

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ

В.Н. Хмелев, С.Н. Цыганок, С.С. Хмелев

Рассматриваются технологии и оборудование для интенсификации химико-технологических процессов механическими колебаниями ультразвуковой частоты высокой интенсивности. Приводятся конкретные примеры отдельных ультразвуковых технологических аппаратов.

Ключевые слова: ультразвуковое воздействие, высокоинтенсивные ультразвуковые колебания, ультразвуковой аппарат, интенсификации технологических процессов

ULTRASONIC TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT FOR INTENSIFICATION OF PROCESSES

V.N. Khmelev, S.N. Tsyganok, S.S. Khmelev

The article describes technologies and equipments for intensification of chemical and technological processes using high intensity ultrasonic vibrations. Examples of ultrasonic technological devices are described.

Keywords: ultrasonic treatment, high-intensity ultrasonic vibrations, ultrasound equipment, an intensification of technological processes

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СОЗДАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СВАРКИ ГЕОРЕШЕТОК

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

Представлены результаты исследований и разработок ультразвукового сварочного оборудования, предназначенного для формирования линейных швов различных конфигураций при производстве объемных георешеток. На основании анализа условий формирования швов при использовании инструментов с различными по форме сварочными поверхностями предложены технологические рекомендации по применению аппаратов и выбору оптимальных режимов сварки изделий.

Ключевые слова: ультразвуковая сварка, георешетка, технология

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND DESIGN OF EQUIPMENT FOR THE GEOCELL ULTRASONIC WELDING

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

The article presents the results of research of ultrasonic welding equipment applied in the formation of linear seams of various configurations at the production of volumetric geocells. Technical recommendations referring the application of apparatuses and the choice of optimum modes of welding are proposed on the basis of analysis of conditions for the seam formation using the tools with different welding surfaces.

Keywords: ultrasonic welding, geocell, technology

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КАВИТАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

В.Н. Хмелев, Р.В. Барсуков, Е.В. Ильченко, Н.С. Попова, Д.В. Генне

Приведены результаты экспериментальных исследований, позволивших установить зависимости между электрическими параметрами пьезоэлектрических колебательных систем и мощностью кавитационного шума, возникающего при ультразвуковой обработке жидких технологических сред.

Ключевые слова: ультразвук, электронный генератор, нагрузка, контроль

CONTROLLING PARAMETERS OF ULTRASONIC OSCILLATORY SYSTEMS TO RESEARCH THE CAVITATION ACTIVITY

V.N. Khmelev, R.V. Barsukov, E.V. Ilchenko, N.S. Popova, D.V. Genne

The article presents the results of experimental studies which allowed to establish the relationship between the electrical parameters of piezoelectric vibration systems and the power of cavitation noise produced due to ultrasonic treatment of liquid media technology.

Keywords: ultrasound, electronic generator, load, monitoring

РАЗРАБОТКА УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ НЕОДНОРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В САРАТОВЕ

Н.В. Бекренев, И.В. Злобина

Рассмотрено становление и развитие методов соединения деталей из металлов и термопластов при помощи ультразвукового воздействия в г. Саратове. Показан вклад саратовских ученых и инженеров в разработку серийных ультразвуковых технологий и специального оборудования для их реализации.

Ключевые слова: ультразвуковые технологии и оборудование, авиационная и ракетная техника, товары народного потребления, клепка, сварка, композиционные и термопластичные материалы

DEVELOPMENT OF ULTRASONIC TECHNOLOGIES IN THE PROCESSING BY PLASTIC DEFORMATION OF NON-UNIFORM COMPOSITE MATERIALS IN SARATOV

N.V. Bekrenev, I.V. Zlobina

The paper considers formation and development of methods for the connection of details from metals and thermolayers by means of ultrasonic influence in Saratov. Contribution of the Saratov scientists and engineers to the development of serial ultrasonic technologies and special equipment for their realization is shown.

Keywords: ultrasonic technologies and equipment, aviation and rocketry, consumer goods, клепка, welding, composite and thermoplastic materials

МОДЕЛЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГИИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА СТРУКТУРУ ТВЕРДЫХ ХРУПКИХ МАТЕРИАЛОВ

Н.В. Бекренев, И.В. Злобина, А.П. Петровский

Предложена феноменологическая модель разрушения кристаллических и аморфных материалов под действием ультразвука. Получены зависимости, позволяющие определить амплитуду колебаний, обеспечивающую требуемый минимальный размер зоны трещинообразования. Установлено, что величина амплитуды колебаний должна выбираться по критерию минимальной величины дефектного слоя в зависимости от особенностей структуры обрабатываемых материалов и размеров ее фрагментов, а частота колебаний должна выбираться исходя из требований обеспечения эффективности процесса обработки. На основе анализа полученных зависимостей предложен алгоритм выбора технологических режимов ультразвуковой обработки с учетом различий в структуре материалов.

Ключевые слова: глубина дефектного слоя, твердые хрупкие материалы, энергия ультразвука, амплитуда, частота, производительность, модель

A MODEL TO IMPACT THE ULTRASONIC FLUCTUATIONS ENERGY ON THE STRUCTURE OF SOLID FRAGILE MATERIALS

N.V. Bekrenev, I.V. Zlobina, A.P. Petrovsky

The phenomenological model for the destruction of crystal and amorphous materials under the influence of ultrasound is offered. The dependences allowing to determine the amplitude of fluctuations which provide the demanded minimum size of the zone of cracking are received. It is established that the size of the amplitude of fluctuations is to be chosen using the criterion of the minimum size of the defective layer depending on the features of structure of the processed materials and the sizes of its fragments, and the frequency of fluctuations is to be selected according to the requirements ensuring the efficiency of the processing. On the basis of analysis

of the received dependences the algorithm of the choice of technological modes of ultrasonic processing taking into account the distinctions in the structure of materials is offered.

Keywords: depth of a defective layer, solid fragile materials, energy of ultrasound, amplitude, frequency, productivity, model

К РАСЧЁТУ КАМЕР С БЕГУЩЕЙ ВОЛНОЙ УСТАНОВОК СВЧ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАГРЕВА, РАБОТАЮЩИХ В МНОГОЧАСТОТНОМ РЕЖИМЕ

Ю.С. Архангельский, А.В. Фёдоров

На основе теории цепей проведено сравнение результатов расчёта камер с бегущей волной установок СВЧ диэлектрического нагрева, работающих в одночастотном и многочастотном режимах.

Ключевые слова: камера с бегущей волной, установка СВЧ диэлектрического нагрева, расчёт, эквивалентная схема, длина волны, относительная диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь, одночастотный режим, многочастотный режим

CALCULATION OF THE RUNNING-WAVE CAMERAS OF MICROWAVE PLANTS OPERATING UNDER THE MULTIPLE-FREQUENCY MODE

Yu.S. Arkhangelskiy, A.V. Fedorov

Based on the network analysis the paper presents a comparison of results of calculation relating the running-wave cavity of microwave installations for dielectric heating working under the single-frequency and multiple-frequency modes.

Keywords: the running wave cavity, microwave installation, calculation, equivalent circuit, wavelength, relative permittivity, loss angle, single frequency mode, multiple-frequency mode

ПРИМЕНЕНИЕ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ СВЧ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАГРЕВА КОМПОЗИЦИЙ ОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ПАРАМЕТРЫ ИХ СТРУКТУРЫ

И.В. Злобина, Н.В. Бекренев

На основе определения фрактальной размерности элементов пористо-агломерированной структуры композиций мясного фарша и муки нута после обработки путем конвекционного и СВЧ диэлектрического нагрева установлены режимы, при которых сохраняются характеристики исходного материала.

Ключевые слова: мясные кулинарные изделия, мука нута, фракталы, СВЧ диэлектрический нагрев, технологические режимы, структура, удельная мощность

APPLICATION OF THE FRACTAL ANALYSIS FOR THE QUALITATIVE ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF MICROWAVE OVEN DIELECTRIC HEATING OF ORGANIC MATERIALS ON THE PARAMETERS OF THEIR STRUCTURE

I.V. Zlobina, N.V. Bekrenev

On the basis of fractal dimensions of elements in the porous agglomerated structure of mincemeat compositions and flour of chick-pea after processing by convection and microwave ovens of dielectric heating the modes are set at which the characteristics of the initial material are preserved.

Keywords: meat culinary products, chick-pea flour, fractals, microwave oven dielectric heating, technological modes, structure, specific power

К ВОПРОСУ О ЭКОНОМИЧЕСКОЙ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЯХ И РАВНОМЕРНОСТИ ТЕРМООБРАБОТКИ В СВЧ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ

Ю.С. Архангельский

Рассматривается взаимосвязь экономической, энергетической эффективностей, равномерности термообработки СВЧ электротермических установок.

Ключевые слова: экономическая эффективность, энергетическая эффективность, равномерность термообработки, СВЧ электротермические установки

THE ISSUES OF COMMERCIAL AND ENERGY EFFICIENCY, AND UNIFORM HEAT TREATMENT IN MICROWAVE ELECTROTHERMAL INSTALLATIONS

Yu.S. Arkhangelskiy

The paper considers the relation between the commercial and energy efficiency, including the uniformity of microwave heat treatment of electrothermal installations.

Keywords: economic efficiency, energy efficiency, uniformity of heat treatment, the microwave electrothermal installations

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ В ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

B.B. Захаров

Приведен обзор некоторых перспективных направлений применения электротехнологических процессов в газовой отрасли: применение индукционного электронагрева в системах редуцирования газа, искусственной регазификации сжиженных углеводородных газов, применение СВЧ электронагрева для сушки адсорбента в установках осушки газа.

Ключевые слова: подогрев газа, индукционный нагрев, регазификация сжиженных углеводородных газов, СВЧ электронагрев, осушка газа

USING ELECTROTECHNOLOGY IN GAS INDUSTRY

V.V. Zakharov

The paper provides an overview of certain promising areas of application of electro-technological processes in gas industry: utilization of the induction electric heating in reduction gas systems, utilization of the induction electric heating in the systems of artificial regasification of liquefied petroleum gases, utilization of the microwave electrical heating for drying the adsorbent in gas drying plants.

Keywords: gas heating, induction heating, regasification of liquefied petroleum gases, microwave heating, gas drying

МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ МАТЛАБ ТИРИСТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ПИТАНИЯ ИНДУКЦИОННЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ

И.И. Артюхов, М.В. Галета

В среде Matlab с пакетом расширения Simulink разработана имитационная модель для расчета тиристорных преобразователей различного назначения. В модели присутствуют оригинальные блоки, которые позволяют производить исследование электромагнитных процессов в системе электропитания индукционных нагревателей при изменении режимных параметров.

Ключевые слова: имитационное моделирование, тиристорный преобразователь частоты, дроссель, индукционный нагрев

SIMULATION IN MATLAB OF THYRISTOR FREQUENCY CONVERTERS FOR THE SUPPLY OF INDUCTION HEATERS

I.I. Artyukhov, M.V. Galeta

A simulation model was created for calculation of thyristor converters to be applied for different purposes in Matlab with the Simulink expansion pack. The model has original blocks which enables investigation of electromagnetic processes in the power supply system of induction heaters when the mode parameters are changed.

Keywords: simulation, thyristor frequency converter, reactor, induction heating

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНЕТРОННОГО ГЕНЕРАТОРА МАЛОЙ МОЩНОСТИ

И.И. Артюхов, А.И. Земцов, В.В. Тютманова

Магнетронные генераторы малой мощности широко применяются в бытовых печах СВЧ нагрева, а также в промышленных электротехнологических установках с распределенным подводом СВЧ энергии. Для работы магнетрона необходимо наличие двух источников, один из которых осуществляет накал катода, другой служит для питания анодной цепи. Установлено, что на режим работы магнетрона существенное влияние оказывает величина напряжения, подаваемого на источник питания анодной цепи.

Ключевые слова: магнетрон, источник питания, ток накала, анодный ток

THE CHARACTERISTICS OF THE MAGNETRON GENERATOR OF LOW POWER AS AN OBJECT OF REGULATION

I.I. Artyukhov, A.I. Zemtsov, V.V. Tyutmanova

Magnetron generators of low power are widely used in domestic ovens microwave heating, as well as industrial electrotechnological installations with distributed supply of microwave energy. For operation of the magnetron, the presence of two sources, one of which carries the filament of the cathode, the other is used to supply the anode circuit. It is established that the mode of operation of the magnetron is significantly affected by the magnitude of the voltage supplied to the anode power source circuit.

Key words: magnetron, power supply, filament current, anode current

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ СИЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ДВИГАТЕЛЯ В НАПЛАВОЧНЫХ ПРОЦЕССАХ

О.В. Вдовина, Г.Г. Угаров

Определены основные параметры технологической зоны формообразования в наплавочных процессах с использованием линейного электромагнитного двигателя.

Ключевые слова: формообразование, линейный электромагнитный привод, температура нагрева элементов, наплавочная ванна

DEFINING THE BASIC PARAMETERS OF THE TECHNOLOGICAL POWER IMPACT ZONE IN THE LINEAR ELECTROMAGNETIC MOTOR DURING THE SURFACING PROCESSES

O.V. Vdovina, G.G. Ugarov

The paper defines the basic parameters of the forming zone in the surfacing processes using a linear electromagnetic motor.

Keywords: shaping a linear electromagnetic actuator, the temperature of heating elements surfacing bath

КОМПОЗИЦИОННЫЙ ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ С ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ АРМАТУРОЙ

А.В. Бозриков, И.Н. Антонов

Рассмотрен процесс создания и испытания композиционного клея-расплава на полимерной основе с металлическим наполнением. Определена оптимальная концентрация металлического наполнителя для плавления в СВЧ электромагнитном поле.

Ключевые слова: СВЧ диэлектрический нагрев, искусственный диэлектрик, клей-расплав

THE COMPOSITE POLYMER MATERIAL WITH A CONDUCTIVE ARMATURE

I.N. Antonov, A.V. Bozrikov

The paper deals with the process for creating and testing a composite polymer-based metal-filled hot-melt adhesive. The optimal concentration of the metal filler metal to melt in the microwave electromagnetic field is defined.

Keywords: microwave dielectric heating, artificial dielectric, hot melt adhesive

БЕССМЕРТНЫЙ ПОЛК

Ольга Николаевна Дмитриева – кандидат исторических наук, заслуженный работник культуры РФ, начальник отдела культурно-эстетической работы управления воспитательной работы СГТУ имени Гагарина Ю.А.

МАРКОВ АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ

Марков Алексей Иванович родился в 1923 г. в городе Дзержинске Нижегородской области. Профессор Московского авиационного института имени Серго Орджоникидзе. Доктор технических наук, профессор. Один из основоположников ультразвуковой размерной обработки. Основатель научного направления «Комбинированная обработка материалов резанием с воздействием ультразвука малой амплитуды». Автор ставшей классической монографии «Ультразвуковое резание труднообрабатываемых материалов».

ЛАБОРАТОРИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И АППАРАТОВ БИЙСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Для развития и распространения ультразвуковых технологий 24 мая 1994 года в Бийском технологическом институте была создана научно-исследовательская лаборатория акустических процессов и аппаратов. Руководство лабораторией было поручено доктору технических наук, профессору Хмелеву В.Н.

КОНЮШКОВ ГЕННАДИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

Доктор технических наук, профессор кафедры «Сварка и металлургия», Заслуженный деятель науки РФ, Заслуженный изобретатель СССР, Почетный работник высшего профессионального образования РФ, член немецкого сварочного общества DVS, лауреат ряда Всесоюзных конкурсов на лучшую научную работу, эксперт Национального агентства контроля и сварки НАКС, руководитель Средне-Волжского головного аттестационного центра НАКС, лауреат Премии имени Якова Гальперина, академик Международной академии энергоинформационных наук и президент Поволжского отделения Международной академии энергоинформационных наук, Ветеран труда, мастер спорта СССР по гребле на каноэ.