



**ТРУДЫ ИНСТИТУТА ПРОБЛЕМ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ
им. И. Н. Францевича НАН Украины**

**Серия “Композиционные, слоистые
и градиентные материалы и покрытия”**

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОНТАКТЫ И ЭЛЕКТРОДЫ

КИЕВ 2014

**ТРУДЫ ИНСТИТУТА ПРОБЛЕМ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ
им. И. Н. Францевича НАН Украины**

ISSN 2311-0627

**Серия “Композиционные, слоистые
и градиентные материалы и покрытия”**

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОНТАКТЫ И ЭЛЕКТРОДЫ

КИЕВ 2014

Электрические контакты и электроды: Труды Института проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины. Серия “Композиционные, слоистые и градиентные материалы и покрытия”. Редкол.: Минакова Р. В. (отв. ред.) и др. — Киев, 2014. — 269 с.

Статьи сборника содержат результаты научно-исследовательских работ. Теоретические работы посвящены изучению воздействия на металлы электрических разрядов и взаимосвязанных теплофизических и эмиссионных процессов эрозии; моделированию процессов сваривания контактов в основании дуги, области интенсивного тепловыделения; исследованию фазовых переходов под воздействием дуги; выявлению роли газовой и металлической фаз в процессе эрозии и другим проблемам. Экспериментальные работы сборника касаются: спектроскопии плазмы электродугового разряда между композициями на основе серебра и оксида меди; влияния содержания и дисперсности оксидов на эрозионную стойкость и стойкость против сваривания контактов на основе серебра; разработки путей снижения потерь электроэнергии в контактных соединениях сильноточных технических установок; создания новых конструкций и перспектив развития герконов в России; повышения надежности контактных соединений; изучения возможностей электронно-лучевой технологии изготовления композиционных материалов и многих других.

Сборник предназначен для инженерно-технических работников, преподавателей вузов, аспирантов и студентов старших курсов, специализирующихся в области материаловедения и электротехники.

Учредитель и издатель Институт проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины

Свидетельство о государственной регистрации печатного средства массовой информации: КВ № 10843 от 16.01.06.

Редакционная коллегия

д-ра техн. наук Р. В. Минакова (ответственный редактор), В. В. Паничкина, И. В. Уварова, Н. И. Гречанюк, А. И. Райченко, канд-ты техн. наук В. Г. Затовский, Л. А. Крячко, Е. В. Хоменко

Рецензенты: д-р техн. наук И. А. Подчерняева
д-р техн. наук, проф. М. С. Ковальченко

Утверждено к печати ученым советом Института проблем материаловедения НАН Украины по проблемам “Физическое материаловедение”, “Порошковая металлургия и композиционные материалы”, протокол № 3 от 11 марта 2014 г.

© Институт проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины, 2014

Наукове видання

ЕЛЕКТРИЧНІ КОНТАКТИ ТА ЕЛЕКТРОДИ

**ПРАЦІ ІНСТИТУТУ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА
ім. І. М. ФРАНЦЕВИЧА НАН УКРАЇНИ**

Редактор О. І. Білик
Комп'ютерна верстка Г. О. Онащук,

Формат 70x108/16. Папір офсетний. Ум. друк. аркуш. 30,8. Обл.-вид.
аркуш. 37,3. Підписано до друку 14.10.2014. Тираж 300 прим. Замовл. 500.

Інститут проблем матеріалознавства
ім. І. М. Францевича НАН України.
03680 Київ-142, вул. Кржижанівського, 3.

Дільниця оперативної поліграфії
Інституту проблем матеріалознавства
ім. І. М. Францевича НАН України.
03680 Київ-142, вул. Кржижанівського, 3.

Содержание

Введение.....	3
Дзекцер Н. Н., Авраменко Г. Ю., Романова А. В., Рублёва Е. С. Повышение надежности электрических контактов, как важный элемент энергетической безопасности	4
Веклич А. М., Фесенко С. О., Борецкий В. Ф., Крессо Я., Глесс А., Телье Ф. Властивості плазми електродугового розряду в повітрі з домішками міді та вуглецю	9
Минакова Р. В., Веклич А. Н., Лебедь А. В., Борецкий В. Ф., Оси- дач В. Е., Сорока П. В., Бабич И. Л., Кресанова А. П., Головкова М. Е. Электродуговой разряд и вторичная структура в рабочем слое контактов на основе Мо и Си	17
Бабіч І. Л., Борецький В. Ф., Веклич А. М., Крячко Л. О., Лебідь А. В., Семенишин Р. В., Фесенко С. О., Головкова М. Є. Електродуговий розряд між латунними електродами: особливості спектроскопії плазми та мікроструктурних змін робочого шару електродів	32
Веклич А. М., Лебідь А. В., Сірик О. О., Хоменко О. В. Дослідження плазми електродугового розряду з домішками міді та хрому	47
Гончарук А. О., Хоменко О. В., Найда Ю. І. Особливості розмелу порошку електролітичної міді у млинах різного типу	55
Толочин А. И., Лаптев А. В., Хоменко Е. В. Влияние температуры ударного прессования в вакууме на физико- механические свойства композитов Cu—Cr.....	65
Крячко Л. А., Лаптев А. В., Толочин А. И., Бега Н. Д., Евич Я. И., Головкова М. Е., Лебедь А. В. Структура и свойства композита W—50% (об.) Си, полученного с применением порошка вольфрама, активированного размолотом в шаровой мельнице	75
Власова О. В., Баглюк Г. А. Исследование условий спекания механоактивированных порошков на основе меди	90
Иванова И. И., Крылова Н. А., Евлаш С. И. Дисперснотвердеющие порошковые бронзы для электродов контактной сварки	97
	267

Гетьман О. И., Скороход В. В., Крылова Н. А. Стабилизация микроструктуры вольфрамовых каркасов импрегнированных металлопористых катодов.....	102
Афтандилянц Е. Г., Лопатько К. Г., Зауличный Я. В., Карпец М. В., Щерецкий А. А. Фазовые превращения в наночастицах, полученных электроискровой обработкой металлических гранул	112
Сизоненко О. Н., Тафтай Э. И., Присташ Н. С., Зайченко А. Д., Торпаков А. С. Влияние высоковольтной обработки порошковых композиций состава Fe—Ti—C и Fe—Ti—B—C на изменение их электрического сопротивления.....	129
Панашенко В. М. Состав, структура и свойства электроискровых и лазерно-электроискровых ZrB ₂ -содержащих покрытий на титановых сплавах	134
Коржов В. П. Лазерная обработка поверхности спеченного сплава Cu—30% (мас.) Cr	143
Кальменова Г. А., Мусина А. С., Мухамединова Н. А., Байташева Г. А. Метод имплантации, как регулирование процесса нанесения ртутной плёнки на поверхность электродных материалов	148
Романов Д. А., Олесюк О. В., Будовских Е. А., Громов В. Е. Формирование электровзрывных износостойких и электроэрозионно стойких покрытий с использованием электронно-пучковой обработки...	154
Мусина А. С., Кальменова Г. А., Мухамединова Н. А., Байташева Г. А. Особенности поведения в ртути контактного материала из никеля..	162
Гальчук Т. Н., Рудь В. Д. Технология получения изделий электротехнического назначения из шламовых отходов машиностроительного производства	167
Власова О. В., Куровский В. Я., Апининская Л. М., Вергелес Н. М. Композиционные материалы на основе Fe—Ni для электротехнической промышленности	173
Пивоварчик Н. И., Фадеев В. С. Применение прессованных деталей в магнитных системах реле железнодорожной автоматики	178
Куляпин В. М., Елисеев И. С., Аслямов И. М., Бовтрикова Е. В. Решение задач с фазовыми превращениями	181
Куляпин В. М., Елисеев И. С., Аслямов И. М., Бовтрикова Е. В. Решение краевых задач	190
Беляев В. Л., Шалагинов А. А. Оценка влияния параметров катодной структуры электролизера на проводимость электролита	198

Беляев В. Л., Шалагинов А. А. Исследование поперечной проводимости катодного листа диафрагменного электролизера	203
Кучинский П. В., Комаров Ф. Ф., Мильчанин О. В., Ковалева Т. Б., Солодуха В. А., Турцевич А. С., Соловьев Я. А., Гапоненко С. В. Формирование никель-платинового силицидного слоя в качестве барьерного для диода Шоттки	211
Шоффа В. Н., Коваленко Е. А. Высокочастотные микроэлектромеханические переключатели	220
Гречанюк В. Г., Онопрієнко Є. В. Корозійна стійкість композиційних матеріалів Cu—Cr, отриманих високошвидкісним випаровуванням-конденсацією у вакуумі.....	229
Grechanyuk N. I., Minakova R. V., Grechanyuk I. N., Miedzinski B., Xu L. J. Current state and prospects for application of a high power electron beam technology to produce metallic and nonmetallic components for electric contacts and electrodes.....	233
Wojtas P., Kozłowski A., Kryca M., Miedziński B. Detection of earth faults in electric power cables by analyzing changes in the short-circuit resistance	246
Wisniewski G., Miedzinski B., Wojtas P., Kozłowski A., Grodzinski A., Grechanyuk N. Switching discharge phenomena when use composite materials Cu—Cr under low voltage DC inductive load a small power.....	251
Miedzinski B., Wojtas P., Kozłowski A., Wosik J., Grodzinski A., Habrych M., Grechanyuk N. Performance of laminated contact material Cu—Mo in open air AC low voltage contactors	257