

Chystina, E. *Flow stabilization in the multilayer viscoelastic tubes at no displacement boundary conditions* / E. Chystina, M. Hamadiche, N. Kizilova // *Mechanics. Scientific Researches and Methodical Development: International Proceedings of Scientific Works.* – Gomel: BelSUT, 2014. – Vol. 8. – P. 6–14.

E. CHYSTINA¹, M. HAMADICHE², N. KIZILOVA¹

¹*V. N. Karazin Kharkov National University, Kharkov, Ukraine*

²*Claude Bernard Lyon I University, Lyon, France*

FLOW STABILIZATION IN THE MULTILAYER VISCOELASTIC TUBES AT NO DISPLACEMENT BOUNDARY CONDITIONS

Stability of the Poiseuille flow through the multilayer viscoelastic anisotropic tube at no displacement boundary condition at the outer surface of the tube is studied for different material parameters and flow regimes. Dependencies of the amplification rate of the most unstable fluid-based mode on the material parameters are obtained. It is shown that the flow can be stabilized by certain choice of viscous and elastic modules of the layers. The range of the parameters is wide enough to provide the flow stability at high variations of Reynold's numbers.

Э. ЧИСТИНА¹, М. ХАМАДИШ², Н. КИЗИЛОВА¹

¹*Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, Украина*

²*Университет Клода Бернара (Лион I), Франция*

СТАБИЛИЗАЦИЯ ТЕЧЕНИЙ ПО МНОГОСЛОЙНЫМ ВЯЗКОУПРУГИМ ТРУБКАМ ПРИ УСЛОВИИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ СТЕНКИ

Исследуется стабилизация пуазейлевского течения жидкости по многослойной трубке при условии закрепления внешней поверхности для различных параметров модели и режимов течения. Проведены численные расчеты инкремента неустойчивости. Показано, что система может быть стабилизирована за счет определенного выбора вязкостей и модулей упругости слоев. Диапазон вычисленных параметров является достаточно широким для стабилизации системы при разных числах Рейнольдса.

Tovt, B. M. *Formulation of the construction topological optimization problem for railway structures considering the limitations on the strength* / B. M. Tovt // *Mechanics. Scientific Researches and Methodical Development: International Proceedings of Scientific Works.* – Gomel: BelSUT, 2014. – Vol. 8. – P. 14–26.

B. M. TOVT

Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after academician V. Lazaryan, Ukraine

FORMULATION OF THE CONSTRUCTION TOPOLOGICAL OPTIMIZATION PROBLEM FOR RAILWAY STRUCTURES CONSIDERING THE LIMITATIONS ON THE STRENGTH

The main purpose of the paper is the development of the topological structural optimization scientific basis in accordance with the complicated optimization problems of rolling stock and special railway equipment structures. The theory review and analysis of the current state of structure topological optimization is executed. The classical variation and FE formulation of the topological optimization problem are considered in the paper. The SIMP-method idea and peculiarities of its realization were presented. The problem of stress-constrained structure mass minimization is considered. The problems caused by taking into account the strength limitations were considered in the paper in details. The scientific novelty is the development of the optimal design theory adapted to the rolling stock and special railway equipment structures problems.

B. M. TOVT

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта им. академика В. Лазаряна, Украина

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ

Главная цель статьи заключается в развитии научных основ теории топологической оптимизации конструкций в части решения сложных задач усовершенствования конструкций подвижного состава и специальной техники железных дорог. Выполнен обзор теорий и анализ современного состояния методов топологической оптимизации конструкций. Приведены классическая вариационная и конечно-элементная постановки задач топологической оптимизации. Рассмотрена идея и особенности реализации SIMP-метода для их решения. Приведена постановка задачи топологической оптимизации в виде минимизации массы конструкции с учетом ограничений по напряжениям. Детально рассмотрен ряд проблем, возникающих при введении подобных ограничений в задачу оптимизации. Научная новизна заключается в постановке задач топологической оптимизации, адаптированной к решению задач о проектировании конструкций подвижного состава и специальной техники железных дорог.

Оптоэлектронные преобразователи рефлективного типа для автоматизации жидкостных и газовых поверочных расходомерных установок / О. Т. Алматаев [и др.] // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 27–34.

*О. Т. АЛМАТАЕВ, У. С. ХОЛМАТОВ, Р. К. АЗИМОВ, Ю. Г. ШИПУЛИН, С. А. МАКСУДОВ
Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан*

ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РЕФЛЕКТИВНОГО ТИПА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЖИДКОСТНЫХ И ГАЗОВЫХ ПОВЕРОЧНЫХ РАСХОДОМЕРНЫХ УСТАНОВОК

Представлена функциональная схема экспериментальной автоматизированной программируемой поверочной испытательной установки расходомеров-счетчиков жидкостей и газов, разработанная на основе оптоэлектронных преобразователей рефлективного типа. На основе анализа кинематической схемы определено оптимальное место размещения приемника излучения.

*О. Т. ALMATAEV, U. S. KHOLMATOV, R. K. AZIMOV, YU. G. SHIPULIN, S. A. MAKSUDOV
Tashkent State Technical University, Uzbekistan*

OPTOELECTRONIC CONVERTERS OF REFLECTIVE TYPE FOR THE AUTOMATION OF LIQUID AND GAS FLOW-MESURING TEST RIGS

The functional scheme of the experimental automated programmable calibration test rig of the flow-meter mechanism for liquids and gases is presented. The scheme is developed on the basis of the reflective type optoelectronic converters. Based on the kinematic scheme analysis the optimal location of the radiation detector is determined.

Алматаев, Т. А., Халимжанов, Т. С. Исследование прочностных свойств полимерных композитов, обработанных ультразвуком / Т. А. Алматаев, Т. С. Халимжанов // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 34–40.

Т. А. АЛМАТАЕВ¹, Т. С. ХАЛИМЖАНОВ²

¹Андижанский машиностроительный институт, Узбекистан

²Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ, ОБРАБОТАННЫХ УЛЬТРАЗВУКОМ

В данной работе приведены результаты экспериментальных исследований зависимости механических свойств эпоксидных полимерных композитов от режимов ультразвуковой обработки. Установлены оптимальные режимы ультразвуковой обработки. Известно [1–4], что физико-механические и другие свойства полимерных композитов можно улучшить, применяя различные методы физической обработки, такие как ультразвук, магнитное поле, облучение и др. В связи с этим создание композиционных полимерных материалов с высокими прочностными свойствами на основе применения эффективных способов обработки, в частности ультразвуком, является актуальной задачей современного материаловедения.

Т. А. ALMATAEV, T. S. KHALIMDJANOV

STRENGTH PROPERTIES ANALYSIS OF THE SONICATED POLYMERIC COMPOSITES

The experimental results of the epoxy based polymer composites mechanical properties dependence on the ultrasonic processing regimes are presented in this paper. The optimum regimes of ultrasonic processing are established.

Аскарбеков, Р. Н. Деформирование резинометаллической опоры при сжатии / Р. Н. Аскарбеков // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 40–44.

Р. Н. АСКАРБЕКОВ

Кыргызский государственный технический университет им. И. Разакова, Бишкек

ДЕФОРМИРОВАНИЕ РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОПОРЫ ПРИ СЖАТИИ

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований деформирования цилиндрической резинометаллической опоры под действием сжимающих нагрузок. Определены параметры, характеризующие нелинейную зависимость сжимающих сил и напряжений от деформаций резины.

Р. Н. ASKARBEKOV

DEFORMATION OF THE RUBBER-METAL SUPPORT AT ITS COMPRESSION

There are presented the results of theoretical and experimental investigations for the cylindrical rubber-metal support deformation under compressive loads. The parameters characterizing the nonlinear dependence of compressive forces and stresses on the deformation of rubber are obtained.

Богданович, П. Н. *Изнашивание металлов при трении скольжения в режиме «пуск-стоп»* / П. Н. Богданович, А. Е. Чернопяткин, А. О. Химичева // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 45–49.

П. Н. БОГДАНОВИЧ, А. Е. ЧЕРНОПЯТКИН, А. О. ХИМИЧЕВА
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

ИЗНАШИВАНИЕ МЕТАЛЛОВ ПРИ ТРЕНИИ СКОЛЬЖЕНИЯ В РЕЖИМЕ «ПУСК-СТОП»

Обсуждаются закономерности трения и изнашивания бронзы и стали в условиях непрерывного трения и трения с периодически повторяющимися пуском и остановкой при различных нормальной нагрузке и скорости скольжения. Описываются особенности разрушения поверхностей трения деталей, эксплуатирующихся в режиме «пуск-стоп».

P. N. BOGDANOVICH, A. E. CHERNOPYATKIN, A. O. HIMICHEVA

WEAR OF METALS AT A SLIDING FRICTION FOR THE "START-STOP" REGIME

There are discussed the laws of friction and wear for bronze and steel at the conditions of the continuous friction and friction with recurrent start and stop for the various normal load and sliding velocity. The features of the parts friction surfaces destruction at the "start-stop" operation regime are described.

Бондаренко, Л. Н. *Определение коэффициента гистерезисных потерь при качении колеса по рельсу* / Л. Н. Бондаренко, В. В. Колбун, А. С. Овчинников // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 50–54.

Л. Н. БОНДАРЕНКО, В. В. КОЛБУН, А. С. ОВЧИННИКОВ
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта им. акад. В. А. Лазаряна, Украина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ГИСТЕРЕЗИСНЫХ ПОТЕРЬ ПРИ КАЧЕНИИ КОЛЕСА ПО РЕЛЬСУ

Выполнен анализ влияния гистерезисных потерь на сопротивление качению колеса по рельсу. Получены зависимости коэффициентов трения качения от радиуса колеса для случаев начального точечного и линейного контакта.

L. N. BONDARENKO, V. V. KOLBUN, A. S. OVCHINNIKOV

DETERMINATION OF THE HYSTERESIS LOSSES COEFFICIENT FOR THE WHEEL ROLLING ON RAIL

The analysis of the hysteresis losses effect on the wheels - rail rolling resistance is performed. There were obtained the dependences of the rolling friction coefficient on the wheel radius for the cases of the initial point and linear contact

Веремейчик, А. И. *Особенности теплообмена дуги с поверхностью полости плазменного реза* / А. И. Веремейчик, М. И. Сазонов, В. М. Хвиевич // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 54–60.

А. И. ВЕРЕМЕЙЧИК, М. И. САЗОНОВ, В. М. ХВИСЕВИЧ
Брестский государственный технический университет

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛООБМЕНА ДУГИ С ПОВЕРХНОСТЬЮ ПОЛОСТИ ПЛАЗМЕННОГО РЕЗА

С целью изучения особенностей теплообмена дуги с поверхностью полости реза разработана и создана плазменная установка, которая позволяет смоделировать технологический процесс разделительной резки металлов. Проведены исследования формирования плазменной дуги и распределения усредненной плотности тока и тепловых потоков в полости реза при различных полярностях подключения плазматрона.

A. I. VERAMEJCHIK, M. I. SAZONOV, V. M. KHVISEVICH

HEAT EXCHANGE BETWEEN THE ARC AND PLASMA CUT CAVITY SURFACE

In order to study the features of the heat exchange between the arc and plasma cut cavity surface the plasma stand was worked out and created. It allows to simulate the technological process of the separating metal cutting. There were performed investigations for the plasma arc formation and distribution of the current average density and heat flows in a cut cavity at different polarities of the plasmatron connection.

Гараников, В. В. *Экспериментальное исследование ползучести сплава АК-8* / В. В. Гараников // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 61–68.

В. В. ГАРАНИКОВ

Тверской государственный технический университет, Россия

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЗУЧЕСТИ СПЛАВА АК-8

В статье представлены результаты экспериментального исследования ползучести сплава АК-8 на круговых траекториях нагружения в пространстве напряжений. Программа испытаний предусматривала приостановки нагружения через каждую четверть окружности с целью изучения ползучести в данных состояниях. Обнаружена ползучесть в тех точках, где реализуется активный процесс нагружения.

V. V. GARANIKOV

EXPERIMENTAL RESEARCH OF THE AK-8 ALLOY CREEPING

The article presents the experimental results for the AK-8 alloy creeping on a circular path of loading in a stress space. The test program included the delays of loading through each circle quarter to study the creep in these points. The creep is found at points with active loading process.

Голдобина, Л. А., Орлов, П. С. *Механика жесткости кристаллической решетки твердого тела* / Л. А. Голдобина, П. С. Орлов // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 69–73.

Л. А. ГОЛДОБИНА¹, П. С. ОРЛОВ²

¹*Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия,*

²*Ярославская государственная сельскохозяйственная академия, Россия*

МЕХАНИКА ЖЕСТКОСТИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Представлена уточненная модель кристаллической решетки, объясняющая высокую прочность и устойчивость твердого тела. Использована аналогия между связями атомов в решетке и стержнями фермы.

L. A. GOLDOBINA, P. S. ORLOV

STIFFNESS MECHANICS OF THE SOLID BODY CRYSTAL LATTICE

It is presented the refined model of the crystal lattice, which determines the high strength and stability of the solid body. The analogy between the atoms in the lattice and rods in the truss is used.

Денисов, Е. В., Фоменко, С. А. *Динамический гаситель колебаний длинномерных конструкций балочного типа* / Е. В. Денисов, С. А. Фоменко // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 74–80.

Е. В. ДЕНИСОВ, С. А. ФОМЕНКО

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, Макеевка, Украина

ДИНАМИЧЕСКИЙ ГАСИТЕЛЬ КОЛЕБАНИЙ ДЛИННОМЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ БАЛОЧНОГО ТИПА

В статье рассматривается проблема демпфирования колебаний строительных конструкций. На основе анализа математической модели системы с двумя степенями свободы предложена конструкция гасителя колебаний элементов балочного типа, установленных при реконструкции на фасаде ДП КСКЦ «Концерн Стирол». Согласно архитектурной идее фасада данные элементы представляют несвязанные между собой консоли вылетом 6–7 м и подвержены эффектам вихревого возбуждения колебаний в ветровом потоке, при которых могут возникать устойчивые вибрации повышенного уровня поперек ветрового потока. Произведены натурные динамические испытания работы конструкций с гасителями колебаний и без них с целью получения информации об эффективности применения предложенных устройств.

Ye. V. DENISOV, S. A. FOMENKO

THE DYNAMIC DAMPER FOR THE BEAM TYPE LONG STRUCTURES

The problem of structures oscillations damping is considered in the article. Based on the mathematical model of the system with two degrees of freedom there was proposed the dynamic damper for the beam type constructions installed at the DP KSKTS "Concern Styrene" facade during reconstruction. In accordance with the architectural concept of the facade, the above-mentioned beams are not connected with each other and their length is 6–7 m. So they are exposed to the effects of vortical excitation oscillations in the wind flow and the high level vibration-resistant oscillations across the wind flow can appear. There were performed the full-scale dynamic tests of the structures work with dampers and without them to obtain the information of the proposed devices effectiveness.

Иванычев Д. А., Бузина О. П. *Исследование напряженно-деформированного состояния анизотропных пластинок методом граничных состояний* / Д. А. Иванычев, О. П. Бузина // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 81–85.

Д. А. ИВАНЫЧЕВ, О. П. БУЗИНА
Липецкий государственный технический университет, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ АНИЗОТРОПНЫХ ПЛАСТИНОК МЕТОДОМ ГРАНИЧНЫХ СОСТОЯНИЙ

Метод граничных состояний применен для решения задач изгиба анизотропных пластинок. Разработана идеология, выполнено и проанализировано решение задачи изгиба пластинки треугольной, круговой и прямоугольной формы в частном случае анизотропии.

D. A. IVANYCHEV, O. P. BUZINA

INVESTIGATION OF THE STRESS-STRAIN STATE OF ANISOTROPIC PLATES BY THE BOUNDARY STATES METHOD

Method of boundary states is applied to solve the problems of the anisotropic plates bending. The ideology is developed, the problem solution for the bending of the triangular, circular and rectangular configuration of the plate at the particular case of anisotropy is performed and analyzed.

Кантор, Б. Я., Кизилова, Н. Н. *Вариационный принцип в механике растущих биологических сплошных сред* / Б. Я. Кантор, Н. Н. Кизилова // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 86–91.

Б. Я. КАНТОР¹, Н. Н. КИЗИЛОВА²
¹Институт проблем машиностроения им. А. Н. Подгорного, Харьков, Украина
²Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, Украина

ВАРИАЦИОННЫЙ ПРИНЦИП В МЕХАНИКЕ РАСТУЩИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СПЛОШНЫХ СРЕД

В работе приведена реологическая модель растущей сплошной среды, которая описывает особенности роста биологических тканей. Для нее сформулирован вариационный принцип в приращениях, на основе которого предложена схема для проведения численных расчетов методом конечных элементов с учетом конечных деформаций и нелинейных свойств.

В. Ya. KANTOR, N. N. KIZILOVA

VARIATIONAL PRINCIPLE FOR THE MECHANICS OF GROWING BIOLOGICAL CONTINUOUS MEDIA

A growing continuous medium rheological model, describing biological issues growing, is presented in the paper. Its variational principle in increments is formulated. On the basis of this principle there was proposed the scheme for numerical calculations by finite element method based on finite deformation and nonlinear properties.

Кизилова, Н. Н., Черевко, В. А. *Математические модели агрегации биологических макро- и наночастиц* / Н. Н. Кизилова, В. А. Черевко // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 92–99.

Н. Н. КИЗИЛОВА, В. А. ЧЕРЕВКО
Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, Украина

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ АГРЕГАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ МАКРО- И НАНОЧАСТИЦ

Обсуждаются особенности агрегации микро- и наноразмерных частиц – молекул, молекулярных структур, клеток и внеклеточных образований в биологических жидкостях. Приведен краткий обзор существующих математических моделей кинетики агрегации частиц и эффективной вязкости суспензий. Предложена континуальная модель суспензии с несколькими сортами агрегирующих частиц. Проведены сравнительные расчеты кинетики агрегации для модельной системы.

N. N. KIZILOVA, V. A. CHEREVKO

MATHEMATICAL MODELS OF THE BIOLOGICAL MACRO- AND NANOPARTICLES AGGREGATION

The aggregation features of micro- and nano-sized particles – molecules, molecular structures, cells and extracellular structures in biological fluids are discussed. A brief review of the existing mathematical models for the aggregation kinetics of the particles and the effective viscosity of suspensions is presented. There was proposed the continuum model of the suspension with several kinds of aggregate particles. The comparative calculations for the aggregation kinetics of the model system were performed.

Кизилова, Н. Н., Филиппова, Е. Н. *Модель артериального русла как вязкоупругой камеры из биоактивного материала с учетом саморегуляции* / Н. Н. Кизилова, Е. Н. Филиппова // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 100–105.

Н. Н. КИЗИЛОВА, Е. Н. ФИЛИППОВА

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, Украина

МОДЕЛЬ АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА КАК ВЯЗКОУПРУГОЙ КАМЕРЫ ИЗ БИОАКТИВНОГО МАТЕРИАЛА С УЧЕТОМ САМОРЕГУЛЯЦИИ

Посредством отслеживания величин среднего артериального давления и скорости сдвига исследуется простейшая модель произвольной сложной системы артерий в виде единого вязкоупругого резервуара с саморегуляцией. Обсуждаются модели разных размерностей; получено решение нуль-мерной модели для случаев линейно- и нелинейно-упругой стенки. Проведено сравнение с моделью пассивной вязкоупругой стенки. Обсуждается применение модели для количественной оценки вязкоупругих свойств стенок артерий в целях медицинской диагностики.

N. N. KIZILOVA, H. N. PHILIPPOVA

MODEL OF ARTERIAL BED AS BIOACTIVE VISCOELASTIC CHAMBER MADE OF BIOACTIVE MATERIAL WITH SELF-REGULATION

The simplest model of an arbitrary complex system of arteries as a single viscoelastic reservoir with a self-regulation is analyzed by tracking the values of mean arterial pressure and shear rate. The models of different dimensions are discussed; the solution for zero-dimensional model for the cases of linear- and nonlinear elastic wall was obtained. A comparison with the model of the passive viscoelastic wall was done. The application of the model for the quantitative evaluation of the arterial walls' viscoelastic properties for the medical diagnostic purposes is considered.

Локтионов, А. В. *Расчет кинематических параметров пространственных исполнительных механизмов* / А. В. Локтионов // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 106–120.

А. В. ЛОКТИОНОВ

Витебский государственный технологический университет, Беларусь

РАСЧЕТ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Получены расчетные формулы и представлены примеры расчетов по определению кинематических характеристик пространственных исполнительных механизмов, работающих в цилиндрической и сферической системах координат. Предложены аналитические зависимости для расчета матричным методом скорости и ускорения центра схвата робота-манипулятора в подвижной и неподвижной системах координат, необходимые для прочностного расчета и оценки динамических свойств механизма.

A. V. LOKTIONOV

CALCULATION OF KINEMATIC PARAMETERS OF SPATIAL EXECUTIVE MECHANISMS

The calculation formulas are received and the examples of calculations for the spatial executive mechanisms' kinematic characteristics in cylindrical and spherical systems of coordinates are presented. There were proposed the analytical dependences for matrix method calculation of speed and acceleration of the robot-manipulator gripper center in the mobile and motionless systems of the coordinates. These dependences are necessary for strength calculation and for the estimation of mechanism dynamic properties.

Лугацкая, Н. А., Иванычев, Д. А. *Решение плоской задачи теории упругости для тел с отверстиями методом граничных состояний* / Н. А. Лугацкая, Д. А. Иванычев // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 121–129.

Н. А. ЛУГАЦКАЯ, Д. А. ИВАНЫЧЕВ

Липецкий государственный технический университет, Россия

РЕШЕНИЕ ПЛОСКОЙ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ ДЛЯ ТЕЛ С ОТВЕРСТИЯМИ МЕТОДОМ ГРАНИЧНЫХ СОСТОЯНИЙ

Рассматривается использование метода граничных состояний для решения задач теории упругости о деформировании двух- и многосвязной изотропной плоской области. Получены расчетные соотношения, выполнено и проанализировано решение задач для тела в форме кольца и прямоугольной пластины с двумя круглыми отверстиями.

N. A. LUGATSKAYA, D. A. IVANYCHEV

ELASTICITY THEORY PLANE PROBLEM SOLUTION FOR BODIES WITH HOLES BY THE BOUNDARY CONDITIONS METHOD

The boundary conditions method's use for solving elasticity theory problems of two- and multiply isotropic plane region deformation is considered. There were obtained the calculation ratios, the problem solution for the body of ring shape and a rectangular plate with two circular holes was performed and analyzed.

Лукиенко, Л. В., Гальченко, К. В. *Анализ влияния вариации геометрических параметров манипулятора на перемещение выходного звена* / Л. В. Лукиенко, К. В. Гальченко // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 129–135.

Л. В. ЛУКИЕНКО, К. В. ГАЛЬЧЕНКО

Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева», Россия

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВАРИАЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАНИПУЛЯТОРА НА ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ВЫХОДНОГО ЗВЕНА

В статье представлены исследования напряжённо-деформированного состояния рычажного манипулятора для закрепления горной выработки при ее проходке. Установлены рациональные размеры звеньев механизма из условий прочности и точности позиционирования.

L. V. LUKIENKO, K. V. GAL'CHENKO

ANALYSIS OF THE MANIPULATOR'S GEOMETRICAL PARAMETERS VARIATIONS EFFECT ON THE OUTPUT LINK MOVEMENT

The investigations of the lever arm stress-strained state for mine working fixing at its drifting are presented in the paper. The rational dimensions of mechanism links were set according to the conditions of strength and positioning accuracy.

Лукиенко, Л. В., Исаев, В. В. *Обоснование рациональных режимов работы зубчато-реечных систем перемещения технологических машин* / Л. В. Лукиенко, В. В. Исаев // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 136–148.

Л. В. ЛУКИЕНКО, В. В. ИСАЕВ

Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева», Россия

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЗУБЧАТО-РЕЕЧНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

В работе на основе проведённых аналитических и экспериментальных исследований представлены результаты расчетов тяжело нагруженных зубчато-реечных передач, предназначенных для перемещения технологических машин. Подготовлены рекомендации по выбору параметров проектируемых передач, обеспечивающих их повышенный ресурс.

L. V. LUKIENKO, V. V. ISAEV

DETERMINATION OF RATIONAL OPERATING MODES FOR A GEAR RACK AND PINION SYSTEMS OF TECHNOLOGICAL MACHINES MOVEMENT

In work there are demonstrated the calculation results of hard loaded gear rack-and-pinion systems of technological machines movement based on the conducted analytical and experimental researches. Recommendations for designed transmission parameters providing their increased resource are prepared.

Оксенюк, Д. Н., Черноус, Д. А. *Минимизация сил и моментов в биомеханической модели конечностей человека* / Д. Н. Оксенюк, Д. А. Черноус // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 148–153.

Д. Н. ОКСЕНЮК, Д. А. ЧЕРНОУС
Белорусский государственный университет транспорта, Гомель

МИНИМИЗАЦИЯ СИЛ И МОМЕНТОВ В БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОНЕЧНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА

На примере упрощенной двухстержневой модели верхней конечности человека проиллюстрированы варианты реализации принципа минимума внешней силы и момента при функционировании скелетно-мышечной системы. С использованием соотношений статики твердого тела установлены расчетные зависимости суставного момента (при моментном режиме нагружения модели) и силы в односуставной мышце от высоты подъема груза при отсутствии строгих ограничений на его горизонтальное смещение.

D. N. OKSENIUK, D. A. CHERNOUS

MINIMIZATION OF FORCES AND MOMENTS IN THE HUMAN LIMBS BIOMECHANICAL MODEL

A simplified two-rod model of the human upper limb was used as an example and it demonstrated the realization of the principle of minimum external force and torque for the operation of the musculoskeletal system. With the use of statics solid-state relations there were set the calculation dependences for the articular moment (under model torque-loading mode) and muscle strength in one-articular muscle on the height of load lifting in the absence of restrictions on its horizontal displacement.

Оценка уровней напряжений, возникающих в зонах контактного взаимодействия дисперсных компонентов металлополимерных наноструктурированных систем при электромеханотермическом воздействии / В. Н. Пасовец [и др.] // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 154–163.

В. Н. ПАСОВЕЦ¹, В. А. КОВТУН¹, М. МИХОВСКИЙ², Ю. М. ПЛЕСКАЧЕВСКИЙ³, А. АЛЕКСИЕВ²

¹ *Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь, Гомель*

² *Институт механики Болгарской академии наук, Болгария*

³ *Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси, Гомель*

ОЦЕНКА УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ЗОНАХ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДИСПЕРСНЫХ КОМПОНЕНТОВ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПРИ ЭЛЕКТРОМЕХАНОТЕРМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Получены данные об уровне и характере распределения напряжений, возникающих в области контактного взаимодействия между компонентами порошкового материала, включающего микроразмерные частицы меди, частицы плакированного полимера и наноструктуры углерода. При этом найденные численные значения позволяют судить о значениях напряжений в наноструктурированных порошковых материалах при воздействии сжимающей нагрузки в процессе электромеханотермического воздействия на порошковую систему.

V. N. PASOVETS, V. A. KOVTUN, M. MIHOVSKI, YU. M. PLESKACHEVSKII, A. ALEKSIEV

EVALUATION OF STRESS LEVELS APPEARING IN CONTACT INTERACTION ZONES OF NANOSTRUCTURED METAL-POLYMER SYSTEMS DISPERSED COMPONENTS UNDER ELECTROMECHANICAL LOADING

There were obtained the data on the level and distribution pattern of stresses appearing in the area of contact interaction between the components of the powder material, including micro-sized particles of copper, clad polymer particles and carbon nanostructures. In this case, the numerical results allow to judge about the stresses values in nanostructured powder materials under the compressive load in the process of the electromechanical impact on powder system.

Покатилов, А. Е. *Теоретическое и экспериментальное определение мощности мышечной системы спортсмена* / А. Е. Покатилов, В. И. Загrevский, Д. А. Лавшук // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 163–172.

А. Е. ПОКАТИЛОВ¹, В. И. ЗАГРЕВСКИЙ², Д. А. ЛАВШУК²

¹*Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь*

²*Могилевский государственный университет им. А. А. Кулешиова, Беларусь*

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ СПОРТСМЕНА

Разработаны механо-математические модели для расчета мощности целенаправленного движения спортсмена с учетом его взаимодействия с упругой опорой. Выполнено экспериментальное определение мощности мышечной системы спортсмена в зависимости от положения центра масс человека при выполнении им большого оборота на перекладине. На основе математических моделей и данных вычислительного эксперимента на ПЭВМ предложен метод оценки влияния деформации спортивного снаряжения на мощности, развиваемые непосредственно мышечной системой гимнаста и реакцией упругой опоры. Получена количественная картина распределения мощности мышечной системы на всем протяжении траектории движения спортсмена. Рассчитаны коэффициенты влияния опоры по мощности.

A. E. POKATILOV, V. I. ZAGREVSKY, D. A. LAVSHUK

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE SPORTSMAN MUSCULAR SYSTEM POWER

The mechanical-mathematical models for calculation of the sportsman purposeful movement power were developed taking into account the interaction with elastic support. There was performed the experimental determination of the sportsman muscular system power depending on the man center of mass position at a large turnover on the crossbar. On the basis of mathematical models and the data of computational experiment done by the computer there was proposed the method for estimating the effect of the power sports equipment deformation under gymnast muscle system direct impact and the response of the elastic support. The quantitative pattern of muscular system power on all extent of the sportsman movement trajectory was obtained. The coefficients of the support influence were calculated by the power.

Путьято, А. В., Коновалов, Е. Н. *Расчетно-экспериментальная методика оценки остаточного ресурса металлоконструкции вагона дизель-электростанции после длительной эксплуатации* / А. В. Путьято, Е. Н. Коновалов // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 173–178.

А. В. ПУТЯТО, Е. Н. КОНОВАЛОВ

Белорусский государственный университет транспорта, Гомель

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ВАГОНА ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Предложена расчетно-экспериментальная методика оценки остаточного ресурса металлоконструкции вагона дизель-электростанции после длительной эксплуатации. Методика основана на определении фактической долговечности по критерию усталостной прочности, причем амплитуды динамических напряжений для различных режимов нагружения определяются экспериментальным путем на натурном объекте – типовом представителе с наилучшим техническим состоянием. Контрольные зоны, для которых рассчитывается остаточный ресурс, устанавливаются по результатам прочностных расчетов.

A. V. PUTSIATA, E. N. KANAVALAU

RESIDUAL RESOURCE ESTIMATION SOLUTION-EXPERIMENTAL TECHNIQUE OF THE DIESEL ENGINE-POWER STATION WAGON CONSTRUCTION AT LONG OPERATION

The residual resource estimation solution-experimental technique of the diesel engine-power station wagon construction at long operation is proposed. The technique is based on the actual durability by the fatigue durability criterion, and besides the amplitudes of dynamic stresses for various loading modes are defined by experimental way with the use of the natural object – the typical representative of the worst technical condition. The control zones for the residual resource calculations are established by results of stress-strain state.

Старовойтов, Э. И., Леоненко, Д. В. *Цилиндрический изгиб прямоугольной трехслойной пластины в температурном поле* / Э. И. Старовойтов, Д. В. Леоненко // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 179–185.

Э. И. СТАРОВОЙТОВ, Д. В. ЛЕОНЕНКО
Белорусский государственный университет транспорта, Гомель

ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ИЗГИБ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ТРЕХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ В ТЕМПЕРАТУРНОМ ПОЛЕ

Исследован цилиндрический изгиб прямоугольной трехслойной пластины с линейным вязкоупругим наполнителем в температурном поле. Для описания кинематики несимметричного по толщине пакета приняты гипотезы ломаной нормали. Заполнитель – легкий. Для решения задачи использован метод температурно-временной аналогии в вязкоупругих средах. Проведен численный анализ решений.

E. I. STAROVOITOV, D. V. LEONENKO

CYLINDRICAL BENDING OF RECTANGULAR SANDWICH PLATES IN THE TEMPERATURE FIELD

Cylindrical bending of rectangular sandwich plate with a linear viscoelastic filler in the temperature field is investigated. To describe the kinematics of the asymmetric across the thickness package the hypothesis of broken normal is accepted. Filler is light. To solve the problem, the method of temperature-time analogy in viscoelastic media is used. The numerical analysis of solutions is performed.

Черноус, Д. А. *Вариант расчетного определения силы в скелетной мышце* / Д. А. Черноус // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 186–190.

ЧЕРНОУС Д. А.
Белорусский государственный университет транспорта, Гомель

ВАРИАНТ РАСЧЕТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЫ В СКЕЛЕТНОЙ МЫШЦЕ

Предложена методика расчетного определения зависимости силы в скелетной мышце от ее удлинения в состоянии равновесия скелетно-мышечной системы. Методика реализована на примере упрощенной двухстержневой модели верхней конечности человека.

CHERNOUS D. A.

VARIANT OF CALCULATION DETERMINATION OF FORCE IN THE SKELETAL MUSCLE

The calculation method of the force in skeletal muscle dependence on its extension in the equilibrium state of the musculoskeletal system is proposed. The method is realized by the example of a simplified two-rod model of the human upper limb.

Блохин, В. Н., Никитин, В. В. *Трехуровневая подготовка студентов по теоретической механике по направлению 110800 – агроинженерия* / В. Н. Блохин, В. В. Никитин // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 191–197.

В. Н. БЛОХИН, В. В. НИКИТИН
Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Россия

ТРЕХУРОВНЕВАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 110800 – АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Представлена методика преподавания теоретической механики (федеральной дисциплины Е.Н.Ф.06, направление «Агроинженерия») для трехуровневой подготовки бакалавров, которая применяется в Брянской государственной сельскохозяйственной академии.

V. N. BLOKHIN, V. V. NIKITIN

THREE-LEVEL TRAINING OF STUDENTS IN THEORETICAL MECHANICS FOR THE 110800 – AGROENGINEERING SPECIALIZATION

The technique of theoretical mechanics teaching (federal discipline E.N.F.06, "Agroengineering" specialization) for a three-level bachelors training is presented and it is used at Bryansk State Agricultural Academy

Бузина, О. П., Ивановичев, Д. А. *Совершенствование образовательного процесса подготовки бакалавров для предприятий машиностроения* / О. П. Бузина, Д. А. Ивановичев // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 197–201.

О. П. БУЗИНА, Д. А. ИВАНОВИЧЕВ
Липецкий государственный технический университет, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Рассматривается переход системы образования на двухуровневую систему. Описываются новые формы изложения основных дисциплин при подготовке бакалавров в области прикладной механики, внедрения современных пакетов прикладных программ, контроля результатов с помощью тестов, привлечения студентов к участию в исследованиях, конференциях, олимпиадах в сочетании с возможностью сохранения качества технического образования.

О. П. BUZINA, D. A. IVANYSCHEV

EDUCATION PROCESS IMPROVEMENT OF BACHELORS FOR MACHINE BUILDING ENTERPRISES

The transition of the education system into the two-level system is considered. There are described the new forms of the basic disciplines presentation for bachelors in applied mechanics combined with the ability to maintain the quality of technical education. They include usage of the modern application software packages, test-controlled results, increasing students participation in research work, conferences, competitions.

Евдокимов, А. В. *Структурный и кинематический анализ роботов-манипуляторов с использованием программы SOLIDWORKS* / А. В. Евдокимов, В. Н. Попов, Е. И. Посканной // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 201–206.

А. В. ЕВДОКИМОВ, В. Н. ПОПОВ, Е. И. ПОСКАННОЙ
Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

СТРУКТУРНЫЙ И КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОБОТОВ-МАНИПУЛЯТОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ SOLIDWORKS

В статье приводится анализ геометрических САД-систем и возможность их использования в учебном процессе на кафедре прикладной механики. Рассмотрено использование пакета параметрического черчения SolidWorks на примере дисциплины «Теория механизмов и машин». Пакет SolidWorks применен для создания виртуальной лабораторной работы по ознакомлению с устройством, принципом работы пространственного механизма манипулятора промышленного робота и его техническими характеристиками.

А. В. EVDOKIMOV, V. N. POPOV, E. I. POSKANNOY

STRUCTURAL AND KINEMATIC ANALYSIS OF A ROBOT MANIPULATOR BASED ON THE SOLIDWORKS SOFTWARE

The analysis of geometric cad-systems and the possibility of their use in the educational process at the applied mechanics department are shown in the paper. The usage of the parametric drawing solidworks package for the «theory of mechanisms and machines» discipline as an example is demonstrated. Solidworks package is applied to create a virtual laboratory work of get acquainted with the device, the principle of the industrial robot arm spatial mechanism work and its technical characteristics.

Зимин, А. И., Асеев, В. В. *Исследование движения кулачкового механизма* / А. И. Зимин, В. В. Асеев // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 206–210.

А. И. ЗИМИН, В. В. АСЕЕВ
Новомосковский институт (филиал) РХТУ им. Д. И. Менделеева,
Новомосковск Тульской области, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ КУЛАЧКОВОГО МЕХАНИЗМА

В статье рассматривается кинематика кулачкового механизма с плоским толкателем, приведен расчет скорости и ускорения толкателя в исходном и заменяющем механизмах.

А. И. ZIMIN, V. V. ASEEV

INVESTIGATION OF THE CAM MECHANISM MOTION

The kinematics of the cam mechanism with flat tappet is considered in the paper. The calculation for the pusher velocity and acceleration in the original and replacement mechanisms is presented.

Комнатный Д. В. *Межпредметные связи в курсе теоретической механики для специальности «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»* / Д. В. Комнатный // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 210–214.

Д. В. КОМНАТНЫЙ

Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого, Беларусь

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ В КУРСЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И СВЯЗЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»

Предлагается для улучшения подготовки инженеров-электромехаников использовать межпредметные связи между теоретической механикой и теорией электрических цепей. Рассмотрены задачи механики, решение которых может проводиться методами теории цепей. Указанные задачи имеют практическое значение для освоения начал виброзащитной техники. Обоснована методическая польза таких межпредметных связей.

D. V. KOMNATNY

INTERSUBJECT CONNECTIONS IN THEORETICAL MECHANICS COURSE FOR SPECIALITY “RAILWAY AUTOMATICS, TELEMCHANICS AND COMMUNICATION”

To improve the level of electrical-mechanical engineers it is proposed to use intersubject connections between theoretical mechanics and the theory of electrical circuits. The mechanical problems, which can be solved by circuit theory methods, are considered. Mentioned problems are of practical importance for the vibration-proof technology studying. The methodical benefits of such intersubject connections are proved.

Новохатская, Т. Н. *Применение современных технологий в процессе преподавания теоретической механики* / Т. Н. Новохатская, Б. К. Грасманис, И. И. Вятерс // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 215–222.

Т. Н. НОВОХАТСКАЯ, Б. К. ГРАСМАНИС, И. И. ВЯТЕРС

Рижский технический университет, Латвия

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Рассмотрен опыт преподавания теоретической механики в Рижском техническом университете: создание и применение материалов лекций в формате PowerPoint, использование анимации и ресурсов INTERNET, программы MathCAD; индивидуализация заданий для самостоятельных работ студентов; разработка системы контроля знаний на основе результатов многолетней работы коллектива кафедры; использование портала е-обучения RTU ORTUS; реализация возможностей технологий Skype для удаленного и индивидуального обучения и контактов.

T. N. NOVOHATSKAYA, B. K. GRASMANIS, I. I. VYATERS

MODERN TECHNOLOGIES APPLICATION IN THEORETICAL MECHANICS TEACHING

There was considered the experience of theoretical mechanics teaching at Riga technical university including: creation and use of lecture materials in the PowerPoint form, use of animation and INTERNET resources, MathCAD program; individualization of tasks for the independent students work; development of knowledge control systems based on the long-term work results of department staff; use of RTU ORTUS e-learning portal; implementation of Skype technological opportunities for the remote and individual training and contacts.

Попов, В. Н., Евдокимов, А. В. *Разработка программы для моделирования построения эвольвентного зубчатого зацепления* / В. Н. Попов, А. В. Евдокимов // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 222–227.

В. Н. ПОПОВ, А. В. ЕВДОКИМОВ

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОСТРОЕНИЯ ЭВОЛЬВЕНТНОГО ЗУБЧАТОГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ

В статье представлена разработка новой компьютерной программы EvZ для моделирования построения картины эвольвентного зацепления. Отмечены широкие возможности использования программы при изучении студентами данной темы в курсе ТММ.

V. N. POPOV, A. V. EVDOKIMOV

PROGRAM DEVELOPMENT FOR THE INVOLUTE GEARING CONSTRUCTION SIMULATION

The article presents the development of a new computer program EvZ for the involute gears scheme modeling. The wide opportunities of the program usage during studying the TMM course by students are marked.

Русан, С. І. *Многаварыянтнасць рашэнняў задач – шлях да павышэння ўзроўню алімпіяд* / С. І. Русан // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 228–239.

С. І. РУСАН

Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт, Беларусь

МНОГАВАРИАНТНАСЦЬ РАШЭННЯЎ ЗАДАЧ – ШЛЯХ ДА ПАВЫШЭННЯ ЎЗРОЎНЮ АЛІМПІЯД

Мэта метадычнай распрацоўкі – дапамагчы студэнтам падрыхтавацца да ўдзелу ў алімпіядах па тэарэтычнай механіцы. Для гэтага падрабязна прааналізаваны рашэнні чатырох задач павышанай складанасці. Засяроджана ўвага на шматварыянтнасці рашэнняў. Абмяркоўваюцца некаторыя элементы творчага працэсу.

С. І. РУСАН

МНОГОВАРИАНТНОСТЬ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ – ПУТЬ К ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ ОЛИМПИАД

Цель методической разработки – помочь студентам подготовиться к участию в олимпиадах по теоретической механике. Для этого подробно проанализированы решения четырех задач повышенной трудности. Внимание сосредоточено на многовариантности решений. Обсуждаются некоторые элементы творческого процесса.

S. I. RUSAN

PROBLEM MULTIVARIANT SOLUTION – WAY TO IMPROVE THE CONTEST LEVEL

The purpose of the methodical development – to help students in preparing for participation in the contests in theoretical mechanics. To achieve this purpose the detailed analysis of the four problems' solutions of the increased difficulty was done. The attention was focused on the multi-variant solutions. Some elements of the creative process are discussed.

Суменков, А. Л. *Об использовании новых форм проведения занятий по механике* / А. Л. Суменков, Л. В. Лукиенко, И. И. Сёмочкин // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 239–245.

А. Л. СУМЕНКОВ, Л. В. ЛУКИЕНКО, И. И. СЁМОЧКИН

Новомосковский институт ФГБОУ Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Новомосковск Тульской области, Россия

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ ФОРМ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО МЕХАНИКЕ

Приведены примеры использования в учебном процессе кафедры «Техническая механика» Новомосковского института РХТУ им. Д. И. Менделеева новых активных и интерактивных форм проведения занятий, новых подходов к самостоятельной работе студентов.

A. L. SUMENKOV, L. V. LUKIENKO, I. I. SYOMOSHKIN

THE USE OF NEW FORMS OF STUDIES IN MECHANICS

There are demonstrated the examples of using of new active and interactive forms of lessons' holding, new approaches to the students independent work in the educational process of the «Technical mechanics» department of Novomoskovsk Institute of Russian University of Chemical Technology named by D. Mendeleev.

Харланова, К. В. *Актуальные вопросы компьютерного тестирования* / К. В. Харланова // *Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр.* – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 245–250.

К. В. ХАРЛАНОВА

Белорусский государственный университет транспорта, Гомель

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Рассмотрены достоинства и недостатки применения компьютерного тестирования. Произведен анализ тестовых программ по выбранным показателям.

K. V. HARLANOVA

CURRENT ISSUES OF COMPUTER TESTING

The advantages and disadvantages of computer testing using are considered. There was performed the analysis of test programs by the selected indicators.

Белова, Г. П., Шестакова, М. А. *Проблемы преподавания дисциплины «Теоретическая механика»* / Г. П. Белова, М. А. Шестакова // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 251–253.

Г. П. БЕЛОВА, М. А. ШЕСТАКОВА
Тверской государственный технический университет, Россия

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Рассматривается опыт взаимодействия преподавателей Тверского государственного технического университета при обучении студентов теоретической механике и математике.

G. P. BELOVA, M. A. SCHESTAKOVA

PROBLEMS OF «THEORETICAL MECHANICS» COURSE TEACHING

There is considered the experience of Tver State Technical University teachers' interaction at teaching students the theoretical mechanics and mathematics.

Грибков, Ю. А. *Вариант расчетного определения силы в скелетной мышце* / Ю. А. Грибков // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 253–254.

Ю. А. ГРИБКОВ
Военная академия Республики Беларусь, Минск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКТНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

В статье описан опыт работы кафедры механики Военной академии по внедрению в образовательный процесс современного комплектно-тематического оборудования. Описаны возможности универсального лабораторного комплекта для изучения законов механики.

YU. A. GRIBKOV

THE BUNDLED-THEMED EQUIPMENT USAGE FOR THE THEORETICAL MECHANICS STUDYING

The article describes the experience of the Military Academy Mechanics Department of modern bundled-themed equipment application in the study process. The possibilities of the universal laboratory set for the mechanical laws learning are described.

Шимановский, А. О. *Итоги международной олимпиады по теоретической механике 2013 года* / А. О. Шимановский // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки: междунар. сб. научн. тр. – Гомель: БелГУТ, 2014. – Вып. 8. – С. 255–288.

А. О. ШИМАНОВСКИЙ
Белорусский государственный университет транспорта, Гомель

ИТОГИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ 2013 года

Приведена информация о Международной олимпиаде по теоретической механике 2013 года, состоявшейся 22–25 апреля в Белорусском государственном университете транспорта: список участников, условия и решения задач, результаты олимпиады. Сделан анализ решений задач теоретического и командного конкурсов олимпиады.

A. O. SHIMANOVSKY

INTERNATIONAL ENGINEERING MECHANICS CONTEST 2013 RESULTS

There is the information about International Engineering Mechanics Contest 2013, 22–25 April, Belarusian State University of Transport: list of participants, problem situations and solutions, Contest results. The analyses of Theory and Team Contests problem solutions are given.