

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭМИССИОННОЙ СПОСОБНОСТИ КАТОДА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫВОДА ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА

Кайканов М.И.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: Kaykanov@mail.ru

Представлены результаты исследования влияния эмиссионной способности катода на эффективность вывода импульсного электронного пучка из диодной камеры в атмосферу через выводное окно ускорителя. Эксперименты основаны на изменении импеданса электронного диода за счет изменения эмиссионной площади катода, поскольку высоковольтный импульсный генератор ускорителя представляет собой схему разряда емкостного накопителя энергии на диод через автотрансформатор без промежуточных формирующих линий. Таким образом, выходные параметры ускорителя зависят от динамических характеристик диода при прочих равных условиях: выходное напряжение источника питания, конструкция выводного окна ускорителя и т.д. В качестве исследованных катодов рассматривались игольчатые катоды. Изменение импеданса диода достигалось за счет изменения количества игл (22 и 44 иглы), а также посредством изменения величины катод-анодного зазора диода.

INVESTIGATION OF CATHODE EMISSION ABILITY INFLUENCE ON ELECTRON BEAM EXTRACTION EFFICIENCY

Kaikanov M.I.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia,
(634050, Lenin str., 30), e-mail: Kaykanov@mail.ru

The results of investigation of the cathode emission properties influence on the pulse electron beam efficiency extraction from generation chamber to the atmosphere through the exit window of the accelerator are presented. The experiments are based on the changes of electron diode impedance by variation of the emission area of the cathode. A high-voltage pulse generator accelerator's diagram is based on the discharge of capacitive energy storage to the diode through an autotransformer without intermediate forming lines. Thus, the output parameters of the accelerator are depend on the dynamic characteristics of diodes at constant parameters: the output voltage of the power supply, the output window of the accelerator design, etc. The needle cathode was investigated. Changing the diode impedance is achieved by changing the number of needles (22 and 44 needles), and by changing the value of the anode-cathode gap of diode.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЮМИНИЙ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

Козулин А.А.^{1,2}, Красновейкин В.А.^{1,2}, Скрипняк В.В.^{1,2}, Хандаев Б.В.¹, Ли Ю.В.¹

1 Томский государственный университет, г. Томск, Россия
(634050, г. Томск, пр. Ленина, 36), e-mail: koz.ispms@mail.ru
2 Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, Россия
(634021, г. Томск, пр. Академический, 2/4)

Исследованы механические свойства алюминий магниевого сплава АМг6 в крупнокристаллическом состоянии и после интенсивной пластической деформации. Показано, что после 4 проходов ортогонального равноканального углового прессования в сплаве АМг6 формируется блочная структура с средним размером зерна 2,2 мкм и одномодальным распределением зерен по размерам в диапазоне от 1,5 до 4,5 мкм. Одновременно увеличиваются значения условного предела текучести, временного сопротивления разрушению и предельные степени деформации до разрушения в условиях растяжения. Формирование мелкозернистой структуры сплава АМг6, обеспечивающей повышение микротвердости, условного предела текучести, временного сопротивления разрушению, достигается после 2 проходов ортогонального РКУП при температуре 200 °С. Обнаружено, что после ортогонального равноканального прессования сплав АМг6 приобретает асимметрию значений прочностных характеристик (условного предела текучести и временного сопротивления разрушению) при растяжении и сжатии.

MECHANICAL PROPERTIES OF ALUMINIUM MAGNESIUM ALLOYS AFTER PROCESSING BY A SEVERE PLASTIC DEFORMATION METHOD

Kozulin A.A.^{1,2}, Krasnovykin V.A.^{1,2}, Skriptyak V.V.^{1,2}, Khandaev B.V.^{1,2}, Li U.V.^{1,2}

1 The National Research Tomsk State University,
Tomsk, Russia (634050, Tomsk, pr. Lenina, 36), e-mail: koz.ispms@mail.ru
2 Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
Tomsk, Russia (634021, Tomsk, pr. Akademicheskii, 2/4)

The mechanical properties of the aluminum magnesium AMg6 alloy in coarse grained and ultrafine-grained state after severe plastic deformation were investigated. It was shown that after 4 passages of orthogonal channel angular extrusion of the AMg6 alloy block structure was formed with an average grain size of 2.2 microns and a unimodal distribution of grain

sizes in the range of 1.5 to 4.5 microns. Results of quasistatic uniaxial tensile and compression show that the alloy in the ultrafine-grained states has higher yield strength, limit of tensile strength and limit strain degree. Formation of fine-grained structure of the alloy AMg6 ensuring a higher microhardness yield strength, tensile strength degradation, reached after two orthogonal passes ECAP at 200 ° C. It was founded that after orthogonal equichannel pressing AMg6 alloy acquires asymmetry values of strength properties (yield strength and tensile strength degradation) in tension and compression.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО СВАРКОЙ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

Колубаев Е.А.^{1,2}

1 Институт физики прочности и материаловедения СО РАН,
г. Томск, Россия (634021, г. Томск, пр. Академический, 2/4), e-mail: eak@ispms.ru
2 Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия
(634050, г. Томск, проспект Ленина, 30)

В статье обсуждаются особенности процесса сварки трением с перемешиванием. Проводится анализ основных механизмов формирования структурного состояния материала, подвергнутого воздействию интенсивной пластической деформации и температуры. При исследовании механизмов формирования структуры сварного соединения предлагается использовать подходы, описывающие поведение металлов и сплавов, подвергающихся термомеханическому воздействию в процессе трения скольжения. При технологическом внедрении СТП в отраслях экономики важной задачей является исследование механизмов и выявление физических закономерностей формирования структурного состояния и факторов, приводящих к образованию структурных неоднородностей и несплошностей в металле при одновременном интенсивном пластическом деформировании и термическом воздействии, которым материал подвергается в зоне формирования сварного соединения в процессе сварки трением с перемешиванием. Обладая знаниями о механизмах формирования структурного состояния в зоне шва и околошовной зоне и о причинах возникновения дефектов в конкретном материале и их связи с условиями термомеханического воздействия можно целенаправленно управлять параметрами сварки для получения бездефектных сварных соединений, полученных современным и экономически выгодным способом сварки.

DISTINCTIONS OF STRUCTURE FORMING OF WELDED JOINTS PRODUCED BY FRICTION STIR WELDING

Kolubaev E.A.^{1,2}

1 Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
Tomsk, Russia (634021, Tomsk, pr. Akademicheskii, 2/4)
2 National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia
(634050, Tomsk, pr. Lenina, 30)

In this paper the characteristics of the process of friction stir welding are discussed. The analysis of the basic mechanisms of the structural state in the material after being exposed to severe plastic deformation and temperature. In the study the formation mechanisms of the structure of the welded joint is proposed to use approaches that describe the behavior of metals and alloys, subjected to thermo-mechanical effects in the process of sliding friction. Implementation of FSW technology in sectors there is an important task to study the mechanisms and identify the physical laws and the formation of the structural state of the factors leading to the formation of structural inhomogeneities and discontinuities in the metal during intensive plastic deformation and thermal stresses to which the material is exposed in the area of welded joint formation during friction stir welding. Having knowledge about the mechanisms of formation of the structural state in the weld zone and heat affected zone and the causes of defects generation in material and their connection with the terms of the thermomechanical effect can be selectively controlled welding parameters to produce defect-free welded joints produced by modern and cost-effective way of welding.

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО, ТРЕТЬЕГО И ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА

Конашенко А.В., Родионова Г.С.

ГБОУ ВПО «Смоленский государственный университет», Смоленск, Россия
(214000, г. Смоленск, ул. Пржевальского, 4), e-mail: rectorat@smolgu.ru

В работе рассматриваются системы линейных дифференциальных уравнений второго, третьего и четвертого порядков с постоянными коэффициентами, а также соответствующие возмущенные системы в смысле возмущения коэффициентов исходных систем. Основным вопросом, изучаемым в данной статье, является вопрос устойчивости и асимптотической устойчивости решений соответствующих систем по Ляпунову. Получены модифицированные условия устойчивости в терминах коэффициентов матриц данных систем линейных дифференциальных уравнений, причем основные теоремы данной работы содержат как необходимые, так и достаточные условия устойчивости. Кроме того, получены результаты, касающиеся устойчивости соответствующих возмущенных систем. Также работа сопровождается конкретными примерами, в которых иллюстрируется применение новых полученных модифицированных условий. Результаты данной работы могут быть полезны для всех исследователей, занимающихся математическим моделированием любых реальных задач, при создании моделей которых используются системы линейных дифференциальных уравнений.