

Национальная академия наук Беларуси  
Государственное научно-производственное объединение порошковой металлургии  
Институт порошковой металлургии  
Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований  
Белорусский национальный технический университет  
EUROPEAN POWDER METALLURGY ASSOCIATION

**НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ:**  
ПОРОШКОВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ, КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ,  
СВАРКА

Материалы 12-й Международной научно-технической конференции  
(Минск, 25–27 мая 2016 г.)

Минск  
«Беларуская навука»  
2016

УДК [621.762+621.791/.792+621.793/795](082)

ББК 34.39я43

Н76

Редакционная коллегия:

генеральный директор ГНПО порошковой металлургии, член-корреспондент НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор А. Ф. Ильющенко (главный редактор),

руководитель аппарата Президиума НАН Беларуси, академик НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор П. А. Витязь (зам. главного редактора),

директор ОХП «Институт сварки и защитных покрытий», кандидат физико-математических наук М. А. Андреев,

заведующий кафедрой БГАТУ, доктор технических наук, профессор В. М. Капцевич, первый заместитель директора Института порошковой металлургии, кандидат технических наук, доцент В. В. Савич,

главный научный сотрудник ОХП НИИ ИП с ОП, доктор технических наук В. Г. Смирнов, директор ОХП НИИ ИП с ОП, доктор технических наук Л. В. Судник,

заместитель академика-секретаря ОФТН НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор М. Л. Хейфец

**Новые материалы и технологии:** порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия, сварка: материалы 12-й Междунар. науч.-техн. конф. (Минск, Беларусь, 25–27 мая 2016 г.) / Нац. акад. Наук Беларуси [и др.]; редкол.: А. Ф. Ильющенко (гл. редактор) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2016. – с.

ISBN 978-985-08-2004-4.

В настоящий сборник включены материалы 12-й Международной научно-технической конференции «Новые материалы и технологии: порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия, сварка» (Минск, 25–27 мая 2016 г.). Тематика конференции: «Порошковые материалы на металлической основе. Композиционные порошковые материалы: триботехнические, электротехнические, пористые и специальные. Технологии и моделирование процессов их получения и применения», «Наноматериалы и нанотехнологии. Сверхтвердые и керамические материалы», «Инженерия поверхности. Защитные покрытия: материалы, технология и оборудование для нанесения», «Новые технологии и оборудование сварочного производства. Соединение и деструкция материалов. Нетрадиционные металлургические технологии».

Предназначен для научных и инженерно-технических сотрудников, работающих в области порошковой металлургии и материаловедения, а также для преподавателей вузов, аспирантов и студентов.

УДК [621.762+621.791/.792+621.793/795](082)

ББК 34.39я43

© ГНУ «Институт порошковой металлургии», 2016  
© Оформление. РУП «Издательский дом  
«Беларуская навука», 2016

## Международный программный комитет

<b>Акименко В. Витязь П.</b>	Директор ИПМ ЦНИИЧермет им. И. П. Бардина, канд. техн. наук, Москва, Россия Руководитель аппарата Президиума НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор, акад. НАН Беларуси, Минск, Беларусь
<b>Горынин И.</b>	Президент – научный руководитель ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей», д-р техн. наук, профессор, акад. РАН, Санкт-Петербург, Россия
<b>Довыденков В. Дорофеев Ю.</b>	Генеральный директор ООО «Наномет», д-р техн. наук, доцент, Йошкар Ола, Россия Заведующий кафедрой МиТМ ЮРГТУ, д-р техн. наук, профессор, Новочеркасск, Россия
<b>Ильющенко А.</b>	Генеральный директор ГНПО порошковой металлургии, д-р техн. наук, профессор, чл.-кор. НАН Беларуси, Минск, Беларусь
<b>Королев Ю.</b>	Президент НТА «Порошковая металлургия», д-р техн. наук, профессор, Москва, Россия
<b>Баглюк Г.</b>	Заместитель директора ИПМ НАН Украины им. И. Н. Францевича, д-р техн. наук, Киев, Украина
<b>Попович А.</b>	Директор Института металлургии, машиностроения и транспорта ФГБОУ ВПО «СПБГПУ», д-р техн. наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия
<b>Миронов В. Левашов Е.</b>	Профессор РТУ, д-р техн. наук, профессор, Рига, Латвия Заведующий кафедрой ПМиФП МГИСИС (ТУ), д-р техн. наук, профессор, Москва, Россия
<b>Орыщенко А.</b>	Генеральный директор ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей», д-р техн. наук, доцент, Санкт-Петербург, Россия
<b>Скороход В.</b>	Почетный директор ИПМ НАН Украины им. И. Н. Францевича, д-р техн. наук, профессор, акад. НАН Украины, Киев, Украина

## Национальный организационный комитет

**Ильющенко А. Ф.** – председатель  
**Витязь П. А.** – заместитель председателя  
**Савич В. В.** – заместитель председателя  
**Яркович А. М.** – ученый секретарь

<b>Андреев М. А. Гордиенко А. И.</b>	Директор ОХП ИСЗП, канд. физ.-мат. наук, Минск Заведующий отделения ФТИ НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор, акад. НАН Беларуси, Минск
<b>Капцевич В. М. Клубович В. В.</b>	Заведующий кафедрой БГАТУ, д-р техн. наук, профессор, Минск Гл. н. с. ИТА НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор, акад. НАН Беларуси, Витебск
<b>Кулак А. И.</b>	Заместитель директора ИОНХ НАН Беларуси, чл.-кор. НАН Беларуси, д-р хим. наук, профессор, Минск
<b>Кундас С. П. Марукович Е. И.</b>	Профессор БНТУ, д-р техн. наук, профессор, Минск Директор ИТМ НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор, акад. НАН Беларуси, Могилев
<b>Мышкин Н. К.</b>	Директор ИММС НАН Беларуси им. В. А. Белого, д-р техн. наук, профессор, акад. НАН Беларуси, Гомель
<b>Пантелеенко Ф. И. Петюшик Е. Е. Реут О. П. Романюк Ф. А. Савич В. В. Свириденко А. И.</b>	Первый проректор БНТУ, д-р техн. наук, профессор, чл.-кор. НАН Беларуси, Минск Заместитель генерального директора ГНПО ПМ, д-р техн. наук, профессор, Минск Директор ИПК и ПК БНТУ, д-р техн. наук, профессор, Минск Проректор БНТУ, д-р техн. наук, профессор, Минск Первый заместитель директора ГНУ ИПМ, канд. техн. наук, Минск Заведующий лабораторией ГНУ НИЦ ПР, д-р техн. наук, профессор, акад. НАН Беларуси, Гродно
<b>Судник Л. В. Федосюк В. М.</b>	Директор ОХП НИИ ИП с ОП, д-р техн. наук, Минск Директор НПЦ НАН Беларуси по материаловедению, чл.-кор. НАН Беларуси, д-р физ.-мат. наук, Минск

## СОДЕРЖАНИЕ

Приветственное слово руководителя аппарата Президиума Национальной академии наук Беларуси, Председателя оргкомитета конференции, академика П. А. Витязя.....	9
--	---

### Секция 1

**Порошковые материалы на металлической основе.  
Композиционные порошковые материалы:  
триботехнические, электротехнические, пористые и специальные.  
Технологии и моделирование процессов их получения и применения**

<b>Ильющенко А. Ф.</b> Аддитивные технологии в порошковой металлургии производства новых материалов для современного машиностроения.....	11
<b>Баглюк Г. А., Куровский В. Я.</b> Механические и триботехнические свойства порошковых металлостеклянных композитов на основе железоуглеродистых сталей.....	17
<b>Витязь П. А., Ильющенко А. Ф., Сенють В. Т., Черняк И. Н., Кусин Р. А., Жегздринь Д. И., Хейфец М. Л., Колмаков А. Г.</b> Влияние обработки высоким давлением на структурное состояние алюминиевого сплава АМг5, полученного методом центробежного литья.....	21
<b>Горохов В. М., Гучек В. Н., Тарусов И. Н.</b> Влияние добавок железа и углерода на свойства порошковых низколегированных сталей после газовой закалки.....	23
<b>Гречкин П. В., Болотин Н. С., Емельянов Р. А.</b> Опыт получения мелкодисперсного порошка металла на роторно-вихревой мельнице с применением новых технических решений.....	25
<b>Довыденков В. А., Довыденкова А. В., Ярмольк М. В.</b> Оптимизация состава компонентов для получения композиционного материала из механолегированных наноструктурированных гранул системы $\text{Cu-Al-O-S}$ и связующего на основе меди.....	28
<b>Довыденков В. А., Соловьева Е. В.</b> Инфильтрация латунию высокодисперсного губчатого железа, полученного углеродным восстановлением оксидов.....	31
<b>Дорофеев В. Ю., Кочкарова Х. С.</b> Горячая штамповка хромомолибденового порошкового белого чугуна, микролегированного кальцием и алюминием.....	33
<b>Дорофеев Ю. Г., Дорофеев В. Ю., Бабец А. В., Бессарабов Е. Н.</b> Горячедоформированные порошковые биметаллы типа «нержавеющая сталь – конструкционная сталь».....	38
<b>Дьячкова Л. Н., Воронецкая Л. Я.</b> Процессы получения порошковых антифрикционных материалов на основе меди с повышенным комплексом триботехнических свойств.....	42
<b>Жуков А. С., Деев А. А., Кузнецов П. А.</b> Состав, структура и механические свойства образцов из нержавеющей сталей, изготовленных селективным лазерным сплавлением.....	44
<b>Ильющенко А. Ф., Кусин Р. А., Лецко А. И., Черняк И. Н., Жегздринь Д. И., Илюкевич А. И., Голяков М. В.</b> Процесс получения пеноалюминия введением в расплав механокомпозитов.....	48
<b>Ильющенко А. Ф., Кусин Р. А., Черняк И. Н., Дечко М. М., Кусин А. Р., Жегздринь Д. И., Голяков М. В., Илюкевич А. И.</b> Спекание проницаемых материалов на основе металлических порошков, волокон и сеток электрическим током.....	51
<b>Ильющенко А. Ф., Кусин Р. А., Черняк И. Н., Жегздринь Д. И., Якимович Н. Н., Якимович И. В.</b> Применение порошковых диспергаторов для культивирования посевного материала в процессе переработки молочной сыворотки микробным методом.....	53
<b>Ильющенко А. Ф., Севастьянов Е. С., Киреев П. Н., Гучек В. Н.</b> Технологические аспекты изготовления рабочих деталей гидроаппаратуры из порошковых низколегированных сталей.....	54
<b>Ильющенко А. Ф., Толстик В. Е., Пилиневич Л. П., Савич В. В., Кузничик О. О., Шелухина А. И.</b> Процесс получения тонколистовых пористых материалов из коррозионно-стойкой стали с использованием целлюлозно-бумажного производства.....	64
<b>Ильющенко А. Ф., Барай С. Г., Лецко А. И., Насонова Н. В.</b> Возможность использования $\text{max}$ -фаз при создании радиопоглощающих материалов.....	68
<b>Ильющенко А. Ф., Звонарев Е. В., Осипов В. А., Миронович Г. А., Бабура Д. В.</b> Влияние добавок углеродных волокон на структуру и свойства реакционноспеченной $\text{SiC}$ -керамики.....	71
<b>Ильющенко А. Ф., Прохоров О. А., Кривуленко Н. В.</b> Особенности многоциклового уплотнения в процессе получения композитов углеродное волокно / кокс с применением суспензий графита в термореактивных смолах.....	79

<b>Капцевич В. М., Корнеева В. К.</b> Особенности укладки медных волоконных отходов при засыпке в кольцевые зазоры при получении длинномерных фильтроэлементов методом СИП.....	81
<b>Капцевич В. М., Корнеева В. К.</b> Особенности морфологии медных кабельных отходов.....	84
<b>Кем А. Ю., Дмитриев Д. В., Попова К. С.</b> Разработка экологически ориентированного процесса порошковой металлургии для изготовления Al–Fe брикетов для раскисления стали.....	87
<b>Кем А. Ю., Китаев В. В.</b> Разработка методики статических магнитных измерений материалов системы Fe–P, полученных методом порошковой металлургии.....	90
<b>Кофтелев В. Т.</b> Наноочерки о «нанооткрытиях» в порошковой металлургии.....	92
<b>Кравчук А. И., Кравчук А. И., Тарасюк И. А.</b> Вычисление собственных частот композиционной мембраны с учетом механических свойств, концентраций и характера распределения компонент..	95
<b>Лешок А. В., Роговой А. Н.</b> Исследование влияния волокон различного происхождения на фрикционные свойства материала на основе меди, работающего в смазке.....	97
<b>Лешок А. В., Роговой А. Н., Багнычев С. А.</b> Результаты испытаний фрикционного материала на основе меди с добавками порошка ПХ-30 в составе маслоохлаждаемого тормоза погрузчика Амкодор.....	99
<b>Мазалов Ю. А., Судник Л. В., Федотов А. В., Берш А. В.</b> Алюмооксидные керамические композиты.....	100
<b>Мазюк В. В., Анчевский П. С., Колосков Г. В., Ибрагимов Э. В.</b> Получение трубчатых элементов с порошковой капиллярной структурой для термостабилизаторов грунта.....	103
<b>Мартиросян В. А., Савич В. В., Лисовская Ю. О., Сасунцян М. Э., Закарян Э. Г.</b> Поведение шлаков металлургических заводов при механохимической активации.....	105
<b>Мартиросян В. А., Савич В. В., Лисовская Ю. О., Сасунцян М. Э., Закарян Э. Г.</b> Получение ферросилиция из шлаков действующих металлургических заводов Армении.....	113
<b>Марукович А. И., Сморгыо О. Л., Микуцкий В. А., Важнова А. И., Гончаров В. И.</b> Влияние кристаллизированных углеродных наполнителей на свойства ячеистого аморфного углерода.....	115
<b>Миронов В., Станкевич П., Сергеев Д., Кроманис А.</b> Механическая обработка порошковых втулок скольжения.....	119
<b>Миронов В. А., Станкевич П. И., Ушеренко Ю. С.</b> Борсодержащие отходы и их использование для изготовления композитных материалов.....	124
<b>Мухуров Н. И., Гасенкова И. В., Андрухович И. М.</b> Электроосаждение никеля в поры анодного оксида алюминия для получения никелевых покрытий на алюминии.....	128
<b>Мухуров Н. И., Гасенкова И. В., Жвавый С. П., Колесник Э. Э., Ступак А. П.</b> Влияние ионов марганца на оптические свойства нанопористого анодного оксида алюминия.....	130
<b>Нарва В. К., Еремеева Ж. В., Апостолова Е. А., Романов П. С.</b> Активирование процесса спекания порошковых сталей добавками нанодисперсных металлических и оксидных компонентов.....	133
<b>Пилиневич Л. П.</b> Классификация ультрадисперсных частиц по размерам.....	135
<b>Пилиневич Л. П.</b> Пористый алмазный инструмент с анизотропной поровой структурой для шлифовально-полировальных работ.....	141
<b>Побережный С. В., Савич В. В., Кузнечик О. О., Голодок Р. П., Шеко Г. А.</b> Материалы-носители катализаторов и материалы-getterы в химической промышленности и водородной энергетике, возможное повышение их структурных и физико-механических свойств за счет использования порошковой композиции «Ti–Al–Nb–xx».....	144
<b>Прихна Т. А., Басюк Т. В., Судник Л. В., Колодкевич Ю. И.</b> Установление характера зависимости фазового состава материалов на основе $Ti_3AlC_2$ от условий синтеза.....	148
<b>Русинов П. О., Бледнова Ж. М.</b> Влияние механической активации порошков TiNiTa из материалов с эффектом памяти формы на структуру поверхностных слоев при высокоэнергетическом воздействии.....	150
<b>Свистун Л. И., Свиридова А. Н.</b> Контактная выносимость горячедеформированных порошковых сталей, подвергнутых поверхностной пластической деформации.....	153
<b>Семашко Р. В.</b> Технологические особенности получения нанопорошков оксида алюминия гидротермальным и золь-гель методами.....	156
<b>Ситник Я. А., Маслюк В. А., Баглюк Г. А.</b> Влияние легирующих добавок на свойства спеченных термомагнитных материалов.....	158
<b>Скаков М. К., Бакланов В. В., Курбанбеков Ш. Р., Коянбаев Е. Т., Каракозов Б. К.</b> Структура и свойства интерметаллидов на основе титан-алюминий-ниобий, полученных при спекании в индукционной печи.....	163

<b>Степанова К. В., Кокатев А. Н., Шелухина А. И., Толстик В. Е.</b> Особенности оксидирования пористых порошковых материалов из губчатого порошка титана.....	165
<b>Талако Т. Л., Лецко А. И., Ильющенко А. Ф., Андреев М. А., Реутенок Ю. А.</b> Особенности получения триботехнических композиций на основе алюминидов никеля и титана с твердыми смазками с использованием самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.....	168
<b>Талако Т. Л., Лецко А. И., Ильющенко А. Ф., Барай С. Г., Реутенок Ю. А., Щербо А. С.</b> Исследование возможности формирования тах-фаз системы Ta–Al–C при самораспространяющемся высокотемпературном синтезе.....	169
<b>Фадин Д. С., Корзников О. В., Федина Т. В., Яцунова Т. С.</b> Производство железных и легированных порошков на базе машиностроительного центра «ССМ-Тяжмаш», ПАО «Северсталь». Текущая ситуация и перспективы расширения номенклатуры выпускаемых порошков.....	171
<b>Фомихина И. В., Чурик М. Н., Казаневская И. Н.</b> Исследование формирования структуры с повышенной износостойкостью и термостойкостью в литых изделиях из алюминиевых сплавов.....	173
<b>Хоменко А. И., Хоменко Е. В., Баглюк Г. А.</b> Корреляция физических свойств и геометрических параметров микроструктуры композиционных материалов состава Cr–Cu для вакуумных дугоси-тельных контактов.....	177
<b>Якубовская С. В., Корбит А. А., Ходан Е. П.</b> Получение агломерированных композиционных порошков BN–(Ni–Cu) методом химического осаждения.....	181
<b>Яштулов Н. А., Зенченко В. О., Лебедева М. В., Смирнов С. Е.</b> Технология создания электродных материалов на пористом кремнии с наночастицами платиновых металлов.....	183

## Секция 2

### Наноматериалы и нанотехнологии. Сверхтвердые и керамические материалы

<b>Азарова Т. А., Иванец А. И., Азаров С. М., Петюшик Е. Е., Шемченко С. В., Дробыш А. А.</b> Много-слойная пористая керамика на основе кремнезёмов Монголии и Беларуси.....	186
<b>Бобкова Т. И., Фармаковский Б. В.</b> Металломатричные композиционные порошки для газотерми-ческого напыления функционально-градиентных покрытий с регулируемой твердостью.....	188
<b>Вашук В. В., Крутько Н. П., Чен Й-У., Цозел Й., Гут У.</b> Катодный материал, полученный золь-гель методом и твердофазной реакцией.....	191
<b>Ребелло Ж., Чен Й-У., Крутько Н. П., Василечко Л. А., Троць Д., Цозел Й., Гут У.</b> Сравнительное исследование некоторых перовскитоподобных ферритов-никелитов: кристаллическая структура, кислородная стехиометрия, диффузионная подвижность кислорода.....	194
<b>Гаршин А. П., Богданов С. П., Пономаренко В. А.</b> Композиционные инструментальные материалы на основе плакированных порошков sBN и SiC.....	196
<b>Жуков А. С., Васильева О. В.</b> Модульные магнитные экраны и экранирующие конструкции на их основе для защиты от постоянных и переменных магнитных полей.....	199
<b>Ильющенко А. Ф., Барай С. Г., Мигаль К. В., Жук Е. В., Кашаед Е. А.</b> Особенности получения слож-нопрофильной керамики методом инжекционного формования.....	201
<b>Коледа В. В., Гамзелева Т. В., Комаров А. И., Комарова В. И.</b> Применение СЭМ для исследования МДО-покрытий на алюминии.....	203
<b>Константинов С. В., Комаров Ф. Ф., Стрельницкий В. Е., Пилько В. В.</b> Влияние концентрации хрома на структурные и дюрометрические характеристики вакуумно-осажденных покрытий TiCrN.....	206
<b>Маркович В., Чернашеюс О., Индришюнас С., Межезвска Ж. А., Голубев В. С., Лукаускаите Р., Шкамат Е.</b> Исследование трибологических свойств SLS спеченных железоникелевых по-рошков.....	209
<b>Кулик В. И., Нилов А. С.</b> Современные волокнисто-армированные керамоматричные композиционные материалы: методы получения и свойства.....	212
<b>Петюшик Е. Е., Пинчук Т. И., Романенков В. Е., Евтухова Т. Е., Тихов С. Ф.</b> Формирование нано-структуры при гидратационном твердении механически легированного порошка Cu–Al.....	221
<b>Пономарева А. Н., Земцова Е. Г., Анастасова Е. Я., Смирнов В. М.</b> Синтез наноразмерных магнит-ных материалов на основе наночастиц железа и магнетита для создания диагностических систем в медицине.....	224
<b>Сенють В. Т., Жорник В. И., Парницкий А. М., Гамзелева Т. В.</b> Формирование сверхтвердого по-ликристаллического материала на основе модифицированных титаном микропорошков алмаза в условиях высоких давлений и температур.....	226
<b>Тихонова Л. А., Полуян А. Ф.</b> Электропроводящие керамические материалы для топливных эле-ментов.....	228

<b>Шаповалов В. М., Тимошенко В. В., Злотников И. И.</b> Адсорбционное модифицирование ультрадисперсного диоксида кремния.....	230
<b>Шевченко А. А., Ульянова Т. М., Фомихина И. В., Кашаев Е. А., Сегень Д. А., Овсеенко Л. В., Титова Л. В.</b> Корундовая керамика, легированная наноструктурными компонентами частично стабилизированного диоксида циркония.....	232

### Секция 3

#### Инженерия поверхности. Защитные покрытия: материалы, технология и оборудование для нанесения

<b>Андреев М. А., Маркова Л. В., Гамзелева Т. В., Луговский С. Н.</b> Исследования структуры и свойств твердосмазочных ионно-лучевых покрытий на основе бронзы с добавками дисульфида вольфрама.....	238
<b>Арбенин А. Ю., Земцова Е. Г., Пономарёва А. Н., Орехов Е. В., Смирнов В. М.</b> Особенности синтеза нанопленок различной морфологии на основе диоксида титана на титановой матрице для создания биоактивного покрытия.....	242
<b>Белоцерковский М. А., Макаревич И. В.</b> Исследование влияния различных факторов на адгезионную прочность полимерных покрытий.....	244
<b>Богдан П. С., Киселев М. Г.</b> Получение и восстановление режущих элементов на отрезных дисках с помощью электроконтактной обработки.....	246
<b>Волочко А. Т., Зеленин В. А., Марков Г. В., Нарушко Е. О.</b> Многослойные покрытия для защиты элементов компьютера от электромагнитных излучений.....	249
<b>Ильющенко А. Ф., Радченко А. А., Никитина А. С., Осипов В. А.</b> Влияние конструктивно-технологических параметров на качество и свойства сварных соединений алюминиевых сплавов, выполненных СТП.....	252
<b>Ильющенко А. Ф., Шевцов А. И., Асташинский В. М., Кузьмицкий А. М., Громыко Г. Ф., Лецко А. И.</b> К вопросу оптимизации технологических параметров нанесения композиционных покрытий, формируемых импульсами плазмы и СВЧ.....	256
<b>Кажуро И. П., Шкадрецова В. Г.</b> Выбор коалесцента для воднодисперсионного эпоксидного лака.....	260
<b>Кажуро И. П., Шкадрецова В. Г.</b> Термостойкая краска естественной сушки.....	262
<b>Киселев М. Г., Дроздов А. В., Монич С. Г.</b> Технология и установка для электроконтактной обработки поверхности винтовых металлических стоматологических имплантатов.....	263
<b>Колесник Е. В., Баглюк Г. А.</b> Особенности морфологии и характер изменения элементного состава по толщине электроосажденных покрытий систем Fe-Cr, Fe-Ni, Fe-Cr-Ni.....	266
<b>Климович И. М., Зайков В. А., Комаров Ф. Ф., Королик О. В., Пилько В. В.</b> Свойства защитных Ti-Al-N покрытий, полученных методом реактивного магнетронного распыления.....	269
<b>Ковальчук А. В., Галимский А. И.</b> Перспективы упрочнения стальных деталей подшипников, работающих в условиях климатического холода и экстремальных нагрузок.....	272
<b>Константинов В. М., Гурченко П. С., Булойчик И. А.</b> Влияние антикоррозионной обработки способом термодиффузионного цинкования на усталостную прочность стальных изделий.....	273
<b>Леванцевич М. А., Максимченко Н. Н.</b> Разработка оборудования для нанесения покрытий вращающейся металлической щеткой.....	276
<b>Лунгевич Я., Лейтанс А., Бойко И., Кулакова В.</b> Исследование влияния параметров текстуры поверхности на трибологические свойства функциональных покрытий.....	279
<b>Пасовец В. Н., Ковтун В. А., Плескачевский Ю. М.</b> Исследование триботехнических характеристик порошковых металлополимерных нанонаполненных композитов.....	283
<b>Рубаник В. В., Багрец Д. А., Янусов В. А.</b> Формирование бескапельных TiN покрытий методом конденсации с ионной бомбардировкой.....	286
<b>Савич В. В., Андреев М. А., Кузнечик О. О., Голодок Р. П.</b> Состояние и перспективы развития водородной энергетики и роль используемых в ней материалов-носителей катализаторов и материалов-геттеров.....	289
<b>Чаевский В. В., Гришкевич А. А., Кулешов А. К.</b> Технология упрочнения ножей дереворежущего инструмента методом КИБ покрытиями на основе молибдена.....	293
<b>Чумаков А. Н., Гулай А. В., Шевченко А. А., Райченко Т. Ф., Кароза А. Г., Мацукович А. С., Босак Н. А.</b> Свойства лазерно-осажденных пленок оксида цинка, легированных иттрием.....	296
<b>Щербаков В. Г., Дашкевич В. Г.</b> Установка для высокотемпературной обработки диффузионно-легированного порошка для индукционной наплавки.....	300

Секция 4

**Новые технологии и оборудование сварочного производства.  
Соединение и деструкция материалов.  
Нетрадиционные металлургические технологии**

<b>Медведев Д. А., Денисов В. Н., Кляцкин А. С., Бутрим В. Н.</b> Технологические возможности диффузионной сварки разнородных металлов в условиях горячего изостатического прессования.....	304
<b>Качанов И. В., Власов В. В., Быков К. В.</b> Технология скоростного горячего выдавливания биметаллического инструмента из составных заготовок, состоящих из сталей 40X + 5ХНМ И 40X + ДИ23.....	307
<b>Шухно Н. Л., Рубаник В. В.</b> Технология получения гибкого абразивного шнура.....	309
<b>Владимиров А. В.</b> Система цифрового управления сварочными процессами.....	311