



ВЕСТНИК

ГОМЕЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ П. О. СУХОГО

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЕТСЯ С МАРТА 2000 г.

4(63)' 2015

Главный редактор

С. И. ТИМОШИН

Заместитель
главного редактора

А. А. БОЙКО

Ответственный
секретарь

А. С. РЯБЦЕВА

Адрес редакции:

Редакционная коллегия:

О. Д. Асенчик, М. Н. Верещагин, В. А. Голуб,

Р. И. Громыко, Н. В. Грунтович, Н. П. Драгун,

Г. М. Лыч, Н. К. Мышкин, А. А. Панков,

Е. Н. Подденежный, Б. В. Сорвиров, А. В. Сычев,

Г. П. Тариков, Л. Г. Чубриков, О. Н. Шабловский,

А. П. Шевлюков, П. А. Хило, И. А. Мурашко, В. А. Ковтун

Республика Беларусь, 246746, г. Гомель, пр. Октября, 48

Телефон: +375 232 401 568. Факс: +375 232 401 657

E-mail: machin@gstu.by

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Павел Осипович Сухой (к 120-летию со дня рождения)</i>	3
Машиностроение и машиноведение	
<i>Харжевский В. А. Метод определения положения шатунных точек для проектирования рычажных прямолинейно направляющих механизмов</i>	7
<i>Пинчук В. В., Андреев С. Ф., Шелег В. К. Разработка компоновочного решения агрегатно-модульных гидроблоков управления и формы монтажного корпуса</i>	14
<i>Алдошин Н. В. К вопросу создания вторичного фонда запасных частей</i>	22
Обработка конструкционных материалов	
<i>Рюмцев А. А., Остриков О. М. Методика расчета полей напряжений у параболических полос сдвига в металлических стеклах</i>	27
Информационные технологии	
<i>Штепа В. Н. Нейросетевой блок поддержки адаптивного управления комбинированными системами водоочистки</i>	37
Электротехника и энергетика	
<i>Зализный Д. И. Адаптивное моделирование тепловых процессов электроэнергетического оборудования в реальном времени</i>	44
<i>Злотников И. И., Захаров И. В. Повышение эффективности работы устройств для индукционного нагрева</i>	53
<i>Мизгайлов В. Н. Явление уменьшения отражательной способности синтезированной радиолограммы</i>	60
<i>Овсянник А. В., Трошев Д. С. Оценка энергетической эффективности утилизации тепловой энергии охлаждающей воды систем оборотного водоснабжения теплонасосными установками парокомпрессионного типа</i>	68

Петраш В. Д., Полуни Ю. Н., Поломаный А. А., Высоцкая М. В. Интегрированный учет коэффициентов преобразования и замещения мощности абонентского теплопотребления в разработке парокompрессионных систем теплоснабжения 76

Экономика и управление народным хозяйством

Ермалинская Н. В. Особенности создания и функционирования организаций крупнотоварного сектора в условиях поэтапного развития агропромышленного комплекса Беларуси 80

Лемишко Е. А. Проблемы бюджетного финансирования основного капитала сельского хозяйства Украины и пути их решения 90

Пахомова И. А. Институционально-правовой механизм формирования и функционирования рынка пожарной безопасности 103

Хроника научной жизни 110

Резюме 112

- Журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований: по техническим наукам – машиностроение и машиноведение, материаловедение, энергетика (приказ ВАК РБ № 101 от 04.06.2005 г.); по экономическим наукам – экономика и управление промышленностью (приказ ВАК РБ № 26 от 02.02.2011 г.).
- Публикуемые материалы рецензируются.
- Мнение авторов статей не обязательно совпадает с позицией редколлегии.
- Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, разрешается только с согласия автора и издателя.
- Подписные индексы: для индивидуальных подписчиков – 00063
для предприятий и организаций – 000632

**Редакторы: Н. Г. Мансурова, А. В. Власов, Н. В. Гладкова, Т. Н. Мисюрова
Компьютерная верстка Н. Б. Козловская**

Подписано в печать 28.12.2015 г.

**Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Ризография. Усл. печ. л. 13,95. Уч.-изд. л. 11,7.
Тираж 100 экз. Изд. № 50.**

**Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого.
Свидетельство о гос. регистрации в качестве издателя
печатных изданий за № 1/273 от 04.04.2014 г.
246746, г. Гомель, пр. Октября, 48**

**Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации».
Проспект Октября, 50, 246029, г. Гомель
ЛП №02330/464 от 27.03.2014 г.
Тираж 100 экз. Заказ №466к/15**

© Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», 2015

УДК 621.01

Харжевский В. А. Метод определения положения шатунных точек для проектирования рычажных прямолинейно направляющих механизмов

Рассмотрен синтез рычажных четырехзвенных прямолинейно направляющих механизмов методами кинематической геометрии бесконечно близких положений шатунной плоскости. Вследствие отсутствия высших кинематических пар, геометрического замыкания звеньев, такие механизмы имеют ряд преимуществ перед другими типами механизмов, в частности, кулачковыми. В работе представлен метод синтеза механизмов с использованием особых точек шатунной плоскости – точек распрямления 4-го порядка. Отличием разработанного метода является возможность определения особых точек для любых положений механизма. Выведено параметрическое уравнение кривой геометрического места точек, обеспечивающих касание не ниже 4-го порядка со своим кругом кривизны, полученные результаты построений подтвердили правильность разработанных теоретических положений.

Kharzhevskiy V. A. The Method of Determination of Coupler Point Positions for Designing of Linkage Straight-Line Mechanisms

The paper is dedicated to the synthesis of the linkage four-bar straight-line mechanisms by means of the methods of kinematic differential geometry of infinitesimally close positions of the coupler plane. As a result of the absence of higher kinematic pairs, geometric closure of the links, such mechanisms have a number of advantages in comparison to the other types of mechanisms for example cam mechanisms. In this paper the method of the synthesis of the mechanisms by means of special points of coupler plane being the 4th order straightening points is considered. The advantage of the presented method is the possibility of defining mentioned special points for any position of the mechanism. The parametric equation of the curve which is the locus of the points which have the order of tangency with their curvature circles not lower than the 4th is obtained. The results obtained after building have proved the accuracy of the theoretical method developed.

УДК 62-82-112.6

Пинчук В. В., Андреев С. Ф., Шелег В. К. Разработка компоновочного решения агрегатно-модульных гидроблоков управления и формы монтажного корпуса

Для определения формы монтажного корпуса агрегатно-модульных гидроблоков управления гидроприводов технологического оборудования выполнены исследования математической модели, устанавливающей взаимосвязи между фазовыми переменными элементов подсистем, включающих топологические модели подсистем гидроблоков управления и компоновочные их решения. Установлено, что оптимальная компоновка гидроблоков управления достигается в случае применения монтажного корпуса, форма которого позволяет установить в одном горизонтальном уровне четыре гидроаппарата.

Pinchuk V. V., Andreev S. F., Sheleg V. K. Designing of the Arrangement of Modular Hydraulic Control Units and the Shape of the Mounting Frame

For defining the shape of the mounting frame for modular hydraulic control units for the hydraulic drive of manufacturing equipment the study of the mathematical model was carried out establishing the relations between phase variables of components of subsystems including topological models of the subsystems of hydraulic control units and their arrangement designs. It is established that an optimal hydraulic control unit arrangement is provided in case of using the mounting frame the shape of which enables to mount four hydraulic apparatuses on the same horizontal level.

УДК 631.3:658.567.1

Алдошин Н. В. К вопросу создания вторичного фонда запасных частей

Рассмотрен выбор стратегий формирования вторичного фонда запасных частей при утилизации техники с использованием биматричной теории игр. Показано взаимодействие двух партнеров, осуществляющих совместные действия по вторичному использованию запасных частей, удовлетворяющие обоим. При отношении партнеров к разным организациям определена равновесная ситуация, отклонение от которой одного из партнеров уменьшает его выигрыш. При работе обоих партнеров в одной организации для получения рациональной стратегии использована оптимальность по Парето.

Aldoshin N. V. On the Formation of Recyclable Stock of Spare Parts

The selection of strategies of the formation of the recyclable stock of spare parts during equipment salvage with the use of bimatrix game theory is considered. The interaction of two partners executing joint actions on recycling spare parts satisfying both of them is shown. If the partners belong to different organizations equilibrium situation is defined deviation from which on the part of one of the partners reduces his/her gain. In case the partners work at the same organization the Pareto optimality is used for determining an efficient strategy.

УДК 548.24

Рюмцев А. А., Остриков О. М. Методика расчета полей напряжений у параболических полос сдвига в металлических стеклах

Предложена методика расчета полей напряжений у полос сдвига параболической формы. Описан характер распределения напряжений в аморфном материале у полос сдвига заданной формы при различных закономерностях распределения квазидислокаций. Указаны места, в которых сконцентрированы наибольшие напряжения и, таким образом, отмечены наиболее опасные участки полос сдвига, в которых возможно появление трещин.

Rumtsev A. A., Ostrikov O. M. The Methods of Calculating Stress Fields at Parabolic Shear Bands in Metallic Glass

The methods of calculating stress fields at parabolic shear bands are proposed. The nature of distribution of stresses in amorphous material at shear bands of preset shape at various regularities of quasi dislocation distribution is described. The locations with the concentration of the highest stresses are specified and thus the most dangerous areas of the shear bands are marked where cracks can be originated.

УДК 0.48+628.16.087+631.171:636.5

Штепа Н. В. Нейросетевой блок поддержки адаптивного управления комбинированными системами водоочистки

Проанализирована актуальность использования систем очистки сточных вод для обеспечения повторного ее использования в технологических процессах; выявлены главные недостатки при создании систем управления комбинированными установками водоочистки, с учетом которых предложены пути улучшения их функционирования. Предложена и апробирована методика фильтрации входной от датчиков информации с использованием преобразования Гильберта–Хуанга, подтверждена перспективность ее использования. Создана и проверена на адекватность при подаче на вход данных о четырех параметрах качества воды самоорганизационная нейронная сеть Кохонена; сформулированы задачи, для которых ее можно использовать. Разработана архитектура нейросетевого блока поддержки адаптивного управления системами водоочистки в составе фильтра на основе преобразования Гильберта–Хуанга и нейронной сети Кохонена.

Shtepa N. V. Neural Network Unit for the Support of Adaptive Control of Combined Water Purification Systems

The urgency of using the systems of the treatment of sewage for its reuse in technological processes is analyzed; the major disadvantages of the control system for combined water purification units are revealed subject to which the ways of improving their performance are suggested. The methods of filtering input information from the data sensors with the use of Hilbert-Huang transform is proposed and tested, the promising nature of its use is confirmed. Self-organizing Kohonen neural network is created and tested for adequacy during the supply to the input the data on the four water parameters; the problems are defined for which it can be used. The architecture of the neural network unit for the support of adaptive control of the water purification system composed of a filter is developed based on Hilbert-Huang transform and Kohonen neural network.

УДК 681.518

Зализный Д. И. Адаптивное моделирование тепловых процессов электроэнергетического оборудования в реальном времени

Предложена математическая модель тепловых процессов, позволяющая в реальном времени выполнять расчет внутренних температур практически любого объекта электроэнергетики на основе непрерывного измерения температуры его поверхности и температуры внешней окружающей среды. В модели используется варьируемый коэффициент, делающий ее адаптивной к реальным тепловым параметрам моделируемого объекта. Приведено аналитическое доказательство адаптивных свойств модели.

Zalizny D. I. Adaptive Modeling of Thermal Processes of Electric Power Equipment in Real Time

A mathematical model of thermal processes is proposed enabling to provide calculation of internal temperatures of practically any object of electric power industry based on continuous measuring its surface temperature and outside ambient temperature. A variable coefficient is used in the model making the model adaptive to real thermal parameters of the object modeled. Analytical proof of adaptive properties of the model is presented.

УДК 621.365.5:669

Злотников И. И., Захаров И. В. Повышение эффективности работы устройств для индукционного нагрева

Проведен анализ проблемы повышения эффективности индукционных нагревательных установок и определены основные пути снижения потерь активной мощности: применение индукторов с многослойными обмотками, изготовление обмоток из сверхчистых металлов (алюминия, меди, бериллия), охлаждение многослойных обмоток индуктора до криогенных температур.

Применение подобных мероприятий ведет к снижению потерь активной мощности в 2,5–3 раза и позволяет увеличить коэффициент полезного действия системы «индуктор–загрузка» до значений 0,90–0,95.

Zlotnikov I. I., Zakharov I. V. Improving Operating Efficiency of the Devices for Induction Heating

The analysis of the problem of improving operating efficiency of induction heating units is carried out and the major ways of reducing active power losses are defined: applying inductors with multilayer windings, manufacturing windings of super-pure metals (aluminum, copper, beryllium), cooling inductor multilayer windings to cryogenic temperatures.

Application of such measures results in reducing active power loss by 2.5–3 times and enables to increase efficiency factor of the system “inductor-loading” to 0.90–0.95.

УДК 621.396.67

Мизгайлов В. Н. Явление уменьшения отражательной способности синтезированной радиоголограммы

При традиционном подходе к голограмме (радиоголограмме) она рассматривается, прежде всего, как интерференционное устройство, обладающее уникальными способностями сохранить воспроизводимую информацию о поляризации, фазе и амплитуде электромагнитных колебаний. Этот подход базируется на идее синтеза радиоголограмм по заданному полю излучения (переизлучения) и в свойствах процесса восстановления «отображения» с радиоголограмм.

Mizgaylov V. N. The Phenomenon of Reducing Reflectance of a Synthesized Radiohologram

Traditionally the hologram (radiohologram) is considered first of all as interference device having unique capabilities to store the information on polarization, phase and amplitude of electromagnetic vibrations. This approach is founded on the idea of the synthesis of radiohologram based on a given radiation field (reemission) and on the properties of the process of image restoration from radiohologram.

УДК 621.577

Овсянник А. В., Трошев Д. С. Оценка энергетической эффективности утилизации тепловой энергии охлаждающей воды систем оборотного водоснабжения теплонасосными установками парокompрессионного типа

Рассмотрена энергетическая эффективность систем утилизации теплоты оборотной воды в парокompрессионном тепловом насосе с последующим использованием полученной тепловой энергии более высокого потенциала для покрытия нагрузок отопления, вентиляции и горячего водоснабжения предприятия.

Ovsiannik A. V., Troshev D. S. The Evaluation of Energy Efficiency of the Recovery of Heat Energy of Cooling Water of Recycling Water Supply Systems by Vapor Compression Heat Pumping Units

Energy efficiency of the systems of recycled water heat recovery in vapor compression heat pump with the following use of the produced heat energy of higher potential for compensating the loads of enterprise heating, ventilation and hot water supply is considered.

УДК 697.34

Петраш В. Д., Полунин Ю. Н., Поломанный А. А., Высоцкая М. В. Интегрированный учет коэффициентов преобразования и замещения мощности абонентского теплопотребления в разработке парокompрессионных систем теплоснабжения

На основе результатов исследования получена обобщенная зависимость для интегрированного учета коэффициентов преобразования и замещения мощности структурных подсистем с переменным соотношением потоков потребляемой теплоты в виде приведенного коэффициента замещения мощности. Она позволяет проводить прогнозируемый анализ совместного влияния переменного соотношения тепловых потоков подсистем в процессе эксплуатационного регулирования и их коэффициентов замещения на общую эффективность энергосбережения в парокompрессионных системах теплоснабжения на пути минимизации затрат дополнительным источником энергии.

Petrash V. D., Polunin Y. N., Polomanniy A. A., Vysockaya M. V. Integrated Allowing for the Coefficients of Conversion and Replacement of the Power of Consumer's Heat Consumption in Developing Vapor Compression Heat Supply Systems

Based on the research data a summarized dependence is obtained for integrated allowing for coefficients of conversion and replacement of the power of structural subsystems with vari-

able ratio of the consumed heat flows in the form of a reduced coefficient of power replacement. This enables to provide predictable analysis of a combined influence of the variable ratio of the heat flows of subsystems in the process of operational regulation and their replacement coefficients on overall energy saving efficiency in vapor compression heat supply systems for minimization of auxiliary energy source expenditures.

УДК 338.436.33

Ермалинская Н. В. Особенности создания и функционирования организаций крупнотоварного сектора в условиях поэтапного развития АПК Беларуси

Представлены результаты анализа тенденций развития крупного товарного сектора аграрной отрасли СССР (1922–1990 гг.) и АПК Республики Беларусь (1991–2015 гг.) на основе кооперации и интеграции. Описаны предпосылки, меры, причины сдерживания и последствия их реализации на выделенных этапах. Показана эффективность крупного товарного производства в АПК и устойчивость организационных моделей кооперации и интеграции в различных социально-экономических условиях хозяйствования. Выявлены особенности функционирования и проведена оценка состояния интегрированных формирований в АПК Беларуси.

Yermalinskaya N. V. Specific Features of Establishing and Functioning of Organizations in a Large Commodity Sector in the Conditions of the Staged Development of Agroindustrial Complex of Belarus

The results of the analysis of the tendencies of development of large commodity sector of the agricultural branch of the USSR (1922–1990) and the agroindustrial complex of the Republic of Belarus (1991–2015) based on cooperation and integration are presented. The prerequisites, measures, the causes of restraining and aftereffects of their implementations at the stages specified are described. The efficiency of large commodity production in agroindustrial complex and stability of organizational models of cooperation and integration in various social-economic conditions of economic management are shown. The specific features of functioning of integrated formations in the agroindustrial complex of Belarus are revealed and the assessment of their condition is provided.

УДК 336.662

Лемишко Е. А. Проблемы бюджетного финансирования основного капитала сельского хозяйства Украины и пути их решения

Проведен анализ инвестиций в основной капитал по источникам финансирования, обозначены основные параметры его эффективности по предприятиям Украины. Выявлены проблемы бюджетного финансирования основного капитала сельского хозяйства Украины, предложены пути их решения, сформулированы соответствующие выводы.

Lemishko E. A. The Problems of Budgetary Financing of the Fixed Capital of Rural Economy of Ukraine and the Ways of Their Solution

The analysis of investment in the fixed capital by the sources of financing is conducted, basic parameters of its efficiency are defined by Ukraine enterprises. The problems of budgetary financing of the fixed capital of Ukraine rural economy are revealed, the ways of their solution are proposed, respective conclusions are formulated.

УДК 330.341.2:34:339.13:614.843

Пахомова И. А. Институционально-правовой механизм формирования и функционирования рынка пожарной безопасности

Рассмотрены институционально-правовые основы обеспечения пожарной безопасности в Республике Беларусь. Организация системы пожарной безопасности представлена как общественное благо, обеспечить которым должно государство. Описаны основные

подразделения и ведомства, обеспечивающие противопожарную защиту в стране. Изучены основные формы предпринимательской деятельности в области пожарной безопасности. Проанализировано распределение лицензируемых работ и услуг по направлениям деятельности и по областям страны. Дана авторская трактовка понятию «рынок пожарной безопасности», выделены специфические особенности функционирования данного рынка, описана его структура, предложена классификация видов товаров и услуг по обеспечению пожарной безопасности. Выделены основные функции государства в формировании и развитии рынка противопожарной защиты.

Pakhomova I. A. Institutional and Legal Mechanism of the Formation and Functioning of the Fire Safety Market

The institutional and legal principles of providing fire safety in the Republic of Belarus are considered. Organization of the system of fire safety is presented as a public benefit which must be ensured by the state. The major divisions and departments ensuring fire safety in the country are described. The major types of business activity in the sphere of fire safety are studied. Distribution of licensed works and services according to the areas of activity and by the regions of the countries is analyzed. The author's interpretation of the "fire safety market" notion is given, specific features of the operation of this market and its structure are described, classification of new types of goods and services for fire safety provision is proposed. The major functions of the state in the formation and development of the market of fire protection are marked out.