

УДК 621.833.001.24

Рогачевский Н. И. Измерительное межосевое расстояние эвольвентных колес с несимметричным профилем зубьев

Показана целесообразность применения зубчатых передач с несимметричным профилем зубьев. Приведен анализ методов и средств контроля взаимного положения разноименных боковых поверхностей зубьев с симметричным и несимметричным профилем. Разработана методика расчета предельных размеров измерительного межосевого расстояния, служащих для контроля взаимного положения разноименных боковых поверхностей зубьев с несимметричным эвольвентным профилем, позволяющих обеспечить техническую документацию производства зубчатых колес с такими зубьями научно обоснованными контрольными параметрами.

Rogachevski N. I. Measuring Distance Between Axes of Involute Gears with Asymmetrical Tooth Profile

Advisability of applying toothed gears with asymmetrical gear teeth profile is shown. The analysis of the methods and means of controlling relative position of contralateral side surfaces of the teeth with symmetrical and asymmetrical profile is presented. The methods of calculating limiting measuring distance between axes used to control relative positions of contralateral side surfaces of the teeth with asymmetrical involute profile are developed enabling to provide technical documentation for manufacturing tooth gears with such teeth using scientifically justified reference parameters.

УДК 660.046.4:669.187.2

Ровин Л. Е., Ровин С. Л. Ресурсосбережение при электроплавке

Представлен аналитический обзор способов и устройств предварительного подогрева шихты при электроплавке стали и чугуна как одного из способов интенсификации и ресурсосбережения в металлургии и литейном производстве.

Высокотемпературный подогрев обеспечивает снижение удельных затрат электроэнергии на 150–200 кВт/т. Приведены данные о целесообразности применения природного газа при определенном соотношении цен на энергоносители.

Даны рекомендации по выбору оптимальных технических решений, в том числе комплексных плавильных агрегатов.

Rovin L. E., Rovin S. L. Resource Saving During Electrosmelting

Analytical review of the methods and devices of charge pre-heating during steel and iron smelting is presented as one of the methods of intensification and resource saving in metallurgy and foundry engineering.

High temperature pre-heating provides for the reduction of specific electric energy consumption by 150–200 kW/t. The data on practicability of applying natural gas at a specified price ratio for energy resources are presented.

Recommendations on the selection of optimum engineering solutions are presented including also those for complex melting units.

УДК 624.131.5

Прокопенко Д. В. Математическое и компьютерное моделирование несущей способности одиночной винтовой сваи с учетом уплотнения грунта

Рассмотрена несущая способность грунтового основания винтовой сваи с учетом уплотнения грунта вокруг ствола сваи. Решение поставленной задачи было получено двумя способами: путем формирования однородного грунтового основания, эквивалентного по несущей способности реальному неоднородно уплотненному грунтовому основанию, и неоднородно-уплотненного грунтового основания с изменяющимся модулем

деформации. Исследование деформационного процесса указанной системы проводилось с помощью программного комплекса «Энергия – ОС».

Prokopenko D. V. Mathematical and Computer Simulation of Carrying Capacity of a Single Screw Pile Subject to Ground Compaction

Carrying capacity of ground base of the screw pile subject to compaction of the ground base around pile body is considered. The solution of the problem assigned was found in two ways: by forming the homogeneous ground base, equivalent by carrying capacity to the real inhomogeneously compacted ground base and also forming inhomogeneously compacted ground base with variable modulus of deformation. The study of deformation process of the system mentioned was carried out with the use of software complex "Energy OS".

УДК 539.375

Тариков Г. П., Комраков В. В., Пархоменко В. Н., Бельский А. Т. Об одном методе определения предельного состояния элементов конструкций с повреждениями

Рассматривается новый метод определения предельного состояния элементов конструкции с повреждениями, основанный на совместном использовании критериев прочности материала механики сплошной среды и механики разрушения. Подробно рассмотрена методика решения задач по определению предельного состояния элементов конструкций, имеющих концентраторы напряжений в виде коррозионных повреждений и трещин. Приведен числовой пример решения конкретной задачи при наличии повреждения в виде коррозии с трещиной. Сделан вывод о возможности применения метода при решении различных задач инженерной практики.

Tarikov G. P., Komrakov V. V., Parkhomenko V. N. On One of the Methods of Determining Limiting State of the Elements of Damaged Structure

The novel method of determining limiting state of the elements of structure with damages based on the combined use of the criteria of material durability of continuum mechanics and fracture mechanics. The methods of solution of the problems of determining limiting state of the structures having stress concentrators in the form of factures and corrosion damages are considered in detail. A numerical example of the solution of certain problem in the case with damage in the form of corrosion and fracture is presented. The conclusion is made about possible use the method for the solution of different problems of engineering practice.

УДК 621.121

Коробко И. В., Коваленко В. А. Особенности оптимизации формы чувствительных элементов вихревых измерительных преобразователей расхода жидкофазной среды

Представлены результаты исследования влияния формы тел обтекания вихревого измерительного преобразователя расхода жидкофазной среды на метрологические характеристики прибора. Проведено численное компьютерное моделирование взаимодействия жидкостного потока с чувствительными элементами преобразователя расхода, получено графическое распределение векторов скорости потока по оси завихрения для тел обтекания в форме цилиндра, параллелепипеда, треугольной призмы, трапеции и осуществлен анализ устойчивости вихреобразования в зависимости от формы тела обтекания.

Korobko I. V., Kovalenko V. A. Specific Features of Optimization of the Shape of Sensing Elements of Vortex Metering Transducers for Metering Flow Rate of Liquid Phase Agent

The results of the study of the influence of the shape of the sensing element of vortex liquid phase flow rate meter on metrological characteristics of the instrument are presented. Numerical computer modeling of interaction of the liquid flow with sensing elements of the flow meter is carried out, graphic distribution of flow velocity vectors over the vortex axis is ob-

tained for sensing elements having the shape of a cylinder, a parallelepiped, a triangular prism and a trapezoid. The analysis of vortex formation resistance subject to the shape of the sensing element is provided.

УДК 621.89

Тариков Г. П., Пархоменко В. Н. К решению контактной задачи термоупругости применительно к зубчатой передаче

Рассмотрена актуальная термоупругая задача о контакте зубьев (шестерни и колеса) с криволинейными образующими боковых поверхностей с начальным контактом в точке.

Пространственная задача термоупругости в перемещениях была сведена к решению дифференциального уравнения равновесия. Для его решения было применено представление Папковича–Нейбера, в котором вектор перемещений выражается через гармонический вектор и гармонический скаляр. В соответствии с гипотезой Герца, контактирующие тела, при определении напряженного состояния, заменены упругими полупространствами, прижатыми друг к другу по площадке контакта. Поэтому вначале было найдено решение краевой задачи термоупругости для полупространства. Далее выведено интегральное уравнение контактной задачи термоупругости применительно к зубчатой передаче с точечным контактом.

Получено двумерное интегральное уравнение контактной задачи термоупругости первого рода, решение которого позволит исследовать влияние температуры зубьев на распределение контактных давлений по эллиптической площадке контакта и определить величины полуосей контактного эллипса.

Tarikov G. P., Parkhomenko V. N. On the Solution of Gear Transmission Contact Problem of Thermoelasticity

Actual thermoelasticity problem of the contact of teeth (a pinion gear and a gear wheel) with curvilinear generating lines of lateral surfaces with initial contact at a point is considered.

Three-dimensional displacement thermoelasticity problem was reduced to the solution of differential equilibrium equation. Representation of Papkovich - Neuber was applied to solve this equation in which displacement vector is represented through harmonic vector and harmonic scalar. In accordance with Hertz hypothesis contacting bodies when a stressed state is determined are replaced with elastic half-spaces pressed to each other along the contact area. That is why first the solution for boundary value problem of thermoelasticity for half space was found. Then an integral equation of Hertzian problem of elasticity was derived in respect to gear transmission with point contact.

Two-dimension integral equation of Hertzian problem of thermoelasticity of the first kind is obtained solving of which enables to study the influence of the tooth temperature on contact pressure distribution on the elliptical contact area and to determine the values of semi-axes of contact ellipse.

УДК 631.35

Рехлицкий О. В., Чупрынин Ю. В. Рациональное распределение массы по опорам самоходного кормоуборочного комбайна

Обоснована необходимость правильного выбора конструкционной схемы мобильной кормоуборочной машины для обеспечения рационального распределения массы по опорам. Представлена математическая модель для определения реакций на опорах мобильной кормоуборочной машины по трехточечной схеме с шарниром качания управляемого моста. Описаны критерии оценки и способы достижения заданных параметров поперечной, продольной устойчивости и управляемости машины. Представлено математическое описание для оценки предельных тяговых свойств по критерию сцепления с опорной поверхностью. Использование данной методики позволяет рационально подобрать распределение массы по опорам на этапе проектирования машины для обеспечения

удовлетворительных мобильных свойств во всех возможных состояниях с учетом всего шлейфа адаптеров.

Rekhlitski O. V., Chuprynin Y. V. Efficient Mass Distribution on the Supports of Mobile Harvesting Machine

The necessity of correct selection of structural diagram of the mobile harvesting machine for providing efficient distribution of the mass on the supports is substantiated. A mathematical model for determining the response on the supports of the mobile harvesting machine according to three point pattern with pivot of steering axle is presented. Criteria for evaluating and the methods of providing preset parameters of lateral and longitudinal stability and steerability of the unit are described. Mathematical formulation for the evaluation of limit traction characteristics by the criterion of bearing area adhesion is presented. The use of these methods enables to efficiently select mass distribution on the supports during designing of the unit for providing adequate mobile characteristics in all possible conditions allowing for the whole chain of adapters.

УДК 631.3-52:631.3.072.2

Попов В. Б. Влияние параметров механизма навески и плуга на тягово-энергетические показатели пахотного агрегата

Получены аналитические выражения для определения мгновенного центра вращения навесной машины и общего тягового сопротивления со стороны плуга в функциональной зависимости от параметров механизма навески и плуга в режиме работы пахотного агрегата. На основе расчета вышеупомянутых выходных параметров пахотного агрегата в составе универсального энергетического средства и плуга уточнены зависимости для расчета перераспределения нагрузки на передний и задний мосты УЭС.

Popov V. B. The Influence of the Parameters of Linkage Mechanism and a Plough on Tractive-Energy Characteristics of the Ploughing Unit

Analytical expressions are obtained for defining instantaneous center of a mounted machine and total plough tractive resistance with functional dependence on the parameters of the linkage mechanism and the plough in operating mode of ploughing unit. Based on the analysis of the above mentioned parameters of the ploughing unit being the part of multipurpose power unit and of the plough the dependencies for calculating redistribution of the load on the front and the rear axles of multipurpose power unit are defined more exactly.

УДК 533.9.01

Варданын Р. С., Медведицков С. И. Отражение лучистой энергии от нестационарной стохастической среды

Рассмотрена нестационарная задача диффузного отражения излучения от случайно-неоднородной (стохастической) среды. Учитывается время, затраченное квантом в пути, а также время нахождения атома в возбужденном состоянии. Предполагается, что в среде происходят флуктуации электронной концентрации, температуры электронной подсистемы. В этом случае вероятность переизлучения поглощенного фотона является случайной величиной в каждой точке среды, т. е. является случайным полем. Математически целесообразно считать, что вероятность переизлучения фотона в элементарном акте рассеяния является регулярной функцией от некоторого параметра u , который является случайным полем. В частности, рассматривается случай, когда u является гауссовским полем. При сделанных предположениях методом сложения слоев получено замкнутое уравнение относительно условной вероятности отражения излучения от среды при условии, что на границе среды параметр u принимает данное значение. Установлено общее правило учета флуктуаций вероятности переизлучения кванта при составлении уравнения относительно условной вероятности отражения.

Vardanyan R. S., Medveditskov S. I. Reflection of Radiant Energy from Nonstationary Stochastic Medium

Nonstationary problem of diffuse reflection of emission from randomly inhomogeneous (stochastic) medium is considered. The time periods of quantum being on the way and being in excited state are also taken into account. It is assumed that fluctuation of electronic concentration and the temperature of electronic sub-system occur in medium. In this case probability of re-emission of absorbed photon is a random value in every point of medium, i. e. it is a random field. It is mathematically advisable to consider that probability of photon re-emission in elementary scattering act is a regular function of some parameter u which is the random field. Particularly the case is considered when u is Gaussian field. After making an assumption and using the method of layer addition a closed equation in conditional probability of reflection of emission from medium is obtained, with the assumption that parameter u on the medium boundary takes on a given value. The general rule is established of taking into account fluctuations of the probability of quantum re-emission during equating in conditional probability of reflection.

УДК 697.34

Петраш В. Д., Чернышева И. В. Зависимость эффективности преобразования энергетических потоков от удельного расхода воздуха в системе стабилизирующего охлаждения вращающейся печи для промышленного теплоснабжения

Для предложенной системы теплоснабжения на основе термотрансформированной энергии охлаждения печи и низкопотенциальных источников получена новая зависимость оценки эффективности преобразования интегрируемых потоков. Установлено, что увеличение расхода газоздушного потока на единицу нагреваемой среды при отборе теплоты с охлаждаемой поверхности печи приводит к росту температуры греющей среды перед испарителем и значительному возрастанию коэффициента преобразования.

Petrasch V. D., Chernyshova I. V. The Dependence of Energy Flow Transformation on Specific Air Consumption in the System of Stabilizing Cooling of the Rotary Kiln for Industrial Heating

A new dependence of evaluating integrated flow transformation efficiency is obtained for the proposed heating system based on thermotransformed energy of the kiln cooling and low potential sources. It is established that increasing consumption of air-gas flow per the unit of heated medium during heat removal from the cooled surface of the kiln results in increase of heating medium temperature before the evaporator and considerable increase of transformation coefficient.

УДК 621.311

Грунтович Н. В., Шенец Е. Л., Жеранов С. А. Оценка энергоэффективности модернизации производства листового стекла

С использованием кластерного анализа была выполнена структурная группировка суточных удельных расходов потребляемых топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на выпуск продукции технологических линий производства листового стекла. Построены структурные модели потребляемых удельных расходов ТЭР, выполнен анализ режимов работы технологических линий производства листового стекла за четырехлетний период и проведена оценка эффективности ввода в эксплуатацию новой технологической линии.

Gruntovich N. V., Shenets E. L., Zheranov S. A. Evaluation of Energy Efficiency of Plate Glass Manufacture Modernization

Using cluster analysis structural grouping the values of daily specific consumption of fuel-energy resources for manufacturing the products of plate glass production lines is performed. Structural models of specific fuel-energy resource consumption are built, the analysis of operating modes of plate glass production lines for the 4-year period is carried out and the evaluation of the efficiency of new production line putting into operation is performed.

УДК 621.311

Капанский А. А., Зализный Д. И. Автоматизация расчета теплового сопротивления кабеля

Разработана компьютерная программа, позволяющая автоматизировать процесс расчета тепловых сопротивлений элементов силового кабеля. Автоматизация расчета, учитывающая различные условия прокладки кабеля, позволит инженеру обоснованно производить выбор токоведущих частей кабеля как на стадии проектирования, так и при эксплуатации систем электроснабжения.

Capanski A. A., Zalizny D. I. Automation of Cable Thermal Resistance Computation

Software enabling to provide automation of the process of computing thermal resistance of power cable components is developed. Automation of computing allowing for different conditions of cable laying enables the engineer to reasonably provide selecting live parts of the cable at the stage of designing as well as during operation of electric power supply systems.

УДК 621.313.333

Грунтович Н. В., Петров И. В., Колесников П. М. Компьютерные системы технического диагностирования маслонаполненных трансформаторов

Статья посвящена перспективе перехода от стандартной системы технического обслуживания и ремонта согласно регламенту маслонаполненных трансформаторов к более современному методу ремонта на основе комплексного диагностирования с применением современных компьютерных систем. Рассмотрено создание на предприятиях Республики Беларусь экспертной системы как мероприятия по повышению надежности работы трансформаторов. Проведен анализ принципов построения и функциональных возможностей экспертных систем, используемых для диагностирования высоковольтных маслонаполненных трансформаторов.

Gruntovich N. V., Petrov I. V., Kolesnikov P. M. Computer Systems for Oil-Filled Transformer Technical Diagnosing

The paper deals with the prospects of transfer from conventional system of repair and maintenance according to the maintenance schedule for oil-filled transformers to up-to-date methods of repair based on complex diagnosing with the use of advanced computer systems. The formation of expert system at the enterprises of the Republic of Belarus as the measure on improving transformer operation reliability is considered. The analysis of the principles of formation and functional capabilities of expert systems applied for diagnosing high voltage oil-filled transformers is carried out.

УДК 338.439.02

Круглякова Г. В., Титоренко А. М. Продовольственная безопасность Республики Беларусь: состояние и проблемы обеспечения

Проведен углубленный анализ выполнения Концепции национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь. Показаны ее результаты по производству пищевой сельскохозяйственной продукции, продуктов питания, выявлен дисбаланс в потреблении населением основных продуктов питания по сравнению с научно обоснованными нормами. Выявлены проблемные направления в решении национальной продовольственной безопасности.

Krugliakova G. V., Titorenko A. M. Food Security in the Republic of Belarus : the Condition and Food Supply Problems

In-depth analysis of the implementation of the National Food Security Concept of the Republic of Belarus is performed. The data on food agricultural product and other food products output are shown. Imbalance in consuming main food products as compared with scientifically

based standards is shown. Challenging lines in the implementing national food security task are revealed.

УДК 630.906

Лапицкая О. В. Экономическая спелость леса в современных условиях

Показана история развития спелостей экономической природы за последние десятилетия. Установлено, что основным видом спелости, имеющей экономическую природу, является экономическая спелость леса. Приведены современные методы определения экономической спелости, используемые в России и в Беларуси. Разработан новый метод нахождения экономической спелости, учитывающий современные требования к ведению лесного хозяйства. Рассчитаны возрасты экономической спелости для главных древесных пород Беларуси.

Lapitskaya O. V. Economic Forest Maturity in the Present-Day Conditions

The history of the development of maturities of economic nature during the last decades is shown. It has been established that the major type of maturity having economic nature is economic maturity of the forest. A new method of defining economic maturity taking into consideration present-day forestry management requirements is developed. The age of economic maturity for the main wood species of Belarus is defined.

УДК 339.13:631.3

Тиличенко П. В., Дрозд С. С. Использование ABC- и XYZ-анализа для принятия решений в управлении продажами

Проведены ABC- и XYZ-анализ продаж сельскохозяйственной техники. Выделены три основные группы товаров: приносящие наибольшую прибыль предприятию, приносящие меньшую прибыль предприятию и потенциальные товары «на вылет» из ассортимента. Кроме того, весь ассортимент продукции предприятия разделен на группы в зависимости от стабильности продаж.

Предложено совмещение ABC- и XYZ-анализа для наиболее оперативного принятия решений в управлении продажами. Представленная методика анализа может быть использована не только как инструмент управления продажами, но и как объект стратегического анализа, результаты которого могут во многом помочь в принятии решений по стратегическому развитию предприятия: повысить эффективность системы управления продажами и долю высокоприбыльных товаров без нарушения принципов ассортиментной политики; выявить ключевые товары и причины, влияющие на количество товаров, хранящихся на складе; перераспределить усилия персонала в зависимости от квалификации и имеющегося опыта.

Tilitchenko P. V., Drozd S. S. The Use of ABC and XYZ Analyses for Decision Making in Sales Management

ABC and XYZ analyses of sales of agricultural machinery are carried out. Three major groups of the goods are defined: bringing the greatest profit, bringing smaller profit and potential “knock-out” goods, planned for eliminating from the range of goods. Besides that the whole range of goods of the enterprise is divided into groups depending on sales stability.

Combination of ABC and ZYX analyses is proposed for the most efficient decision-making in sales management. The methods of the analysis presented can be used not only as sales management tool but also as a strategic analysis object the results of which can be used in decision making on enterprise strategic development: to improve the efficiency of sales management system and the share of high-profit goods without violation of assortment policy principles; to reveal key goods and the reasons influencing the number of the goods stored in the warehouse; to redistribute personnel efforts depending on their qualification and experience.