

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МНОГОЧАСТОТНОЙ СВЧ ОБРАБОТКИ ДИЭЛЕКТРИКОВ В КАМЕРАХ ЛУЧЕВОГО ТИПА

А.В. Фёдоров, Ю.С. Архангельский

Рассмотрено влияние изменения длины волны СВЧ генератора СВЧ электротермической установки на ее энергетическую эффективность в процессе термообработки.

Ключевые слова: камера лучевого типа, установка СВЧ диэлектрического нагрева, расчёт, рупорная антенна, длина волны, относительная диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь, одночастотный режим, многочастотный режим

EFFICIENCY OF MULTIFREQUENCY MICROWAVE TREATMENT OF DIELECTRICS IN RAY-TYPE CHAMBERS

A.V. Fedorov, Yu.S. Arkhangelsky

The paper considers the influence of changes in the microwave wavelength of a microwave generator on its energy efficiency in the process of thermal treatment.

Keywords: ray-type microwave chamber, microwave installation, calculation, horn antenna, wavelength, relative permittivity, loss angle, single frequency mode, multiple-frequency mode

ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ СВЧ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИХ УСТАНОВОК, РАБОТАЮЩИХ В МЕТОДИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

В.О. Юдина, Ю.С. Архангельский

Приведены компоновка и классификация транспортных систем СВЧ электротермических установок, работающих в методическом режиме.

Ключевые слова: транспортные системы, СВЧ электротермические установки, методический режим, конвейер, толкатель, электропривод, сила тяжести, загрузка, выгрузка, перемещение

TRANSPORT SYSTEMS OF MICROWAVE ELECTROTHERMAL UNITS OPERATING UNDER A CONTINUOUS MODE

V.O. Yudina, Yu.S. Arkhangelsky

The paper presents the layout results and classification of transportation systems of microwave electrothermal installations operating under a continuous mode.

Keywords: transportation systems, micro-wave electrothermal installations, continuous mode, conveyor, pusher, electric, gravity, loading, unloading, moving

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМООБРАБОТКИ ДИЭЛЕКТРИКА В ТОЛКАТЕЛЬНОЙ СВЧ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ НА БАЗЕ КАМЕРЫ С БЕГУЩЕЙ ВОЛНОЙ

В.О. Юдина, Ю.С. Архангельский

Рассмотрены компоновка толкательной СВЧ электротермической установки на камере с бегущей волной и особенности термообработки в ней диэлектрика.

Ключевые слова: толкательная СВЧ электротермическая установка, компоновка, камера с бегущей волной, термообработка

THERMAL TREATMENT CHARACTERISTICS OF DIELECTRICS WITHIN THE PUSHER-TYPE MICROWAVE ELECTROTHERMAL INSTALLATIONS BASED ON THE TRAVELING WAVE CHAMBER

V.O. Yudina, Yu.S. Arkhangelsky

We consider the layout of the pusher-type microwave electrothermal installation to the chamber with the traveling wave, and characteristics of thermal treatment of dielectrics within the installation.

Keywords: pusher-type microwave electrothermal installation, configuration, chamber with a traveling wave, heat treatment

ФОРМИРОВАНИЕ КРОМОК АВТОЭМИССИОННЫХ ШАЙБ КОМБИНИРОВАННОГО КАТОДА МАЛОМОЩНОГО УСИЛИТЕЛЯ ПРЯМОЙ ВОЛНЫ М-ТИПА

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

Проведены исследования процессов формирования кромок автоэмиссионных шайб комбинированного катода малоомощного усилителя прямой волны М-типа. Исследовано влияние параметров ультразвукового формирования кромок автокатодов от различных технологических факторов: времени звучания, положения пакета и вида технологической жидкости. Разработан чистый способ формирования рабочих кромок лезвийных автокатодов с заданной толщиной до 2 мкм методом ультразвуковой обработки пакета автокатодов. Приводятся результаты исследований эмиссионных свойств автокатодов и результаты испытаний комбинированных катодов.

Ключевые слова: автокатод, микроострия, химическое травление, ультразвуковая обработка

FORMING THE EDGES OF FIELD EMISSION CATHODE WASHERS IN CROSSED-FIELD FORWARD WAVE AMPLIFIERS WITH LOW POWER RATIO

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

The paper presents a research into forming the edges of the field emission cathode washer in crossed field forward wave amplifiers having low power ratio. The focus is made on the influence of parameters of ultrasonic forming the edges of the field emission cathode on a variety of technological factors, including performance time, packet data, and type of the process fill fluid. A pure method was developed to form the working edges to the cutting field emission cathodes with the thickness up to 2 microns by means of ultrasonic processing of the field emission cathodes. We provide the results of investigations relating emission properties of the field emission cathodes and the test results referring composite cathodes.

Keywords: field emission cathodes, micro points, chemical etching, ultrasonic process

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ НА КИНЕТИКУ ЛОКАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ МЕДИ В УЗКИХ КАНАЛАХ ФОРМООБРАЗУЮЩИХ УГЛУБЛЕНИЙ

Л.А. Фоменко, Т.Н. Соколова, Е.Л. Сурменко, И.В. Родионов

Изучена кинетика электрохимического осаждения меди в узких каналах формообразующих углублений под влиянием ультразвука на эффекте аррениусовской размернокавитационной селективности (АРКС). Установлено, что кинетические параметры процесса зависят от частоты и интенсивности ультразвука, а также от глубины и топологических особенностей углублений. Показано, что в оптимальных условиях величина коэффициента соноселективности осаждения может достигать значений 7-12, что доказывает возможность реализации субмиллиметровой медной соногальваноластики.

Ключевые слова: электрохимическое осаждение металлов, ультразвуковая кавитация, субмиллиметровая соногальвано-ластика, кинетика, соноселективность, поляризация

IMPACT OF ULTRASONIC CAVITATION ON THE KINETICS OF LOCAL ELECTROCHEMICAL COPPER DEPOSITS IN THE NARROW FORM BUILDING CAVITIES

L.A. Fomenko, T.N. Sokolova, E.L. Surmenko, I.V. Rodionov

The research concerns the kinetics of electrochemical deposition of copper in the narrow channels of shape-generating cavities under the influence of ultrasound-induced Arrhenius sizecavitation selectivity (ASCS). It has been found that kinetic parameters of the process depend on the frequency and intensity of the ultrasound, as well as on the depth and topological features of the cavities. It is shown that under optimal conditions, the value of the sonoselectivity

deposition coefficient may reach the values of 7-12, which proves the feasibility of submillimeter copper sonogalvanoplastics.

Keywords: electrochemical deposition of metals, ultrasonic cavitation, submillimeter sonogalvanoplastics, kinetics, sonoselectivity, polarization

ВОЛЬТ-АМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В РЕАКТИВНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ

Д.А. Выриханов, Д.А. Федоров

Представлены результаты исследования динамических характеристик изменения тока и составляющих электрического напряжения при электромеханическом преобразовании энергии в преобразователях реактивного типа. Определены условия формирования оптимального по КПД режима преобразования энергии.

Ключевые слова: электромеханическое преобразование энергии, механическая мощность, динамика, КПД

VOLT-AMPERE CHARACTERISTICS OF ELECTROMECHANICAL ENERGY CONVERSION FROM THE JET FLOW

D.A. Virikhanov, D.A. Fedorov

The paper presents the results of research into dynamic characteristics of current flow and the voltage constituents under electromechanical energy conversion using jetting flow. The conditions needed to form the optimal efficiency mode of energy conversion were determined.

Keywords: electromechanical energy conversion, mechanical power, dynamics, efficiency

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОДНОКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ТРОЛЛЕЙБУСНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДК-211БМ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

И.А. Менщиков

Приведены результаты исследования диагностирования троллейбусных тяговых электрических машин с повышенным ресурсом. Проблемы оценки работоспособности тяговых электрических машин городского электротранспорта с повышенным ресурсом предлагается решать с помощью имитационного моделирования в пакете MATLAB & Simulink. Имитационное моделирование базируется на использовании математических моделей электрических машин постоянного тока и выбранных наиболее информативных контролируемых параметров функционирования тягового электродвигателя.

Ключевые слова: диагностика, электродвигатель

PERFORMANCE EVALUATION OF THE SINGLE PHASE TROLLEY MOTOR DK-211BM USING SIMULATION-BASED DIAGNOSTICS

I. A. Menshikov

The paper presents the research results referring the diagnosis of long lasting electric traction motors for trolleys. It is proposed to solve the problems with efficiency assessment of the long lasting electric traction motors used in the city electric transport by means of simulation modeling in the MATLAB & SIMULINK. The simulation is based on mathematical modeling of electrical DC machines and most information-bearing and monitored parameters relating operation of traction motors.

Keywords: diagnosis, reliability

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ МНОГОФАКТОРНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

И.А. Менщиков

Приведены результаты исследования диагностирования троллейбусных тяговых электрических машин с отработанным ресурсом. Оценка работоспособности тяговых

электрических машин городского электротранспорта с повышенным ресурсом предлагается проводить с помощью моделирования многофакторного диагностического процесса в пакете MATLAB & Simulink. Имитационное моделирование базируется на использовании математических моделей электрических машин постоянного тока и выбранных наиболее информативных контролируемых параметров функционирования тягового электродвигателя.

Ключевые слова: диагностика, электродвигатель

PERFORMANCE EVALUATION OF ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT USING SIMULATION-BASED COMPLEX DIAGNOSTICS

I. A. Menshikov

The paper presents the results of research into diagnostics of electric traction trolley motors with expired service life. The author pro-posed to assess the efficiency of long life electric traction motors used in the city electric transport using complex diagnostics with MATLAB & SIMULINK. The simulation is based on the mathematical models of electrical DC machines and the highlighted information-bearing and monitored parameters relating the operation of traction motors.

Key words: diagnostics, reliability

МНОГОМОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МНОГОПОСТОВОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИНДУКЦИОННОЙ ПЛАВКИ МЕТАЛЛОВ

Ю.М. Голембиовский, А.А. Костерев

Обоснован способ подключения индукционных печей в многопостовой системе к многомодульному источнику питания с использованием двунаправленных полупроводниковых ключей, что исключает взаимное влияние узлов коммутации постов и обеспечивает устойчивое функционирование системы питания в динамических режимах отключения печей. Разработана имитационная модель многомодульной системы электропитания многопостовой нагрузки, позволившая исследовать электромагнитные процессы в такой системе. Показано, что применение многомодульных систем электропитания многопостовых индукционных печей в 1,5–2 раза повышает срок эксплуатации силового оборудования.

Ключевые слова: инвертор, многомодульные источники питания, многопостовая нагрузка, индуктор, адаптация

A MULTIPLE MODULE POWER SUPPLY SYSTEM IN MULTI-OPERATION COMPLEXES USED FOR INDUCTION MELTING OF METALS

Yu.M. Golembiovsky, A.A. Kosterev

The article demonstrates a method of connecting induction furnaces in multi-operation systems to a power source using bidirectional semiconductor switches, and therefore eliminate the mutual influence of the switching nodes of posts, and ensure stable operation of power systems at dynamic furnace shutdown modes. The new simulation model for a multiple module power supply system to a multiple operator load allowed us to investigate the electromagnetic processes of the given system. The article shows that utilization of multiple module power supply systems to multiple operator induction furnaces increases the operation life of the power equipment by 1.5–2 times.

Keywords: inverter, multiple module power sources, multiple operator load, inductor, adaptation

СПОСОБ АДАПТИВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ПРОЦЕССЕ ЕГО СТАБИЛИЗАЦИИ СРЕДСТВАМИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПОДЗЕМНОГО СООРУЖЕНИЯ

А.А. Анашкин, Г.Г. Угаров

Описан способ измерения поляризационного потенциала, при реализации которого выбор времени задержки измерения осуществляется с учётом результатов измерения

времени спада омической составляющей суммарного потенциала конкретного сооружения, применительно к которому предполагается проводить измерения потенциала. Приведены снимки потенциальной кривой, снятой цифровым осциллографом на реальном трубопроводе, отражающие графическую зависимость изменения во времени потенциала на вспомогательном электроде после его отключения от защищаемого сооружения.

Ключевые слова: станция для катодной защиты, защищаемое сооружение, вспомогательный электрод, естественный стационарный потенциал, поляризационный потенциал, время задержки измерения, омическая составляющая суммарного потенциала, время спада омической составляющей суммарного потенциала

A METHOD FOR ADAPTIVE ESTIMATION OF POLARIZATION POTENTIAL STABILITY USING ELECTROCHEMICAL PROTECTION OF UNDERGROUND STRUCTURES

A.A. Anashkin, G.G. Ugarov

This paper describes a method for estimating polarization potential, where the choice of estimation delay time is made taking into account the estimation results the fall time of the resistive component to the total capacity of a particular structure utilized for assessment of the potential. We provide pictures of the potential curve taken by the digital oscilloscope on the real pipeline. These pictures show the characteristic curve which determines the time behavior of the potential in the subsidiary electrode after it is disconnected from the protected the AP.

Keywords: cathodic protection station, protected structure, subsidiary electrode, natural stationary potential, polarization potential, estimation delay time, resistive element, fall time resistive component