

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СВЧ ПЛАВЛЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИКОВ

С.В. Тригорлый, В.В. Захаров

Рассмотрено численное моделирование процессов СВЧ плавления диэлектрических материалов в камерах лучевого типа. Предложена математическая модель решения задач электродинамики и теплопроводности с учетом фазового перехода при СВЧ плавлении диэлектриков, электрофизические свойства которых изменяются в зависимости от температуры. Методика моделирования может быть использована при разработке СВЧ электротехнологических установок для плавления диэлектрических материалов на стадии выбора мощности и частоты СВЧ генератора.

Ключевые слова: математическое моделирование, СВЧ плавление, диэлектрики, электродинамика, уравнение теплопроводности, граничные условия, фазовые переходы, температурное поле

NUMERICAL SIMULATION OF MICROWAVE MELTING OF DIELECTRICS

S.V. Trigorly, V.V. Zakharov

Numerical simulation of microwave melting processes of dielectric materials in the radiation type chambers is considered. A mathematical model is proposed for solving the problems of electrodynamics and heat conduction, taking into account the phase transition in the microwave melting of dielectrics whose electrophysical properties vary with temperature. The modeling technique can be used in the development of microwave electrotechnological installations for melting dielectric materials at the stage of power and frequency selection of a microwave generator.

Keywords: mathematical modeling, microwave melting, dielectrics, electrodynamics, heat equation, boundary conditions, phase transitions, temperature field

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ КОНСОЛИДАЦИЯ ТОНКОЛИСТОВЫХ МЕТАЛЛОВ

В.Н. Хмелёв, А.Н. Сливин, А.Д. Абрамов

Представлены результаты исследований по ультразвуковой консолидации тонколистовых металлов. Проведенные теоретические исследования позволили изучить влияние предела текучести, модуля сдвига, частоты ультразвуковых колебаний и величины ультразвуковой энергии на консолидацию двух листов тонколистовых металлов, таких как медь, алюминий, титан. Создан стенд для консолидации тонколистовых металлов методом ультразвуковой сварки, позволивший исследовать влияние усилия прижима тонколистовых металлов к сварочному инструменту, времени ультразвукового воздействия, амплитуда ультразвуковых колебаний на прочность формирования соединения тонколистовой меди.

Ключевые слова: ультразвук, сварка, консолидация, металлы, стенд, оптимизация

ULTRASONIC CONSOLIDATION OF THIN-SHEET METALS

V.N. Khmelev, A.N. Slivin, A.D. Abramov

The article presents the results of theoretical and pilot studies on ultrasonic consolidation of thin-sheet metals. The conducted theoretical analysis allowed to investigate the influence of the yield point, rigidity modulus, and frequency of ultrasonic oscillations, and to determine the size of ultrasonic energy taking into account the losses necessary for consolidating two sheets of thin metals, such as copper, aluminum, and titanium. A stand was used for consolidation of thin-sheet metals by the method of ultrasonic welding, and allowed to investigate the influence of clipping thin-sheet metals to the welding tool, the time of ultrasonic impact, and the amplitude of ultrasonic fluctuations on the joint durability of thin-sheet copper.

Keywords: ultrasound, welding, consolidation, metals, stand, optimization

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПЕРЕМЕШИВАНИЕ КРИСТАЛЛИЗУЮЩЕГОСЯ СЛИТКА ИНДУКТОРОМ С НЕРАВНОМЕРНОЙ ЛИНЕЙНОЙ НАГРУЗКОЙ

Е.Л. Швыдкий, Б.А. Сокунов, А.С. Бычков, И.В. Соколов

Рассмотрен один из способов повышения эксплуатационных свойств индукционных устройств, воздействующих на кристаллизующийся металл. Анализ электромагнитных, тепловых и гидродинамических полей произведен методом конечных элементов с учетом изменения электропроводности в зависимости от температуры и агрегатного состояния слитка. Полученные численные результаты позволили получить равномерное распределение магнитной индукции на границе жидкого металла и повысить интенсивность перемешивания жидкого металла.

Ключевые слова: бегущее магнитное поле; электромагнитное перемешивание; кристаллизация; экранирующий эффект; численный анализ

ELECTROMAGNETIC STIRRING OF CRYSTALLINE INGOTS BY INDUCTORS WITH NONUNIFORM LINEAR LOADING

E.L. Shvidkiy, B.A. Sokunov, A.S. Bichkov, I.V. Sokolov

The article considers one of the ways of increasing the efficiency of induction devices acting on crystalline metals. Analysis of electromagnetic, thermal and hydrodynamic fields was carried with account for the changes in electrical conductivity depending on the temperature and aggregate state of the ingot. The obtained numerical results made it possible to obtain a uniform distribution of the magnetic flux density at the liquid metal core surface and increase the blending rate of the liquid metal.

Keywords: traveling magnetic field; electromagnetic stirring; crystallization; shielding effect; numerical analysis

ЭЛЕКТРОПРИВОД МЕТОДИЧЕСКИХ СВЧ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

В.О. Юдина, Ю.С. Архангельский

Описаны основные требования, предъявляемые при выборе электродвигателя транспортных систем методических СВЧ электротермических установок.

Ключевые слова: методическая СВЧ электротермическая установка, электропривод, электродвигатель, электрический преобразователь, обрабатываемый объект, передаточное устройство, регулирование

ELECTRIC DRIVES OF CONTINUOUS MICROWAVE ELECTRIC HEATERS

V.O. Yudina, Yu.S. Arkhangelskiy

The article describes the main requirements in selecting electric drives of the transport systems for continuous microwave electric heaters.

Keywords: continuous microwave electric heater, electric drive, electric motor, electric converter, processed unit, transfer device, regulation

СИСТЕМА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИЛОВОЙ ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОГО ТЕПЛОВОЗА СЕРИИ 2ТЭ116У

И.А. Менщиков

Приведены результаты оценки технического состояния цепи управления магистрального тепловоза серии 2ТЭ116У с тяговым электроприводом постоянного тока типа ЭД-118А. Повышение эксплуатационной надежности электрооборудования электромеханических транспортных систем во многом обеспечивается внедрением современных средств автоматизированного контроля и технической диагностики силовых цепей управления. Одной из существенных задач построения автоматизированной системы диагностики технического состояния силовой цепи управления магистрального грузового тепловоза серии 2ТЭ116У является выбор информативных диагностических параметров. Выбор наиболее информационных диагностических параметров контроля технического состояния силовой

цепи управления предложено проводить с помощью параметрического моделирования и табличных методов выбора параметров. С помощью параметрической модели цепи управления тепловоза 2ТЭ116У были получены энергетические диагностические параметры, с помощью которых можно непрерывно контролировать наличие неисправностей и отказов контакторов, вспомогательных электрических машин в силовых цепях управления дизелем тепловоза.

Ключевые слова: магистральный тепловоз, силовая цепь управления, техническая диагностика

DIAGNOSTICS SYSTEM FOR THE POWER CONTROL CIRCUIT IN THE MAINLINE LOCOMOTIVE SERIES 2ТЭ116У

I.A. Menshikov

The assessment results of the technical condition relating the control circuit of the mainline locomotive series 2ТЭ116У with the DC traction electric drive ED-118А are presented. An increase in operational reliability of electric equipment of electromechanical transport systems is to a large extent provided through introducing advanced means of automated control and technical diagnostics of the power control chains. A key objective in developing an automated diagnostics system for the technical condition of a power control chain to the main cargo locomotive of the 2ТЭ116У series is the choice of information-based diagnosing parameters. The choice of the most information-bearing diagnostic parameters to control the technical conditions of the power control circuit can be made using parametric modeling and tabular methods for the choice of parameters.

Using the parametric model of the locomotive control circuit 2ТЭ116У, we obtained the energy diagnostics parameters which help to continuously monitor the faults and failures in contactors, auxiliary electric machines in the power control circuits of diesel locomotives.

Keywords: main locomotive, power control circuit, technical diagnostics

АСИНХРОННЫЙ ТЯГОВЫЙ ПРИВОД В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

В.М. Голубцов

Рассматриваются вопросы применения и эксплуатации бесколлекторных электродвигателей в составе тяговых приводов отечественных электровозов. В процессе работы электровоза переходные режимы, связанные с разгоном и замедлением, должны учитывать эквивалентный момент инерции в уравнении движения поезда. Различия в массогабаритных характеристиках и, в особенности, передаточных числах электроприводов влияют на динамику поезда.

Ключевые слова: бесколлекторные тяговые двигатели, мощность НТА-1200, тяговые характеристики, регулирование асинхронного тягового привода, максимальная частота выходного преобразователя, диапазоны сил тяги и скорости, электротехническая сталь, зубцовый слой, лобовые части обмоток, эквивалентная масса

ASYNCHRONOUS TRACTION DRIVES IN OPERATION AND MODERNIZATION OF DOMESTIC ELECTRIC LOCOMOTIVES

V.M. Golubtsov

The article is devoted to the usage and maintenance of commutatorless electric motors in the traction drives of domestic electric locomotives. When in operation, the locomotive transient modes associated with acceleration and deceleration should take into account the equivalent inertia point in the equation relating the motion of the train. The differences in the mass and size characteristics, and in particular the transfer numbers of electric drives, affect the dynamics of the train.

Keywords: commutatorless traction motor, power NTA-1200, traction characteristics, regulation of asynchronous Traction drives, maximum frequency converter output, traction force

and speed dimensions, electrical steel, branch layer, frontal part of the winding, equivalent weight

АЛГОРИТМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ С ПОМОЩЬЮ АДАПТИВНЫХ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ

И.А. Менщиков

Рассмотрены вопросы разработки принципов создания автоматизированных систем технической диагностики электромеханических комплексов.

Ключевые слова: электромеханическая система, техническая диагностика, автоматизированная адаптивная диагностическая система контроля

IDENTIFICATION ALGORITHMS FOR DIAGNOSTIC INFORMATION IN ELECTROMECHANICAL TRANSPORT SYSTEMS USING ADAPTIVE DIGITAL FILTERS

I.A. Menshikov

The article considers the issues relating the development principles of computer-aided systems for diagnosing electromechanical units.

Keywords: electromechanical system, technical diagnostics, computer-aided adaptive diagnostic control system

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ СИНХРОНИЗИРОВАННЫХ ВЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Д.А. Глухов, Д.Е. Титов, Г.Г. Угаров

Предложен метод оценки состояния изоляции воздушных линий электропередачи с использованием данных синхронизированных векторных измерений, приведено обоснование необходимых диагностических параметров.

Ключевые слова: мониторинг, оценка, изоляция, воздушные линии электропередачи, риск-ориентированный подход

USING THE SYNCHRONIZED VECTOR MEASUREMENT DATA FOR MONITORING THE INSULATION CONDITION OF AIR TRANSMISSION LINES

D.A. Glukhov, D.E. Titov, G.G. Ugarov

The proposed method for estimating the insulation condition of overhead power transmission lines is based on using the synchronized vector measurement data, and the necessary diagnostic parameters.

Keywords: monitoring, assessment, insulation, overhead transmission lines, risk oriented approach

УСТРОЙСТВО ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И АЛГОРИТМ ЕГО РАБОТЫ

А.С. Должикова, С.Ф. Степанов

В настоящее время большое внимание уделяется использованию микропроцессорных систем в диагностических комплексах, которые позволяют достоверно оценить техническое состояние электротехнического оборудования и снизить финансовые расходы на его ремонт за счет перехода на обслуживание по фактическому состоянию и отказа от регламентного обслуживания, а также повысить надежность электроснабжения. Для этих целей может быть использовано устройство диагностики и мониторинга электротехнического комплекса.

Ключевые слова: электротехнический комплекс, диагностика, мониторинг, датчики, микроконтроллер, экспертная система

DEVICES FOR DIAGNOSTICS AND MONITORING ELECTROTECHNICAL SYSTEMS AND THEIR OPERATION ALGORITHMS

A.S. Dolzhikova, S.F. Stepanov

Currently significant attention is placed on utilization of microprocessor systems in diagnostic complexes that allow to reliably assess the technical condition of electrical equipment, and thus reduce financial expenses for the repairs through condition monitored maintenance and scheduled maintenance abandonment, as well as improve reliability of electricity supply. For these purposes, we can utilize devices for diagnostics and monitoring of electrical complex systems.

Keywords: electrotechnical system, diagnostics, monitoring, sensor, microcontroller, expert system

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТА ПРИРОДНОГО ГАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОКИПАЩИХ РАБОЧИХ ТЕЛ

Е.А. Ларин, С.В. Ялов

Предложена принципиальная тепловая схема комбинированной установки с использованием утилизационного энергетического контура газотурбинного привода центробежных нагнетателей систем транспорта природного газа с низкокипящими рабочими телами в качестве рабочего тела. Расчетно-теоретическими исследованиями установлено, что применение бутана и изобутана в качестве рабочих тел утилизационного энергетического контура обеспечивает создание энергетических установок с электрическим КПД на уровне 30-32%.

Ключевые слова: транспорт природного газа, утилизационный энергетический контур, рабочие тела, термодинамические циклы, эффективность

POWER PRODUCTION EFFICIENCY IN THE NATURAL GAS TRANSPORTATION SYSTEMS USING LOW BOILING WORKING SUBSTANCES

E.A. Larin, S.V. Yalov

The authors proposed a new thermal scheme for an integrated system using a waste power circuit to the gas turbine drive of centrifugal blowers in the natural gas transport systems with low boiling working substances applied to the working medium. The theoretical and computational data showed that using butane and isobutene for the working substances in the waste power circuits ensures development of the power plants with electrical efficiency at 30-32%.

Keywords: natural gas transport, waste power circuit, working substance, thermodynamic cycles, efficiency

ИССЛЕДОВАНИЯ ВТОРИЧНО-ЭМИССИОННЫХ СВОЙСТВ КАТОДОВ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

О.Д. Тищенко, А.А. Тищенко, А.Я. Зоркин

Проведены исследования вторично-эмиссионных свойств катодов электронно-лучевым методом на установке контроля характеристик эмиссионных материалов. Получена зависимость коэффициента вторичной электронной эмиссии от энергии первичных электронов для выборочных образцов из двух партий. Проведение исследования вторично-эмиссионных свойств выборочных образцов импрегнированных катодов позволяет выявить нарушение технологических режимов изготовления импрегнированных катодов до постановки их в прибор и повысить выход годных приборов.

Ключевые слова: катод, вторично-эмиссионные свойства, коэффициент вторичной электронной эмиссии

RESEARCH OF SECONDARY EMISSION PROPERTIES OF CATHODES OF ELECTRIC VACUUM DEVICES

O.D. Tishchenko, A.A. Tishchenko, A.Ya. Zorkin

We present a research into the secondary emission properties of cathodes by the electron beam method using installations for controlling the characteristics of emission materials. The dependence of the secondary electron emission coefficient on the energy of the primary electrons related to two-batch samples is obtained. A study into the secondary emission properties of impregnated cathode samples allows to detect the faults in the technology of impregnated cathodes prior to their installation into devices, and increase the output of the known-good devices.

Keywords: cathode, secondary emission properties, coefficient of the secondary electron emission

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИОННО-ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ В МОНОЛИТНО-ИНТЕГРАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ СВЧ

И.В. Перинская

Статья посвящена перспективам создания новой технологической базы на основе совместимых между собой лучевых методов обработки материалов на основе ионно-лучевого модифицирования. Единство физико-химической природы, высокая локальность, многообразие электрофизических и химических воздействий ионно-лучевого модифицирования на полупроводники, металлические и диэлектрические материалы в технологии микронных приборов и компонентов, в принципе обеспечивают проведение всех основных технологических операций и их интеграцию в замкнутый автоматизированный технологический цикл, что гарантирует повышение воспроизводимости, качества, процента выхода годных микросхем.

Ключевые слова: ионно-лучевая обработка, ионная модификация, микроэлектроника СВЧ

PERSPECTIVES FOR THE ION-BEAM METHOD UTILIZATION IN MONOLITHIC AND INTEGRATED TECHNOLOGIES OF MICROWAVE MICROELECTRONICS

I.V. Perinskaya

The article is devoted to the prospects of creating a new technology based on the compatible beam method for processing ion-beam modification materials. A unity of the physical and chemical natures, high locality, variety of electrophysical and chemical effects of the ion-beam modification on semiconductors, metal and dielectric materials in the technology of microelectronic devices and components, ensure the main technological operations and their integration into a closed automated technological cycle, which guarantees an increase in reproducibility, quality, and output percentage of the usable chips.

Keywords: ion-beam treatment, ionic modification, microwave microelectronics

СТАБИЛИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ МНОГОУРОВНЕВЫХ ИНВЕРТОРОВ

Е.Е. Миргородская, В.А. Колчев, Н.П. Митяшин, Е.Д. Карнаухов

Проводится анализ влияния качества стабилизации напряжений уровней многоуровневого инвертора напряжения на параметры качества его выходной кривой. Представленная методика анализа, применимая к инверторам с любым числом уровней, позволяет оценивать чувствительность величины отдельных гармоник выходной кривой и ее качества в целом к точности реализации уровней напряжения.

Ключевые слова: многоуровневые инверторы напряжения, стабилизация напряжения уровня, спектр, показатели качества кривой выходного напряжения, чувствительность

STABILIZATION OF OUTPUT VOLTAGE PARAMETERS OF MULTILEVEL INVERTERS

E.E. Mirgorodskaya, V.A. Kolchev, N.P. Mityashin, E.D. Karhaukhov

The paper analyses the impact of the voltage stabilization quality of the levels of the multilevel voltage inverter on the quality parameters of its output curve. The presented analysis technique is applicable to inverters with any number of levels, and allows for estimating the sensitivity rate of individual harmonics in the output curve and its quality to the accuracy of the voltage levels.

Keywords: multilevel voltage inverters, stabilization of voltage level, spectrum, quality indicators of the output voltage curve, sensitivity

ФОРМИРОВАНИЕ КАРБИДНЫХ И КАРБОНИТРИДНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ТИТАНЕ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ

С.А. Мезенцов, И.В. Родионов

Рассмотрены технологические особенности получения износостойких покрытий на титане методом электроискрового легирования. В процессе легирования использованы титановые и графитовые электроды, с помощью которых на поверхности образцов формировались карбидные и карбонитридные пленки и тонкие функциональные покрытия с повышенной микротвердостью. Проведены экспериментальные исследования морфологии и состава полученных покрытий в зависимости от материалов применяемых электродов. Установлено влияние режимов электроискрового легирования титана на основные физико-механические характеристики обрабатываемой поверхности: структуру, пористость, микротвердость, фазовый и химический состав.

Ключевые слова: электроискровое легирование; титан; электроды; функциональные покрытия; морфология покрытий; микротвердость

FORMATION OF CARBIDE AND CARBON NITRIDE COATINGS OVER TITANIUM BY THE SPARK ALLOYING METHOD

S.A. Mezentsov, I.V. Rodionov

The article considers the technological features needed to obtain the wear-resistant coatings over titanium by the method of electrospark alloying. For the alloying process, we used the titanium and graphite electrodes to form the carbide and carbonitride films, as well as thin functional coatings with increased microhardness over the surface of the samples. Experimental studies refer the morphology and composition of the coatings, depending on the materials of applied electrodes. The influence of the modes of electrospark titanium doping on the basic physicomachanical characteristics of the treated surface, including the structure, porosity, microhardness, phase and chemical composition was established.

Keywords: electrospark alloying; titanium; electrodes; functional coatings; morphology of coatings; microhardness

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВОК СВЧ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАГРЕВА С ПЕРЕСТРАИВАЕМОЙ ЧАСТОТОЙ

А.В. Федоров, Ю.С. Архангельский, Н.П. Митяшин, Е.Е. Миргородская

Рассмотрены принципы построения систем управления широкополосных установок СВЧ диэлектрического нагрева. Обоснована необходимость разработки систем управления для управления перестраиваемым СВЧ генератором. Предложен алгоритм работы системы управления для поддержания модуля коэффициента отражения СВЧ энергии от рабочей камеры на минимально возможном уровне с помощью синхронной перестройки частоты СВЧ генератора на основе измерения параметров рабочей камеры. Рассмотрен принцип измерения модуля коэффициента отражения от рабочей камеры, и методы перестройки частоты полупроводникового задающего СВЧ генератора.

Ключевые слова: СВЧ термообработка, установка СВЧ диэлектрического нагрева, система управления, магнетрон, СВЧ генератор, направленный ответвитель, волновод, рабочая камера, относительная диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь

CONTROL SYSTEMS FOR INSTALLATIONS OF MICROWAVE DIELECTRIC HEATING WITH TUNABLE FREQUENCY

A.V. Fedorov, Yu.S. Arkhangelskiy, N.P. Mityashin, E.E. Mirgorodskaya

The principles of building control systems for broadband microwave frequency dielectric heating systems are considered. The necessity for the system of controlling tunable microwave generators is justified. We proposed an algorithm for operating control systems to maintain the modulus of microwave energy reflection from the working chamber at the lowest possible rate by synchronously tuning the microwave generator frequency based on the measurement of parameters of the working chamber. The principles for measuring the modulus of the energy reflection coefficient from the working chamber is considered, as well as the methods for tuning the frequency of the semiconductor driving microwave oscillator are considered.

Keywords: microwave heat treatment, microwave installation, control system, microwave oscillator, directional coupler, waveguide, running wave cavity, relative permittivity, loss angle

УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ ПРИ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В.В. Перинский

Рассматриваются актуальные вопросы современного состояния науки и техники, связанные с обеспечением их развития на основе включения результатов научных исследований и новых разработок в сферу рыночных отношений.

Ключевые слова: интеллектуальные ресурсы, коммерциализация результатов научно-исследовательской работы

INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT UNDER COMMERCIALIZATION OF HIGH-TECH TECHNOLOGIES

V.V. Perinsky

The analyzed topical problems include the present-day status of science and technology connected with their advancement based on the results of scientific research and new developments in the area of market relations.

Keywords: intellectual resources, commercialization of the R&D research

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВОЕННЫХ ВУЗОВ

О.В. Раецкая

Рассматривается междисциплинарная интеграция как процесс взаимного согласования учебных дисциплин в целях непрерывного и целостного развития компетенций будущего офицера. Описана модель системы формирования компетентности выпускников в военном учреждении высшего образования.

Ключевые слова: междисциплинарная интеграция, содержание высшего образования, профессиональная деятельность, логические связи между дисциплинами, информационные технологии, формирование компетенций

INTERDISCIPLINARY COMMUNICATION WITHIN THE SYSTEM OF COMPETENCE FORMATION OF TRAINEES IN MILITARY UNIVERSITIES

O.V. Raetskaya

The article considers the interdisciplinary integration as a process of mutual coordination of academic disciplines in order to continuously and holistically develop the competencies of future officers. A model to the system of competences of the graduates from the military institutions of higher education is described.

Keywords: interdisciplinary integration; content of higher education; professional activity; logical links between disciplines; information technology; formation of competencies

АЛЕКСЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ БОЗРИКОВ

Ю.С. Архангельский

**НЕКОТОРЫЕ СТРАНИЦЫ БИОГРАФИЙ РУКОВОДИТЕЛЕЙ СПИ – СГТУ
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.**

Э.В. Костяев

К ВОПРОСУ О «ТЕПЛОВОЙ СМЕРТИ ВСЕЛЕННОЙ». Окончание

Ю.С. Архангельский

