

ОПТИМАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ «ИНДУКЦИОННЫЙ НАГРЕВ - ДЕФОРМАЦИЯ»

Л. С. Зимин, А. Л. Головачев, А.С. Егиазарян

Рассматривается процесс индукционного нагрева металла под деформацию с целью достижения максимальной эффективности функционирования всего комплекса «нагрев - деформация». Конкретные примеры приводятся для процессов прессования и прокатки. Ключевые слова: технологический комплекс, оптимизация, деформация, проектирование, температура, энергоэффективность

OPTIMUM TECHNOLOGIES «INDUCTION HEATING – STRAIN»

L.S. Zimin, A.L. Golovachyov, A.S. Eghiazaryan

The induction heating process of metal before deformation is aimed at achieving maximum efficiency of the whole "heating - deformation" complex. Particular cases are provided to demonstrate the pressing and rolling processes.

Keywords: technological complex, optimization, deformation, designing, pressure, temperature, energy efficiency

ОПТИМИЗАЦИЯ ДЛИНЫ ИНДУКЦИОННОЙ УСТАНОВКИ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ НАГРЕВА ЖИДКОСТИ

А.И. Данилушкин, Я. М. Ошкин, И. В. Васильев

Рассматриваются вопросы оптимизации стационарного распределения мощности по длине многосекционного индукционного нагревателя непрерывного действия для нагрева жидкости. Предложен алгоритм расчета оптимального распределения мощности с учетом ограничений на мощность и температуру нагрева, обеспечивающий минимальные массогабаритные показатели нагревателя.

Ключевые слова: индукционный нагрев, математическая модель, оптимизация, мощность

OPTIMIZATION OF LENGTH OF INDUCTION DEVICE CONTINUOUS ACTION FOR HEATING OF LIQUID

I. Danilushkin, Ya.M. Oshkin, I.V. Vasiliev

Optimization issues related with stationary distribution of power are examined over the length of continuous action induction heater used for heating liquid. A new algorithm is offered to calculate the optimum distribution of power taking into account the limits in power and temperature of heating, and to provide the minimum indexes for the heater.

Keywords: induction heating, mathematical model, optimization, power

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ СВЧ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, СОБРАННОГО НА КАМЕРАХ СО СТОЯЧЕЙ ВОЛНОЙ

Е. М. Гришина, Ю.С. Архангельский

Предложено решение задачи технико-экономической оптимизации СВЧ электротермического оборудования, собранного на камерах со стоячей волной.

Ключевые слова: оптимизация, СВЧ электротермическое оборудование, камера со стоячей волной

TECHNICAL AND ECONOMIC OPTIMIZATION OF MICROWAVE ELECTROTHERMAL EQUIPMENT ASSEMBLED ON CAMERAS WITH A STANDING WAVE

E.M. Grishina, Yu. S. Arkhangelskiy

The offered decision of the problem to technical-economic optimization microwave electrothermal equipment, collected on camera with standing wave.

Keywords: The optimization, microwave electrothermal equipment, camera with standing wave

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОГЛАСУЮЩИХ ПЕРЕХОДОВ МЕЖДУ ПРЯМОУГОЛЬНЫМ И ПОДКОВООБРАЗНЫМ ВОЛНОВОДАМИ

Д. А. Баринов, Д.Э. Бекеров, В. А. Коломейцев, В. А. Лойко

Предложена методика расчёта согласующих устройств между прямоугольным и подковообразным волноводами. Проведено исследование электродинамических свойств различных согласующих переходов и представлен их сравнительный анализ

Ключевые слова: волноводы сложных сечений, широкополосность, полоса пропускания, волновое сопротивление, подковообразный волновод, согласующий переход, номограмма, метод конечных элементов

ELECTRODYNAMIC PROPERTIES OF THE MATCHING TRANSITIONS BETWEEN THE RECTANGULAR WAVEGUIDE AND HORSESHOE-SHAPED WAVEGUIDE

D.A. Barinov, D. E Bekerov, V.A. Kolomeytsev, V.A. Loyko

The article presents a design procedure for the matching devices between the rectangular waveguide and horseshoe-shaped waveguide. A research is made into electrodynamic properties of the various matching transitions and their comparative analysis.

Keywords: complex waveguide sections, broadband, bandwidth, impedance horseshoeshaped waveguide, matching transition, nomogram, finite element method.

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА СВЧ ПЕЧЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ И СИСТЕМАХ ВОЗБУЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В РАБОЧЕЙ КАМЕРЕ

В.А. Коломейцев, Ю.А. Кузьмин, Д.Н. Никуйко, А.А. Захаров

Проводится экспериментальное исследование электродинамических и тепловых свойств различных способов (верхнее, боковое, нижнее) возбуждения электромагнитного поля в рабочей камере СВЧ печи, представляющей собой прямоугольный резонатор, частично заполненный диэлектрическим материалом. В качестве поглотителя СВЧ мощности используется водопроводная вода, равномерно разлитая в пластиковые стаканчики, расположенные на дне рабочей камеры, что позволяет наиболее просто имитировать реальный продукт и обеспечить одинаковые условия при исследовании электродинамических свойств различных способов и систем возбуждения электромагнитного поля с целью их оптимизации, при которой обеспечивается наиболее высокий уровень равномерности нагрева и КПД установки.

Ключевые слова: прямоугольный резонатор, диэлектрическое заполнение, распределённая и многоцелевая системы возбуждения электромагнитного поля, рупорная система возбуждения, диэлектрическая пластина, переключающие р-и-п диоды, прямоугольная излучающая щель, электромагнитная совместимость

ELECTRODYNAMIC AND THERMAL PROPERTIES OF MICROWAVES UNDER VARIOUS METHODS AND SYSTEMS OF ELECTROMAGNETIC FIELD EXCITATION IN A WORKING CHAMBER

V.A. Kolomeytsev, Yu[^]. Kuzmin, D.N. Nikuiko, A.A. Zaharov

The article provides experimental data referring electrodynamic and thermal properties of various methods (such as top, side, and bottom) of electromagnetic field excitation in a working chamber of a microwave oven, made as a rectangular resonator partially filled with the dielectric material. Tap water evenly diffused in the plastic cups placed on the bottom of the working chamber is used as an absorber of microwave power. This is a most common way of simulating real products and providing identical conditions for the study of electrodynamic properties of various electromagnetic field excitation methods and systems used for the purpose of their optimization, which provides the highest level of heating uniformity and installation efficiency

Keywords: rectangular resonator, dielectric filling, distributed and multislit excitation system of electromagnetic fields, horn system of excitation, dielectric plate, switching p-i-n diodes, rectangular radiating slit, electromagnetic compatibility

ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ-ОБРАБОТКИ В ПРИГОТОВЛЕНИИ МЯСНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ)

И. В. Злобина

Разработан алгоритм моделирования термических процессов в кулинарном изделии с неоднородными структурой и составом и получено критериальное уравнение, связывающее мощность подводимой СВЧ-энергии со свойствами мясного изделия с добавлением муки нута и временем достижения кулинарной готовности, анализ которого позволил поставить задачу уточнения эмпирических коэффициентов уравнения применительно к процессу СВЧ-нагрева как наиболее эффективного для равномерного термического воздействия необходимой интенсивности на объект.

Ключевые слова: мясные кулинарные изделия, мука нута, моделирование, термический процесс, критериальное уравнение, СВЧ-нагрев

MICROWAVE PROCESSING IN MAKING MEAT CULINARY PRODUCTS USING PLANT PROTEINS

I. V. Zlobina

Simulation of thermal processes when making culinary products characterized for the heterogeneous structure and composition was applied to develop an algorithm and the criterial equation which interlinks the capacity of electric energy input together with the properties of the meat product flavoured with chickpea flour and the time to achieve availability of the culinary product. Analysis of the algorithm allowed improvement of empirical coefficients to the equation with regard to the microwave heating process as most effective in providing a uniform exposure of an object to the thermal impact of required intensity.

Keywords: meat culinary products, chick-pea flour, modeling, thermal process, criteria equation, microwave heating

О СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМАХ СВЧ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ

Ю. С. Архангельский

Рассматриваются этапы развития СВЧ электротехнологии, ее проблемы на этих этапах, сформулированы современные проблемы СВЧ электротехнологии. Ключевые слова: СВЧ электротехнология, этапы развития

CONTEMPORARY ISSUES OF MICROWAVE ELECTROTECHNOLOGY

Yu. S. Arkhangelskiy

The article considers the stages in the development of microwave electrotechnology, the problems arising at each stage, and the current problems in microwave electrotechnology

Keywords: microwave electrotechnology, development stages

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕННЫХ ИЛИ УНИЧТОЖЕННЫХ МАРКИРОВОЧНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ НА БЛОКАХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ

В.М. Райгородский

Статья посвящена оптимизации метода электролитического травления при восстановлении измененных или уничтоженных маркировочных обозначений на блоках двигателей транспортных средств, изготовленных из магниевого сплава МЛ-4.

Ключевые слова: электролит, электролитическое травление, маркировочные обозначения, блок двигателя, восстановление маркировочных обозначений

USING ELECTROCHEMICAL METHODS TO RESTORE THE ALTERED OR DESTROYED MARKED INDICATIONS ON ENGINE BLOCKS OF VEHICLES MANUFACTURED FROM MAGNESIUM ALLOYS

V. M. Raigorodskiy

The article is devoted to optimization of the method for electrolytic etching used to restore the altered or destructed markings on the engine blocks of vehicles manufactured from magnesium alloy ML-4.

Keywords: electrolyte, electrolytic etching, marked indications, engine block, restoration of marked indications

ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО МНОГОЧАСТОТНОГО ГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Н.В. Бекренев, И.В. Злобина, Н.Н. Максимова, А.П. Петровский, А.С. Тимофеев

Приведены результаты исследований влияния амплитуды и частоты ультразвука на производительность обработки и качество поверхностного слоя, включая трещины и сколы. Установлено, что при определенном соотношении указанных параметров возможна высокопроизводительная обработка на малых амплитудах, позволяющая повысить качество поверхности. Предложена схема генератора, встраиваемого в технологическое оборудование, обеспечивающая формирование гармонических сигналов с изменяемой в широких пределах частотой, что позволит реализовать высокоэффективные ультразвуковые технологии прецизионной обработки твердых и хрупких материалов

Ключевые слова: ультразвук, производительность, шероховатость поверхности, сколы, трещиноватый слой, хрупкие материалы, генератор, функциональная схема, резонансный инвертор

DEVELOPING AN ULTRASOUND MULTIFREQUENCY GENERATOR FOR THE PROCESSING EQUIPMENT

N.V. Bekrenev, I.V. Zlobina, N.N. Maksimova, A.P. Petrovsky, A.S. Timofeev

The presented research data deal with effects of the amplitude and ultrasound frequency on the machining efficiency as well as the surface layer, cracks and chip quality. It was found that at a certain ratio of the given parameters high-efficiency machining can be obtained at low amplitudes to improve the surface quality. A new scheme for a generator embedded in the technological equipment can ensure formation of harmonic signals characterized for the variable frequency, which will encourage utilization of high-precision ultrasonic technologies in the precision work with hard and brittle materials.

Keywords: ultrasound, performance, surface roughness, chipped, fractured layer, brittle materials, generator, functional diagram, resonant inverter

ОБРАЗОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОДНОПРОХОДНОЙ ДОВОДКИ ОТВЕРСТИЙ МАЛОГО ДИАМЕТРА ПУТЕМ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОНЕРОВНОСТЕЙ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

Н.В. Бекренев, Д.С. Емжина, А.И. Шумилин

Теоретически и экспериментально показана возможность развития ультразвуковых кавитационных процессов в тонком быстро кристаллизующемся слое расплава, образованном капельным переносом материала анода на инструмент-катод в процессе электроискрового формирования микронеровностей на его рабочей поверхности с рельефом, позволяющим осуществлять финишную обработку отверстий малого диаметра в деталях приборо- и агрегатостроения.

Ключевые слова: электроискровой процесс, капельный перенос, кавитация, микронеровности, ультразвук, однопроходная доводка, производительность, износ инструмента, шероховатость поверхности

FORMATION OF A TOOL WORKING SURFACE FOR SMALL DIAMETER SINGLE-PASS HOLES USING ELECTROSPARKING OF MICROROUGHNESSES AND THE ULTRASOUND EFFECT

N.V. Bekrenev, D.S. Emzhina, A.I. Shumilin

Theoretical and experimental data was provided for a possibility to develop ultrasonic cavitation processes in a thin rapidly crystallizing melt layer formed by the drop transfer of anode materials onto tool-cathodes when forming electrosparking microroughnesses on the working surfaces with a relief allowing the finishing treatment of small diameter holes in the parts related with instrument and unit engineering.

Keywords: electrosparking, drop transfer, cavitation, microroughness, ultrasound, single-pass operational development, performance, tool wear, surface roughness

ОКАЛИЗАЦИЯ ПОЛЯРИТОНОВ ВБЛИЗИ ДИСЛОКАЦИИ В ИОННЫХ КРИСТАЛЛАХ

С.Г. Гестрин, К.В. Кочелаевская

Показано, что наличие дислокации в ионных кристаллах приводит к локализации на них поляритонов. Найдены дисперсионные уравнения для двух ветвей локальных поляритонов, а также законы убывания их амплитуды с удалением от локализаций

Ключевые слова: поляритоны, ионные кристаллы, дислокации

LOCALIZATION OF POLARITONS NEAR DISLOCATIONS IN IONIC CRYSTALS

S.G. Gestrin, K.V. Kochelaevskaya

Dislocations in ionic crystals result in the localization of polaritons on these crystals. The provided dispersion equations refer the two branches of local polaritons, and the laws are related to the amplitude decrease resulting from the increase in the localization distance.

Keywords: polaritons, ionic crystals, dislocation

ОБ ОМОЛОЖЕНИИ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Е. М. Гришина, Ю.С. Архангельский

Рассмотрен социальный аспект омоложения профессорско-преподавательского состава вуза

Ключевые слова: социальный аспект, «омоложение преподавателей», кафедра

REJUVENATION OF THE ACADEMIC AND TEACHING STAFF AT INSTITUTIONS OF HIGHER LEARNING

E.M. Grishina, Yu.S. Archangelskiy

The article considers the social aspects of rejuvenation of academics and the teaching staff at universities.

Keywords: social aspect, rejuvenation of the teaching staff, department.

ИСТОРИЯ НАУКИ: КАК ОНА РАЗВИВАЛАСЬ В XX ВЕКЕ?

Д.В. Михель

Освещены аспекты развития истории науки на протяжении XX века, проведен анализ проблем развития и сделан обзор важнейших работ на данную тематику

HISTORY OF SCIENCE: HOW IT DEVELOPED IN THE TWENTIETH CENTURY?

V. Michel

The article highlights the aspects of the history of science throughout the XX century, analyzes the problems relating its development, and provides an overview of the most important works on the given topic.

Keywords: history of science, scientific knowledge

ЛЕВ СЕРГЕЕВИЧ ЗИМИН

Заслуженный деятель науки РФ, академик Академии электротехнических наук РФ, член-корреспондент Академии инженерных наук РФ, Почётный энергетик РФ, Почётный работник высшего профессионального образования России, награжден нагрудными знаками Минвуза СССР «За отличные успехи в работе», «Изобретатель СССР».

Л.С. Зимин - крупный учёный в области энергетики и электротехнологии. Свою трудовую деятельность он начал прорабом пусконаладочного управления треста «Волгоэлектромонтаж», где участвовал в наладке ряда уникальных объектов, включая подстанции 220 и 110 кВ Волжской ГЭС и Самарского (Куйбышевского) металлургического завода, где в дальнейшем проработал 10 лет. В Самарском государственном техническом университете работает с 1972 года, причем с 1977 года в должности заведующего кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий».