интеграцией в другие сектора экономики.

Исследование вопросов развития нормативно-правовой базы цифрового развития, а также его технических и инвестиционных перспектив рассматриваются в работах Рыбалко Н. А., Фатьянова А. А., Овчинникова А. И. и Фатхи В. И.

Изучение трудов авторов показывает, что применение цифровых технологий на железнодорожном транспорте возможно по следующим направлениям:

1 Разработка и внедрение системы оценки качества перевозочного процесса.

2 Использование систем мониторинга, анализирующих данные транспортных карт и передающих информацию пользователям.

3 Применение автоматизированных систем оплаты проезда.

4 Аналитика параметров наполняемости транспорта для повышения контроля за соблюдением правил перевозки, а также повышения качества перевозки.

Реализация представленных направлений может осуществляться при помощи следующих инструментов цифровой трансформации:

– технологии Big Data. Применение данной технологии позволяет вести учёт данных о состоянии явлений, выявлять отклонения в их работе и устанавливать причины возникновения неполадок. На основании получаемой информации пользователь принимает обоснованное решение, учитывая все возможные риски. Кроме того, технологии проводят прогнозную аналитику, осуществляя расчёт при помощи интеллектуального анализа данных и методов математической статистики [1];

– нейронные сети и искусственный интеллект. Их основная задача состоит в идентификации образов, распознавании почерка, перевода устных источников в письменные, а также прогнозировании событий. Такие технологии на транспорте имеют широкое применение: автоматизация оплаты, обнаружение несоответствий установленным нормам и правилам, анализ действий пассажиров с целью обеспечения безопасности перевозочного процесса [2];

– IoT датчики и системы. Технология базируется на системе взаимосвязанных устройств, осуществляющих сбор и передачу данных внутри сети. К системе подключаются как физические объекты, так и прочие устройства. Полученные данные анализируются системой, принимаются соответствующие решения и подаётся сигнал об их реализации на внутрисистемные устройства. Главным преимуществом IoT является автоматизация процессов, передача информации в режиме реального времени и управление удаленно. Это позволяет повысить эффективность и оптимизировать использование ресурсов;

– облачные технологии. Представленный инструмент цифровизации интегрирует различные сервисы на одной платформе, предоставляя доступ пользователям. Облачная инфраструктура позволяет реализовывать совместные инициативы между финансовыми организациями и организациями иных секторов экономики, позволяя оперативно создавать новые бизнес-модели и ускорять вывод новых продуктов на потребительский рынок [3].

Таким образом, внедрение цифровых технологий в транспортной отрасли позволяет повысить качественные параметры перевозки путём совершенствования обслуживания пассажиров и специализации на их предпочтениях.

Неустойчивость в функционировании рынка транспортных услуг носит негативный характер, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на перспективах развития железнодорожного транспорта республики. При этом дальнейшее сокращение количества кадров железной дороги, как главенствующий принцип в осуществлении поиска резерва снижения себестоимости, имеет предел, ограниченный производственными мощностями, критериями безопасности и необходимостью значительных вложений. Все эти факторы говорят о необходимости дополнительного исследования варьирования бизнес-моделей или их замену при помощи технологий цифровой трансформации.

В настоящее время цифровое развитие нацелено на создание единого цифрового транспортно-логистического пространства ЕАЭС и СНГ, поддержание стабильности и безопасности пассажирских и грузовых перевозок, обеспечение их удобства и доступности для граждан и бизнеса, уменьшение издержек, увеличение экспортных и транзитных возможностей транспортных коридоров.

В Республике Беларусь развитию цифровизации способствуют принятые нормативные правовые акты. Среди них: Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы и «Дороги Беларуси» на 2021–2025 годы; Стратегия развития цифровых технологий в области транспортной деятельности до 2025 года; Комплексный план развития информатизации и цифровизации в области транспортно-логистической деятельности на период до 2025 года и др.

Согласно указанным документам, в республике проводится активная разработка интеллектуальных транспортных систем (ИТС). В рамках единой стратегической концепции проводится ряд мероприятий по внедрению единого технического и технологического комплекса и обеспечению безопасности дорожного движения, сбору и анализу данных от существующих информационных платформ и систем на единой информационной площадке, созданию единой бизнес-модели организации аккумуляции и управления полученной информацией.

На сегодняшний день отмечается высокая потребность в повышении безопасности транспортного движения и эффективности управления транспортными средствами, чему способствуют системы навигации, позволяющие получать точные координаты и определять местоположение и выстраивать маршрут. Анализ транспортных потоков, объема транспортных средств и дорожной инфраструктуры позволяет оценить транспортно-дорожный комплекс республики и выстроить оптимальные маршруты движения, сократить затраты на перевозку и повысить управление кадровым составом.

Белорусская железная дорога (далее – БЖД) активно работает над внедрением инструментов цифровизации в перевозочный процесс. Так, с 2020 года в стране применяются микропроцессорные системы железнодорожной автоматики и телемеханики как одно из направлений оптимизации и совершенствования хозяйственной деятельности организаций железнодорожного транспорта [4].

Кроме этого, применяются следующие цифровые технологии и инструменты:

1 БЖД используются современные информационные системы для автоматизации управления логистическими процессами. Механизм включает системы планирования и контроля железнодорожных перевозок, системы мониторинга и отслеживания грузов, а также системы управления транспортными потоками.

2 Железная дорога внедрила электронные системы билетирования, позволяющие пассажирам приобретать и оплачивать билеты онлайн, что даёт возможность упростить процесс покупки билетов и сокращает время ожидания на вокзалах.

3 БЖД был разработан ряд приложений для пассажиров, которые предоставляют информацию о расписании поездов, статусе отправок, бронировании билетов и других услугах. Пассажиры могут получать актуальные данные и управлять своими поездками через мобильные устройства.

4 Дорога внедрила бесконтактные технологии (бесконтактные карты и мобильные платежи) для облегчения оплаты проезда и других услуг, повышения удобства и скорости обслуживания пассажиров.

5 БЖД осуществила установку современных систем видеонаблюдения на вокзалах, в поездах и на железнодорожных объектах для обеспечения безопасности и контроля. Данные системы помогают в обнаружении и предотвращении инцидентов, а также обеспечивают дополнительную защиту пассажиров и грузов.

6 Железной дорогой используются аналитические инструменты и технологии обработки больших данных для анализа операций и оптимизации логистических процессов, что помогает в принятии информированных решений, повышении эффективности и снижении затрат.

В 2021 году БЖД вышла на рынок цифровых активов, разместив на инвестиционной платформе токены, объём эмиссии которых составил около 5 млн дол. США. Срок обращения токенов – 3 года [5].

Таким образом, можно выделить следующие преимущества цифровизации и современных цифровых технологий для железнодорожного транспорта:

1 Автоматизация и оптимизация процессов, что приводит к повышению эффективности и сокращению времени выполнения задач, совершенствуется система планирования и управления железнодорожными перевозками, оптимизируется использование ресурсов и сокращается время простоя.

2 Возможность предоставления более удобных и персонализированных услуг для пассажиров и пользователей грузовых перевозок, включая возможность онлайн-бронирования и оплаты билетов, предоставление акту-

альной информации о расписании и статусе отправлений, а также повышение уровня безопасности и комфорта во время поездок.

3 Оптимизация использования ресурсов, сокращение затрат на энергию, обслуживание и ремонт оборудования, а также снижение затрат на бумажную документацию и административные процессы. Цифровые технологии помогают повысить экономическую эффективность и конкурентоспособность железной дороги.

4 Улучшение безопасности и контроля путём использования цифровых систем видеонаблюдения, контроля доступа и мониторинга грузов. Технологии помогают обнаружить и предотвратить инциденты, а также обеспечить дополнительную защиту пассажиров, грузов и инфраструктуры.

5 Улучшение управления и принятия решений позволяет железной дороге получать актуальную информацию о своей деятельности, анализировать ее и принимать информированные решения. Аналитика данных позволяет выявлять тенденции, оптимизировать процессы и предсказывать возможные проблемы или сбои.

6 Использование мобильных приложений и электронных систем связи позволяет улучшить коммуникацию с пассажирами, грузовыми клиентами и другими заинтересованными сторонами. Технологии включают в себя предоставление актуальной информации, обратную связь и возможность оперативного реагирования на запросы и проблемы.

Таким образом, цифровизация позволяет Белорусской железной дороге повысить эффективность своих операций, улучшить качество обслуживания, снизить затраты и повысить безопасность. Цифровые технологии выступают одним из ключевых инструментов адаптации к современным требованиям логистики, повышению конкурентоспособности и обеспечению более эффективного функционирования железнодорожной системы в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Технологии Big Data как составляющие цифровой трансформации предприятий / Е. Н. Евдокимова [и др.] // Московский экономический журнал. – 2021. – № 10. – С. 323–330.

2 Катиева, Л. М. Нейронные сети и искусственный интеллект / Л. М. Катиева // Молодой ученый. – 2021. – № 5 (347). – С. 7–9.

3 Раюшкин, Э. С. Облачные сервисы в цифровой экономике / Э. С. Раюшкин, В. О. Колесникова // Молодой ученый. – 2019. – № 20 (258). – С. 38–40.

4 Цифровизация, новые направления и рост экспорта товаров. Как работает Белорусская железная дорога в условиях санкций [Электронный ресурс] : интернет-портал СНГ. – Минск, 2023. – Режим доступа : <https://e-cis.info>. – Дата доступа : 29.05.2024.

5 БЖД совместно с инвестплатформой Finstore.by выходит на рынок цифровых токенизированных активов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rw.by>. – Дата доступа : 29.05.2024.

Получено 31.05.2024

УДК 336.64

*М. А. ДОРОШКОВА (ГЭ-31)*

Научный руководитель – канд. экон. наук *П. Г. ПОНОМАРЕНКО*

## **СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Исследована сущность финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта, её значимость для предприятий транспортной отрасли, раскрыто значение стратегического анализа для прогнозирования финансовой устойчивости. Определены направления стратегического развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь, а также особенности анализа и оценки результатов данного вида деятельности.

Важным фактором, определяющим стабильность субъекта хозяйствования на рынке товаров, услуг и инвестиций, а также перспективы дальнейшего развития, является его финансовая устойчивость. Она выступает одной из главных предпосылок обеспечения экономической безопасности организации, так как отражает ее имущественную способность для погашения возникших перед кредиторами обязательств, а также обеспечивает устойчивую платёжеспособность и инвестиционную привлекательность.

Понятие «финансовая устойчивость» не находит однозначного определения в научных трудах отечественных и зарубежных авторов. Исследованием данного объекта управления занимались Г. В. Савицкая, А. Ф. Ионова, Н. Н. Селезнева, А. Д. Шеремет, И. Н. Демчук, А. В. Тараскина и Р. С. Сайфулин. Отдельные аспекты оценки финансовой устойчивости организаций железнодорожного транспорта рассматривались в работах Т. А. Фроловой, А. В. Бальжинова, Е. В. Михеевой и др.

В научных трудах большинства зарубежных авторов финансовая устойчивость квалифицируется как финансовая независимость предприятия. При этом для каждого сектора экономики или группы субъектов хозяйствования определяется перечень финансовых источников, обеспечивающих бесперебойную работу предприятий.

Обобщая мнения различных авторов, мы придерживаемся точки зрения тех ученых, которые финансовую устойчивость определяют как финансовое состояние, позволяющее эффективно формировать, распределять и использовать финансовые ресурсы, выраженное множеством внешних и внутренних проявлений, обеспечивающих способность осуществлять основные и прочие виды деятельности в рыночных условиях [1].

Финансовая устойчивость компании во многом зависит от организации стратегического анализа и планирования. Стратегический анализ проводится с целью дать оценку воздействия внутренних факторов компании на ее финансовую устойчивость путем объективного отражения ее финансового состояния, результативности использования имеющихся активов, возникающих угроз и перспективы развития. Анализ финансовой устойчивости позволяет определить, насколько компания обеспечена достаточными финансовыми ресурсами для реализации стратегических целей.

Кроме того, финансовая устойчивость компании оказывает существенное влияние на выбор стратегии. Если организация имеет ограниченные финансовые ресурсы для дальнейшего развития сферы деятельности и вложения капитала, то ей лучше выбрать стратегию стабильности, сосредоточившись на оптимизации текущих операций и повышении их эффективности. С другой стороны, если компания обладает достаточными финансовыми ресурсами, то она может придерживаться стратегии роста, основу которой составляют диверсификация сферы деятельности и расширение рынков сбыта продукции (работ, услуг).

После проведения стратегического анализа компания определяет свои стратегические цели. С позиции расширения финансовой базы определяются такие важные направления стратегии, как достижение определенного уровня доходности организации и отдельных видов ее сделок, увеличение прибыли, повышение рентабельности или управление долгом, которые предпочтительно включить в систему стратегического управления. Финансовая устойчивость выступает базисом для достижения этих целей и создает финансовые предпосылки, необходимые для их выполнения.

Показатели финансового состояния организации играют ключевую роль при мониторинге и контроле выполнения стратегии. Получая систематизированную информацию в финансовых отчетах и оценивая показатели роста производительности труда в компании, аналитики оценивают степень успешности реализации разработанной стратегии и возможность достижения сформированных стратегических целей. Достоверная и подвергнутая всестороннему анализу финансовая информация позволяет выявить проблемные направления деятельности и осуществить, при необходимости, корректировки стратегии.

Стратегический анализ является важным инструментом для транспортной отрасли, поскольку она подвержена воздействию множества внешних и внутренних факторов, которые могут оказывать существенное влияние на эффективность ее функционирования, устойчивое развитие и финансовую безопасность. По нашему мнению, необходимость проведения стратегического анализа на предприятиях транспорта обусловлена целым рядом причин:

1 Транспортная отрасль отличается наличием сильной конкурентной среды, в которой многочисленные компании, осуществляющие перевозки грузов и пассажиров, борются за клиентов и рынки оказания транспортных

услуг. Стратегический анализ позволяет определить конкурентные преимущества и слабые стороны предприятия, оценивать стратегии конкурентов и идентифицировать новые возможности для развития.

2 Транспортная отрасль подвержена быстрым технологическим изменениям, таким как автономные транспортные средства, электрические и гибридные двигатели, цифровые платформы и дроны. Стратегический анализ позволяет оценить влияние данных инноваций на развитие отрасли, определить новые возможности и направления развития транспорта, а также разработать стратегию, обеспечивающую конкурентоспособность транспортного предприятия на рынке транспортных услуг.

3 Современные пользователи транспортных услуг становятся более требовательными к перевозчикам и ожидают более удобных, экологически чистых и эффективных транспортных услуг. Стратегический анализ дает возможность оценить влияние потребительских предпочтений на развитие транспортных услуг и своевременно адаптировать предлагаемые услуги и инфраструктуру для удовлетворения запросов своих клиентов.

4 Деятельность по осуществлению перевозок грузов и пассажиров, а также по транспортировке углеводородов подвержена законодательному регламентированию. Стратегический анализ позволяет оценить возможные риски, вызванные изменениями в регулировании транспортных услуг, и своевременно разработать стратегию, которая будет соответствовать требованиям обновленного законодательства и обеспечивать конкурентные преимущества.

Железнодорожный транспорт, являясь важным связующим звеном единой экономической системы страны, имеет особое стратегическое значение для Республики Беларусь. С внедрением инновационных проектов повышается качество работы и эффективность функционирования железнодорожного транспорта. В связи с этим возникает объективная необходимость разработки Концепции инновационного развития Белорусской железной дороги на длительный период.

Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года включает:

- увеличение пропускной способности железнодорожных линий, повышение энергоэффективности производственных процессов и внедрение ресурсосберегающих технологий;
- увеличение доли электрифицированных железнодорожных путей;
- совершенствование экономического механизма оценки и принятия решений по целесообразности эксплуатации малодетальных участков или строительства новых линий.

Стратегический анализ на железнодорожном транспорте включает рассмотрение специфических аспектов этой отрасли и оценку факторов, влия-

ющих на разработку стратегии предприятия. Проведение анализа в этой отрасли затрагивает следующие аспекты [2]:

1 Инфраструктура и сеть. Железнодорожные предприятия располагают обширной инфраструктурой, включающей пути, станции, терминалы, склады и т. д. При стратегическом анализе важно учитывать наличие, техническое состояние и эффективность использования инфраструктуры для целей перспективного планирования развития и модернизации сети, а также управление ее пропускной способностью.

2 Грузовые и пассажирские потоки. Анализ потоков грузов и пассажиров также является важным элементом стратегического анализа, поскольку он позволяет определить спрос, конкуренцию и потенциал роста. Такой анализ включает оценку грузовых тенденций, пассажирских потоков, сегменты рынка транспортных услуг и прогнозирование изменений в спросе.

3 Экономическое и финансовое состояние. Анализ ориентирован на оценку доходности, рентабельности, инвестиций, структуры капитала и финансовой устойчивости организаций железнодорожного транспорта. Анализ финансовых показателей позволяет определить эффективность использования ресурсов и наличие финансового потенциала для дальнейшего роста объемов перевозок и инвестиций.

4 Технологические инновации. Применение новых технологий, таких как системы автоматического управления поездами, системы безопасности движения, энергосберегающие технологии и улучшенные системы связи, оказывает существенное влияние на стратегию развития железнодорожного транспорта. Анализ технологических инноваций и оценка их влияния на железнодорожную отрасль раскрывают потенциальные возможности данного вида перевозок для повышения ее эффективности и роста конкурентоспособности на рынке транспортных услуг.

5 Регулятивная среда. При стратегическом анализе необходимо учитывать требования нормативных правовых актов, которые регламентируют правила безопасности, лицензирование, тарифы и регулируют конкурентную среду.

6 Конкуренция и партнерство. Стратегический анализ включает в себя оценку конкурентной среды, идентификацию конкурентов, анализ их стратегий и преимуществ, а также возможности для партнерств и сотрудничества с другими предприятиями или отраслями.

7 Управление рисками и безопасностью. Железнодорожная отрасль связана с определенными рисками, такими как аварии, технические сбои, кражи и другие вопросы безопасности. При стратегическом анализе необходимо оценить данного рода риски и учесть их при разработке стратегии управления.

В ходе анализа финансовой устойчивости организаций проводится оценка их финансовых показателей, таких как доходы, расходы, рентабельность, ликвидность, платежеспособность, оборачиваемость активов и др. Весьма

важно для управления оценить влияние внешней среды, включая рыночные условия, законодательство, политические и экономические факторы.

Одной из основных задач стратегического анализа финансовой устойчивости является выявление сильных и слабых сторон в управлении финансовыми ресурсами организации. На основе систематизированной информации разрабатываются стратегические решения и планы действий для улучшения финансовой устойчивости предприятия и отрасли в целом. Например, это может быть разработка программы снижения расходов, улучшение управления кредитным риском, поиск новых источников финансирования или рост доходов за счет расширения рынков сбыта транспортных услуг.

Важным аспектом стратегического анализа финансовой устойчивости является формирование мнения о долгосрочной перспективе развития. Это означает, что анализ не ограничивается текущими финансовыми показателями. Он также учитывает тенденции и прогнозы на будущее. Это позволяет организации разрабатывать стратегии, которые будут эффективными и устойчивыми в долгосрочной перспективе.

Стратегический анализ в системе обеспечения финансовой устойчивости также включает оценку рисков и разработку стратегий и инструментов управления ими. Риски могут возникать в силу следующих причин – изменение рыночных трендов, финансовые кризисы, изменения в законодательстве или политической ситуации. Анализируя эти риски, организация может разработать стратегии для их минимизации или адаптации к ним.

Таким образом, стратегический анализ в системе обеспечения финансовой устойчивости организаций является важным инструментом для организаций железнодорожного транспорта. Он позволяет изучить финансовое состояние организации и управлять им, обосновывать решения и разрабатывать стратегии, которые способствуют достижению финансовой устойчивости и долгосрочному успеху. Анализ включает оценку финансовых показателей, выявление сильных и слабых сторон организации, анализ внешней среды и рисков, разработку стратегий управления рисками и построение долгосрочной перспективы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Будкина, Е. В. Финансовая устойчивость на предприятиях железнодорожного транспорта / Е. В. Будкина // Вестник ГУУ [Электронный ресурс]. – 2018. – № 3. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovaya-ustoychivost-na-predpriyatiyah-zheleznodorozhnogo-transporta>. – Дата доступа : 30.05.2024.

2 Муленко, О. В. Современный стратегический анализ : учеб. пособие / О. В. Муленко. – Ростов н/Д : ФГБОУ ВО РГУПС, 2017. – 129 с.

Получено 31.05.2024

УДК 621.39

*В. С. ДУДАРЕВ, В. Н. КРУПКЕВИЧ, А. В. МИНИНА (ЭС-21)*

Научные руководители: магистр техн. наук, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЕВА*,  
ст. преп. *В. Е. МИНИН*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ**

Автоматизация обслуживания компьютерных сетей с использованием языка программирования высокого уровня Python является популярным подходом благодаря гибкости и мощным возможностям этого языка. Основные преимущества такой автоматизации включают повышение эффективности, уменьшение ошибок, возможность масштабирования и упрощение управления сложными сетевыми инфраструктурами.

Для построения компьютерных сетей используется управляемое или настраиваемое оборудование. Это означает, что сетевой инженер должен уметь работать с интерфейсом командной строки (CLI) определенного сетевого оборудования, который у каждого производителя имеет свой собственный «оригинальный» стиль разработки и объем команд. Некоторые производители используют только веб-интерфейс для управления устройством, что дополнительно усложняет управление множеством устройств.

В итоге сложилось такое положение вещей как в сфере информационных технологий в целом, так и в частности в области компьютерных сетей, что понимание и управление этими технологиями было делом узкой прослойки специалистов, возведенных в ранг суперпользователей.

Однако современные информационные технологии и сопутствующее им оборудование находятся в постоянном развитии, и с появлением DevOps-методологии и программно-определяемых сетей было существенно упрощено управление сетевыми устройствами за счет использования языков программирования общего назначения.

Основным инструментом для программирования сетевых устройств стал де-факто язык Python, а также набор модулей этого языка для работы с сетевыми API, например, модули *requests* и *netmiko (paramiko)*. Библиотека *request* работает с протоколами HTTP/HTTPS и используется для автоматизации конфигурирования устройств и сервисов, имеющих REST API. Библиотека *netmiko* используется для автоматической настройки устройств и систем, предоставляющих поддержку протокола SSH непосредственно на самом целевом устройстве без программных API. Факти-

чески netmiko позволяет взаимодействовать со всеми устройствами, допускающими подключение по SSH протоколу.

Для работы следует задать параметры устройства (тип устройства, IP-адрес, логин, пароль/публичный ключ) в виде словаря:

```
mikrotik_router = {  
    'device_type': 'mikrotik_routeros',  
    'host': '192.168.88.1',  
    'port': '22',  
    'username': 'admin',  
    'use_keys': True,  
    'key_file': 'C:/Users/2kota2/.ssh/id_rsa'  
}
```

и создать подключение

```
net_connect = ConnectHandler(**mikrotik_router)
```

Пример скрипта, проверяющего наличие обновление программного обеспечения маршрутизатора MikroTik:

```
import netmiko  
from netmiko import ConnectHandler  
cmd = "system package update check-for-updates"  
output = net_connect.send_command(cmd)  
result = output.find('New version is available')  
if result != -1:  
    print("A new version is found!")  
    permission = input("Do you want to update this router (y/n): ")  
    if permission.lower() == "y":  
        cmd = "system package update install"  
        output = net_connect.send_command(cmd)  
        print("The system package is updating now")  
        print()  
    else:  
        print("You have canceled updating the router!")  
else:  
    print("There isn't any updates!")
```

Если обновление будет обнаружено, пользователю будет предложено выполнить обновление.

Состояние маршрутизатора до обновления приведено на рисунке 1, после работы скрипта – на рисунке 2.

Данный пример показывает возможность автоматизации конфигурирования сетевого оборудования. Представляется возможным разработать набор небольших скриптов, покрывающих всевозможные варианты настройки устройств.

Таким образом, можно отметить преимущества и недостатки использования языка Python для автоматизации.

*Достоинства:*

- 1 Простота и читаемость кода.
- 2 Обширная экосистема библиотек для взаимодействия с различными сетевыми устройствами.
- 3 Поддержка различных сетевых протоколов.
- 4 Интеграция с системами управления конфигурациями.

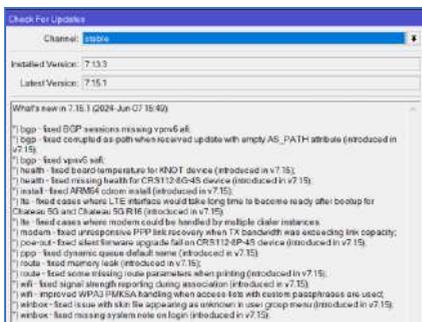


Рисунок 1 – Состояние маршрутизатора до обновления

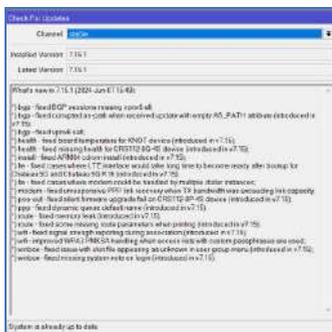


Рисунок 2 – Состояние маршрутизатора после работы скрипта

*Недостатки:*

1 Необходимость знания синтаксиса и основных конструкция языка программирования.

2 Требуется тщательные тестирование и отладка кода.

Использование Python для автоматизации настройки сетевых устройств позволяет значительно улучшить процессы управления сетью, снизить затраты времени и ресурсов, а также минимизировать риски, связанные с человеческими ошибками. Разнообразие библиотек и инструментов, таких как Netmiko, Paramiko, NAPALM, Ansible и PyATS, предоставляет широкий выбор подходов к автоматизации, позволяя адаптироваться под конкретные требования и условия каждой сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Эделман, Дж. Автоматизация программируемых сетей / Дж. Эделман, С. С. Лоу, М. Осулт ; пер. с англ. А. В. Снастина. – М. : ДМК Пресс, 2019. – 616 с.

2. PyPI – каталог программного обеспечения, написанного на языке программирования Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pypi.org/>: 10.04.2024. – Дата доступа : 10.09.2024.

Получено 29.05.2024

УДК 656.224

*А. Г. ДУДАРЕВА* (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИЗИНГОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Рассмотрена одна из важнейших проблем, которая продолжает оставаться актуальной на железнодорожном транспорте, – обновление подвижного состава. Представлены способы приобретения подвижного состава и путевой техники за счет использования лизинговых технологий, преимущества использования данных инструментов для повышения инвестиционной активности.

Железнодорожный транспорт играет важную роль в современной мировой экономике, обеспечивая перевозку товаров и пассажиров как на короткие, так и на длинные расстояния. Однако, чтобы железнодорожный транспорт обеспечивал безопасность, бесперебойность, качество, экономичность, регулярность перевозочного процесса, необходимо постоянное обновление подвижного состава и транспортной инфраструктуры.

В настоящее время перед Белорусской железной дорогой стоит важнейшая задача – обеспечение роста эффективности работы железнодорожного транспорта при недопущении снижения таких показателей, как устойчивость, доступность, безопасность и качество предоставляемых услуг.

В связи с этим важным является приведение состава и структуры основных средств отрасли в соответствие с поставленными задачами и соблюдение указанных требований путем активизации инвестиционной деятельности. Одним из направлений решения данной проблемы является применение лизинговых технологий как метода финансирования инвестиционного процесса на железнодорожном транспорте.

Исследованию использования лизинга как современного инновационного инструмента в рамках осуществления предпринимательской деятельности уделяется недостаточное внимание. В отечественной литературе в большей степени рассматриваются исторические этапы возникновения лизинга, его технологии, причины появления, или нормативно-правовая сторона его осуществления. Особую популярность вопросы использования лизинга на железнодорожном транспорте набрали в начале 2000-х годов. Однако с тех пор прошло достаточно много времени, значительно изменились и состояние транспортного рынка, условия использования лизинговых тех-

нологий, нормативно-правовая база, связанная с их использованием. Все это подтверждает актуальность и необходимость адаптации исследуемого вопроса к современным условиям работы отрасли.

Проведенное нами исследование позволило выделить основные направления использования лизинговых технологий как важного инструмента повышения эффективности железнодорожного транспорта.

1 Лизинг как инструмент модернизации. Лизинг представляет собой способ аренды оборудования или транспортных средств на определенный период времени. Этот метод финансирования обеспечивает доступ к современным технологиям без необходимости крупных капиталовложений. Для железнодорожного транспорта это означает возможность приобретения нового подвижного состава и другого оборудования без значительных финансовых затрат.

2 Обновление парка оборудования. Один из основных вызовов для железнодорожной отрасли – это устаревание основных средств. Старые локомотивы и вагоны требуют гораздо больших затрат на обслуживание и ремонт, а также не обладают такими важными качествами на сегодня, как ресурсо-, энергоэффективность и безопасность. Путем использования лизинговых технологий железная дорога может получить возможность обновить свой подвижной состав, заменив старые основные средства на современные модели с повышенными характеристиками в области безопасности и экономичности использования ресурсов.

3 Гибкие условия финансирования. Лизинг предоставляет гибкие условия финансирования, что делает его привлекательным, в том числе для железной дороги. В случае использования данного инструмента появляется возможность выбора различных сроков аренды, что позволит оптимизировать инвестиционный бюджет и избежать необходимости привлечения крупных кредитов или займов.

4 Снижение инвестиционных рисков. Лизинг также может помочь снизить инвестиционные риски для железнодорожного транспорта. Поскольку железная дорога не будет владеть оборудованием напрямую, она не будет нести полную ответственность за его обслуживание и ремонт. Это позволит высвободить ресурсы для других важнейших задач, таких как обеспечение безопасности, бесперебойности и качества обслуживания.

5 Развитие инноваций в отрасли. Использование лизинговых технологий также способствует инновациям в железнодорожной отрасли. Компании, предоставляющие лизинговые услуги, постоянно обновляют свой ассортимент оборудования, внедряя новые технологии и повышая уровень своих услуг, что позволяет железной дороге вести поиск и внедрять новые инновационные решения для повышения эффективности своей деятельности.

6 Модернизация подвижного состава. Одним из ключевых аспектов повышения эффективности железнодорожного транспорта является модернизация его подвижного состава. Использование лизинговых технологий предоставит железнодорожному транспорту возможность приобретения

новых локомотивов, вагонов, путевой техники и другого оборудования без значительных капиталовложений. Это позволит обновить парк подвижного состава, повысить его ресурсоэффективность, надежность и безопасность.

7 Снижение эксплуатационных расходов. Лизинг способствует снижению эксплуатационных расходов за счет того, что новое транспортное оборудование имеет более высокие показатели энергоэффективности, надежности, безотказной работы, что позволяет снизить топливно-энергетические расходы, затраты на текущее обслуживание и ремонт. Это, в свою очередь, приводит к росту экономической эффективности работы предприятия.

Объектами лизинга на Белорусской железной дороге могут стать:

- пассажирские вагоны (пассажирские вагоны локомотивной тяги, вагоны электропоездов и дизель-поездов, скоростной подвижной состав);
- грузовые вагоны (полувагоны, крытые вагоны, цистерны, платформы, хопперы, контейнеровозы, рефрижераторные секции, минераловозы);
- локомотивы (тепловозы, электровозы);
- путевая техника, включая железнодорожные краны, специальные машины и пр.

Считается, что наибольшую актуальность приобретает использование лизинговых технологий при обновлении тягового и подвижного состава. Однако стоит отметить, что интерес для лизинговых компаний может вызвать и финансирование локомотивных, вагонных депо, различной спецтехники для подъездных путей. Причина этого заключается в том, что грузоотправителями на Белорусской железной дороге в основном являются крупные производственные предприятия, и создание качественной транспортной инфраструктуры является актуальной задачей, так как этого требуют объемы перевозки и погрузки-разгрузки грузов.

Вместе с тем в современных условиях существует ряд проблем использования лизинговых технологий на железнодорожном транспорте:

- наличие значительного временного лага, что ограничивает эффект финансового рычага;
- стоимость подвижного состава и путевой техники очень высока, что вызывает длительные сроки окупаемости;
- ограниченное предложение отдельных видов подвижного состава на отечественном рынке;
- ценовое давление поставщиков различного рода ресурсов на железнодорожный транспорт, заключающееся в опережающем росте цен на потребляемые ресурсы (топливо, электроэнергию, черные и цветные металлы и пр.).

В целом, лизинговые технологии представляют собой мощный инструмент для повышения эффективности железнодорожного транспорта. Они обеспечивают доступ к современному оборудованию без значительных капиталовложений, способствуют модернизации подвижного состава и оборудования, снижают финансовые риски и стимулируют инновации. Все это в конечном итоге приведет к росту эффективности работы Белорусской железной дороги.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Гуглева, М. Д. Лизинг как инструмент повышения производительности труда предприятий железнодорожного транспорта / М. Д. Гуглева // Общество, экономика, культура: перспективы научных исследований в информационную эпоху : сб. науч. трудов по материалам Междунар. науч.-практ. конф. Агентство перспективных научных исследований (АПНИ). – 2019. – С. 113–116.

2 Киреев, В. Л. Этапы развития лизинга на железнодорожном транспорте / В. Л. Киреев // Современные проблемы управления экономикой транспортного комплекса России: конкурентоспособность, инновации и экономический суверенитет : сб. науч. трудов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию института экономики и финансов МИИТа / Московский государственный университет путей сообщения, Институт экономики и финансов. – М., 2015. – С. 135–137.

3 Коннова, Ю. П. Особенности лизинга в сфере железнодорожного транспорта / Ю. П. Коннова // Студенческий. – 2021. – № 21-4. – С. 30–31.

4 Макеева, В. Г. Использование лизинга в сфере железнодорожного транспорта / В. Г. Макеева, М. В. Некрасова // Концептуальные проблемы экономики и управления на транспорте: взгляд в будущее : сб. науч. трудов междунар. науч.-практ. конф. / Российский университет транспорта (МИИТ), Институт экономики и финансов. – М., 2020. – С. 175–178.

5 Чернецкая, Н. Б. Проблемы развития лизинга на железнодорожном транспорте / Н. Б. Чернецкая, Е. А. Карпенко // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2010. – № 2. – С. 138–139.

Получено 01.06.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 354

*Р. С. ЕГЕРОВ, Н. В. МЕЛЬНИЧЕНКО* (ГТ-11)

Научный руководитель – канд. экон. наук *А. П. ПЕТРОВ-РУДАКОВСКИЙ*

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

В современном мире финансовая безопасность является одной из ключевых составляющих устойчивого развития государств и организаций. Проблемы финансовой безопасности становятся все более актуальными в условиях глобальных экономических кризисов, пандемий и политических санкций.

Роль государственных финансов в современных условиях заключается в том, что они выступают важным инструментом воздействия на процесс общественного воспроизводства, поддержания темпов экономического роста, развития ключевых отраслей экономики, реструктуризации экономики,

ускорения научно-технического прогресса. Таким образом, расширяя объёмы государственных инвестиций, государство вызывает увеличение спроса на оборудование и рабочую силу, что, в свою очередь, даёт толчок росту промышленного производства, занятости, оживлению хозяйственной конъюнктуры. Государственный бюджет поддерживает спрос, финансирует социальные мероприятия, программы и т. д. Несмотря на противоречивость, на экономику влияют и затраты, связанные с обеспечением обороноспособности государства. С одной стороны, эти затраты дают определенный толчок развитию промышленности, с другой стороны, длительная гонка вооружений приводит к истощению экономики, внутривозвратным дисбалансам, изменению структуры производства и другим негативным последствиям.

Таким образом, финансовая безопасность – это создание и проявление таких финансовых условий, которые гарантированно обеспечивали бы производство, обмен, распределение и потребление совокупного общественного продукта, в целом, нормальное функционирование и развитие национальной экономики и системы управления ей. С этих позиций можно исследовать финансовую безопасность по виду совокупного общественного продукта, т. е. товара, работы, услуги.

Финансовая безопасность государства – это создание и проявление таких финансовых условий, которые обеспечивали бы нормальное функционирование и беспрепятственное, сбалансированное развитие национальной финансовой системы, адекватное протекание финансовых процессов в экономике и управлении страны [1].

Отметим, что практически нет ни одного аспекта национальной безопасности любой страны, который бы прямо или косвенно не зависел от уровня обеспечения финансовой безопасности государства. Ее сущность состоит в способности государства:

- обеспечивать устойчивое социально-экономическое развитие и динамику основных макроэкономических параметров;
- нейтрализовать воздействие мировых финансовых кризисов и международных санкций;
- предотвращать утечку («бегство из страны») финансового капитала;
- привлекать и эффективно использовать иностранные инвестиции и заимствования;
- предотвращать преступления в финансовых правоотношениях, включая «отмывание» доходов, полученных незаконным путем.

Помимо финансовой безопасности на уровне государства целесообразно рассмотреть личную финансовую безопасность, которую можно рассматривать как способность:

- возвращать долг по банковскому кредиту с учетом возможности одностороннего изменения (банком) условий кредитной сделки;

- своевременно и в полном объеме производить налоговые, коммунальные и иные обязательные платежи;
- нести (в минимальном объеме) потребительские расходы в условиях инфляции;
- восполнить финансовые потери в личном доходе (снижение заработной платы, потеря работы);
- изыскать дополнительные финансовые ресурсы в случае наступления чрезвычайных обстоятельств (утрата имущества, случайное образование финансового долга);
- эффективно использовать средства, полученные по пенсионному и социальному страхованию;
- компенсировать вероятные потери от инвестирования и т. д. [2].

Рассуждая о финансовой безопасности государства, целесообразно выделить три её ключевых аспекта:

- 1) защищенность финансовых интересов на всех уровнях финансовых отношений;
- 2) определенный уровень независимости, стабильности и стойкости финансовой системы страны в условиях влияния на нее внешних и внутренних дестабилизирующих факторов, которые составляют угрозу финансовой безопасности;
- 3) способность финансовой системы обеспечить эффективное функционирование и постоянное развитие национальной экономической системы [3].

Современные проблемы обеспечения финансовой безопасности основаны на том, что на уровне государства она в значительной мере зависит от финансовой безопасности ключевых субъектов хозяйствования. Финансовая безопасность отдельно взятой организации представляет собой состояние защищенности от негативного влияния внутренних и внешних и угроз, в результате чего обеспечивается устойчивая реализация целей уставной деятельности и основных коммерческих интересов. Основным принцип сохранения финансовой безопасности на этом уровне – это балансирование и контроль за поступлением платежей и погашением задолженности. Однако препятствовать обеспечению финансовой безопасности предприятия могут конкретные проблемы макроэкономического и микроэкономического характера. Макроэкономические проблемы:

- криминализация экономических отношений, увеличение коррупции, экономической преступности;
- уменьшение ресурсов в финансово-кредитной сфере с целью выхода из экономического кризиса и эффективного проведения последующих реформ;
- непостоянность цен на энергоносители;
- медленный выход из экономического кризиса, возможность последующих всплесков в формировании кризиса;

- потеря внешнеэкономических позиций вследствие вытеснения иностранными конкурентами с зарубежных рынков;
- снижение платежеспособности жителей.

Микроэкономические проблемы:

- наличие больших финансовых обязательств у организации;
- ошибки в области управления [4].

В условиях глобальной нестабильности существующего миропорядка, которая связана с последствиями пандемии COVID-19, геополитическим противодействием, обменом экономическими санкциями, появляются новые факторы, которые вызывают неопределённость и нестабильность финансового рынка, в связи с чем вопросы обеспечения внешней и внутренней финансовой безопасности государства становятся актуальными. Пандемия создала для бизнеса ряд проблем, которые были обусловлены ограничениями в деятельности, снижением спроса и нестабильностью рынков финансовых услуг.

В мировом масштабе пандемия оказала существенное влияние на экономики ведущих стран, приведя к сокращению производств, торговым ограничениям и снижению потребительского спроса. Все эти факторы привели к общему спаду экономической активности, что потребовало пересмотра экономических стратегий для обеспечения устойчивого развития. Инвесторы сталкиваются с повышенными геополитическими и экономическими рисками, что приводит к снижению интереса к инвестированию. Санкции ограничивают доступ к международным финансовым ресурсам и делают рынок менее привлекательным для иностранных инвесторов. Также в результате санкций банки сталкиваются с ограничениями доступа к международным финансовым ресурсам и технологиям, что приводит к увеличению затрат и рисков. Некоторые западные банки и финансовые учреждения также ограничили свою деятельность из-за санкций, что привело к ограничению доступа к международным финансовым услугам для компаний. Пандемия COVID-19 привела к увеличению числа невозвратов кредитов и снижению доходов предприятий и домохозяйств, что повлекло увеличение проблемных кредитов и снижение ликвидности банков. Банки были вынуждены ужесточить свои условия кредитования, что вызвало снижение предоставлений кредитов для предприятий и населения [5].

Таким образом, можно сказать, что современные проблемы финансовой безопасности являются серьезным вызовом для многих стран и организаций. С развитием технологий и глобализации экономики возникают новые угрозы, такие как кибератаки, финансовые мошенничества и легализация денежных средств, которые свидетельствуют о том, что финансовая безо-

пасность тесно связана с информационной безопасностью и другими сферами национальной безопасности, поэтому проблемы её обеспечения должны решаться системно и комплексно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Финансовая безопасность государства: сущность и современные угрозы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovaya-bezopasnost-gosudarstva-suschnost-i-sovremennye-ugrozy>. – Дата доступа : 12.05.2024.

2 Понятие финансовой безопасности: классификация, направления развития, инвестиционно-налоговый аспект [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-finansovoy-bezopasnosti-klassifikatsiya-napravleniya-razvitiya-investitsionno-nalogo-nyy-aspekt>. – Дата доступа : 12.05.2024.

3 Национальная финансовая безопасность: теория и практика в условиях текущих вызовов и угроз [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.nbrb.by/bv/pdf/articles/10986.pdf>. – Дата доступа : 12.05.2024.

4 Проблемы обеспечения финансовой безопасности предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elib.pnzgu.ru/files/eb/NVkVC13BDM6L.pdf>. – Дата доступа : 12.05.2024.

5 Актуальные проблемы финансовой безопасности в условиях санкций при пандемии covid-19 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://phsreda.com/articles/10569/Action10569-109960.pdf>. – Дата доступа : 12.05.2024.

Получено 02.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 625.143.482

*В. В. ЖЕЛЕЗНЯК (УД-31)*

Научный руководитель – ст. преп. *Г. В. ЧИГРАЙ*

### **БЕССТЫКОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПУТЕЙ КАК ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОЛОТНА**

Приводятся историческая справка по бесстыковой технологии, новая конструкция бесстыкового пути, графическое представление разницы удельных сопротивлений и источники экономии материальных ресурсов.

Впервые идею устройства железнодорожного пути без стыков высказал в России инженер И. Ф. Стецевич ещё в 1896 году [1].

В 1932 году на направлении Купянск – Валуйки были впервые в СССР уложены рельсы длиной 37,5 м. В этом же году рельсовые плети длиной

215–225 м были уложены на мостах через реку Оку у Серпухова и через реку Волгу у Калязина. В это время начали укладывать на станционных путях сварные рельсы длиной 60–100 м. В 1957 году впервые в Белоруссии начинается укладка бесстыкового пути на железобетонных шпалах. Первая укладка такого пути была произведена на участке Молодечно – Сморгонь Молодечненской дистанции пути [1].

Путевое хозяйство Белорусской железной дороги – это почти 12 тыс. км железнодорожных путей, из которых 7,2 тыс. км – главные железнодорожные пути, более 12 тыс. стрелочных переводов, 1,7 тыс. железнодорожных переездов и 1,9 тыс. мостов и путепроводов. Главные железнодорожные пути уложены на железобетонном основании на 98 % от их общей протяженности, а рельсовые плети бесстыкового пути уложены на 67 % от протяженности главных железнодорожных путей.

Стыковое скрепление – это крепление двух последовательно уложенных рельсов, соединяющее соседние металлоконструкции в прочную и непрерывную нить и полностью блокирующее прохождение электричества между ними.

Бесстыковой путь (или бархатный путь) – это железнодорожный путь, в котором не используются стыки как средство компенсации температурных деформаций, за исключением концов такого пути (бесстыковой плети) [2].

Бесстыковое скрепление пути позволяет сделать более гладкую и непрерывную поверхность для движения поездов, что уменьшает износ колес и рельсов, а также шум и вибрации. Кроме того, это позволяет увеличить скорость движения поездов и улучшить безопасность на железнодорожном транспорте.

Организация скоростного (а в перспективе и высокоскоростного движения) требует уделять повышенное внимание проблеме энергосбережения. Решение этой проблемы во многом зависит от «градности» верхнего строения пути.

На Белорусской железной дороге на данный момент применяется конструкция бесстыкового пути с рельсовыми плетями длиной до блок-участка, которая не в полной мере отвечает поставленным требованиям [3]. Связано это с тем, что такая конструкция имеет уравнительные пролеты и изолирующие стыки, что вызывает значительные ударные нагрузки в зоне стыков, большое количество которых вызывает при организации скоростного движения ряд проблем, в том числе и энергетических. Для устранения отмеченного недостатка необходимо разработать новую конструкцию бесстыкового пути – без уравнительных пролетов и изолирующих стыков, а длину бесстыкового пути довести до длины перегона [3].

Очевидно, что в такой конструкции уравнильные стыки переносятся в зону примыкания плетей к стрелочным переводам. В новой схеме в середине блок-участка ликвидируются четыре пары стыков, из которых два свариваются на месте укладки и шесть – рельсосварочным поездом.

Уравнильные стыки в новой конструкции бесстыкового пути с длиной пути до перегона укладываются в зонах примыкания их к стрелочным переводам станций, ограничивающих перегон. Каждый уравнильный стык длиной 12,5 м укладывается вместо одного уравнильного рельса такой же длины.

На расчет экономии механической работы локомотивов от ликвидации уравнильных пролетов влияет грузонапряженность линии, количество блок-участков, сокращенных стыков на блок-участке.

Дополнительное сопротивление движению от преодоления одной пары стыков выглядит как разность основного удельного сопротивления движению вагонов на звеньевом пути  $w'_{о3}$  и основного удельного сопротивления движению вагонов на бесстыковом пути  $w'_{о6}$ , деленная на количество пар стыков на 1 км  $Z$ , равное 40 при длине рельса 25 м:

$$\Delta w_{ст} = \frac{w'_{о3} - w_{о6}}{z}. \quad (1)$$

В соответствии с методикой расчета, приведенной в [2], основное удельное сопротивление движению грузовых вагонов рассчитывается следующим образом:

– для звеньевого пути –

$$\Delta w'_{о3} = 0,7 + \frac{8 + 0,1v + 0,0025v^2}{q_0}; \quad (2)$$

– для бесстыкового пути –

$$\Delta w'_{о6} = \frac{8 + 0,088v + 0,0025v^2}{q_0}, \quad (3)$$

где  $v$  – скорость движения поезда, км/ч;  $q_0$  – осевая нагрузка, тс/ось.

С использованием вышеприведенных формул были выполнены расчеты дополнительного сопротивления движению от преодоления одной пары стыков одним грузовым вагоном в диапазоне скоростей движения от 10 до 90 км/ч для железнодорожной линии Красное – Брест. В ходе исследований было рассчитано дополнительное сопротивление движению от преодоления одной пары стыков для одиночного локомотива, для одного пассажирского и одного грузового вагонов. По результатам расчетов были построены зависимости основного сопротивления движению от скорости движения для грузового вагона (рисунок 1).

Анализ рисунка 1 показывает, что при увеличении скорости движения разница сопротивлений между звеньевым и бесстыковым путями растет.

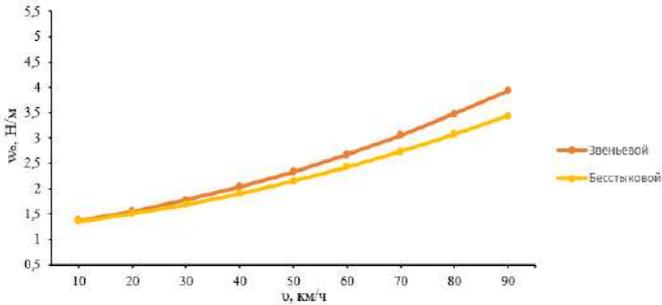


Рисунок 1 – Зависимость основного сопротивления движению от скорости движения для грузового вагона

Кроме того, были проведены исследования изменения дополнительного сопротивления движению от преодоления одной пары стыков для поездного локомотива (на примере тепловоза 2ТЭ10) и пассажирского вагона. На основании полученных результатов построены соответствующие зависимости (рисунок 2).

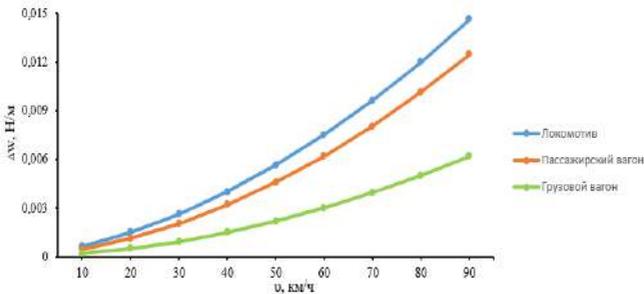


Рисунок 2 – Зависимость разности сопротивления движения от скорости движения

Из анализа полученных зависимостей можно сделать вывод о том, что наибольшая разница сопротивлений движению на звеньевом и бесстыковом пути достигается для локомотива, наименьшее значение разницы сопротивлений – у грузового вагона. В результате чего происходит уменьшение механической работы и как следствие, сокращение топливно-энергетических ресурсов.

В целом применение новой конструкции бесстыкового пути позволит:

- уменьшить количество выправок в зонах уравнительных пролетов;
- уменьшить эксплуатационные расходы на стыковые скрепления;
- увеличить срок службы рельсов, так как выход из строя рельсов в зонах уравнительных пролетов и концов плетей больше в 10–14 раз;
- увеличить срок службы скреплений;
- сократить выход шпал;
- уменьшить расходы, связанные с предоставлением «окон» для выполнения путевых работ.

Несмотря на преимущества бесстыкового пути, у него также есть некоторые недостатки:

- высокая стоимость. Установка и обслуживание бесстыкового пути требует значительных инвестиций;
- сложность ремонта. При неисправности бесстыкового пути требуется специализированное оборудование и опытные специалисты для проведения ремонтных работ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бесстыковой путь [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki>. – Дата доступа : 25.04.2024.
- 2 **Френкель, С. Я.** Техника тяговых расчетов : учеб.-метод. пособие / С. Я. Френкель. – Гомель : БелГУТ, 2009 – 73 с.
- 3 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь. – Минск, 2016. – 828 с.
- 4 Путь и путевое хозяйство [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.rw.by/corporate/belarusian\\_railway/infrastructure/track\\_and\\_track\\_facilities](https://www.rw.by/corporate/belarusian_railway/infrastructure/track_and_track_facilities). – Дата доступа : 25.04.2024.
- 5 Бесстыковой путь: что это, устройство без стыков и бесшовных рельсов, преимущества и недостатки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://promptsnab.ru/poleznoe/zheleznaya\\_doroga/255-besstykovoy-put-cto-eto-ustroystvo-bez-stykov-i-besshovnyh-relsov-preimuschestva-i-nedostatki.html](https://promptsnab.ru/poleznoe/zheleznaya_doroga/255-besstykovoy-put-cto-eto-ustroystvo-bez-stykov-i-besshovnyh-relsov-preimuschestva-i-nedostatki.html). – Дата доступа : 25.04.2024.

Получено 07.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 629.4.03

*М. В. ЖИГАЛОВ, К. А. КЕМЕЖУК (УД-21)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *М. Г. ГЕГЕДЕШ*

### **ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ КОНТАКТНО-АККУМУЛЯТОРНЫХ ПОЕЗДОВ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Исследовано применение различных типов железнодорожного транспорта на малодеятельных участках Белорусской железной дороги, в частности, рельсовых поездов, поездов на электротяге, контактно-аккумуляторных поездов. Определены капитальные и эксплуатационные затраты на использование разных типов подвижного состава, на основании чего сделаны выводы о целесообразности использования на малодеятельных участках полигона Белорусской железной дороги определенного варианта подвижного состава.

В настоящее время одной из самых актуальных проблем в развитии не только железнодорожного транспорта, но и народного хозяйства страны

в целом является проблема рационального использования топливно-энергетических ресурсов, внедрение энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий [1].

Одной из задач, стоящих перед железнодорожным транспортом в современных условиях хозяйствования, является снижение удельных расходов на выполнение перевозочной работы [2], большую долю в структуре которых занимают расходы ресурсов на передвижение поездов по не электрифицированным участкам железных дорог, значительную долю которых занимают малодейственные участки [3]. Для повышения эффективности работы пригородного пассажирского комплекса организация перевозок должна осуществляться с учетом требований различных категорий пассажиров, что позволит улучшить условия их проезда и привлечь дополнительный пассажиропоток. Для таких участков необходимо выработать научно обоснованные рекомендации по определению рационального типа подвижного состава.

Цель представленной работы заключается в определении наиболее целесообразного варианта организации движения на малодейственных участках Белорусской железной дороги на основе сравнительного анализа методов решения проблемы использования таких участков.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: 1) провести исследование малодейственных участков Белорусской железной дороги; 2) выполнить анализ целесообразности электрификации указанных участков, использования на них рельсовых автобусов, аккумуляторных поездов.

Важную роль в повышении эффективности работы железнодорожного транспорта и снижении экологической нагрузки на окружающую среду играет электрификация железной дороги. Она направлена на повышение качества обслуживания пассажиров и конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках транспортных услуг. Электрификация – один из важнейших инвестиционных проектов Белорусской железной дороги. В настоящее время электрифицировано 20,5 % от всей ее длины [4].

Карта железных дорог Беларуси с обозначенными электрифицированными и не электрифицированными участками приведена на рисунке 1 [5].

К малодейственным участкам железной дороги относятся такие участки, на которых наблюдается малая интенсивность движения поездов. Критерием, влияющим на отнесение участков к категории малодейственных, является число пар поездов в сутки, которое не превышает 8 пар. Малодейственные участки Белорусской железной дороги, на которых могут быть внедрены аккумуляторные поезда с учетом имеющегося у них запаса хода, приведены в таблице 1.



Окончание таблицы 1

Станция		Число пар поездов в сутки	Длина участка, км	Участок без КС
начальная	конечная			
Калинковичи	Словечно	4	69/69	Калинковичи – Словечно – Калинковичи
Калинковичи	Козенки	2	23/23	Калинковичи – Козенки – Калинковичи
Брест	Высоко-Литовск	4	41/41	Брест – Высоко-Литовск – Брест
Брест	Хотислав	4	58/58	Брест – Хотислав – Брест
Брест	Влодава	2	69/69	Брест – Влодава – Брест
Гродно	Узбережь	4	40/40	Гродно – Узбережь – Гродно
Гродно	Брузги	3	21/21	Гродно – Брузги – Гродно

Также одним из возможных путей решения проблемы использования малодеятельных участков железной дороги является использование аккумуляторных поездов, работающих на электрической энергии, хранящейся в аккумуляторах, что делает их более экологически чистыми и менее зависимыми от инфраструктуры и позволяет использовать на участках без электрификации.

Для обслуживания региональных линий, указанных в таблице 1, требуется 12 единиц моторвагонного подвижного состава (5 – г. Гомель, 2 – г. Калинковичи, 3 – г. Брест, 2 – г. Гродно). Далее были рассмотрены три варианта организации движения на приведенных в таблице 1 малодеятельных участках Белорусской железной дороги.

*Вариант 1. Рельсовые автобусы модифицированные (типа РА-3).*

Общее число рельсовых автобусов – 12 единиц, стоимость одной единицы – около 6 млн дол. США. Общая стоимость закупки рельсовых автобусов такого типа для всех участков, приведенных в таблице 2 из расчета 1 рельсовый автобус на 1 участок, составит  $12 \cdot 6$  млн дол. США = 72 млн дол. США. Суммарная длина участков из таблицы 2 составляет 1005 км, расход дизель-топлива при скорости 60 км/ч – 185 л/ч. То есть  $1005 : 60 = 16,75$  часов;  $16,75 \cdot 185 = 3098,75$  литров дизель-топлива, в среднем необходимо на день для всех участков. Добавим запас в 15% на обогрев и ускорение, итого 3564 литров/сутки. Стоимость одного литра дизельного топлива для рельсовых автобусов составляет примерно 0,7 дол. США. Тогда в сутки стоимость топлива составит 2494,8 дол. США.

При этом вариант не требует дополнительных вложений в переоборудование путей, электрификацию и возведения дополнительных строений и сооружений для его функционирования.

*Вариант 2. Электрификация малодеятельных участков железной дороги.*

Примерная стоимость электрификации 1 км пути составляет 380 тыс. дол. США. Суммарная длина участков из таблицы 2 составляет 1005 км, следовательно, стоимость их электрификации примерно составит  $380 \cdot 1005 =$

= 381,9 млн дол. США. Общее число необходимых короткосоставных электропоездов – 12 единиц, стоимость одной единицы – около 3,5 млн дол. США. Общая стоимость закупки электропоездов такого типа для всех участков, приведенных в таблице 2, из расчета 1 электропоезд на 1 участок, составит  $12 \cdot 3,5$  млн дол. США = 42 млн дол. США.

Расход электричества такого поезда при скорости 60 км/ч – 200–300 кВт/ч. Возьмем большее значение. То есть  $1005 : 60 = 16,75$  часов;  $16,75 \cdot 300 = 5025$  кВт, в среднем необходимо для всех участков. Добавим запас в 15 % на обогрев и ускорение, итого 5779 кВт/сутки. Стоимость одного кВт составляет примерно 0,14 дол. США. Тогда в сутки стоимость электроэнергии составит 809 дол. США.

### *Вариант 3. Контактно-аккумуляторный поезд.*

Общее число поездов – 12 единиц, стоимость одной единицы, в среднем, около 9 млн дол. США. Общая стоимость закупки поездов такого типа для всех участков, приведенных в таблице 2 из расчета 1 контактно-аккумуляторный поезд на 1 участок, составит  $12 \cdot 9$  млн дол. США = 108 млн дол. США. Для подзарядки необходимо построить 2 станции быстрой подзарядки. Стоимость одной составляет около 3 млн дол. США. Для закупки 2 штук необходимо:  $2 \cdot 3 = 6$  млн дол. США.

Время подзарядки составляет 10 минут, потребление электроэнергии станцией подзарядки – 30 кВт/ч. Число рейсов в соответствии с таблицей 2 составляет 41 рейс, следовательно подзарядка займет  $41 \cdot 10 = 410$  мин или 6,83 часа. Итого будет потрачено  $30 \cdot 6,83 = 204,9$  кВт. При стоимости 1 кВт равной 0,14 дол. США общие затраты на подзарядку составят 29 дол. США в сутки. При этом вариант не требует дополнительных вложений в переоборудование путей, электрификацию.

Сведем результаты расчетов в таблицу 2.

**Таблица 2 – Сравнение вариантов**

Вариант	Капитальные вложения, млн дол. США			Стоимость эксплуатации (без учета инфляции)		Общие расходы за 15 лет без учета ТО, млн дол. США
	подвижной состав	инфраструктура	суммарно	в сутки, дол. США	за 15 лет, млн дол. США	
Рельсовый автобус модернизированный	91,2	–	91,2	2495	13,669	104,869
Контактная сеть + короткосоставный электропоезд	138	381,9	519,9	809	4,369	524,269
Контактно-аккумуляторный поезд	162	6	168	29	0,159	168,159

Наименее затратным с точки зрения капитальных затрат является вариант использования рельсовых автобусов, однако он не учитывает расходы на устранение последствий использования дизельного топлива для экологии. С точки зрения эксплуатационных расходов наиболее выгодным является вариант применения на участках контактно-аккумуляторных поездов, который также не оказывает негативного влияния на окружающую среду.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Комяков, А. А.** Методология организации ресурсосберегающих производственных систем на железнодорожном транспорте / А. А. Комяков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2020. – Т. 22, № 2. – С. 16–24.

2 **Семченков, С. С.** Снижение непродуктивных затрат маршрутного пассажирского транспорта секторальным методом / С. С. Семченков, Д. В. Капский // Вестник Полоцкого государственного университета. – 2022. – № 3. – С. 85–90.

3 **Смородинцева, Т. А.** Стратегии решения проблем оптимизации работы малодеятельных железнодорожных линий / Т. А. Смородинцева // Политранспортные системы. – 2020. – С. 307–312.

4 **Негрей, В. Я.** Электрификация белорусской железной дороги – фактор повышения эффективности и качества ее работы / В. Я. Негрей, М. А. Масловская // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2017. – № 2 (35). – С. 76–79.

5 Проблемы интеграции и инновационного развития транспортных систем России, Украины, Беларуси и Молдовы / В. А. Цветков [и др.] // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2011. – № 4. – С. 416–442.

Получено 15.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 316.662

*В. М. ЖОЛУДЬ* (УЛ-11)

Научный руководитель – канд. социол. наук *Н. М. ЗВЁЗДКИН*

### СОЦИАЛЬНЫЙ ПОРТРЕТ СОВРЕМЕННОГО ЛИДЕРА

Раскрыто содержание понятий «лидер» и «лидерство» в контексте различных научных подходов. Уточнено соотношение функций лидера и руководителя в коллективе. Произведен анализ ценностных ориентаций поколения Z, на основании чего выявлены характерные представления о сути лидерства в современном обществе.

Лидерство как феномен общественной жизни достаточно давно попало в фокус научного интереса, однако предметом социологических и психологических исследований стало преимущественно со второй половины XX в.

В первые десятилетия прошлого века доминировала теория лидерства, основанная на предположении, что некоторые люди обладают исключительными прирожденными качествами, отличающими их от других людей («теория черт»), чем и обусловлено их естественное особое положение в обществе (К. Бирд, Р. Манн, Л. Бернард). Также можно выделить еще целый ряд научных подходов, характеризующих лидерство с разных точек зрения, – теория среды (В. Хоккинг, Х. Персон), теория взаимодействия-ожидания (Дж. Хоманс, Р. Стогдилл), психологическая теория лидерства (Э. Фромм, Т. Адорно) и т. д. [1].

С ускорением темпов развития мировой экономики все более востребованными становятся практико-ориентированные исследования, позволяющие выявить степень влияния определенных черт личности человека на достижение целей компаний. В данном контексте лидер стал вызывать интерес не как абстрактная фигура влияния, но и как лицо, способное влиять на производительность труда и повышение экономического потенциала. Например, в 1960-х значительную популярность приобрела разработанная Р. Блейком и Дж. Моутон «управленческая решетка», позволяющая соотнести и оценить ориентации на задачи и ориентации на людей (персонал) в деятельности определенного менеджера [2]. Данная модель, пройдя ряд модернизаций, применяется и в современной теории менеджмента.

В целом вопрос лидерства никогда не исчезал из поля зрения исследователей, поскольку имеет самую непосредственную связь с развитием экономической, политической, социальной и духовной подсистем общества.

Особенно актуально это сегодня, в непростой период состоявшегося перехода от индустриального этапа развития общества к информационному, сопровождающегося противоречивыми глобализационными процессами. На острие происходящих социальных трансформаций, как всегда, находится молодежь, поэтому особенно важно обратить внимание на понимание сути лидерства в молодежной среде, а также выявить, востребовано ли лидерство среди современного молодого поколения.

На основании произведенных автором наблюдений удалось установить, что многие представители студенческой молодежи склонны отождествлять такие понятия как «лидер» и «руководитель». Эти понятия достаточно близки и в некоторых аспектах даже могут совпадать, но все же не тождественны друг другу.

Лидер – это личность, которая способна объединить людей для достижения определенной цели. Лидерство представляет собой влияние на других людей без прямого использования силовых методов для достижения общественно значимых либо частных целей. Лидерство имеет психологическую природу и основывается на неформальных связях и отношениях. Руководитель – это человек, который управляет частью работы организации (менеджер). У лидера, в отличие от руководителя, может не быть формальной

власти, однако он способен влиять на коллектив. В основе лидерства – взаимоотношения в коллективе, при которых один человек направляет команду на результат. При этом другие участники готовы и хотят прилагать усилия, чтобы к данному результату прийти. Понятие «руководитель» появилось с развитием цивилизации, а лидерство можно встретить и в живой природе. Как и лидер, руководитель наделен властью и оказывает влияние на группу. Однако управленец действует в системе формальных отношений, он возглавляет коллектив согласно установленным документам. Не все участники группы могут быть согласны с ним, но обязаны подчиняться. Лидера же выбирает коллектив самостоятельно, часто это происходит на подсознательном уровне. Сотрудники верят в правильность его решений и соглашаются с его решениями. Обычно у руководителя есть возможности приобрести статус лидера. При этом лидер не всегда становится управленцем.

Необходимо отметить, что многие популярные в современном мире фигуры олицетворяют собой сочетание лидера и руководителя. К таким персоналиям можно отнести Стива Джобса, Билла Гейтса, Илона Маска. Будучи руководителями компаний, они стали и лидерами мнений. Их узнаваемость и высокие доходы послужили факторами, подводящими современную молодежь к пониманию, что именно такая модель лидерства привлекательна. Восприятие лидера стало эквивалентом самореализованности и личного успеха. В данной связи, для сравнения, уместно вспомнить о советской модели лидера, предполагавшей не столько эталон успеха, сколько образец для подражания окружающими в целях достижения общего результата (Алексей Стаханов, Прасковья Ангелина, Макар Мазай и т. д.). В сознании же современной молодежи зачастую стало преобладать понимание лидера как человека, сумевшего добиться личного успеха (образец для подражания, чтобы также добиться собственного успеха). Подобный образ является противоположностью созданного М. Горьким образа Данко [3] – самоотверженного лидера, выразившего готовность пожертвовать своей жизнью ради достижения блага своих соплеменников.

Результаты ряда социологических измерений подтверждают, что модель успешного лидера в большей мере соответствует ценностным ориентирам современного молодого поколения. Например, согласно данным республиканского социологического исследования, проведенного по заказу Белорусского института стратегических исследований в 2021 году Центром социально-гуманитарных исследований УО «Белорусский государственный экономический университет» среди молодежи в возрасте от 14 до 17 лет (поколение Z), из жизненных целей наибольшее количество респондентов (60,3 %) выбрали достижение делового успеха и выстраивание успешной карьеры. Вторую и третью позиции заняли соответственно цели «Сохранить и укрепить свое здоровье» (51,6 %) и «Иметь счастливую семью» (49,5 %). Приоритет посвящения

своей жизни достижению общественного блага выбрали для себя немногим более 11 % респондентов. Общие результаты опроса «Жизненные стратегии белорусской молодежи» представлены на рисунке 1 [4].



Рисунок 1 – Варианты ответа на вопрос «Какие из перечисленных позиций Вы выбираете для себя в качестве жизненной цели?» (в % от числа опрошенных)

Проведя подобный анкетный опрос в нашей учебной университетской группе, мы получили схожий результат относительно первых трех доминирующих позиций: «Достичь делового успеха, сделать карьеру» (81,8 %); «Иметь счастливую семью» (75,0 %); «Сохранить и укрепить свое здоровье» (54,5 %). При этом около 20 % одногруппников включили в свои жизненные приоритеты пункт «Сделать все от меня зависящее, чтобы улучшить жизнь в стране». Это говорит о том, что наряду с ориентацией на личный успех, ориентация на достижение общественного блага также не чужда представителям поколения Z. В целом, практически невозможно выделить какие-либо незабываемые закономерности в ориентациях на эгоизм либо альтруизм у определенных поколений, поскольку их жизнедеятельность происходила и происходит в различных условиях и, кроме того, в обществе всегда существуют люди, придерживающиеся различных ценностных ориентиров. Таким образом, ориентация на достижение коллективного блага, пожалуй, не является прерогативой какого-то определенного поколения. Подвижники и герои были во все времена, есть они и среди молодого поколения современной Беларуси. Ярким тому примером являются герои-летчики Андрей Ничипорчик (1987 г. р.) и Никита Куконенко (1998 г. р.), которые ценою своих жизней увели находящийся в аварийном состоянии самолет от жилых массивов и не допустили гибели населения [5]. В то же время уровень развития культуры, экономики и технологий оказывает определенное влияние на восприятие сути лидерства в обществе.

Говоря об отличительных чертах современного лидера, необходимо отметить востребованность таких составляющих, как эмоциональный и социальный интеллект. В современном мире человек может быть профессионалом своего дела, обладать высоким уровнем IQ, высокой нравственностью, однако низкий уровень эмоционального интеллекта не позволит ему значительно продвинуться в профессиональном или социальном плане. Обратная ситуация происходит с личностью, демонстрирующей высокий эмоциональный интеллект [6]. Меняются и отношения к этическим ценностям. В настоящее время многие молодые люди уже не считают этичность важным психологическим качеством, а скорее относят ее к социальным рудиментам. Их социальная и психологическая реализация напрямую связана с возможностью стать обеспеченными, известными, успешными. Для некоторых неважно, какими средствами и путями они готовы добиваться своих вершин. Однако и чересчур самоуверенное поведение может привести к появлению проблем. Неумелое использование своего потенциала, переоценка своих возможностей, недостаточная профессиональная подготовка не способствуют личностному развитию, решению поставленных задач и могут привести к краху.

Если говорить о психологических требованиях к хорошему лидеру, то они принципиально не изменились. Поменялась психологическая среда, требующая большей мобильности, коммуникабельности, технологичности, наличия определённого сетевого имиджа от личности, живущей в эпоху развития информационного общества. В связи с этим можно говорить о формировании нового типа лидерства, который условно можно назвать сетевым. Это имеет самое непосредственное отношение к белорусской молодежи, поскольку согласно данным многочисленных исследований, молодое поколение проводит в сети «Интернет» значительную часть своего ежедневного бюджета времени. Так, согласно упомянутому выше исследованию, опубликованному Белорусским институтом стратегических исследований, поколение Z является наиболее активной группой пользователей сети «Интернет». Абсолютное большинство респондентов в возрасте от 14 до 17 лет (85,2 %) чаще всего применяют социальные сети. Значительно менее востребованными у молодых белорусов являются сайты с информацией справочного характера, блоги и почтовые серверы. Наиболее популярными социальными медиа, которые используются белорусской молодежью несколько раз в день, являются TikTok (63,5 %), Instagram (63,4 %), ВКонтакте (60,1 %) и YouTube (58,7 %). Также востребованными средствами коммуникации являются мессенджеры Telegram и Viber, которыми ежедневно пользуются 53,4 и 29,1 % соответственно [4]. Следовательно, сетевая среда естественным образом стала и средой жизнедеятельности молодого поколения. Также вопросы лидерства целесообразно изучать в данном контексте.

В чем же заключается специфика становления лидера в цифровом пространстве? Уникальность ситуации состоит в том, что в сети «Интернет» открывается возможность стать лидером любого масштаба – вплоть до глобального. Для достижения успеха в процессе виртуального сетевого взаимодействия необходимо осуществлять эффективный обмен информацией. Лидерам принадлежит важная роль в выборе направления движения группы. Они ориентированы на развитие членов группы, чтобы каждый участник был наравне с другими, испытывал интерес к осуществляемой деятельности. Бывает, что участники виртуального сетевого сообщества одновременно могут находиться под влиянием нескольких лидеров. Таким образом, лидеры виртуальных сетевых сообществ, обладая высоким социальным положением, становятся «лицами» Интернета и оказывают значительное влияние на общество в целом [7]. В современных реалиях наиболее востребованными, особенно в молодёжной среде, будут универсалы, совмещающие лидерство, управленческие навыки, развитый эмоциональный интеллект и способность презентовать свои идеи в интернет-пространстве. При этом все же необходимо помнить, что лидер, не имеющий моральных ценностей, не может называться таковым в полной мере, поскольку предназначение истинного лидера – вести доверяющий ему коллектив к успеху, а не эксплуатировать ресурсы коллектива для реализации сугубо частных интересов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Мокшанцев, Л. В.** Теории лидерства [Электронный ресурс] / Л. В. Мокшанцев // Экономика и социум. – 2024. – № 4 (13). – Режим доступа : [https://www.iupr.ru/files/ugd/b06fdc\\_d79b0c72578a44e5b2dea811fe1f6481.pdf?index=true](https://www.iupr.ru/files/ugd/b06fdc_d79b0c72578a44e5b2dea811fe1f6481.pdf?index=true). – Дата доступа : 28.03.2024.

2 Blake and Mouton managerial grid [Electronic resource] // CEopedia Management online. – Mode of access : [https://ceopedia.org/index.php/Blake\\_and\\_Mouton\\_managerial\\_grid](https://ceopedia.org/index.php/Blake_and_Mouton_managerial_grid). – Date of access : 29.03.2024.

3 **Горький, М.** Легенда о Данко; Песня о Соколе; Песня о Буревестнике / М. Горький. – Горький : Волго-Вят. кн. изд-во, 1975. – 62 с.

4 В БИСИ обсудили жизненные стратегии, ценностные ориентации и социальное поведение поколения Z [Электронный ресурс] // Белорусский институт стратегических исследований. – Режим доступа : <https://bisr.gov.by/provedyonnyemeropriyatiya/v-bisi-obsudili-zhiznennyye-strategii-cennostnyye-orientacii-i-socialnoe>. – Дата доступа : 29.03.2024.

5 **Звёздкин, Н. М.** Патриотизм в измерении интересов личности, общества, государства: теоретико-методологический аспект / Н. М. Звёздкин // Беларуская думка. – 2022. – № 11. – С. 90–97.

6 **Аверин, В. А.** Психологическая структура личности : учеб. пособие / В. А. Аверин. – СПб. : Изд-во Михайлова В. А., 1999. – 89 с.

7 **Тайкова, Л. В.** Лидерство в виртуальных сетевых сообществах / Л. В. Тайкова // Вестн. Новгород. гос. ун-та. – 2017. – № 1 (99). – С. 55–57.

Получено 16.05.2024

УДК 004.031.2

*В. В. ЗАЯЦ (ЭС-31), А. Д. ЛАХТАНОВ (ЭС-41)*

Научные руководители: канд. техн. наук, доцент *В. Н. ФОМИЧЕВ*,  
магистр *П. О. ОБОЛОНИК*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАБОТЫ ТСП: ЗАВИСИМОСТЬ ОШИБОК ОТ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

Выполнен анализ протокола управления передачи информации (ТСП) путём компьютерной модуляции. Приведен график зависимости вероятности ошибок от скорости передачи полезной информации

В настоящее время используются различные протоколы передачи данных, такие технологии крайне важны чтобы не отстать от прогресса и освоить новые возможности. Для моделирования была использована программа «Модель цифровых систем передачи с решающей обратной связью». Это приложение позволяет моделировать передачу данных по протоколу ТСП с различными настройками и параметрами.

Механизм ТСП (Transmission Control Protocol) обеспечивает надежную передачу данных между устройствами в сети. Перед началом передачи данных он устанавливает соединение, создавая виртуальный канал между отправителем и получателем. Если данные теряются в процессе передачи, ТСП автоматически повторно запрашивает эти данные, чтобы гарантировать их получение. При этом протокол устраняет дублирование, если одна и та же информация поступает дважды, предотвращая ошибки и избыточность. Это обеспечивает целостность передаваемых данных, так как каждый пакет данных проверяется и подтверждается. В конце передачи ТСП отправляет уведомление отправителю о том, что данные успешно получены, или сообщает об ошибках, если таковые возникли. Таким образом, ТСП гарантирует, что данные доставлены корректно и полностью [1].

На рисунке 1 показан процесс завершения ТСП-соединения (ТСП Teardown) между клиентом и сервером, который состоит из четырёх шагов. Сначала клиент отправляет серверу пакет с флагом FIN, инициируя завершение соединения. Сервер подтверждает это, отправляя пакет с флагом ACK. Затем сервер сам отправляет клиенту пакет с флагом FIN. В ответ клиент отправляет серверу подтверждающий пакет с флагом ACK, завершая процесс корректного закрытия соединения с обеих сторон [2].



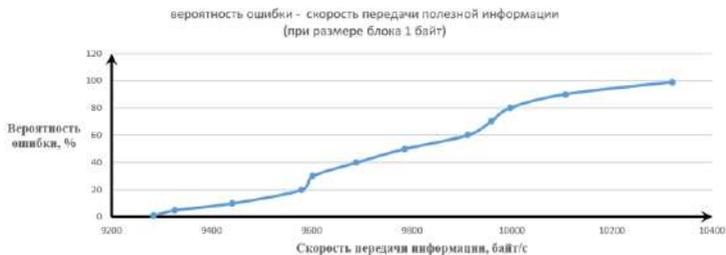


Рисунок 2 – Зависимость вероятности ошибки от скорости передачи полезной информации по протоколу TCP

Для практического применения важно выбирать скорость передачи данных, при которой вероятность ошибки остаётся низкой. Такие скорости находятся в диапазоне до 9600, где вероятность ошибки остаётся относительно низкой. Таким образом, для обеспечения надёжной передачи данных по протоколу TCP следует учитывать ограничения по скорости, чтобы не превышать критические значения, приводящие к высокому уровню ошибок.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Рубашенков, А. М.** Протокол TCP / А. М. Рубашенков, А. В. Боброва – М. : ИКБСП, Российский технологический университет, 2018. – С. 70–72.

2 **Олифер, В. Г.** Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб., 2021. – 1008 с.

Получено 23.05.2024

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024**

УДК 004.031.2

*В. В. ЗАЯЦ (ЭС-31), А. Д. ЛАХТАНОВ (ЭС-41)*

Научные руководители: канд. техн. наук *В. Н. ФОМИЧЕВ*,  
магистр *П. О. ОБОЛОНИК*

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТИ ОШИБКИ В TCP-СОЕДИНЕНИЯХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ ОТПРАВКИ ДАННЫХ**

Выполнен анализ зависимости вероятности ошибки от времени отправки данных по протоколу TCP. Приведен график, иллюстрирующий результаты моделирования, позволяющий оценить надёжность передачи данных в зависимости от времени отправки.

С развитием информационных технологий и увеличением объема передаваемых данных вопросы надежности и эффективности сетевых соединений

становятся все более актуальными. Протокол управления передачей (TCP) является одним из ключевых протоколов, обеспечивающих надежную передачу данных в Интернете. Он включает в себя механизмы контроля ошибок, управления потоком и перегрузкой, что позволяет поддерживать высокое качество соединений и минимизировать вероятность потери данных [3].

Однако, несмотря на все преимущества TCP, вероятность возникновения ошибок при передаче данных остается значимой проблемой. Ошибки могут возникать по различным причинам, включая физические помехи, перегрузку сети, аппаратные сбои и другие факторы. Понимание и моделирование этих ошибок является важной задачей для обеспечения стабильности и надежности сетевых соединений.

Одним из ключевых аспектов, влияющих на вероятность ошибки в TCP-соединениях, является время отправки данных (таблица 1). Исследования показывают, что время отправки данных может существенно влиять на вероятность возникновения ошибок из-за вариаций в условиях сети, уровня загруженности и других динамических факторов. Таким образом, моделирование и анализ зависимости вероятности ошибки от времени отправки данных представляют собой важное направление в области сетевой теории и практики [1, 2].

**Таблица 1 – Зависимость вероятности ошибки от времени отправки данных**

Вероятность ошибки, %	Время отправки, с
1	2,41
5	2,49
10	2,66
20	3,02
30	3,41
40	3,87
50	4,61
60	5,77
70	7,52
80	11,34
90	22,16

Из графика на рисунке 1 видно, что вначале вероятность ошибок быстро растет, но потом скорость роста замедляется и вероятность выходит на плато, т. е. достигает максимального значения. Такое поведение типично для протокола TCP. На начальном этапе передачи больше ошибок из-за факторов по типу перегрузок сети, потери пакетов и попыток повторной передачи. Но по мере продолжения передачи механизмы обработки ошибок в TCP становятся более эффективными, и уровень ошибок стабилизируется. Форма кривой показывает, что TCP спроектирован для надежной и эффективной передачи данных – вероятность ошибок постепенно снижается к относительно низким значениям по мере увеличения времени передачи. Этого удается добиться благодаря различ-

ным алгоритмам и механизмам, встроенным в протокол TCP, таким как управление потоком, управление перегрузками и повторная передача.

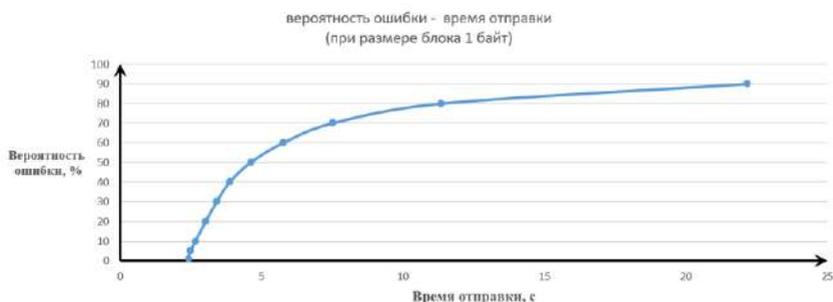


Рисунок 1 – Зависимость вероятности ошибки от времени отправки по протоколу TCP

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Сорокин, А. С.** Основы теории построения телекоммуникационных сетей и систем : учеб. пособие / А. С. Сорокин. – М. : Моск. техн. ун-т связи и информатики, 2012. – 50 с.

2 **Скляр, Б.** Цифровая связь. Теоретические основы и практические применения / Б. Скляр. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1104 с.

3 **Олифер, В. Г.** Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб., 2021. – 1008 с.

Получено 23.05.2024

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024**

---

УДК 331.102.1:69

*А. Б. ИНДРИЛЮНАС (ПС-32)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *З. Н. ЗАХАРЕНКО*

### **СУЩНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО И ПОДРЯДНОГО СПОСОБОВ СТРОИТЕЛЬСТВА. СТРОИТЕЛЬСТВО «ПОД КЛЮЧ»**

Изложен теоретический материал о сущности способов строительства. Описаны преимущества одного способа по сравнению с другим, а также рассмотрены недостатки. Приведенная информация может быть использована для принятия решений в сфере строительства.

Организационная форма управления капитальным строительством зависит от способа выполнения строительно-монтажных работ: подрядного, хозяйственного и смешанного.

Хозяйственный и подрядный способы строительства

*Хозяйственный способ строительства* – это организационная форма, при которой строительные и монтажные работы выполняются собственными силами и за счёт собственных средств застройщика. Этот способ применяется в большей мере не при новом строительстве, а при капитальном ремонте и техническом перевооружении производств, модернизации отдельных объектов.

Для реализации строительства хозяйственным способом инвестор-заказчик создает необходимую производственную базу по производству полуфабрикатов, эксплуатации средств механизации, автомобильного транспорта или приобретает эти средства. После завершения строительства производственная база становится ненужной и подлежит ликвидации или ее реадаптируют под другие цели. И в этом состоит один из недостатков хозяйственного способа.

Преимущества хозяйственного способа:

- более простое управление собственными работниками в процессе строительства по сравнению с работниками подрядной организации;
- более низкую стоимость строительства по сравнению с подрядным способом.

Недостатки данного метода:

- необходимость формирования новых коллективов работников собственной производственной базы;
- частое использование неквалифицированной рабочей силы;
- более высокий процент брака по сравнению с работой специалистов из подрядной организации и низкие экономические показатели производства.

При *подрядном способе* заказчик заключает договор с подрядной организацией на выполнение строительно-монтажных работ (СМР). В договоре подряда определяются его предмет (объем работ, сроки их выполнения, условия оплаты и т. д.), права и обязанности сторон.

Заказчик предоставляет подрядчику площадку под строительство или освобожденный объект (часть его) под реконструкцию, модернизацию, капитальный ремонт, передает утвержденную проектную документацию, обеспечивает своевременное финансирование работ, приобретает и передает в монтаж необходимое технологическое и другое оборудование, кабельную продукцию, спецматериалы, осуществляет технический контроль за ходом строительства и выполнением СМР, принимает выполненные работы и оплачивает их, принимает завершенные строительством объекты в эксплуатацию.

Генеральный подрядчик собственными силами и средствами, согласно договору, осуществляет производство СМР в соответствии с проектной документацией и сдает их по мере выполнения заказчику для оплаты. По окончании всех работ на объектах по договору подрядчик предъявляет их к приемке в эксплуатацию.

В качестве генерального подрядчика могут выступать фирмы, работающие на принципах инжиниринга, которые, располагая высококвалифицированными кадрами менеджеров и не имея собственных производственных мощностей по строительству, заключают договор генерального подряда и организуют возведение объектов с привлечением ряда различных мелких и средних строительных, монтажных и других фирм.

Подрядный способ обладает рядом преимуществ по сравнению с хозяйственным, таких как формирование квалифицированных коллективов, улучшение качества и ускорение строительства. На сегодняшний день подрядный способ является преобладающим и охватывает более 90 % строительных работ. Однако недостатками данной организационной формы производства являются необходимость заключения договора с внешней организацией и высокие затраты на работы подрядных организаций.

При смешанном способе осуществления строительства соединяются преимущества хозяйственного и подрядного способов. В этом случае инвестор-заказчик, сформировав команду управления осуществлением строительно-технологического цикла реализации инвестиционного проекта, ее силами осуществляет организацию и управление строительством или реконструкцией объектов. Но при этом одна часть работ передается на выполнение одной или нескольким строительно-монтажным организациям по договорам подряда, а другая их часть осуществляется собственными наличными силами и вновь создаваемыми участками либо подразделениями строительно-монтажного производства.

#### *Строительство «под ключ».*

Строительство объекта «под ключ» – это осуществление генеральным подрядчиком (далее – генподрядчик) по договору, заключенному на основании утвержденной предпроектной (предынвестиционной) документации, по договорной цене работ по: получению исходной и разрешительной документации; проектированию; строительству; выполнению части функций заказчика по управлению строительством; выполнению пусконаладочных работ; выполнению работ по приемке объекта в эксплуатацию и передаче его заказчику.

При заключении договора «под ключ» подрядчик принимает на себя полную ответственность за сооружение объекта и заменяет заказчика по отношению к другим лицам, участвующим в строительстве. Подрядчик обязуется выполнить весь комплекс работ и поставок и сдать заказчику объект, готовый к эксплуатации, согласно договорным условиям, спецификации и гарантиям. Это повышает заинтересованность генподрядчика в более экономном расходовании сметного лимита, так как сэкономленные средства поступают в его распоряжение, упрощается система связей, что способствует повышению оперативности принятия и реализации решений.

За строительство объекта «под ключ» может быть назначена фиксированная цена; в таком случае компания получает прибыль, обеспечивая такой уровень издержек, который ниже этой фиксированной цены. Помимо такого варианта оплаты в контракте о строительстве объекта «под ключ» может быть предусмотрена оплата по принципу «издержки плюс фиксированная прибыль», что перекладывает риск перерасхода финансовых средств сверх сметы с подрядчика на заказчика.

Ключевую роль, влияющую на результат финансовой деятельности генподрядчика, играет тщательная разработка календарного плана, отражающего сроки выполнения проектных и изыскательских работ, и графика производства работ, отражающего сроки строительства объекта. Именно качество составления данных графиков влияет на окончательную стоимость строительства объекта.

При заключении договора на строительство объекта «под ключ» генподрядчик также принимает на себя обязательства по разработке проектно-сметной документации, прохождению государственной экспертизы проекта и ведению авторского надзора на объекте. В случае привлечения им аттестованной проектной организации на основании договора между ними, авторский надзор будет осуществляться проектной организацией. Важно учесть, что договор на ведение авторского надзора должен быть заключен после утверждения заказчиком проектной документации и быть взаимозавязан по срокам и порядку осуществления надзора с договором на строительство объекта «под ключ».

Заключение договоров подряда может вестись как на основе двусторонних переговоров заказчиков и подрядчиков, так и на конкурсной основе.

Первый способ заключения договоров используется в порядке исключения в следующих случаях: отсутствие в данном регионе других строительных организаций, способных построить объект; заведомая неспособность других организаций конкурировать; уникальность запроектированного объекта и др.

Основным способом выбора проектировщиков, подрядчиков, поставщиков технологического оборудования является конкурс путем проведения торгов.

*Правила и особенности проведения подрядных торгов на строительство объекта «под ключ»*

Подрядные торги на строительство объектов «под ключ» проводятся при наличии у их организатора разрешительной документации на строительство объектов, за исключением случаев, когда такая документация не требуется.

Важно помнить, что при проведении подрядных торгов по объекту, финансируемому за счет бюджетных и приравненных к ним средств, необходимо проведение предварительного квалификационного отбора участников

согласно перечню показателей, учитываемых в Постановлении № 887. Особую значимость имеет подтверждение участниками возможности осуществления требуемых для реализации объекта функций соответствующими аттестатами и квалифицированными специалистами.

Однако следует учитывать, что участник подрядных торгов на строительство объекта «под ключ», обладающий аттестатом на выполнение функций генподрядчика, вправе заключать договор на выполнение проектных и изыскательских работ, строительных и специальных работ, оказание инженерных услуг с другими организациями. Соответственно предквалификационная документация должна содержать порядок предоставления участниками данных по выполнению работ собственными силами (с приложением подтверждающих аттестатов соответствия) или с привлечением сторонних организаций.

В случае изъяснения участником процедуры закупки согласия на разработку проектно-сметной документации собственными силами, он должен предъявить аттестат соответствия на разработку разделов проектной документации.

Участнику подрядных торгов необходимо доказать способность выполнения заявленных организаторами в предмете процедуры закупки функций собственными силами либо указать на способность привлечения аттестованных организаций с дальнейшей передачей им на договорной основе отдельных обязанностей по договору.

Таким образом, при выборе способа строительства важно учитывать множество факторов, таких как бюджет проекта, сроки выполнения работ, доступность квалифицированных специалистов и возможность контроля качества выполнения работ. Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор оптимального способа зависит от конкретных условий проекта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Дубровский, Н. А.** Экономика строительства : учеб.-метод. комплекс для студентов строит. спец. / Н. А. Дубровский. – Новополоцк : ПГУ, 2009. – 336 с.

2 Подрядный и хозяйственный способы строительства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studfile.net/preview/5807318/page:4/>. – Дата доступа : 21.04.2024.

3 Экономическая теория : учеб. пособие для студентов неэкономических специальностей / В. В. Малаев [и др.] ; науч. ред. С. В. Мокичев. – Казань : Казан. ун-т, 2011. – Ч. 2. Введение в экономическую теорию. Макроэкономика. / С. В. Мокичев, В. В. Малаев, С. Н. Котенкова. – 2011. – 130 с.

4 Строительство объекта «под ключ». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://1helix.by/stroitelstvo-obekta-pod-klyuch/>. – Дата доступа : 21.04.2024.

Получено 23.05.2024

УДК 338.001.36

*П. А. КАРЛОВСКИЙ, Д. А. ВАНЧУК (ПС-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *З. Н. ЗАХАРЕНКО*

## **ВЫГОДА ОТ СДАЧИ СТРОИТЕЛЬНОЙ СПЕЦТЕХНИКИ В АРЕНДУ**

Рассмотрены примеры и вопросы, касающиеся выгоды сдачи строительной спецтехники в аренду, произведено сравнение двух вариантов сдачи в аренду и подведены итоги об их выгоды.

Основной целью работы является получение информации и решение вопроса, касающегося аренды спецтехники.

В Республике Беларусь функционирует достаточное количество строительных организаций, занимающихся стройкой самых разных видов и размеров. Однако всех их объединяет использование строительной спецтехники. Под спецтехникой понимаются строительные машины, такие как автобетоносмесители, башенные краны, краны на автомобильном ходу, экскаваторы, грузовые машины и т. д. Также неотъемлемо использование строительного инструмента (перфоратор, болгарка и т. д.). Но не всегда строительная организация имеет достаточное количество спецтехники, в таком случае она прибегает к варианту аренды той или иной строительной техники. Компании, которые предоставляют данную возможность, не обязательно должны специализироваться только на этом, зачастую это более крупная строительная фирма, которая ввиду своих возможностей может предоставить строительную технику другой фирме за плату.

Получить выгоду в аренду строительной спецтехники может:

- строительная компания, занимающаяся непосредственно строительством, которая имеет возможность сдавать часть техники в аренду не в ущерб своим объектам;
- фирма, которая специализируется на сдаче в аренду строительной спецтехники другим строительным фирмам.

Первый вариант имеет ряд плюсов и минусов. Следует отметить, что сдача техники в аренду достаточно сложный процесс и зависит непосредственно от возможностей строительной фирмы и модельного ряда техники, которую эта фирма может предложить. Так, например, даже самая большая фирма не имеет возможности сдавать сразу всю свою технику в аренду по причине остановки строительного процесса на объектах данной фирмы. Такой вариант возможен только в том случае, если фирма находится в состоянии безработицы (нету объектов), однако даже в самых маленьких фирмах такой вариант развития событий довольно маловероятен.

Чтобы строительная фирма начала сдавать технику в аренду, должны быть соблюдены ряд условий: фирма должна быть уверена, что сдаваемая техника не понадобится ей самой, должна быть уверена в работоспособности техники на период сдачи в аренду, должна быть бесперебойная поставка топлива для данной техники. Вариант, когда техника может подвести заказчика в самый ответственный момент, не допустим. То есть, если к машине необходимо по 5 раз на дню вызывать механика, то такая техника не допустима к сдаче в аренду. К такому виду техники можно отнести всю строительную спецтехнику большого возраста и «пробега». Отсюда можно сделать вывод, что к сдаче в аренду больше всего подходит новая техника [1].

Рассмотрим несколько вариантов техники и расценки на нее.

**Аренда манипулятора.** Услуги манипулятора часто необходимы при строительстве: привезти на участок кольца для канализации, лес или доски для стройки, тротуарную плитку или блоки, кирпич и даже бытовки.

Преимущества манипулятора в его многофункциональности. Он может не только перевезти стройматериалы, но и осуществить загрузку и выгрузку, что особенно полезно при крупных и тяжелых грузах.

Стоимость аренды манипулятора с водителем в Беларуси начинается от 200 рублей за 3 часа. В среднем – это 240 рублей за доставку и разгрузку одной машиной.

Рабочий день – 8 часов. То есть в день можно обслуживать минимум 2 клиентов или одного клиента в 2 доставки.

Таким образом, за день машина приносит от 480 рублей.

**Аренда самосвала.** Самосвал – незаменимый помощник на любой стройке. Привезти песок, гравий, щебень, а также вывезти строительный мусор – на всех этапах строительства самосвал ускорит процессы и облегчит затраты человеческого труда на разгрузку.

Стоимость аренды самосвала в Беларуси начинается от 45–50 рублей в час. Стоит обозначить, что минимальное время заказа – от 2 часов, ведь важно учитывать не только разгрузку на строительном объекте, но и загрузку, дорогу туда и обратно.

За один рабочий день самосвал может заработать до 400 рублей.

**Аренда экскаватора-погрузчика.** Экскаватор-погрузчик предназначен для копания и погрузки сыпучих материалов соответственно. Выбирать такую технику нужно по возможной глубине копания и объемам обеих ковшей.

Стоимость аренды экскаватора-погрузчика в Беларуси начинается от 65 рублей в час или от 400 рублей за смену. Однако реальные цены ближе к 75 рублям в час.

Таким образом, за рабочий день один экскаватор-погрузчик может заработать около 600 белорусских рублей. За аренду на целый день же зачастую делают скидку, и цена получается примерно 520 рублей.

Из нюансов можно отметить:

1 Сезонность – зачастую строительная спецтехника сдается в аренду в теплое время. Конечно же существуют виды работ, которые можно делать всесезонно, но в большинстве случаев в зимнюю пору года строительные объекты замораживаются в связи с погодными условиями.

2 Работа с людьми – на технику, которая сдается в аренду, следует размещать высококвалифицированных водителей и специалистов. Естественно мы не говорим о том, что просто на строительных площадках можно «схалачивать», просто в случае аренды следует на это обратить особое внимание.

3 Ремонт – следует быть готовым к повышенному износу спецтехники и, как следствие, к её ремонту. Особенно это свойственно технике, которая работает с тяжёлым грузом и тяжёлым видом деятельности, при котором повышен износ узлов машины.

Рассмотрим ситуацию в строительной фирме, при которой сдача спецтехники в аренду имеет максимальную выгоду.

Например, идет строительство жилого дома на нулевом цикле. Необходимо выкопать котлован для устройства фундамента. В соответствии с календарным графиком данный вид работ должен быть выполнен за 14 дней. В ходе решения транспортной задачи было получено, что для выполнения работы в срок необходимо использование 3 экскаваторов. На 12 день стало понятно, что и 2 экскаватора справятся с этой задачей в срок, поэтому фирмой было принято решение отправить один экскаватор в аренду (конечно же, если есть такой запрос). После окончания разработки котлована экскаваторы все равно будут простаивать, а так часть техники можно отправить в аренду.

Если ситуация выглядит так, как было описано в примере выше, то строительная компания дополнительно заработает на своей технике и это идет только в плюс самой компании и её имиджу.

С другой стороны, если фирма находится в состоянии безработицы, то сдача техники в аренду хоть и принесет доход, однако если раскидывать его на всю строительную организацию – он будет мизерным.

Также давайте рассмотрим и второй вариант, когда спецтехнику в аренду предоставляет фирма, занимающаяся только этим.

Бизнес по этой концепции требует солидных денежных вливаний, зато это отличный способ не только сохранить имеющиеся средства, но и заметно приумножить их. Ведь в среднем по большинству позиций спрос превышает имеющееся предложение минимум на 3,6 %. А дефицит некоторой техники на рынке аренды и вовсе составляет критические 6,5 % от имеющегося предложения в 3,3 %. То есть нужно вдвое больше, чем на сегодняшний день может предложить рынок.

Конечно же, как и во всех других начинаниях в бизнесе имеются свои нюансы. Особое внимание нужно уделить подбору персонала, который бу-

дет обеспечивать жизнеспособность бизнеса. К примеру, на должность менеджера следует нанимать профессионала, это обеспечит бизнесу стабильную прибыль.

### **Плюсы и минусы заработка на аренде спецтехники**

Допустим, вы уже решили заняться прокатом спецмашин и даже приобрели одну или несколько моделей. Но прежде чем ответить на вопрос, как заработать на аренде спецтехники, следует подробно рассмотреть все очевидные плюсы и возможные минусы такого решения.

Среди преимуществ сдачи в прокат спецмашин можно отметить:

- стабильный доход, обусловленный постоянным спросом на определенные группы спецтехники;
- быструю окупаемость всех расходов, включая техобслуживание и приобретение «расходников»;
- безопасность и надежность бизнеса при размещении своего предложения на проверенных ресурсах;
- возможность в любой момент продать имеющуюся технику и приобрести что-то более доходное;
- высокую рентабельность направления и большой выбор вариантов развития бизнеса.

Кстати, недостатков бизнес на аренде спецтехники практически не имеет. Конечно, есть определенные риски, связанные с эксплуатацией спецмашин, возможным снижением покупательской способности и необходимостью постоянно вкладываться в техническое обслуживание транспорта и поддерживать его в надлежащем состоянии. Однако такие расходы с лихвой окупаются уже в первые месяцы аренды. А чистая прибыль позволяет не только продолжать выгодное дело, но и расширять личный парк спецмашин для последующей сдачи их в прокат на оптимальных для вас условиях.

Если при организации и ведении бизнеса по сдаче специализированной техники в аренду учесть все риски, можно иметь неплохой, а главное – стабильный заработок. Высокие шансы на получение достойной прибыли обусловлены и тем, что расценки на рынке аренды спецтехники с началом 2024 года выросли, а ее себестоимость осталась практически на прежнем уровне [2].

В итоге можно сказать, что бизнес будет более прибыльным, чем сдача в аренду в государственной кампании. Всегда следует помнить, что бизнес – это риск, который может быть неоправданным, поэтому сначала нужно очень тщательно обдумать бизнес-план и стратегию ведения бизнеса. В заключение всей темы можно сказать, что сдача строительной техники в аренду – жизнеспособное и прибыльное занятие, которое имеет полноценное право на существование.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 О некоторых вопросах аренды и безвозмездного использования имуществом : Указ Президента Респ. Беларусь, 29 марта 2012 г., № 150 : в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 12.11.2021 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2021. – № 439.

2 Малый и средний бизнес. Коробочные решения для бизнеса: Коробочное решение 17. Прокат строительного оборудования [Электронный ресурс] / М-во экономики Респ. Беларусь. – Режим доступа : <https://economy.gov.by/ru/korobochnye-reseniya-dlya-biznesa-msb-ru/>. – Дата доступа : 23.04.2024.

Получено 15.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 656.072

*К. А. КЕМЕЖУК, М. В. ЖИГАЛОВ (УД-21)*

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

### **РАЗРАБОТКА НОВЫХ СЕРВИСОВ В ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ**

Внедрение искусственного интеллекта в железнодорожной отрасли позволяет повысить безопасность, комфорт и качество обслуживания пассажиров. Искусственный интеллект имеет множество достоинств в железнодорожном транспорте: управление активами, профилактическое обслуживание, оптимизация маршрутной сети и расписаний, оповещение о чрезвычайных ситуациях, анализ данных и принятие решений. Алгоритмы нейронной сети могут помочь в автоматизации графика движения поездов. Кроме того, передовые системы информирования пассажиров улучшают транспортные услуги и повышают удовлетворенность пассажиров.

В рамках шведского стартапа The Train Brain разрабатывается новаторская система искусственного интеллекта, которая направлена на улучшение работоспособности и надежности общественного транспорта. Инструмент The Train Brain предоставляет возможность прогнозировать задержки транспорта, моделировать трафик в реальном времени и создавать детальные отчёты. При использовании данных о расписании поездов и информации с GPS или системы позиционирования, инструмент способен прогнозировать состояние железнодорожной сети. The Train Brain позволяет железнодорожным компаниям и предприятиям принимать обоснованные решения по планированию движения на основе фактических данных. Кроме того, пассажиры получают более подробную информацию при планировании своих поездок на работу или в путешествия [1].

Одной из функций программы является прогнозирование задержки поезда. В настоящее время принятие решений в сфере пассажирской железнодорожной отрасли в большинстве случаев осуществляется человеком. Несомненно, это делают опытные специалисты, но все же люди, и, следовательно, подвержены человеческим ошибкам. Если мы сможем разработать систему распознавания образов для использования в планировании и управлении движением поездов, то The Train Brain сможет начать автоматизировать процесс принятия решений в реальном времени и значительно усовершенствовать анализ движения.

Рассмотрим вариант использования The Train Brain на региональных линиях Белорусской железной дороги. Внедрение инструмента позволит улучшить планирование маршрутов, оптимизировать расписание движения поездов, предсказывать возможные технические сбои, улучшить обслуживание пассажиров. Кроме того, система сможет автоматически реагировать на изменения в расписании, прогнозировать вероятность задержек и предлагать оптимальные варианты курсирования поездов в разное время суток и дни недели [3].

Для функционирования закрытой системы движения, работающей с высокой пропускной способностью, необходимо, чтобы транспортные средства находились в запланированном месте в запланированное время. Система работает, следовательно, железная дорога может придерживаться графика.

Однако множество факторов приводят к невозможности выполнения плана, что влечет возникновение расхождений в результатах.

Такое расхождение подчиняется определенному распределению, которое можно описать на основе исторических данных. Но, где будет находиться транспортное средство в будущем в пределах данного распределения? Данную информацию можно оценить с помощью моделей распознавания образов. Модель прогнозирования задержек поездов позволяет в режиме реального времени прогнозировать вероятное будущее положение всех поездов по всей стране. Это делается путем отслеживания того, где находятся все поезда – относительно того, где в данный момент времени находятся все остальные поезда.

Ещё одна функция – это прогнозирование пассажиропотока (рисунок 1).

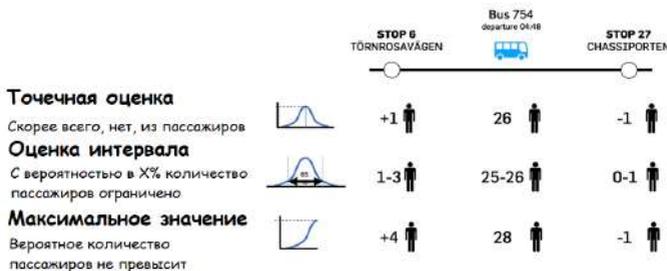


Рисунок 1 – Прогнозирование пассажиропотока [2]

Эта модель прогнозирует вероятность посадки и высадки пассажиров на каждой станции. Это рассчитывается как оценка риска: какова вероятность того, что 1 человек сядет на станции А, вероятность того, что 2 человека сядут на станции А и т. д. [2].

Данная функция открывает новые возможности в региональных перевозках:

- позволяет регулировать интенсивность движения региональных поездов на разных участках за счет автоматизации внесения изменений при превышении допустимого порога;

- предлагает пассажирам альтернативные маршруты при высоком пассажиропотоке на определённом участке;

- позволяет выполнить более эффективное распределение подвижного состава за счет регулирования числа вагонов в поездах (когда это возможно по конструкции подвижного состава).

Внедрение искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте открывает новые возможности для повышения эффективности и комфорта пассажирских перевозок. Автоматизация процессов, анализ данных и принятие решений на основе искусственного интеллекта позволяют улучшить безопасность, оптимизировать расписание движения поездов, предсказывать возможные проблемы и оперативно реагировать на них. Такие инновации способствуют повышению качества обслуживания пассажиров, сокращению времени в пути и снижению затрат на эксплуатацию железнодорожного транспорта. Внедрение искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте – это шаг вперед к созданию более современной, удобной и безопасной системы пассажирских перевозок [4,5].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Movement Analytics – Measuring real demand for travel [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.thetrainbrain.com/>. – Date of access : 10.05.2024.

2 Jakob Westman – The Train Brain [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.jakobwestman.com/the-train-brain>. – Date of access : 10.05.2024.

3 What Is Train Brain Why Must Your Organization Avoid It at All Costs? [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.techstructional.com/train-brain/>. – Date of access : 14.05.2024.

4 The world's first fully automated real-time transit forecaster [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.commutercomputing.com/thetrainbrain>. – Date of access : 14.05.2024.

5 **Гулый, И. М.** Цифровые технологии искусственного интеллекта в деятельности российского железнодорожного транспорта / И. М. Гулый // Транспортное дело России. – 2021. – № 1. – С. 121–123.

Получено 20.05.2024

УДК 658.78:502.17

*Д. А. КИРИЧЕНКО* (УЛ-21)

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

## **«ЗЕЛЕННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ СКЛАДОМ**

Приведены основные качественные характеристики работы склада и международные системы, в соответствии с которыми осуществляется строительство складов. Рассмотрены вопросы, касающиеся выполнения экологических требований, повышения энергоэффективности на складах, и работа цифровых двойников.

Целью данной работы является рассмотрение экологически чистых методов в управлении складом в Республике Беларусь за счет используемого оборудования, упаковок, источников освещения.

Существует ряд показателей, определяющих качество работы склада [1], причем на сегодняшний день экологизация является одним из основных приоритетов работы. Эта тема актуальна и получила свое развитие в работах, рассматривающих вопросы оптимизации грузопереработки на складах [2], повышения энергоэффективности складских операций за счет использования экологически чистого оборудования, материалов и возобновляемых источников энергии [3].

Выделяют четыре основные характеристики, на основании которых оценивают качество работы склада:

- точность размещения – процент наименований товаров, которые были размещены правильно;
- точность хранения – процент мест хранения без расхождений фактических остатков с данными учета;
- точность отбора заказов – процент заказов, которые были отобраны безошибочно;
- точность отгрузки заказов – процент заказов, отгруженных получателям без ошибок.

Наряду с указанными характеристиками, в последние годы приоритет при строительстве склада отдается также экологическим составляющим.

Данное обстоятельство связано с тем, что на протяжении десятилетий отрасль складской логистики подвергалась критике за то, что она не является экологически безопасной. Поэтому для складов будущего была начата реализация принципа «зеленых» технологий в управлении складом. При этом к ним относятся не только технические средства и оборудование, ко-

торые необходимы для выполнения погрузочно-разгрузочных и складских работ, но и средства пакетирования, а также технологии осуществления грузопереработки на складах.

«Зеленая» логистика – это концепция, касающаяся не только экологии, но и экономики, позволяющая увеличить эффективность использования ресурсов и снизить негативные последствия для окружающей среды.

В настоящее время строительство новых складов на территории Республики Беларусь осуществляется, как правило, в соответствии с двумя основными системами: BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) – добровольный рейтинг оценки «зелёных» зданий, разработанный в Великобритании; LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) – добровольная система сертификации «зеленых» зданий, разработанная в США. Построенными согласно указанным системам складами должны обеспечиваться:

#### 1 Экономия воды.

Результат достигается за счет использования дополнительных счетчиков потребления воды и внедрения систем повторного использования воды для технических нужд.

#### 2 Уменьшение выбросов углекислого газа.

Посредством установки специальных каталитических нейтрализаторов либо фильтров технологической очистки (магнитной, ультразвуковой и пр.) достигается снижение расхода топлива и, тем самым, уменьшение вредных выбросов. Кроме того, разработанная программа Green Freight Europe позволяет отслеживать автомобильных перевозчиков, соблюдающих нормы «Евро-4» (экологический стандарт, регулирующий содержание вредных веществ в выхлопных газах) [4].

Следует отметить, что в настоящее время основным источником выбросов углекислого газа является не транспорт, а наибольший вред окружающей среде наносит энергетика. Например, тепловые электростанции преобразовывают химическую энергию природного топлива в тепловую, в процессе сжигания выделяется наибольшее количество углекислого газа. Для снижения негативного воздействия на окружающую среду крупные компании устанавливают на крышах складов солнечные батареи, которые безвредны для природы. При этом солнечное излучение – это возобновляемый источник энергии. Кроме того, при его преобразовании в электричество вредные вещества не выделяются в атмосферу.

#### 3 «Зеленые» технологии при производстве упаковки и утилизации отходов.

Ключевым принципом «зеленой» логистики является использование эко-транспорта, т. е. транспортных средств, которые используют альтернативные источники энергии, такие как электричество или водород, не загрязняя окружающую среду.

Помимо транспорта, одной из ключевых составляющих «зеленой» логистики является применение экологических упаковок взамен устаревших

материалов, таких как пластик и стекло, оказывающих пагубное воздействие на окружающую среду. Поэтому при упаковке товаров на складах рекомендуется использовать биоразлагаемые продукты. Например, компания Woolcool из Великобритании разработала упаковку из овечьей шерсти, которая позволяет хранить продукты в нужном температурном режиме и может быть использована несколько раз. Китайская компания Huidu Huanbao создала перерабатываемую упаковочную коробку, которую можно использовать многократно [5].

Для достижения цели по сокращению выбросов углекислого газа в атмосферу и переходу к «зеленой» логистике предусматривается:

- использование железнодорожного и водного транспорта вместо воздушного для доставки товаров, позволяющее снизить выбросы парниковых газов;
- применение электропогрузчиков и автоматизированных систем.

Для автономной работы на складах в электропогрузчики устанавливают навигацию, которая бывает следующих типов:

- проводная – с помощью встроеного в пол провода, передающего радиосигнал для датчиков на днище машины;
- магнитная — для настройки курса движения применяются магнитные ленты или гибкие стержни;
- инерциальная – в пол устанавливаются передатчики-ответчики (транспондеры), по которым транспортное средство проверяет правильность курса. Изменения в направлении движения корректируются гироскопами;
- лазерная – электропогрузчик сканирует окружающее пространство лазером, следуя по пути закреплённой на стенах или столбах отражающей ленты;
- визуальное управление с помощью 3D-карты маршрута и 3D камер-датчиков.

«Зелеными» складами считаются и «умные» склады, которые включают в себя автоматизированные системы, сенсоры и программное обеспечение для оптимизации процессов хранения и сокращения энергопотребления. Например, автоматизированные конвейеры и роботы могут эффективно перемещать и сортировать товары, снижая энергозатраты. С помощью автоматизированных конвейеров и роботов товары могут быть разделены на группы и направлены на склады по определенному пути.

На современных складах роботы используются для автоматизации процесса приемки и отправки товаров, а также перемещения внутри помещения, что повышает автоматизацию и эффективность складских работ.

Мобильные роботы – передовая технология на складе, но здесь могут возникать сбои. В связи с этим на наиболее современных складах начали внедрять проекты цифровых двойников, которые помогают прогнозировать и предотвратить проблемы. Технология цифровых двойников также способствует созданию более прочных, легких и экологически безопасных упаковочных материалов.

Цифровые двойники складов позволяют оптимизировать пространство, моделировать перемещение продуктов, персонала и оборудования, что помогает компаниям эффективнее использовать ресурсы и уменьшить вредное воздействие на окружающую среду.

Существуют различные виды цифровых двойников:

- цифровая тень, представляющая модель реального склада, которую можно использовать только для мониторинга и диагностики текущего состояния. Воздействовать на склад через подобную модель невозможно, однако полученные данные применимы в последующем анализе работы, так как двойники подключаются к используемому оборудованию;

- цифровой двойник с визуализацией. Двойники этого типа способны сформировать условия эксплуатации и предсказать поведение оборудования в различных ситуациях. Наиболее целесообразно их применять при модернизации склада, обучении персонала или прогнозировании эффективности процессов в зависимости от различных условий;

- цифровой двойник с полноценной обратной связью. Такой виртуальный двойник полностью моделирует работу системы, соответственно, оператор способен выполнять работу дистанционно [6].

Кроме того, важную роль в управлении складом отводится его энергоэффективности. Так, может рассматриваться вопрос о выборе между энергосберегающими и светодиодными high-bay лампами.

При сравнении с такими лампами светодиодные светильники обладают рядом определённых преимуществ:

- потребление электроэнергии энергосберегающими лампами в три раза выше, чем светодиодными светильниками high-bay light;

- энергосберегающие лампы содержат ртуть, повреждение ламп может нанести вред людям и окружающей среде;

- срок службы светодиодных ламп с высоким уровнем освещенности составляет более 50000 часов, в то время как срок службы энергосберегающих ламп составляет всего 1 год;

- LED – это источник холодного света с различными цветами, такими как белый, желтый, синий и т. д., а энергосберегающие лампы имеют только белый и теплый цвета [7].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что выбор «зеленых» технологий обеспечивает рациональность и комплексность при управлении складским хозяйством. Использование современных технологий на складах в Республике Беларусь не только способствует улучшению экологической ситуации в стране, но также является одним из самых эффективных способов оптимизации бизнес-процессов и сокращения затрат на энергию и ресурсы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Фразелли, Э. Мировые стандарты складской логистики / Э. Фразелли. – М. : Альпина Паблишер, 2017. – 328 с.

2 Еловой, И. А. Логистика запасов и складирования: учебно-методическое пособие / И. А. Еловой, Е. В. Малиновский, Е. В. Настаченко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 210 с.

3 Устойчивое развитие: ТОП-5 самых больших солнечных электростанций на крышах складов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://wareteka.com.ua/blog/top-5-samyh-bolshih-solnechnyh-elektrostantsij-na-kryshah-skladov/>. – Дата доступа : 15.04.2024.

4 Green Freight Europe [Electronic resource]. – Mode of access : <https://europeanshippers.eu/projects/past-projects/green-freight-europe/>. – Date of access : 08.04.2024.

5 Набор инструментов для «зеленой» логистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://express.dhl.ru/business/export-online-stores/sovety-v-oblasti-elektronnoy-torgovli/nabor-instrumentov-dlya-zelenoy-logistiki/>. – Дата доступа : 08.04.2024.

6 Цифровые двойники в складской логистике [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://companies.rbc.ru/news/FUBUbiXGq/tsifrovyye-dvojniki-v-skladskoj-logistike/?ysclid=lw85suqy73950968130>. – Дата доступа : 15.04.2024.

7 Six Advantages For Choosing LED High Bay Light [Electronic resource]. – Mode of access : <https://medium.com/@ledlinearlight/six-advantages-for-choosing-led-high-bay-light-cf43088db189>. – Date of access : 11.04.2024.

Получено 31.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

UDC 656.96

*O. V. KOVALEVICH* (УЛ-31)

Research Supervisor – lecturer *E. Y. MAKUTONINA*

### **WHAT IS CROSS-DOCKING? = ЧТО ТАКОЕ КРОСС-ДОКИНГ?**

This article deals with the topic of application and use of cross-docking. The article gives the concept and description of cross-docking, the industries in which it is used, and the advantages and disadvantages. The article also describes how cross-docking is used to deliver goods from a supplier to a retailer.

Cross-docking is a logistics strategy for unloading products and materials immediately from inbound delivery vehicles and loading them directly onto outbound vehicles. By minimizing space requirements, warehouse storage

costs and inventory handling, cross-docking can streamline supply chains and help them move goods to market in a productive, effective manner [1].

### **The difference between cross-docking and warehousing**

In traditional warehousing, inbound shipments are stored in the facility until they are needed for an order. This involves storing the products on shelves, in bins, on the floor, or in the yard. When an order is received, a picker will retrieve the products from the warehouse and load them onto an outbound truck.

In a cross-dock warehouse, inbound shipments are quickly sorted and loaded directly onto outbound trucks, without moving to storage. Products are brought to the picker using a forklift, conveyor system, gravity flow racks, or other methods [1].

### **What are the benefits of cross docking?**

1 Reduced Transit Times. Cross-docking can help reduce transit times by eliminating the need to store products in the warehouse. As a result, shipping time to the customer is reduced.

2 Cost Savings. Cross-docking can also lead to cost savings by reducing the time products spend in the warehouse. Products are not stored long-term and do not need to be picked, packed, and shipped separately. This reduces inventory costs. In addition, cross-docking can sometimes help reduce labor costs by eliminating the need for extra staff to handle inventory.

3 Minimize Risk of Damage. Since products are not stored in the warehouse and do not need to be moved around as much, the risk of breakage and other types of damage is minimized.

4 Improved Customer Satisfaction. Once products arrive on incoming transport, they are sorted and loaded directly onto outbound trucks without being stored in the warehouse first. As a result, products can be delivered to customers more quickly and often with fewer errors.

### **Potential challenges and drawbacks of cross-docking**

Despite the many advantages of cross-docking, there are also some drawbacks to consider.

1 Requires Close Coordination and Real-Time Visibility. Cross-docking requires close coordination between the warehouse and transportation teams, also requires real-time visibility into inventory levels. Because products are sorted and shipped as soon as they arrive at the warehouse, if the coordination isn't there, and is a delay in receiving information about the incoming shipments, it can lead to errors in the process.

2 May Not Be Suitable for All Products. Cross-docking may not be suitable for all products. For example, cross-docking may not be suitable for products that are high in value or require special handling.

3 Can Be Labor Intensive. Cross-docking can be labor intensive because it requires products to be quickly sorted and loaded onto outbound trucks. This can be a challenge if you don't have enough staff to handle the volume of inbound and outbound shipments.

**How a shipment from a supplier to a retailer is moved through the cross docking process:**

- the supplier ships products to their destinations;
- the supplier's products are unloaded on an in-coming dock and onto a sophisticated system of conveyor belts;
- the products are sorted, based on final store destination;
- the sorted products are moved across the distribution center building and grouped by final store destination with products from other suppliers;
- truck-size lots of products are directed to an outgoing loading dock area;
- the truck-size lots are loaded onto an out-going truck bound for a specific destination store [2].

**3 methods of cross-docking**

There are a few common methods of cross-docking used in warehouses today. These methods include:

1 Continuous Cross-Docking. With the continuous method of cross-docking, there is a continual flow of inventory from inbound shipments through the facility and directly onto outbound trucks.

2 Consolidation Arrangements. With consolidation inbound shipments are grouped together before they are sorted and loaded onto outbound trucks. This method is often used when shipments arrive at the cross-dock warehouse at different times, from different locations, or from multiple suppliers.

3 De-Consolidation Arrangements. De-consolidation is the opposite of consolidation. This method is often used when products need to be shipped to different locations or when products need to be shipped at different times.

**Industries that use cross-docking**

Cross-docking is used by a diverse range of industries, from department stores and pharmaceutical manufacturers to auto parts suppliers. Here are some industry sectors that rely on cross-docking:

1 Supermarkets use cross-docking to ensure a daily flow of fresh produce and other foods from suppliers to retail stores.

2 Department store chains use cross-docking to maintain a steady supply of goods to their retail outlets.

3 Parcel delivery and logistics companies use cross-docking to speed package delivery for their customers.

4 Pharmaceutical companies use cross-docking to help ensure timely delivery of medicines and other products, including some that must be kept at certain temperatures [3].

In conclusion cross-docking streamlines the transfer of goods in distribution center and warehouses managers can use the technique to move pallets of goods from on transportation mode to another. It's also useful for the consolidation or deconsolidation of the merchandise or to prepare materials for use manufacturing. Cross-docking services from critical supply chain links, effacing to transfer points. Cross-docking should be tried if the opportunity and conditions are right.

#### LIST OF REFERENCES

1 Guide to Warehouse Cross-Docking: Benefits and Drawbacks [Electronic resource]. – Mode of access : <https://spherewms.com/blog/guide-to-warehouse-cross-docking#:~:text=A%20cross-docking%20warehouse%20is,of%20shelving%20and%20storage%20space>. – Date of access : 14.04.2024.

2 What is Warehouse Cross Docking? How EDI ASNs Enable Warehouse Cross-Docking [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.infoconn.com/blog/CrossDocking.htm>. – Date of access : 16.04.2024.

3 What Is Cross-Docking? Definition, Types & Advantages [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/cross-docking.shtml>. – Date of access : 15.04.2024.

Получено 31.05.2024.

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 621.39

*Ю. Ю. КОЛЕСНЕВА, О. А. ДАЦКЕВИЧ, П. М. МАТВЕЕВА (ЭС-21)*

Научные руководители: магистр техн. наук, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЕВА*,  
ст. преп. *В. Е. МИНИН*

### **ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ WINDOWS POWERSHELL**

Произведено сравнение «классических» утилит операционных системы, используемых для поиска и устранения неисправностей компьютерных сетей, и PowerShell-командлетов. Сделан вывод о перспективности использования командлетов при траблшутинге.

Основную часть работы сетевого инженера составляет поиск и устранение неполадок в работе оборудовании и сетевых сервисов. Основа траблшутинга – модель OSI и набор утилит, соответствующих каждому из уровней модели.

Имеется несколько классических методов диагностики и устранения сетевых проблем:

- 1 «Сверху вниз».
- 2 «Снизу вверх».
- 3 Метод «разделяй и властвуй» [1].

**Метод «сверху вниз»** начинается с рассмотрения проблемы на более высоком уровне абстракции и постепенно опускается к более низким уровням, пока не будет найден источник проблемы. Процесс начинается с анализа работоспособности высокоуровневых сервисов и приложений, таких как веб-сайты или электронная почта. Если проблема не решается на этом уровне, то сетевые инженеры спускаются к более низким уровням, например, к проблемам внутри сети (например, маршрутизации или коммутации), затем к уровню интерфейсов и транспортным протоколам.

*Преимущества.* Этот метод позволяет быстрее выявить проблему на высоком уровне, что сразу сокращает область поиска.

*Недостатки.* Он может быть менее эффективным, если проблема находится на более низком уровне, и может потребовать времени для того, чтобы спуститься на более низкие уровни.

**Метод «снизу вверх»** начинается с анализа низкоуровневых компонентов сети, таких как физические кабели, интерфейсы и маршрутизаторы, и движется вверх по уровням абстракции, чтобы выявить источник проблемы. Сначала анализируются низкоуровневые факторы, такие как физическое соединение и сигналы на сетевых устройствах. Затем внимание переключается на более высокие уровни, такие как конфигурация и маршрутизация.

*Преимущества.* Этот метод хорошо подходит для выявления физических проблем или проблем на низких уровнях, которые могут быть причиной недоступности сетевых услуг.

*Недостатки.* Метод может потребовать большего количества времени и усилий для выявления проблемы, особенно если она находится на более высоком уровне.

**Метод «разделяй и властвуй»** заключается в разделении сетевой проблемы на более мелкие и легко управляемые части, а затем поиске и устранении проблем в каждой из них по отдельности. Например, сетевая проблема может быть разделена на три части: проблемы на стороне клиента, проблемы внутри сети и проблемы на стороне сервера. Затем анализируются каждая из этих частей независимо, чтобы выявить и устранить проблемы.

*Преимущества.* Метод помогает сфокусироваться на конкретных аспектах проблемы и упрощает процесс диагностики и решения проблемы.

*Недостатки.* Время, необходимое на разделение проблемы и анализ ее частей, может быть значительным.

Выбор метода зависит от конкретной ситуации, типа проблемы и доступных ресурсов. В некоторых случаях может быть эффективным комбинировать несколько методов для более полного анализа проблемы.

При работе с этими методами можно использовать несколько утилит командной строки, присутствующие в различных операционных системах (ОС), в том числе и в ОС Windows (таблица 1).

Таблица 1 – «Классические» утилиты траблшутинга

Уровни OSI	Утилиты	
Прикладной	nslookup, hostname, telnet	
Представительский	–	
Сеансовый	–	netstat
Транспортный	tcping	
Сетевой	ping, tracert, pathping, route	
Канальный	getmac, arp	ipconfig
Физический	–	

Начиная с Windows 7/Windows Server 2008 R2 компания Microsoft представила новую оболочку – Windows PowerShell с интерфейсом командной строки и языком сценариев. На замену «классическим» сетевым утилитам пришла группа командлетов (таблица 2).

Таблица 2 – Соответствие командлетов и утилит

Утилиты	Командлеты
nslookup, hostname	Resolve-DnsName
netstat tcping	Get-NetUDPEndpoint Get-NetTCPConnection
ping, tracert, pathping, route	Test-NetConnection Get-NetRoute
ipconfig	Get-NetIPAddress Get-NetIPConfiguration
getmac, arp	Get-NetIPIInterface Get-NetAdapter Get-NetNeighbor

Как правило, командлеты имеют интуитивно понятные имена и предоставляют более информативный вывод, чем утилиты старой школы (рисунки 1 и 2). Кроме того, поиск необходимого командлета можно по шаблону **Get-Command \*-Net\*** с последующим вызовом справки по конкретному командлету, например **Get-Help Test-NetConnection**.

```

PS C:\Users\2kota2> ping oz.by

Pinging oz.by [178.172.162.77] with 32 bytes of data:
Reply from 178.172.162.77: bytes=32 time=12ms TTL=56
Reply from 178.172.162.77: bytes=32 time=5ms TTL=56
Reply from 178.172.162.77: bytes=32 time=5ms TTL=56
Reply from 178.172.162.77: bytes=32 time=5ms TTL=56

Ping statistics for 178.172.162.77:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 12ms, Average = 6ms

```

Рисунок 1 – Результат работы утилиты ping

```

PS C:\Users\2kota2> Test-NetConnection oz.by -InformationLevel Detailed

ComputerName           : oz.by
RemoteAddress          : 178.172.162.77
NameResolutionResults  : 178.172.162.77
InterfaceAlias         : Ethernet
SourceAddress          : 192.168.13.132
NetRoute (NextHop)    : 192.168.13.13
PingSucceeded          : True
PingReplyDetails (RTT) : 5 ms

```

Рисунок 2 – Результат работы командлета Test-NetConnection

Таким образом, можно отметить преимущества и недостатки использования PowerShell-командлетов вместо утилит старой школы.

*Достоинства:*

- 1 Мощный язык сценариев.
- 2 Большой набор командлетов.
- 3 Структурированный и подробный вывод информации.
- 4 Интеграция с другими инструментами операционной системы.
- 5 Простота автоматизации.

*Недостатки:*

- 1 Необходимость изучения PowerShell.
- 2 Зависимость от прав доступа и безопасности.

В целом, можно рекомендовать использование PowerShell-командлетов при поиске и устранение неисправностей сетевого оборудовании и сетевых сервисов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Бертрам, А.** PowerShell для сисадминов / А. Бертрам. – СПб. : Питер, 2021. – 416 с.
- 2 **Попов, А.** Современный PowerShell / А. Попов. – М. : BHV, 2023. – 368 с.

Получено 31.05.2024

УДК 621.354.3

*Е. Г. КОРЖОВА* (ЭС-41), *Д. В. ЮЩУК* (ЗМТ-56)

Научный руководитель – ст. преп. *С. С. ТАТУР*

## **АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В РАБОТЕ ЛОКОМОТИВНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ**

Представлены диаграммы основных причин неисправностей локомотивных радиостанций, принятых мер по их устранению, а также анализ отказов в работе систем локомотивной радиосвязи с целью обеспечения надежной и безопасной работы локомотивной радиосвязи и сохранения при этом высокого уровня эффективности и комфорта для всех участников железнодорожного движения.

В мире железных дорог, где время и безопасность играют решающую роль, локомотивная радиосвязь становится жизненно важным звеном. Это технологическое решение обеспечивает непрерывную связь между поездами и диспетчерскими центрами, обеспечивая не только плавное движение поездов, но и безопасность пассажиров и грузов. Однако, несмотря на свою важность, системы локомотивной радиосвязи не всегда работают так, как задумано. Отказы в их работе могут иметь серьезные последствия для железнодорожной инфраструктуры и безопасности движения. Давайте рассмотрим, почему возникают отказы в локомотивной радиосвязи и какие меры могут быть предприняты для их предотвращения. В таблице 1 представлены основные причины неисправностей локомотивных радиостанций (РСТ) 2023 г.

*Таблица 1 – Основные причины неисправности локомотивных радиостанций в Могилевской дистанции сигнализации и связи (ШЧ-10)*

Вид неисправности	Количество неисправностей за 2023 г.
Неисправность приемопередатчика	6
Плохая слышимость	8
Плохая работа РСТ	9
Проблема с аппаратурой (трубка, громкоговоритель, держатель радиотрубки и др.)	5
Прочие	6
<i>Всего</i> по ШЧ	34

На рисунке 1 представлена диаграмма основных причин неисправностей локомотивных радиостанций за 2023 г.

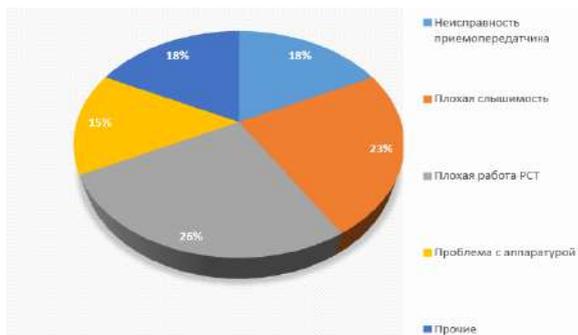


Рисунок 1 – Диаграмма неисправностей за 2023 г.

Как видно из диаграммы, самые большие проценты отказов пришлось на аппаратуру РСТ и плохую слышимость. Это связано в первую очередь с тем, что у большей части аппаратуры истек срок эксплуатации. Также немалую роль играет и сложность изготовления самой аппаратуры. Чем больше элементов входит в состав аппарата, тем больше он подвержен неисправностям. В таблице 2 указаны принятые меры при неисправностях.

Таблица 2 – Принятые меры при неисправностях

Принятые меры	Количество
Настройка АСУ	11
Замена аппаратуры РСТ	8
Замена микроэлектронной трубки	5
Замена комплектующего оборудования (трубка, антенна и др.)	10
<i>Всего</i>	34

На рисунке 2 представлена диаграмма основных принятых мер по устранению неисправностей локомотивных радиостанций за 2023 г.



Рисунок 2 – Принятые меры по устранению неисправностей

Глядя на диаграмму, можно сделать выводы, что многие отказы были устранены путем замены комплектующего оборудования и настройкой автоматизированной системы управления (АСУ). Однако это не является основными мерами, принятыми для устранения отказов.

В заключение можно сказать, что локомотивная радиосвязь играет ключевую роль в безопасности и эффективности железнодорожного движения. Однако ее отказы могут привести к серьезным последствиям, включая задержки, аварии и угрозу жизням людей. Постоянное обновление и совершенствование технологий, регулярное обслуживание и проверки, а также обучение персонала – это ключевые шаги для минимизации рисков отказов в локомотивной радиосвязи. Кроме того, разработка и внедрение резервных систем связи могут обеспечить дополнительный уровень безопасности в случае сбоя основной системы. Только совместными усилиями железнодорожных компаний, инженеров и регуляторных органов мы можем обеспечить надежную и безопасную работу локомотивной радиосвязи, сохраняя при этом высокий уровень эффективности и комфорта для всех участников железнодорожного движения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Обслуживание системы радиосвязи [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://radio-duplex.ru/sistemy-radiosvyazi/obsluzhivanie/>. – Дата доступа : 31.05.24.

2 СТП БЧ 19.019–2019. Порядок эксплуатации поездной радиосвязи. – Минск : Белорусская железная дорога, 2019.

Получено 31.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 004

*А. О. КОРНЕЕНКО, В. В. ЕМЕЛЬЯНЧИКОВА (СИ-21)*

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

### **ДАШБОРД КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДИАГНОСТИКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ**

Дашборд – это информационная панель, которая получает данные из других систем и отображает их в более понятном для специалиста виде. На дашбордах используют текст, графики, диаграммы и другие средства визуализации. Информационная панель получает данные, которые обновляются автоматически с заданным интервалом или в режиме реального времени.

Диагностика состояния железнодорожного пути представляет собой комплекс мероприятий, направленных на обнаружение, регистрацию и

оценку состояния элементов верхнего строения пути (таких как рельсы, шпалы, балластный слой, земляное полотно и др.) и рельсовой колеи. Главная цель диагностики заключается в обеспечении безопасности движения поездов, предотвращении аварий и оптимизации расходов на техническое обслуживание объектов путевой инфраструктуры.

На Белорусской железной дороге основными средствами контроля, используемыми в рамках системы диагностики, являются ручные путеизмерительные приборы, вагон-путеизмеритель (ВПИ) и диагностический комплекс объектов инфраструктуры (ДКИ). Рельсовая колея играет ключевую роль среди всех элементов железнодорожной инфраструктуры, поскольку состояние её параметров напрямую влияет на безопасность и непрерывность движения поездов.

Геометрия рельсовой колеи (ГРК) представляет собой набор параметров, отражающих положение рельсовых нитей в профиле, плане, по уровню и ширине колеи. На основе системы оценки ГРК основными дефектами являются сужение и уширение рельсовой колеи, отклонения по уровню, рихтовка и просадка.

При определенных условиях данные дефекты могут привести к снижению уровня безопасности движения поездов, поэтому важно вовремя обнаруживать отклонения от установленных стандартов.

Система оценки на ВПИ состоит из пяти уровней отклонений, которые определяют уровень обеспечения безопасности движения поездов:

- I степень – ошибка в пределах допусков, не требующая выполнения работ по устранению;

- II степень – отклонения, которые не влияют на скорость поездов и плавность движения;

- III степень – отклонения, которые при невыполнении работ могут существенно ухудшить плавность движения и увеличить накопление остаточных деформаций;

- IV степень – отступления, вызывающие увеличение сил взаимодействия пути и подвижного состава до таких значений, которые могут привести к сходу колесных пар с рельсов; уменьшается скорость или закрывается движение поездов; выполняются неотложные работы;

- при обнаружении неисправностей V степени путь закрывается и работы по их устранению производятся без промедления.

На основании результатов оценки, согласно степеням отклонений, существует система «штрафных» баллов, которая по их количеству определяет качественную оценку пути, а именно: отлично – до 40 баллов включительно; хорошо – от 41 до 100 баллов; удовлетворительно – от 101 до 500 баллов; неудовлетворительно – 501 и более баллов.

Основными показателями ГРК криволинейных участков являются:

- радиус кривой  $R$ ;

- возвышение наружного рельса  $h = 12,5 \cdot v^2 / R - 115$ ;

- длина переходной кривой  $l = h / i$ ;

- непогашенное ускорение  $a_{\text{нп}} = v^2 / 13R - 0,0061 \cdot h$ .

По результатам диагностики производится анализ полученных данных. Так как данные представляются в виде таблицы, форма которой не совсем удобна, предлагается применить иную форму представления полученных данных в виде дашборда [3].

Дашборд (*dashboard*) в переводе с английского – «приборная панель», т. е. инструмент, который не только визуализирует, но и анализирует рабочие данные. Дашборд – это информационная графическая модель, которая анализирует данные из различных источников, таких как аналитические системы, CRM и базы данных, отображая объективную и актуальную информацию.

Для создания дашбордов можно использовать различное программное обеспечение, такое как Google Таблицы, Excel, Microsoft Power BI и др. Excel подходит для создания дашбордов с небольшим объемом данных, в то время как для более сложных задач рекомендуется использовать специализированные инструменты визуализации данных.

Дашборд в Excel помогает визуализировать данные и отображать ключевые показатели удобным и информативным образом. Он включает операционные отчеты (отображающие изменения данных), аналитические отчеты (помогающие исследовать тенденции изменений и делать выводы) и стратегические отчеты (представляющие общую ситуацию или отдельные показатели, выявляющие проблемы и помогающие их решать).

Использование стратегического дашборда в Excel для анализа состояния работы может улучшить мониторинг и позволить быстро реагировать на изменения. Этот вид дашборда поможет выявить тенденции и принимать оперативные решения при необходимости.

Для создания дашборда в Excel все данные сортируются по датам и собираются в единую таблицу. Затем по этим данным создаются сводные таблицы, которые отражают анализируемые показатели ГРК. Сводные таблицы преобразуются в диаграммы, графики, гистограммы, круговые диаграммы и т. п., из которых впоследствии создается дашборд. Диаграммы форматируются по цвету, ввиду и переносятся на новый лист, соединяясь в аналитическую панель. Таким образом, дашборды являются мощным инструментом для анализа данных и принятия обоснованных решений на основе фактов и цифр [4].

Для примера рассмотрим мониторинг состояния основных параметров ГРК в MS Excel, который складывается из показателей, записываемых с помощью формул и функций. Например, определение величин параметров ГРК записывается следующим образом:

– возвышения наружного рельса =ОКРВВЕРХ(((12,5\*(\$J2)^2/N2)-115);5), где  $J2$  – ссылка на ячейку с данными по установленной скорости, а  $N2$  – ссылка на ячейку с данными по радиусу;

– длины переходной кривой =ОКРВВЕРХ(S2\*1,5;10), где  $S2$  – ссылка на ячейку с данными по возвышению наружного рельса;

– величина непогашенного ускорения  $= \text{ОКРУГЛ}(((J2)^2 / (13 * N2)) - 0,0061 * S2; 2)$ , где  $J2$ ,  $N2$ ,  $S2$  – ссылки на ячейки с данными соответственно установленной скорости, радиуса, возвышения наружного рельса.

Созданные дашборды предоставляют нам возможность быстро оценить текущее положение дел, выявить проблемные моменты и принять решение по улучшению ситуации. Они помогают нам быть более информированными и эффективными в наших действиях и стратегиях [5].

Дашборды построены из системы визуальных блоков (виджетов), каждый из которых транслирует информацию о обнаруженных неисправностях (ширина колеи и просадки), а также последствиях их влияния на БДП на основе конкретного фильтра (рисунки 1 и 2).

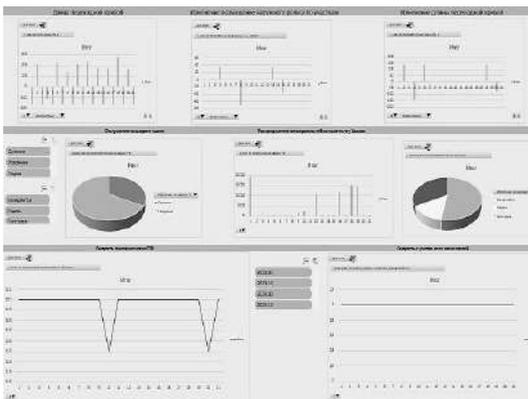


Рисунок 1 – Анализ отступлений по ширине рельсовой колеи

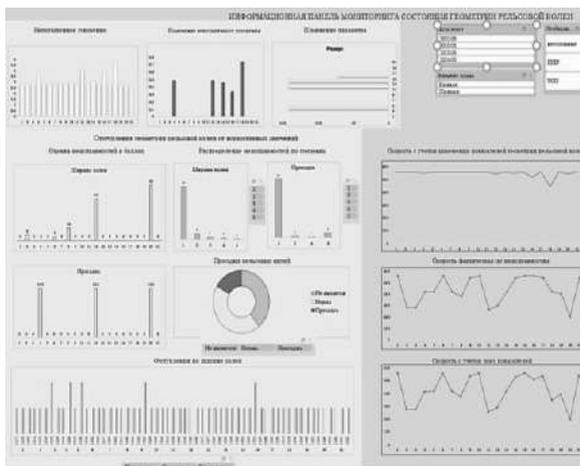


Рисунок 2 – Анализ отступлений по просадкам рельсовых нитей

Таким образом, можно утверждать, что информационные панели являются визуальными средствами управления, предоставляющими важные данные в удобном формате, где можно выделить несколько ключевых преимуществ:

- сводность – возможность быстрого анализа текущего состояния процессов или систем за счет собранных ключевых показателей эффективности на одном экране;
- экономия времени – сокращение времени, затрачиваемого на сбор и анализ данных, благодаря автоматической агрегации информации;
- поддержка принятия решений – наблюдение за актуальными данными помогает специалисту быстрее и эффективнее принимать обоснованные решения;
- доступность – информационные дашборды могут быть доступны с различных устройств, что позволяет получить оперативно информацию в любое время и из любого места;
- настройка – дашборды могут быть настроены под конкретные потребности пользователя, позволяя отслеживать только важную информацию;
- визуализация данных – сложные данные могут быть представлены в виде графиков, диаграмм, гистограмм, спагетти-графиков и других форматов, что облегчает их понимание.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 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. – Минск, 2006. – 283 с.
- 2 СТП БЧ 56.242–2012. Оценка состояния рельсовой колеи и меры по обеспечению безопасности движения поездов по показаниям путеизмерительных вагонов : утв. приказом зам. Нач. Бел. ж. д. от 20.12.2012 № 1290 НЗ. – Минск, 2012. – 47 с.
- 3 **Рыжжина Д. А.** Дашборд. полезные советы / Д. А. Рыжжина // Аллея науки. – 2017. – Т. 1, № 9. – С. 341–343.
- 4 **Голованова, О. С.** Дашборд – цифровой инструмент повышения эффективности управления человеческим капиталом / О. С. Голованова // Инновационные технологии, экономика и менеджмент в промышленности : сб. науч. ст. по итогам второй междунар. науч. конф. В 2 ч. Ч. 2 / отв. ред. В. Б. Соловьев. – Волгоград : ООО «Конверт», 2021. – С. 93–95.
- 5 **Данышев, Р. В.** Автоматизация и оптимизация в управлении персоналом с использованием системы дашборд / Р. В. Данышев // Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития : сб. науч. ст. 3-й Межрегион. научно-практ. конф. – Курск : Юго-Западный гос. ун-т, 2021. – С. 120–124.

Получено 30.05.2024

УДК 345.67

*А. С. КУЗЬМЕНКО* (ГБ-41)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

## **РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ**

Рассмотрены сущность информационно-аналитической базы принятия управленческих решений, роль информационных технологий в ее развитии, представлены классификация информационных технологий, возможности каждой классификационной группы в целях подготовки информационно-аналитической базы для принятия решений.

Современный транспорт Республики Беларусь представляет собой достаточно значимый сектор экономики страны, который фактически является базой для успешного функционирования всех остальных отраслей народного хозяйства (производство, строительство, сельское хозяйство и пр.).

В настоящее время наблюдается трансформация транспортного комплекса Республики Беларусь:

- создан единый центр управления отдельными видами транспорта, представленный Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь;

- в рамках Беларуси сформировался внутривнутриреспубликанский рынок транспортных услуг, в рамках которого активно взаимодействуют транспортные компании, в том числе являющиеся субъектами естественных монополий;

- в крупных транспортных узлах и административных центрах создано большое количество мультимодальных транспортно-логистических центров;

- происходит обновление подвижного состава и транспортной инфраструктуры за счет приобретения современных, комфортабельных и безопасных транспортных средств и другой техники, что в свою очередь позволяет реализовывать мероприятия по ресурсо- и энергосбережению;

- ключевым вопросом при формировании стратегии развития транспортного комплекса республики стала проблема повышения эффективности работы организаций транспорта за счет снижения их эксплуатационных расходов, а также обеспечение роста качества и безопасности перевозочного процесса.

Современные вызовы внешней среды функционирования и происходящие изменения на транспортном рынке ставят перед транспортными организациями республики достаточно важные вопросы, связанные с обеспечением роста эффективности действующей системы менеджмента. Отметим, что для принятия управленческих решений необходима соответствующая информационная база, представляющая собой как своевременные и достоверные данные, отражающие реальное состояние бизнес-процессов, так и современные инструменты по выбору наилучших из альтернативных вариантов. Все это обуславливает необходимость создания эффективной системы информационно-аналитического обеспечения, включающего сведения о процессах, факторах, возможностях, закономерностях производственной и финансовой деятельности субъекта хозяйствования.

Проведенные исследования показали, что одним из важнейших условий эффективного управления бизнес-процессами транспортной компании является расширение информационно-аналитической базы, содержащей сведения о внешней и внутренней среде функционирования как отдельно взятой транспортной компании, так и сферы бизнеса в целом.

Развитие внешней цифровой среды функционирования общества и бизнеса продемонстрировало, что одну из ключевых ролей в построении эффективной информационно-аналитической базы играют современные информационные технологии. В наши дни владение полной и достоверной информацией о финансово-хозяйственной деятельности позволит обеспечить разработку наиболее точных планов и прогнозов, что приведет в конечном итоге к росту эффективности функционирования предприятия. Именно поэтому цифровые управленческие технологии из состава вспомогательных инструментов переместились в разряд технологий, обуславливающих рост качества и эффективности принимаемых управленческих решений.

Проведенное исследование понятия информационных технологий в управленческой деятельности показало, что на сегодня данный термин не имеет единого толкования. Большинство исследователей смотрят на информационные технологии в широком смысле, понимая под ними совокупность инструментов, процессов и программно-технических средств, объединенных в технологически единую цепочку, обеспечивающую сбор, регистрацию, накопление, поиск, обработку, интерпретацию, хранение, печать и перемещение информации, обеспечивающие, с одной стороны, снижение трудоемкости процессов использования данных, с другой – повышение их оперативности и достоверности.

В настоящее время цифровизация экономики, охватившая субъекты экономических отношений на микро- и макроуровне превратила информацию в первостепенный экономический ресурс.

В литературных источниках представлены различные подходы к классификации информационных технологий. Они рассматриваются:

- как степень централизации процесса обработки информации;
- предметная область;
- степень охвата функций управления;
- класс реализуемых технологических операций;
- интерфейс пользователя.

По степени централизации обработки данных технологии делятся следующим образом:

- централизованные – характеризуются тем, что соответствующая обработка информационных массивов производится на едином сервере организации;
- децентрализованные – характеризуются тем, что обработка информационных массивов происходит непосредственно на рабочих местах пользователей конкретными специалистами. Особенностью данного способа обработки является то, что в компании отсутствует единое хранилище данных, при этом обмен ими обеспечивается посредством технологий коммуникации между узлами локальной сети;
- комбинированные технологии – характеризуются интеграцией процессов решения функциональных задач как на автоматизированных рабочих местах пользователей, так и с использованием совместных баз данных и концентрации всей информации системы в едином банке данных компании.

По предметной области выделяют группы задач конкретно взятых предприятий и организаций, решение которых производится с использованием информационных технологий (задачи бухгалтерского учета, анализа эффективности, рентабельности, внутреннего контроля, управления снабжением, сбытом, производственным процессом и др.).

По степени охвата функций управления выделяют:

- автоматизированную обработку информационных массивов на базе использования средств вычислительной техники и простейших программных систем (текстовые и табличные редакторы, СУБД);
- автоматизированную обработку на базе использования интеллектуальных систем поддержки принятия решений, которые предусматривают использование большого количества экономико-математических методов и моделей, а также специализированных пакетов прикладных программ для организации аналитической работы и разработки стратегий и планов в рамках финансово-хозяйственной деятельности.

По классам реализуемых технологических операций информационные технологии рассматриваются применительно к конкретной прикладной задаче (текстовые, графические, аудио- и видео редакторы, табличные процессоры, системы управления базами данных, веб-браузеры, архиваторы, антивирусные пакеты и др.).

По типу интерфейса пользователя информационные технологии подразделяются в зависимости от порядка взаимодействия и возможностей доступа пользователя к информационным ресурсам (пакетные, сетевые).

В целом мы можем отметить, что основная цель использования цифровых технологий при построении информационно-аналитической базы для принятия управленческих решений состоит в получении посредством обработки и интерпретации первичных данных новой информации, которая и станет впоследствии основой, на базе которой вырабатываются альтернативные управленческие решения и осуществляется выбор наиболее оптимальных из них.

Проведенные исследования показали, что железнодорожный транспорт является достаточно сложным объектом для создания цифровых информационно-аналитических баз, которые станут основой принятия управленческих решений. Это обусловлено следующими особенностями организации перевозочного и управленческого процесса на железнодорожном транспорте:

1 Функционирование элементов транспортной системы (железнодорожный путь, транспортные коммуникации, железнодорожные станции, локомотивные и вагонные депо, дистанции сигнализации и связи, дистанции энергоснабжения и пр.) объединено в технологически единый процесс перевозок. Поезд, сформированный на станции одного отделения дороги, перемещается в рамках других станций либо этого же отделения, либо других отделений, либо иностранных железных дорог, вагоны грузятся и разгружаются на разных станциях и дорогах, аналогично происходят посадка и высадка пассажиров. Своевременность, безопасность, качество и, соответственно, эффективность перевозочного процесса можно обеспечить только при помощи единого централизованного его управления, причем необходимая степень концентрации управления (характеризуемая, например, уровнем объема обработки информации при управлении системой, осуществляемого на уровне Управления Белорусской железной дороги) будет тем выше, чем активнее взаимодействуют субъекты перевозочного процесса. Данная особенность железнодорожного транспорта, как объекта информатизации, обуславливает необходимость наличия единого высокопроизводительного центра обработки данных на уровне Управления Белорусской железной дороги.

2 Местами возникновения информации, необходимой для принятия соответствующих решений по управлению процессом перевозки грузов, пассажиров и багажа, являются непосредственно структурные подразделения железной дороги (станции, локомотивные и вагонные депо, дистанции пути, дистанции сигнализации и связи, дистанции энергоснабжения и пр.), территориально разобщенные по всей Республики Беларусь. Вследствие этого возникает необходимость организации сбора и своевременной передачи информации со структурных подразделений в отделения и Управление Белорусской железной дороги. Это обуславливает необходимость создания и поддержки развитой и высокопроизводительной системы передачи данных.

3 Функционирование железнодорожного транспорта происходит зачастую не только в рамках республики, но и в тесном взаимодействии с иностранными железными дорогами. Соответственно возникает необходимость в развитии не только национальной системы сбора и передачи информации, но и включении Белорусской железной дороги в международные информационные системы, в рамках которых происходит обмен информацией между грузоотправителями, грузополучателями, пассажирами и непосредственно перевозчиками.

4 Значительное число производственных задач, связанных с обеспечением бесперебойности, безопасности, интенсивности, своевременности, регулярности перевозочного процесса на железнодорожном транспорте, должно решаться в режиме реального времени.

5 Постоянные изменения внешних условий на рынке транспортных услуг существенным образом влияют на организацию работы железнодорожного транспорта, что в конечном итоге вызывает необходимость постоянной трансформации используемых в управленческой деятельности подходов и инструментов. При этом особенности перевозочного процесса предъявляют к процессу построения информационно-аналитических баз данных повышенные требования открытости, гибкости, масштабируемости, адаптируемости, простоты модернизации архитектуры (и, прежде всего, ее программных средств) вследствие структурных изменений при осуществлении бизнес-процессов.

Проведенное нами исследование показало, что одним из наиболее актуальных направлений развития информационно-аналитических баз для принятия управленческих решений на железнодорожном транспорте является внедрение актуальных цифровых технологий (цифровое прототипирование, искусственный интеллект, цифровые двойники, машинное обучение, аналитика больших данных, беспроводная связь, смарт-контракты), что позволит обеспечить рост качества, бесперебойности и безопасности перевозочного процесса.

Также для разработки и обоснования выбора эффективных решений в системе менеджмента на транспортных предприятиях мы можем предложить использовать методы интеллектуального анализа данных, методы кластерного анализа, прогностического моделирования и т.п., которые могут применяться в зависимости от вида объекта управления, его отдельных характеристик и наличия необходимого объема данных, что позволит повысить эффективность управленческой деятельности и обеспечит прибыльность и финансовую устойчивость железнодорожного транспорта в перспективе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Глушенко, В. В.** Информационные технологии систем управления : учеб. пособие / В. В. Глушенко. – СПб. : СПГУВК, 2021. – 255 с.

2 **Плахин, А. Е.** Информационная база управленческих решений в российском технологическом предпринимательстве / А. Е. Плахин, Р. Л. Корчагин // Социальные и экономические системы. – 2022. – № 6-9. – С. 281–296.

Получено 01.06.2024

УДК 625.711:539.37

*Д. А. КУПРЕЕВА (СА-41)*

Научный руководитель – д-р техн. наук *А. О. ШИМАНОВСКИЙ*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ СКОЛЬЖЕНИЯ ДЕФОРМИРУЕМОГО ТЕЛА ПО ДОРОЖНОМУ ПОКРЫТИЮ**

На упрощенной модели выполнен анализ напряженно-деформированного состояния дорожного покрытия при скольжении по нему автомобильной шины. В ходе расчетов, выполненных в среде программного комплекса ANSYS, установлено, что при небольших расстояниях от перемещающегося тела до края дорожного покрытия существенное влияние на значения напряжений и деформаций оказывают краевые эффекты. Показано, что при увеличении расстояния от края до места расположения движущегося тела напряжения в покрытии практически не зависят от его модуля упругости, а деформации оказываются ему обратно пропорциональными.

В процессе эксплуатации дорожная одежда должна сохранять необходимую прочность при действии нагрузок от проезжающих автомобилей. Силы, действующие на дорогу со стороны автомобилей, постоянно меняют место своего приложения. Поэтому уточненный расчет деформирования дорожного покрытия должен выполняться на основе динамических моделей, что при использовании метода конечных элементов связано со значительными затратами времени. Необходимость решения контактной задачи требует создания мелкой сетки конечных элементов в областях соприкосновения шины с дорогой, что еще больше увеличивает длительность расчетов. Поэтому в абсолютном большинстве публикаций, в которых анализируется деформирование дорожного покрытия, используются упрощенные статические модели.

В статье [1] создана модель дорожной одежды в системе аналитического проектирования SolidWorks, а для анализа напряженно-деформированного состояния в статической постановке использован пакет конечно-элементного анализа CosmosWorks. Полученные в ходе теоретических и экспериментально-аналитических исследований результаты показали, что процесс образования трещин в асфальтобетонных покрытиях достаточно сложен и связан с характером и значениями внешних транспортных нагрузок, температурным режимом воздуха, структурой и свойствами дорожного покрытия.

Возможность регулирования динамической реакции при вибрационном качении анализировалась в работе [2] путем теоретического анализа и натурных испытаний. Результаты исследования показали, что распреде-

ление вертикального перемещения под барабаном вальца катка практически равномерное, оно лишь резко падает до нуля у края барабана.

Результаты конечно-элементного моделирования деформирования слоев дорожного покрытия с учетом температурных деформаций приведены в публикации [3]. Они продемонстрировали, что образование пластических деформаций при высоких температурах воздуха и трещин при низких в значительной степени зависит от механических характеристик второго и третьего слоев асфальтобетона.

В работе [4] выполнено моделирование реакции дороги на временные транспортные нагрузки при учете вязкоупругих характеристик битумных материалов. Показано, что метод конечных элементов дает возможность эффективной оценки деформаций в слоях дорожного покрытия.

В статье [5] нами представлены расчеты напряженно-деформированного состояния дорожной одежды под действием статической нагрузки. Целью данной работы является анализ упрощенной динамической модели взаимодействия колеса с дорожным покрытием с целью установления рациональных ее параметров для дальнейшего анализа движения автомобильного колеса по поверхности дороги.

В среде программного комплекса ANSYS создана конечно-элементная модель, включающая куб 1, который перемещается по поверхности дорожного покрытия (рисунок 1). Его фрагмент представляет собой параллелепипед 2 той же ширины, но длина его в 10 раз больше. Такая модель в первом приближении соответствует случаю скольжения заторможенных колес по поверхности дороги. Механические характеристики тел системы представлены в таблице 1.

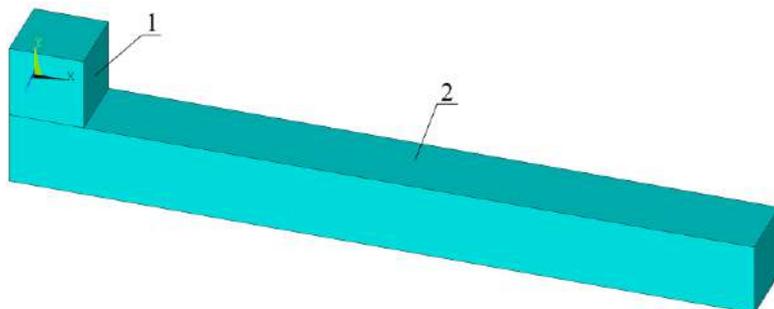


Рисунок 1 – Модель движения материального тела по поверхности дороги

Таблица 1 – Механические характеристики материалов

Объект	Модуль упругости, ГПа	Коэффициент Пуассона	Плотность материала, кг/м <sup>3</sup>
1 Куб	200	0,3	7800
2 Параллелепипед	0,1–200	0,2	2000

Чтобы учесть особенности взаимодействия подвижного тела и основания, между двумя телами была создана контактная пара с коэффициентом трения 0,5. Нижняя грань второго тела была закреплена. К верхней поверхности куба прикладывалось давление  $10^5$  Па. Скорость движения подвижного тела по модели дорожного покрытия принята равной 10 см/с.

В ходе выполнения расчетов получены значения напряжений и деформаций в слоях дорожного покрытия для разных моментов времени.

Результаты расчетов показывают, что при незначительном удалении куба от края поверхности дорожного покрытия распределения напряжений и деформаций существенно изменяются с течением времени, причем на начальной стадии движения их зависимость от модуля упругости основания нелинейна. На рисунке 2 приведены схемы распределения деформаций в момент времени  $t = 0,5$  с для двух значений модулей упругости основания.

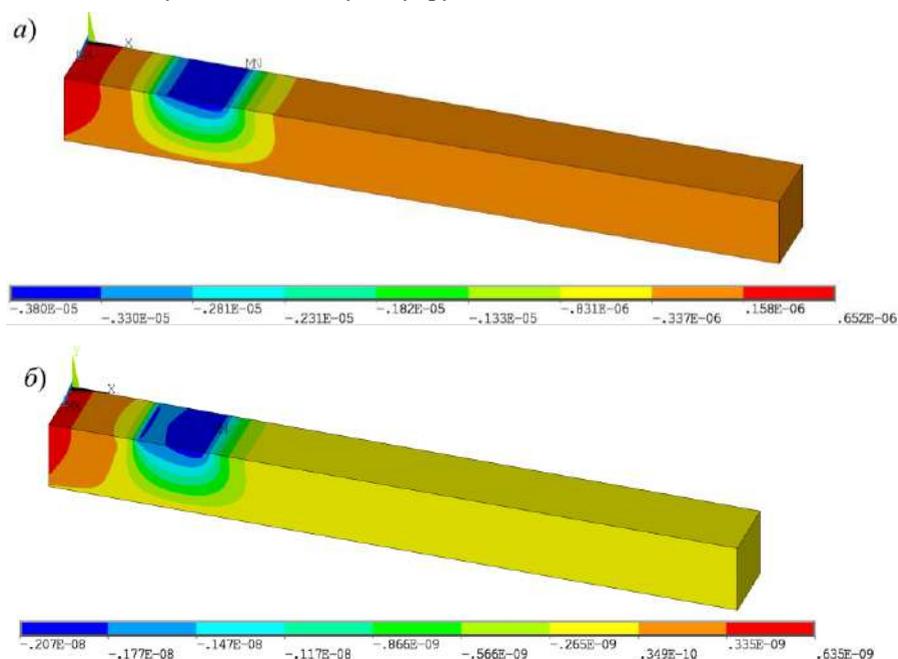


Рисунок 2 – Распределение деформаций, м, в покрытии в момент времени  $t = 0,5$  с для его модулей упругости: а –  $10^8$  Па; б –  $2 \cdot 10^{11}$  Па

На рисунке 3 представлены эквивалентные по Мизесу напряжения в основании для того же момента времени. Результаты вычислений показывают, что в указанный момент времени на значения и характер распределения деформаций и напряжений существенное влияние оказывают краевые эффекты.

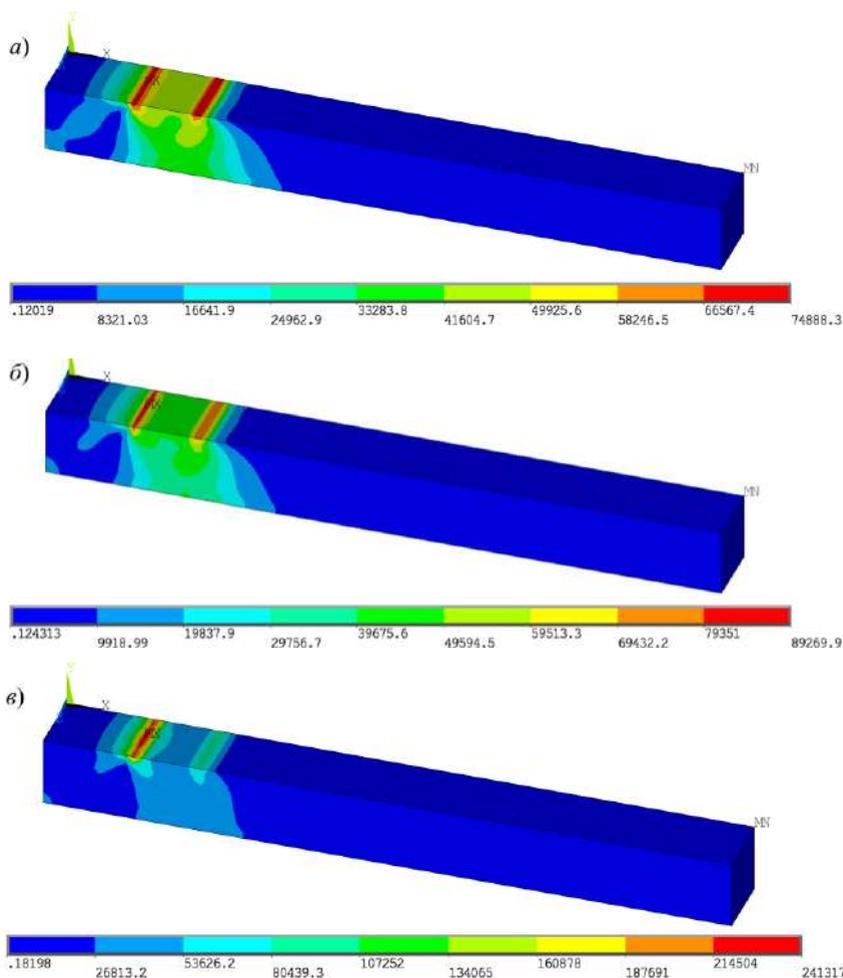


Рисунок 3 – Распределение напряжений, Па, в покрытии в период времени  $t = 0,5$  с при его модуле упругости: а –  $10^8$  Па; б –  $5 \cdot 10^{10}$  Па; в –  $2 \cdot 10^{11}$  Па

На рисунке 4 представлена зависимость максимальных вертикальных перемещений в покрытии от его модуля упругости, построенная в логарифмических координатах. Перемещения уменьшаются на тот же порядок, на который увеличивается модуль упругости основания, но зависимость является нелинейной. В отличие от деформаций максимальные напряжения в покрытии при увеличении его модуля упругости в 3000 раз увеличиваются только в 3,5 раза (рисунок 5).

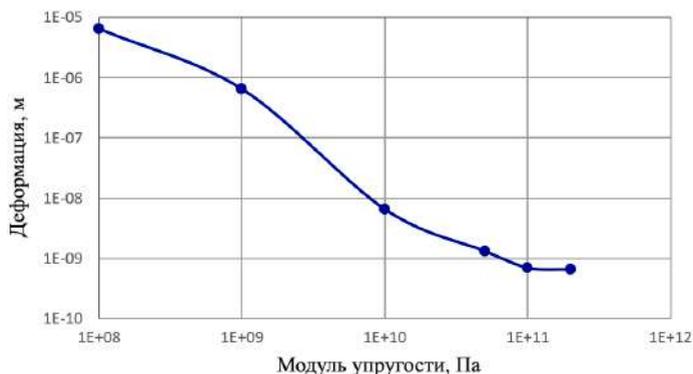


Рисунок 4 – Зависимость максимальных вертикальных перемещений в покрытии от его модуля упругости для момента времени  $t = 0,5$  с

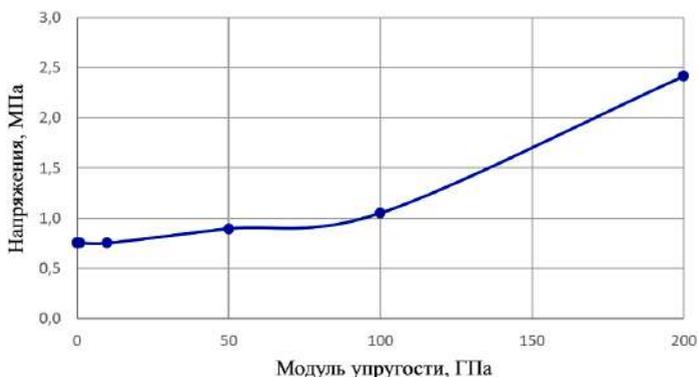


Рисунок 5 – Зависимость максимальных эквивалентных по Мизесу напряжений в покрытии от его модуля упругости для момента времени  $t = 0,5$  с

В момент времени  $t = 1$  куб удаляется от границы модели на достаточно большое расстояние. При этом оказывается, что картины распределения напряжений и деформации оказываются идентичными во всем рассмотренном диапазоне изменения модуля упругости покрытия. На рисунке 6 показано получающееся при этом типичное распределение деформаций в покрытии, а на рисунке 7 – эквивалентных по Мизесу напряжений.

При этом оказывается, что значения напряжений в покрытии практически не зависят от его модуля упругости. На рисунке 8 показана зависимость максимальных вертикальных перемещений в покрытии под действием перемещающегося по нему куба. Приведенный график показывает, что такая зависимость в отличие от приведенной на рисунке 4 близка к линейной.

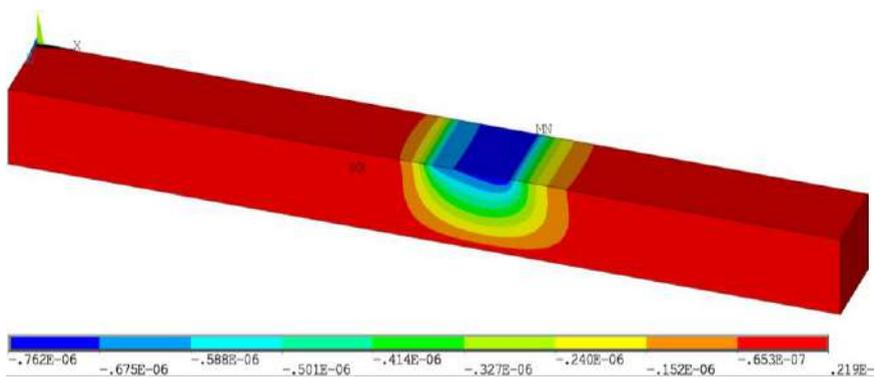


Рисунок 6 – Распределение деформаций, м, в покрытии с модулем упругости  $10^9$  Па для момента времени  $t = 1$  с

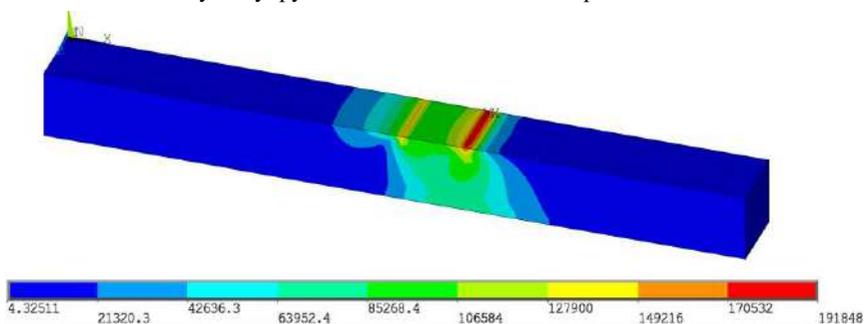


Рисунок 7 – Распределение эквивалентных по Мизесу напряжений, Па, в покрытии с модулем упругости  $10^9$  Па для момента времени  $t = 1$  с

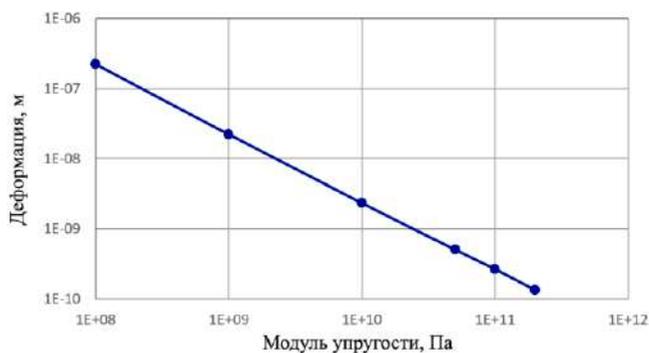


Рисунок 8 – Зависимость максимальных вертикальных перемещений от модуля упругости материала покрытия для момента времени  $t = 1$  с

Таким образом, проведенный анализ показал, что результаты определения напряженно-деформированного состояния дорожного покрытия для случая скольжения по нему шины существенно зависят от места начального расположения движущегося объекта, что следует учитывать при создании более сложных моделей, которые описывают динамическое действие шины на дорожное покрытие.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Мельникова, И. С.** Моделирование воздействия температуры и транспортных нагрузок на возникновение и развитие трещин в асфальтобетонных дорожных покрытиях / И. С. Мельникова // Наука и техника. – 2012. – № 4. – С. 44–52.

2 Theoretical and experimental investigation on dynamic response of asphalt pavement under vibration compaction / H. Y. Shan [et al.] // *Frontiers in Materials*. – 2022. – Vol. 8. – Article 816949.

3 FEM Modelling of the Temperature Influence on the Stress-Strain State of the Pavement / A. Shimanovsky [et al.] // *Communications-Scientific Letters of the University of Zilina*. – Vol. 25, no. 1. – P. D1–D9.

4 **Mulungye, R. M.** Analysis of response of flexible pavements using finite element method / R. M. Mulungye, P. M. O. Owende, K. Mellon // *The ITB Journal*. – 2005. – Vol. 6, is. 2. – Article 5.

5 **Шимановский, А. О.** Моделирование деформирования слоистого дорожного покрытия с учетом изменения температуры / А. О. Шимановский, Д. А. Купреева // *Проблемы физики, математики и техники. Сер. Техника*. – 2023. – № 4 (57). – С. 81–86.

Получено 25.06.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

УДК 69.059

*Д. А. КУПРЕЕВА (СА-41)*

*Научный руководитель – ст. преп. Н. В. БАНДЮК*

## **СПОСОБЫ РЕМОНТА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В ПРОЦЕССЕ РАБОТ ПО СОДЕРЖАНИЮ**

Выполнены анализ и оценка способов ремонта цементобетонных покрытий в Республике Беларусь и других странах. Рассмотрены достоинства и недостатки выбранных технологий ремонта. Показано преимущество цементобетонных покрытий автомобильных дорог по сравнению с покрытиями из асфальтобетона.

Республика Беларусь имеет развитую сеть автомобильных дорог общего пользования протяженностью более 87 тысяч километров. Большая часть

этих дорог имеет твердое покрытие, причем это более 87 % общей протяженности. Асфальтобетонные и цементобетонные покрытия составляют около 56,4 % от общей протяженности дорог.

Цементобетонные дороги имеют небольшую долю от общего количества дорог, около 1,5 %. Однако в последнее время процент цементобетонных дорог увеличивается за счет строительства и реконструкции грузонапряженных участков. Это связано с тем, что цементобетонные покрытия обладают рядом достоинств. Среди наиболее важных достоинств цементобетонных дорог можно выделить прочность и долговечность, безопасность движения и т. д. Вместе с тем, у цементобетонных дорог также есть некоторые недостатки: малая прочность на растяжение, шумность и сложность ремонта.

В соответствии с нормами Республики Беларусь, при восстановлении цементобетонных покрытий выполняются следующие виды работ: ремонт сколов и обломов, ремонт выбоин с нарезкой и без нарезки «карт», замена, подъем и выравнивание отдельных плит, защита цементобетонных покрытий от поверхностных разрушений, восстановление и заполнение деформационных швов и т. д. Текущий ремонт, такой как поверхностная обработка и использование холодных литых асфальтобетонных смесей, позволяет исправить мелкие дефекты и улучшить сцепные свойства покрытия. Эти методы ремонта обычно применяются, когда имеется небольшое количество дефектов или повреждений. Для капитального ремонта, когда повреждения покрытия значительны, может использоваться техника деструктуризации существующих покрытий и использование материалов старого покрытия в качестве основания или заполнителя для новых бетонных смесей. Это позволяет создать новое прочное покрытие с использованием существующих материалов.

Существует международный опыт сборного строительства, в частности в США. Там сборные конструкции регулярно используются с 2001 года [1]. Наиболее часто используемая система сборного железобетона от Форт-Миллер «Super-Slab» ® от США – это система, в которой сборные детали размещаются на базовом слое, подготовленном как можно точнее. Поперечное усилие передается с помощью дюбелей и открытых снизу гнезд для дюбелей. После укладки готовых деталей они устанавливаются по отдельности через отверстия в верхней части. Готовые детали (по две на гнездо для дюбелей) заполняются раствором. Готовые детали могут быть изготовлены с любой геометрией, следовательно, данная система также может использоваться на участках со сложной геометрией дорог. Одним из преимуществ системы является простота изготовления. Кроме того, уже разработаны системы для защиты материала. Однако достигнутая однородность поверхности возможна только для тех случаев, когда автомобили ездят с невысокой скоростью и их количество невелико. При большем трафике

поверхность после этого необходимо отшлифовать. Кроме того, не делается никаких заявлений относительно степени использования материала карманов для дюбелей.

Другие системы, такие как Мичиганский метод, разработанный в Мичиганском университете, различаются способом обеспечения передачи поперечной силы. Здесь выемки для дюбелей, расположенных группами по 3 или 4 вдоль колеи колес, вырезаются в прилегающей существующей проезжей части. Затем сборную панель поднимают в заданное положение и вверх. Открытые карманы для дюбелей заполняются раствором. В качестве основания плиты наносится тонкий слой цементно-связующего материала, который при укладке панелей все еще находится в пластичном состоянии. В качестве подстилочного материала может использоваться полиуретан. Однако с помощью этой технологии не всегда возможно изготовление сборных деталей на желаемой высоте. Существующие панели проблематичны, поскольку бетон можно вырубить. Это может привести к повреждению оставшейся пластины. Кроме того, трудно отделить внутренние поверхности выемок от созданных в процессе резания.

Система римского камня похожа на систему Мичиганского метода. Она разработана для быстрого ремонта поврежденных бетонных плит. Выемки для дюбелей будут выполняться с использованием технологии DBR (модернизация дюбеля) после установки панелей выемки сверху как в существующей проезжей части, так и в сборной плите. Изготовленные панели предварительно корректируются по высоте путем прижима их полиуретаном.

Перечисленные системы показали, что они подходят для относительно быстрого ремонта, и при их использовании имеется возможность постоянно устранять повреждения на бетонных покрытиях. Однако имеется и ряд недостатков в применении данных технологий. Открытые сверху дюбельные камеры оказались слабым местом, где прорыв ремонтного раствора требует дальнейшего вмешательства. Также долбление и резка существующих панелей могут привести к дальнейшим повреждениям.

Подстилающий слой играет особенно важную роль в долговечности используемых панелей. Показанные системы применялись для создания подстилающих материалов. В Германии некоторым уже удалось использовать данные технологии в рамках различных исследовательских проектов.

Следует обратить внимание, что к установленному конечному продукту могут быть предъявлены другие требования, чем, например, в случае с системами сборного железобетона в США. Особое внимание уделяется ровности поверхности сразу после установки готовых деталей, что также должно быть возможно без последующих мер по измельчению.

Первые исследования по сборным конструкциям были проведены в Германии. Бетонные участки со множеством участков асфальта, например, вызванных проблемой АКР, которые были найдены в большей мере в восточной Германии, могли быть полностью отремонтированы в достаточно короткие сроки. Исследовательские проекты проводились с целью понимания технической основы выполнения ремонтных работ.

Были проведены исследования и испытания, связанные с промышленными сборными железобетонными плитами [2]. В ходе этих проектов были разработаны теоретические и технические принципы, а также проведены полевые испытания для проверки их практической применимости. На первом этапе исследований был найден способ измерения плит различной формы в зависимости от обнаруженных повреждений на дорогах. Для оценки долговечности проектов были использованы различные системы измерения. Это позволило получить первичные оценки и оценить эффективность различных решений. На втором этапе проведен анализ опыта первых исследований с целью разработки и оптимизации системы, которая могла бы предложить разнообразные решения, подходящие для различных повреждений, возникающих на дорогах. Этот процесс помог улучшить систему и сделать ее более адаптивной к различным ситуациям.

Сборные железобетонные плиты производятся в контролируемых условиях, независимо от погодных условий и других непредвиденных обстоятельств. Это обеспечивает постоянно высокое качество продукции. Благодаря тому, что бетон уже затвердел, риск на строительной площадке минимизируется. Это ускоряет процесс ремонта, так как практически нет необходимости ждать отвердения бетона перед использованием дорожного покрытия.

Существует также несколько методов и технологий для достижения надежного соединения между соседними сборными плитами и между плитами и оставшимся покрытием:

- 1 Использование дюбелей и анкерных стержней. Дюбели и анкерные стержни могут быть установлены после укладки сборной плиты путем прорезания пазов в новой и оставшейся бетонной поверхности. После установки дюбелей или анкерных стержней щели заделываются раствором.

- 2 Установка анкеров или дюбелей в сборную плиту во время производственного процесса. Этот метод предусматривает заранее установку анкеров или дюбелей в сборную плиту во время ее производства. Это позволяет обеспечить надежное соединение уже на стадии изготовления плиты.

- 3 Применение сверления отверстий в оставшемся бетоне. Этот метод предполагает сверление отверстий в оставшемся бетоне после удаления поврежденной части. Затем в эти отверстия устанавливаются дюбели или анкеры, используется эпоксидный клей для их закрепления. На нижней сто-

роне сборной плиты могут быть предусмотрены выемки или специальные углубления для вставки дюбелей или анкеров.

Для обеспечения прочного ремонта важно иметь устойчивую и непрерывную подушку под несущим слоем. Это достигается путем обеспечения постоянного и прочного уровня подстилающего слоя между сборной плитой и существующим покрытием. Такой подход гарантирует отсутствие деформаций под землей и предотвращает дюбели и анкера от становления опорой для сборной плиты.

Одним из вариантов заделки сборных плит является использование подстилки из мелких несвязанных заполнителей. Однако такой материал может затруднить достижение стабильной и ровной подстилки с точным уровнем. Более того, применение жидкого материала, такого как силикатная смола, может обеспечить сплошную подстилку, заполняющую пустоты. Однако важно обеспечить качественное уплотнение и правильный уровень мелких заполнителей. В целом, следует учитывать, что мелкодисперсный несвязанный материал может быть менее стабильным по отношению к перегруппировкам и, следовательно, его долговечность может быть ухудшена.

Отрегулирование уровня сборной плиты непосредственно на несущем слое или с помощью граничных плит является еще одним вариантом. В данном случае оставшаяся полость между несущим слоем и сборной плитой заполняется силикатной смолой. Этот жидкий материал может самостоятельно распределиться даже в небольшие полости и выровнять неровности несущего слоя, образуя сплошную подстилку для сборной плиты. Силикатная смола обладает прочностью, сравнимой с бетоном, однако ее поведение при деформации отличается. Если нижняя сторона сборной плиты имеет достаточно шероховатую поверхность, например, после пескоструйной обработки, это способствует лучшей связи между инъекционным материалом и самой плитой. Как уже упоминалось, это положительно сказывается на несущей способности дорожного покрытия. Очевидно, что помимо материала подстилающего слоя и связующего вещества, несущая способность основного слоя играет жизненно важную роль в системе и ее долговечности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Reparatursystem mit Fertigteilen zur schnellen und dauerhaften Instandsetzung von Betonfahrbahnbereichen SPEED-FT / Michael Kispert [et al.] // Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) Invalidenstraße 44, 10115 Berlin, Deutschland. – 2018. – P. 116.

2 Замена покрытия готовыми железобетонными плитами [Электронный ресурс] // ООО «АЭРОДОРОСТРОЙ». – М, 2021. – С. 7. – Режим доступа : <https://aerodorstroy.ru/index.pl?act=PRODUCT&id=243>. – Дата доступа : 08.04.2021.

Получено 31.05.2024

УДК 656.073

*Ю. С. КУПРИЕНКО (УЛ-31)*

Научный руководитель – ст. науч. сотр. *Л. В. ОСИПЕНКО*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ОТПРАВКИ ГРУЗОВ В СХЕМАХ ДОСТАВКИ**

Представлены схемы доставки грузов автомобильным и железнодорожным транспортом, а также способы определения оптимальной величины отправки при изменении выбранных параметров.

Традиционно рынок транспортных услуг на пространстве СНГ характеризуют такими количественными показателями, как объем перевозок грузов, тариф за транспортировку, срок доставки. Иногда вводят еще транспортную доступность определенного района и другие параметры, характеризующие определенный вид транспорта. Однако такой подход не может быть признан верным, так как пользователей транспортных услуг обычно интересуют следующие параметры схем доставки материальных ресурсов и готовой продукции [1]: провозные платежи, логистический цикл поставки материальных ресурсов и готовой продукции, продолжительность взаимодействия в начально-конечных пунктах, обеспечение сохранности перевозимого груза, уровень транспортно-экспедиционного обслуживания в процессе доставки груза от поставщика до потребителя, влияние схем доставки на логистические издержки грузоотправителя и грузополучателя.

Окончательный выбор используемого вида транспорта должен быть подтвержден расчетом и анализом полных транспортно-логистических издержек для конкретной логистической схемы доставки. Эти издержки учитывают не только транспортные затраты, но и потери, компенсации и расходы грузоотправителей и грузополучателей в начально-конечных пунктах и в целом на всем пути следования груза.

Проведем сравнительный анализ доставки груза автомобильным и железнодорожным транспортом. В целевую функцию включаются все затраты, которые возникают в ходе процесса перевозки. Для рассматриваемых видов транспорта составляющие целевой функции будут одинаковы.

В качестве исходных данных примем интенсивность накопления груза на отправку и накопления  $\lambda = 2$  т/ч, ставку за хранение груза на складе  $C_{\text{хр}}^o = 1$  руб./т·сут, расстояние доставки автотранспортом  $l_o^a = 240$  км, ставку банковского процента по кредиту  $i = 0,15$  за год, цену перевозимого груза  $C_{\text{гп}} = 500$  руб./т, коэффициент  $b_a$  принимается равным 0,488.

Автомобильный транспорт является распространенным средством реализации процесса грузоперевозок. Доступность, маневренность и отсутствие в посадочных полосах или рельсовой дороге выгодно отличает транспорт от самолета и железнодорожного состава. Большой спрос на такие услуги объясняется также их низкой стоимостью [2]. Логистическая схема доставки груза автомобильным транспортом представлена на рисунке 1 [3].

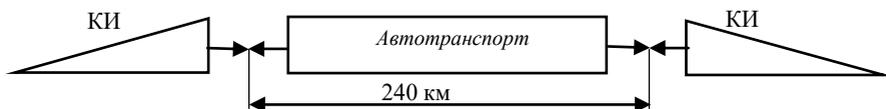


Рисунок 1 – Логистическая схема доставки груза автомобильным транспортом

Так, для автомобильного транспорта целевая функция имеет вид

$$F(T) = C_{\text{xp}}^{\circ} \frac{T}{24 \cdot 2} + \frac{i\Pi_{\text{np}} T}{24 \cdot 2 \cdot 365} + l_o^a \left( a_a + \frac{b_a}{\lambda T} \right) + C_{\text{xp}}^{\circ} \frac{T}{24 \cdot 2} + \frac{i\Pi_{\text{np}} T}{24 \cdot 2 \cdot 365} \rightarrow \min$$

Для того, чтобы свести целевую функцию к минимуму, необходимо найти первую производную времени, затрачиваемого на отправку  $T$  [4].

После нахождения производной целевой функции получаем формулу для определения времени доставки:

$$T = \sqrt{\frac{24 \cdot l_o^a b_a}{\lambda (C_{\text{xp}}^{\circ} + i\Pi_{\text{np}} / 365)}}. \quad (1)$$

Подставляя в полученную формулу исходные данные, получим, что время доставки составит:

$$T = \sqrt{\frac{24 \cdot 240 \cdot 0,488}{2(1 + 0,15 \cdot 500 / 365)}} = \sqrt{1161,5206} = 34 \text{ ч/отправку.}$$

Тогда оптимальная величина отправки составит:

$$Q = \lambda T = 2 \cdot 34 = 68 \text{ т/отправку.}$$

Так как грузоподъемность автомобиля не может превышать 25 т/отправку, для дальнейших расчетов принимается  $Q = 25$  т/отправку.

Увеличим продолжительность хранения в 2 раза, тогда  $C_{\text{xp}}^{\circ}$  будет составлять 2 руб/т·сут. При таком изменении

$$T = \sqrt{\frac{24 \cdot 240 \cdot 0,488}{2(2 + 0,15 \cdot 500 / 365)}} = 25,2 \text{ ч/отправку.}$$

$$Q = \lambda T = 2 \cdot 25,2 = 50,4 \text{ т/отправку.}$$

При сокращении расстояния перевозки до 50 км получаем

$$T = \sqrt{\frac{24 \cdot 50 \cdot 0,488}{2(2 + 0,15 \cdot 500 / 365)}} = 11,54 \text{ ч/отправку.}$$

$$Q = \lambda T = 2 \cdot 11,54 = 23 \text{ т/отправку.}$$

На рисунке 2 приведены изменения величины отправки в зависимости от интенсивности накопления груза и расстояния перевозки.

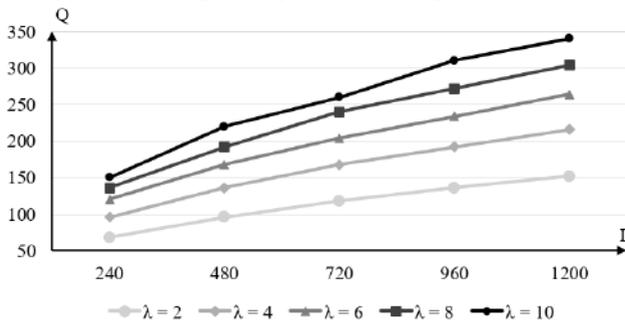


Рисунок 2 – Изменение величины отправки

Анализ изменения величины отправки показывает, что чем больше интенсивность накопления и расстояние перевозки, тем больше величина отправки.

Далее рассмотрим логистическую схему доставки грузов железнодорожным транспортом (рисунок 3).

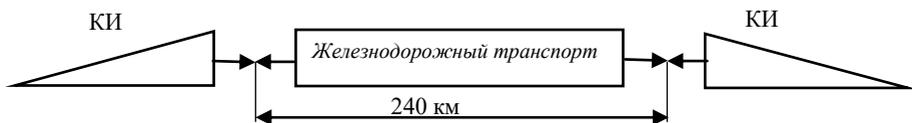


Рисунок 3 – Логистическая схема доставки груза железнодорожным транспортом

Формула для расчета целевой функции железнодорожного транспорта имеет такой же вид, как и для автомобильного. Однако значение  $b_a = 0,795$ .

Рассчитаем величину отправки железнодорожным транспортом

$$T = \sqrt{\frac{24 \cdot 240 \cdot 0,795}{2(1 + 0,15 \cdot 500 / 365)}} = 43,6 \text{ ч/отправку}$$

$$Q = \lambda T = 2 \cdot 43,6 = 87 \text{ т/отправку.}$$

На железнодорожном транспорте продолжительность доставки рассчитывается по расстоянию, которое проходит груз, и включается время на операции по отправлению и прибытию, а также от величины отправки [5]. Целевая функция в данном случае будет иметь следующий вид:

$$F_{\text{ж}}(Q_{\text{ж}}) = \frac{C_{\text{xp}}^{\circ} Q_{\text{ж}}}{24\lambda} + \frac{i\Pi_{\text{np}} Q_{\text{ж}}}{24\lambda \cdot 365} + \frac{i\Pi_{\text{np}}}{365} \cdot a_o \left( a_c + \frac{b_c}{Q_{\text{ж}}} \right) (c_c I_o^{\text{ж}} + d_c) +$$

$$+ I_o^{\text{ж}} \left( a_b + \frac{b_b}{Q_{\text{ж}}} \right) \rightarrow \min.$$

В вышеприведенном уравнении заменим  $Q_{\text{ж}}$  на  $\lambda T$ :

$$F_{\text{ж}}(T) = \frac{C_{\text{xp}}^{\circ} \lambda T}{24\lambda} + \frac{i\Pi_{\text{np}} \lambda T}{24\lambda \cdot 365} + \frac{i\Pi_{\text{np}}}{365} \cdot a_o \left( a_c + \frac{b_c}{\lambda T} \right) (c_c I_o^{\text{ж}} + d_c) +$$

$$+ I_o^{\text{ж}} \left( a_b + \frac{b_b}{\lambda T} \right) \rightarrow \min.$$

Аналогично, при помощи дифференцирования, определим формулу для расчета продолжительности доставки. Получаем

$$T = \sqrt{\frac{24 \left[ I_o^{\text{ж}} b_b + i\Pi_{\text{np}} a_o (c_c I_o^{\text{ж}} + d_c) b_c / 365 \right]}{\lambda (C_{\text{xp}}^{\circ} + i\Pi_{\text{np}} / 365)}}. \quad (2)$$

Определим период доставки, используя следующие исходные данные:  $\lambda = 2$  т/ч;  $C_{\text{xp}}^{\circ} = 1$  руб./т·сут;  $I_o^{\text{ж}} = 240$  км;  $i = 0,15$  за год;  $\Pi_{\text{np}} = 500$  руб./т,  $b_b = 0,795$ ;  $a_o = 1,0004$ ;  $c_c = 2,479 \cdot 10^{-4}$ ;  $d_c = 0,182$ ;  $b_c = 341,2$ .

После подстановки в формулу 2 исходных данных получаем

$$T = \sqrt{\frac{24 \left[ 240 \cdot 0,795 + 0,15 \cdot 500 \frac{1,0004 (2,479 \cdot 10^{-4} \cdot 240 + 0,182) 341,2}{365} \right]}{2 \left( 1 + 0,15 \frac{500}{365} \right)}} =$$

$$= \sqrt{2062,1} = 45,4 \text{ ч.}$$

$$Q_{жс} = \lambda T = 2 \cdot 45,4 = 90,8 \text{ т/отправку.}$$

Таким образом, масса отправки увеличилась на  $\frac{90,8}{87} - 1 = 1,04 - 1 = 0,04$ , или 4 %.

Проанализировав изменение некоторых показателей, влияющих на продолжительность отправки автомобильным транспортом, можно сказать о том, что при увеличении продолжительности и, соответственно, стоимости хранения груза продолжительность доставки снижается, что приводит к снижению оптимальной величины отправки. В рассматриваемом случае, при увеличении стоимости в 2 раза значение оптимальной величины отправки снизилось на 17,6 тонны. При одновременном уменьшении стоимости хранения груза и расстояния перевозки на 50 км величина отправки снизилась на 45 тонн.

При расчете величины отправки железнодорожным транспортом без учета величины отправки в определении целевой функции продолжительность доставки составила 43,6 ч/отправку, что соответствует величине отправки равной 87 т/отправку. При расчете целевой функции с учетом величины отправки получен показатель продолжительности доставки груза, который составляет 45,4 ч/отправку. При таком подходе величина отправки составила 90,8 т/отправку.

В результате рассмотрения целевых функций автомобильного и железнодорожного транспорта можно сделать вывод о том, что формулы для расчета продолжительности доставки данных видов транспорта особо не отличаются. Однако для того, чтобы более точно определить продолжительность доставки железнодорожным транспортом, необходимо использовать больше коэффициентов, используемых на железнодорожном транспорте. Это позволит более точно определить массу перевозимого груза, а также выбрать подходящий вид транспорта для его доставки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Еловой, И. А.** Логистика : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 163 с.

2 Виды перевозок грузов автомобильным транспортом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.railcontinent.ru/articles/vidy-perevozok-gruzov-avtomobilnym-transportom/>. – Дата доступа : 10.05.2024.

3 **Еловой, И. А.** Формирование международной логистической схемы доставки и определение ее параметров : пособие / И. А. Еловой, М. А. Гончар. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 157 с.

4 **Щербо, А. М.** Производная и ее приложения : учеб.-метод. пособие / А. М. Щербо, И. П. Шабалина, А. И. Прокопенко. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 80 с.

5 Срок доставки груза железнодорожным транспортом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.railcontinent.ru/articles/vidy-perevozok-gruzov-avtomobilnym-transportom/>. – Дата доступа : 10.05.2024.

Получено 31.05.2024

УДК 625.068.2

А. С. ЛИСОВ (С-42), Т. М. ФРОЛОВА (ЗСАс-61)

Научный руководитель – канд. экон. наук И. М. ЦАРЕНКОВА

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИТОГО ВЫСОКОМОДУЛЬНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА В КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ**

Дорожная одежда – это конструкция, состоящая из множества слоев, предназначенная для принятия транспортной нагрузки и перераспределения её на земляное полотно, обеспечивая повышение периода эксплуатации до капитального ремонта автомобильной дороги. Рассматриваются возможность и экономическая целесообразность использования высоко модульного асфальтобетона.

Использование литого высоко модульного асфальтобетона является перспективным вариантом устройства верхнего слоя дорожной одежды. Исследованием вопросов производства модифицированных и других типов асфальтобетонных смесей занимаются как отечественные [1–3], так и зарубежные авторы [4–6]. Особое внимание отводится анализу результатов испытаний надёжности [7; 8]. Зарубежный опыт показывает эффективность использования тонких слоев асфальтобетона в конструкциях дорожной одежды. Активно проводятся исследования в области создания долговечных дорожных покрытий, которые предусматривают периодическую замену изношенных слоев.

*Основная часть.* Теоретический обзор работ, выполненных отечественными специалистами в области повышения долговечности дорожных одежд, показал, что для увеличения срока службы и надёжности автомобильной дороги рекомендуется использовать в верхнем слое дорожной одежды асфальтобетона повышенной плотности. При этом следует отметить, что увеличение плотности верхнего слоя асфальтобетонного покрытия сопровождается уменьшением его толщины. Помимо стандартных покрытий рекомендуются к использованию литые асфальтобетонные смеси.

Дорожные покрытия, устроенные из литого асфальтобетона, характеризуются устойчивостью к коррозии, повышенной износостойкостью и сроком службы до капитального ремонта. Основными характеристиками литых асфальтобетонных смесей являются повышенное содержание битума и повышенное содержание минерального порошка. Это придает смесям высокую подвижность, что позволяет устранить необходимость в дополнительном уплотнении при укладке. После остывания материал приобретает необходимую плотность.

Рассматривая литой и классический асфальтобетон и анализируя результаты испытаний, отметим некоторое различие в уровне надежности между ними. В частности, литой асфальтобетон с использованием модифицированного вяжущего достигает уровня надежности равного 0,95, в то время как уровень надежности щебеночно-мастичного асфальтобетона в большинстве случаев достигает значения 0,86.

В ходе исследования интервала надёжности асфальтобетонных смесей с границами от 0,86 до 0,95, был разработан вариант использования литого высокомодульного асфальтобетона [7].

Основными отличиями высокомодульного асфальтобетона от стандартных, являются изменённое содержания минеральной части и количества вяжущего вещества. Также к существенным отличиям можно отнести добавление стабилизирующих добавок, которые повышают плотность и подвижность смеси. Это позволяет компенсировать основные недостатки литого асфальтобетона, а именно: снизить температуру приготовления и укладки, а также отказаться от использования специальной техники для доставки и укладки асфальтобетона, что существенно упрощает процесс уплотнения и требует значительно меньшей нагрузки для достижения максимальной плотности материала.

Для достижения необходимого уровня надёжности асфальтобетона определяется зерновой состав минеральной части, оптимальное содержание и вид вяжущего вещества.

Зерновой состав должен количественно входить в пределы, обозначенные на рисунке 1.

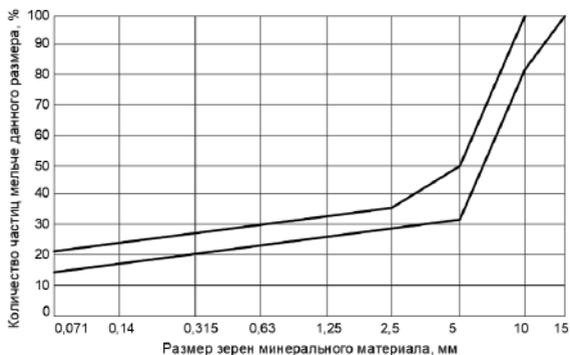
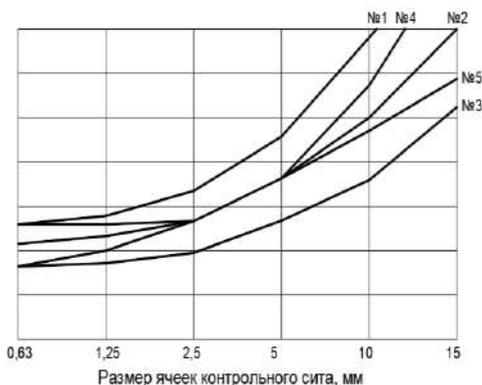


Рисунок 1 – Зерновой состав минеральной части литой высокомодульного асфальтобетонной смеси

Подбор содержания определённых фракций минеральной части осуществляется по способам, представленным на рисунке 2.

После подбора минеральной части определяется оптимальное содержание, вид битума и требуемая вязкость на основании определения уровней надежности по сдвигоустойчивости и температурной трещиностойкости.

Рисунок 2– Схема к проектированию составов минеральной части асфальтобетонных смесей



Также в литой высокомодульный асфальтобетон добавляются различные структурирующие и стабилизирующие добавки. В качестве стабилизирующих добавок применяются такие как VIATOR, TOPCEL, TECHNOCEL, ARBOCEL и др., а в качестве термо-стабилизатора и антиоксидантов – Диафен ФП, Antigene 3С, Antioxidant С, Nocrac 810 NA и т. д.

Завершающим этапом является определение всех стандартных характеристик асфальтобетона, которые должны соответствовать техническим требованиям, предъявляемым к литому высокомодульному асфальтобетону (таблица 1).

Анализируя полученные данные, а также учитывая отличительные особенности литого высокомодульного асфальтобетона и состояния конструкции, рекомендуется при проектировании конструкции дорожного покрытия выдерживать следующие соотношения между модулями слоев:

- $E_1/E_2=0,3 - 3,0$ ;
- $E_2/E_3=0,1 - 10,0$ .

При этом должны выполняться следующие условия:

- если  $E_2/E_3 \geq 1$ , то  $E_1/E_2 \leq 1$ ;
- если  $E_2/E_3 \leq 1$ , то  $E_1/E_2 \geq 1$ .

Таблица 1 – Технические требования к литому высокомодульному асфальтобетону

Показатель	Фактическое значение
Водонасыщение, % по объёму	Не более 1,5
Набухание, % по объёму	Не более 0,5
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре 50 °С	Не менее 1,4
Предел прочности при растяжении, МПа, при температуре 0 °С	Не более 3,2
Внутреннее сцепление, МПа, при температуре 50 °С	Не менее 0,45
Угол внутреннего трения, град, при температуре 50 °С	Не менее 39,5
Предельная структурная прочность, МПа	Не менее 5,5
Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении в агрессивной среде после 28 суток	Не менее 0,80
Показатель стекания вяжущего, %	Не более 0,20
Уровень надежности	0,86–0,95

Сравнивая сроки службы дорожной одежды с применением литой высококомодульной асфальтобетонной смеси со сроком службы дорожной одежды в которой применяются традиционные асфальтобетоны, следует отметить, что период эксплуатации до капитального ремонта литого высококомодульного асфальтобетона больше практически в два раза.

*Заключение.* Проведенный анализ теоретических материалов исследований показал целесообразность использования литого высококомодульного асфальтобетона в виде покрытия на автомобильных дорогах. Высокомодульный литой асфальтобетон – это инновационный материал, который обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными асфальтобетонами.

Одним из ключевых преимуществ высококомодульного литого асфальтобетона является его высокая прочность и долговечность. Благодаря специальной технологии производства и использованию высококачественных компонентов, этот материал обладает улучшенными механическими свойствами, что позволяет ему выдерживать большие нагрузки и длительное время сохранять свою структуру. Еще одним важным преимуществом высококомодульного литого асфальтобетона является его устойчивость к воздействию агрессивных факторов окружающей среды. Этот материал обладает высокой устойчивостью к влаге, химическим веществам, ультрафиолетовому излучению и температурным перепадам, что позволяет ему сохранять свои свойства даже при экстремальных условиях эксплуатации. Кроме того, высококомодульный литой асфальтобетон обладает отличными адгезионными свойствами, что обеспечивает прочное сцепление с основанием и улучшает устойчивость дорожного покрытия к деформациям и разрушениям. Это позволяет снизить риск возникновения трещин и ям на дорожном покрытии, что в свою очередь увеличивает безопасность движения и снижает затраты на ремонт и обслуживание дорог.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Богуславский, А. М.** Дорожные асфальтобетонные покрытия / А. М. Богуславский, Л. Г. Ефремов. – М : МАДИ, 1965. – 145 с.
- 2 **Гезенцвей, Л. Б.** Дорожный асфальтобетон / Л. Б. Гезенцвей [и др.] ; под ред. Л. Б. Гезенцвея. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1985. – 350 с.
- 3 **Рыбьев, И. А.** Асфальтовые бетоны учебное пособие для строит. и автомоб.-дорожн. вузов / И. А. Рыбьев. – М. : Высш. шк., 1969. – 399 с.
- 4 Règles générales de conception, d'exécution et de contrôle des revêtements en enrobés pour les chaussées routières et aéronautiques : NF P 98-086-1:2013/Association française de normalisation. – Paris : AFNOR, 2013. – 76 p.
- 5 Règles spécifiques de conception, d'exécution et de contrôle des revêtements minces en enrobés pour les chaussées routières et aéronautiques : NF P 98-086-2:2013 / Association française de normalisation. – Paris : AFNOR, 2013. – 48 p.
- 6 Финские нормы на асфальт 2000: Совещательная комиссия по покрытиям PANK гу. – Хельсинки : PANK гу, 2000. – 144 с.
- 7 **Веренько, В. А.** Влияние вида, вяжущего на надежность литых асфальтов / В. А. Веренько, А. А. Афанасенко // Дороги и мосты : сб. науч. тр. ГосдорНИИ. – Киев, 2006. – Вып. 5. – С. 73–84.

8 **Веренько, В. А.** Высокомодульные асфальтобетоны с повышенным содержанием вяжущего для дорожных покрытий / В. А. Веренько, А. А. Афанасенко // Вестник Харьковского нац. автомоб.-дорож. ун-та : сб. науч. тр. ХНАДУ. – Харьков, 2006. – Вып. 34–35. – С. 56–61.

9 **Занкович, В. В.** Щебеночно-мастичный асфальтобетон для дорожных покрытий городских улиц : дис. ... канд. техн. наук / В. В. Занкович; БНТУ. – Минск : БНТУ, 2006. – 164 с.

10 **Веренько, В. А.** Надежность дорожных одежд : учеб. пособие / В. А. Веренько. – Минск : БГПА, 2002. - 120 с.

Получено 21.05.2024

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 29. Гомель, 2024

---

UDC 316.776

*P. Y. LUKOMSKAYA* (ГИ-21), *A. A. SIDOROVA* (ГИ-21)

Research Supervisor – lecturer *E. Y. MAKUTONINA*

## **BODY LANGUAGE AND NEGOTIATING WITH REPRESENTATIVES OF DIFFERENT CULTURES = ЯЗЫК ТЕЛА И ВЕДЕНИЕ ПЕРЕГОВОРОВ С ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ РАЗНЫХ КУЛЬТУР**

This article discusses the topic "Body language and negotiating with representatives of different cultures". This article describes the concept of body language and facial expressions in business and what they are. The types of body language and facial expressions, their role in business and differences in different countries of the world are considered.

Body language and facial expressions regularly function effective kinds of non-verbal communication, conveying extra than simply words. Understanding those clues can increase communication, give a boost to relationships, and offer treasured perception into different people's mind and feelings. This article examines the significance of knowledge frame language and facial expressions in numerous contexts.

Examples of frame language consist of facial expressions, eye contact, gestures, postures, voice timbre, and bodily movements. Often hidden signals carry significant information.

So why is body language important? It helps to understand both others and oneself, and also gives an idea of the emotional state of a person in a particular situation. In addition, body language serves as a means of conveying emotions and intentions.

Non-verbal communication, including body language, accounts for 60% of human interactions, tone of voice – 30%, and a significant part of communication – 90% – is non-verbal. While trust in verbal communication is only 20%, trust in nonverbal signals increases to 30% [3].

Although facial expressions, gestures, and eye contact are generally considered the main forms of body language, there exist other factors conveying im-

portant information, such as posture and personal space. It is equally important to consider contextual cues.

Universal facial expressions may denote feelings of happiness, sadness, anger, surprise, worry and disgust, depending on the cultural differences.

Body movements and posture. The manner human beings behave through frame actions and postures is crucial for communication. It implies the manner they sit, walk, stand, or keep their head. These nonverbal signals – postures, frame positions can reveal a person's mind and feelings for the interlocutor. For example, if a person crosses his legs and appears down at some point of a conversation, this suggests his being bored.

Gestures. Gestures are an integral part of our daily interactions. Regardless of whether we wave, point at something, or use our hands to express ourselves, gestures are often perceived naturally by us. However, it is important to note the difference between cultural interpretations of gestures. A good illustration of this is the following, in English-speaking countries, the «OK» sign is considered positive, but in Germany, Russia and Brazil it can be offensive. Therefore, to avoid misunderstandings one should be careful using gestures with representatives of different countries.

Let's consider some more examples of the gestures providing valuable information about a person's thoughts and feelings.

1 If someone starts looking his hands or nails during a conversation, he probably wants to end the conversation quickly or disagrees with the other person.

2 Opening palms usually symbolize trust and indicate the absence of threats and pressure.

3 Holding hands indicates passivity and lack of willpower.

4 Hiding your hands behind your back may indicate doubt, shyness.

The way we look at someone can express various emotions such as interest, affection, hostility, or attraction. So, eye contact plays a vital role in non-verbal communication, because for many people visual perception is significant. From an advertising perspective, establishing eye contact is important to maintain a casual conversation and understand the level of engagement and reaction of other people. For example, looking down and to the right during a conversation is supposed to express confidence of the speaker and it is not recommended to enter into an argument with them.

Touch is a powerful means of communication. Think of the various signals conveyed by a weak handshake, a warm bear hug, a patronizing pat on the head. These tactile interactions can express different emotions and intentions.

Scientific research proves that the first impression of a person is formed within the first 5–10 seconds after acquaintance. During this short period of time, several controlled factors will be at work, and as you probably already guessed, one of these factors will be a handshake.<sup>1</sup>

Personal space being used properly delivers a whole lot of non-verbal messages, along with indicators of intimacy and affection, aggression or dominance.

Voice conveys not only the phrases you say, however additionally a great deal more. People «read» your voice, take note of elements along with timing and tempo, volume, tone and intonation, in addition to sounds., tone of your voice may also suggest cynicism, anger, affection, or self-confidence.

Being employed in any sphere requiring negotiations, one should be aware of some features of non-verbal communication in different countries that can be used to successfully conduct any of them.:

1 A mere handshake in an English-speaking country is considered a greeting, while East Asians oppose touching when communicating. Instead of shaking hands, you can bow politely, this is considered a sign of respect. Greeting and farewell gestures, may look different. In Spain they hug, in France they kiss on the cheek, and in India they press their palm to their chest.

2 It is customary to avoid eye contact in most Eastern cultures, the Chinese considering it a crime.

3 If the European talk about themselves they point to their chests with their hands. But the Japanese and Chinese refer to the nose, talking about themselves.

4 A head nod is a well-known example of intercultural differences in sign language. In many countries, a nod of the head means «yes», and in Bulgaria, Turkey and Greece – «no». Bulgarians, Greeks and Turks use head shaking to express agreement, which is usually associated with a negative reaction.

5 A thumb-up hand is considered to be a sign of «cool», «wonderful». It is a sign of approval or some kind of positive emotional reaction in America, Russia and the UK. though in Greece, they are thus asked to remain silent. This gesture may have an even more acute meaning,.This is a rude way you may be asked to leave in the countries of the Middle East.

In conclusion, non-verbal communication contributes to establishing emotional connections and recognizing the hidden intentions of the interlocutor during negotiations. Effective use of non-verbal signals will significantly improve the outcome of negotiations and help to achieve mutual understanding. Therefore, it is recommended to estimate the power of facial expressions, gestures and tone of voice in the process of communication. They can become your reliable assistants in concluding contracts and building healthy business environment.

#### LIST OF REFERENCES

1 Body Language: Meaning, Types and Examples [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.marketing91.com>. – Access date : 10.05.2024.

2 Role of Body Language in Business Communication [Electronic resource]. – Access mode : <https://newstyl.medium.com>. – Access date : 12.05.2024.

3 Body Language and Nonverbal Communication [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.helpguide.org/>. – Access date : 10.05.2024.

Получено 01.06.2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Адиб Менькова К.</i> Статистический анализ и сопоставление кибератак на Республику Беларусь с учетом геополитических событий .....	3
<i>Астапова Е. С., Василевская М. Н.</i> Роль экономической безопасности в системе национальной безопасности Республики Беларусь .....	7
<i>Балахонова А. В.</i> Способы адаптации исторических зданий на примере проектирования комплексного квартала в г. Уфе .....	10
<i>Башан Д. А., Волкова В. В.</i> Компьютерное моделирование механических передач, используемых в конструкциях погрузочно-разгрузочных машин ...	14
<i>Белоусова Ю. С.</i> Особенности использования инструментов риск-менеджмента в управлении финансами железнодорожного транспорта .....	19
<i>Березкин Е. Д., Фролова Т. М., Пришельцева К. Д.</i> Формирование логистических цепей поставки асфальтобетонных смесей при капитальном ремонте автомобильных дорог .....	24
<i>Бирилло А. А., Гелахова А. А.</i> Анализ существующих жилищных условий в Республике Беларусь .....	28
<i>Боровикова Д. Г., Купцова М. А.</i> Роль кинологической службы при проведении таможенного контроля .....	33
<i>Брилевская Д. А.</i> Способы повышения безопасности на дороге в условиях движения диких животных .....	38
<i>Васильева А. Д., Куприенко Ю. С.</i> Повышение качества логистических услуг. Деятельность АО «ОТЛК ЕРА» по обеспечению трансъевразийских железнодорожных контейнерных перевозок .....	42
<i>Вайтшикин В. В.</i> Зависимость объемов закупок от цены в экономике .....	45
<i>Воробьев Е. М., Севастичкий П. А., Капитонец А. Б.</i> Теоретические исследования возможности применения составных деревянных шпал.....	48
<i>Выходцев М. В., Певнев И. В., Щербатый К. С.</i> Анализ эксплуатационной работы дизель-поезда серии ДР1Б с новой энергетической установкой .....	52
<i>Габец П. Д.</i> Основные узлы и агрегаты робота-комбайна для ямочного ремонта и герметизации трещин асфальтобетонных покрытий.....	58
<i>Голубцова А. В.</i> Эффективность использования материальных ресурсов транспортных предприятий в анализе хозяйственной деятельности .....	61
<i>Hryshayeva K. A., Morochkovskaya A. I.</i> Diversity of cultural traditions in advertising = Многообразие культурных традиций в рекламном бизнесе .....	68
<i>Гуриченко А. О.</i> Развитие системы управления персоналом в контексте обеспечения кадровой безопасности предприятий железнодорожного транспорта.....	70
<i>Гусарева Д. С., Буракова В. А.</i> Анализ телефонной нагрузки в Гомельской дистанции сигнализации и связи .....	75
<i>Демидович В. Н., Ларькова З. И.</i> Роль электронных навигационных пломб в обеспечении проведения таможенного контроля.....	79
<i>Денгубенко В. А.</i> Мобильная экспозиция «Землянка памяти» как средство патриотического воспитания молодежи .....	83
<i>Деружинская А. В.</i> Особенности работы балки с гибкой стенкой .....	87
<i>Дерябина В. Е.</i> Актуальные вопросы оценки и анализа краткосрочных активов ...	91
<i>Долгов А. Н., Морозов Д. Е.</i> Методы борьбы с мошенничеством на электронных транспортных биржах .....	96
<i>Долбикова М. О., Обозова В. А.</i> Направления развития инфраструктуры Белорусской железной дороги .....	100

<i>Дорошкова М. А.</i> Перспективы развития цифровых технологий на железнодорожном транспорте .....	105
<i>Дорошкова М. А.</i> Стратегический анализ в системе управления финансовой устойчивостью организаций железнодорожного транспорта .....	110
<i>Дударев В. С., Крупкевич В. Н., Минина А. В.</i> Автоматизация обслуживания компьютерных сетей.....	115
<i>Дударева А. Г.</i> Возможности использования лизинговых технологий как инструмента повышения эффективности функционирования железнодорожного транспорта.....	118
<i>Егеров Р. С., Мельниченко Н. В.</i> Современные проблемы обеспечения финансовой безопасности .....	121
<i>Железняк В. В.</i> Бесстыковое соединение путей как энергоэффективная технология функционирования железнодорожного полотна .....	125
<i>Жигалов М. В., Кемежук К. А.</i> Перспектива применения контактно-аккумуляторных поездов на Белорусской железной дороге .....	129
<i>Жолудь В. М.</i> Социальный портрет современного лидера.....	134
<i>Заяц В. В., Лахтанов А. Д.</i> Моделирование и анализ работы ТСП: зависимость ошибок от скорости передачи данных .....	140
<i>Заяц В. В., Лахтанов А. Д.</i> Моделирование и анализ вероятности ошибки в ТСП-соединениях в зависимости от времени отправки данных .....	142
<i>Индрилюнас А. Б.</i> Сущность хозяйственного и подрядного способов строительства. Строительство «под ключ» .....	144
<i>Карловский П. А., Ванчук Д. А.</i> Выгода от сдачи строительной спецтехники в аренду .....	149
<i>Кемежук К. А., Жигалов М. В.</i> Разработка новых сервисов в пассажирских перевозках для повышения качества обслуживания пассажиров .....	153
<i>Кириченко Д. А.</i> «Зеленые» технологии в управлении складом .....	156
<i>Kovalevich O. V.</i> <i>What is cross-docking? = Что такое кросс-докинг?</i> .....	160
<i>Колеснева Ю. Ю., Дацкевич О. А., Матвеева П. М.</i> Выполнение задач по обслуживанию сети с помощью Windows Powershell.....	163
<i>Коржова Е. Г., Ющук Д. В.</i> Анализ неисправностей в работе локомотивных радиостанций.....	167
<i>Корнеев А. О., Емельяничкова В. В.</i> Дашборд как эффективный инструмент анализа данных диагностики железнодорожного пути .....	169
<i>Кузьменко А. С.</i> Развитие информационно-аналитической базы принятия управленческих решений в целях обеспечения безопасности транспортной компании. ....	174
<i>Купреева Д. А.</i> Моделирование скольжения деформируемого тела по дорожному покрытию .....	179
<i>Купреева Д. А.</i> Способы ремонта цементобетонных покрытий автомобильных дорог в процессе работ по содержанию .....	185
<i>Куприенко Ю. С.</i> Определение оптимальной величины отправки грузов в схемах доставки .....	190
<i>Лисов А. С., Фролова Т. М.</i> Особенности применения литого высокомодульного асфальтобетона в конструкции дорожной одежды.....	195
<i>Lukomskaya P. Y., Sidorova A. A.</i> Body language and negotiating with representatives of different cultures = Язык тела и ведение переговоров с представителями разных культур .....	199

Научное издание

**Сборник студенческих научных работ**

**Выпуск 29**

**Часть I**

Издается в авторской редакции

Технический редактор *В. Н. Кучерова*

Корректор *Е. Г. Привалова*

Подписано в печать 06.12.2024 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.

Усл. печ. л. 11,85. Уч.-изд. л. 12,57. Тираж 20 экз.

Зак. № 2323. Изд. № 45.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский государственный университет транспорта.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий

№ 1/361 от 13.06.2014.

№ 2/104 от 01.04.2014.

№ 3/1583 от 14.11.2017.

Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель

