

ХІІІ МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ЛИТЬЕ 2017

VI МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

МЕТАЛЛУРГИЯ 2017

23 - 25 мая 2017

УКРАИНА, ЗАПОРОЖЬЕ

КОСАК
ПАЛАЦ



Міністерство освіти та науки України
Національна академія наук України

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

Фізико-технологічний інститут
металів та сплавів НАН України



Національна металургійна академія України

Асоціація ливарників України

Одеський національний політехнічний університет



Білоруський національний технічний університет

Магдебурзький університет ім. Отто-фон-Геріке



AGH University of Science and Technology A. Mickiewicza

Запорізька торгово-промислова палата



**XIII МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ЛИТВО 2017**

**VI МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МЕТАЛУРГІЯ 2017**

ПРОГРАМА

23 – 25 травня 2017 РОКУ



УКРАЇНА, ЗАПОРІЖЖЯ



ТАНДЕМ
Запоріжжя
2017

УДК 621.74+669(063)
ББК 30.61+34.3л0
Л64

Литво. Металургія. 2017: Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції (23-25 травня 2017 р., м. Запоріжжя) / Під заг. ред. д.т.н., проф. Пономаренко О.І. – Запоріжжя, АА Тандем. – 436 стор.

У збірнику представлено матеріали, що стосуються актуальних проблем ливарного і металургійного виробництва: отримання, обробки та структуроутворення сплавів; прогресивні технології та обладнання в ливарному виробництві; перспективні формувальні матеріали і суміші, технологічні процеси виготовлення форм і стрижнів; моделювання, комп'ютерні та інформаційні технології в ливарному виробництві; спеціальні способи литва та литва композиційних матеріалів; методи контролю ливарних і металургійних процесів, економіка та екологія ливарного виробництва.

Матеріали призначені для інженерно-технічних працівників металургійних і машинобудівних підприємств і науково-дослідницьких інститутів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

Друкується за рішенням Вченої ради Національного технічного університету «Харківського політехнічного інституту», протокол № 4 від 28.04.2017

Відповідальність за достовірність інформації, що викладена в матеріалах конференції, несуть відповідальність їх автори.

УДК 621.74+669(063)
ББК 30.61+34.3л0
Л64

ISBN 978-966-488-169-9

© Запорізька торгово-промислова палата
© АА Тандем, 2017

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Агравал П. Г. – к.х.н., доц., зав. каф. Донбаської державної машинобудівної академії (ДДМА), Краматорськ;

Акімов О. В. – д.т.н., проф., зав. каф. Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ»), Харків;

Афтанділянц Є. Г. – д.т.н., проф., зав. каф. Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), Київ;

Бойченко Б. М. – д.т.н, проф., зав. каф. Національної металургійної академії України (НМетАУ), Дніпро;

Бубликов В. Б. – д.т.н., ст.н. спів., зав. відділом Фізико-технологічного інституту металів і сплавів Національної академії України (ФТІМС НАНУ), Київ;

Бурбелко А. – AGH University of Science and Technology A. Mickiewicha, проф., Краків, Польща;

Гнилоскуренко С. В. – к.т.н., зав. відділом ФТІМС НАНУ, вчений секретар Асоціації ливарників України (АЛУ), Київ;

Губін Г. В. – д.т.н., проф., зав. каф. Криворізького національного університету, Кривий Ріг;

Предраг Д. – SaTCIP (Scientifical and Technical Center for Intellectual Property) Ltd., Vrnjcka Banja; Serbia;

Дібров І. А. – д.т.н., проф., президент Російської Асоціації ливарників, заступник генерального директора ОАО НІІЛітМаш, Росія;

Дубодєлов В. І. – д.т.н., проф., акад. НАНУ, зав. відділом ФТІМС НАНУ, Київ;

Дурягіна З. А. – д.т.н., проф., зав. каф. Національного університету "Львівська політехніка", Львів;

Затуловський А. С. – д.т.н., ст.н. співр., зав. відділом ФТІМС НАНУ, Київ;

Клименко С. І. – к.т.н., директор департаменту ливарного виробництва Міністерства економічного розвитку та торгівлі України, Київ;

Кропівний В. М. – к.т.н., проф., зав. каф. Центральноукраїнського національного технічного університету, Кропивницький;

Луцьов В. В. – д.т.н., проф., директор інституту, зав. каф. Запорізького державного технічного університету (ЗНТУ), Запоріжжя;

Лисенко Т. В. – д.т.н., проф., зав. каф. Одеського національного політехнічного університету (ОНПУ), Одеса;

Марченко А. П. – д.т.н., проф., проректор по науковій роботі НТУ «ХПІ», Харків;

Мілко Міланов – голова союзу ливарників Болгарії, директор фірми «Інститут литва та ливарні технології», Софія, Болгарія;

Михаленков К.В. – д.т.н., проф., зав. каф. Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» (НТУУ «КПІ»), Київ;

Немененок Б. М. – д.т.н., проф., зав. каф. Білоруського національного технічного університету (БНТУ), Білорусь;

Оборський Г. О. – д.т.н., проф., ректор ОНПУ, Одеса;

Пономаренко О. І. – д.т.н., проф. НТУ «ХПІ», віце-президент АЛУ, Харків;

Пройдак Ю. С. – д.т.н., проф., проректор по науковій роботі НМетАУ, Дніпро;

Рюдигер Б. – д.т.н., проф., зав. каф. Магдебурзького університету ім. Отто-фон-Гюріке, Магдебург, Німеччина;

Сігарьов Є. М. – д.т.н., проф., зав. каф. Дніпровського державного технічного університету (ДДТУ), Кам'янське;

Сокол Є.І. – д.т.н., проф., ректор НТУ "ХПІ", Харків;

Ткач В. В. – к.т.н., проф., заступник директора Криворізького металургійного інституту ДВНЗ, Кривий Ріг;

Тарасюк Л. І. – к.т.н., доц., зав. каф. Приазовського державного технічного університету (ПДТУ), Маріуполь;

Турчанін М. А. – д.х.н., проф., проректор з наукової роботи, управління розвитком та міжнародних зв'язків ДДМА, Краматорськ;

Фесенко А. М. – к.т.н., проф., перший проректор ДДМА, Краматорськ;

Хричіков В. Є. – д.т.н., проф., зав. каф. НМетАУ, Дніпро;

Шинський О. Й. – д.т.н., проф., заступник директора ФТІМС НАНУ, президент АЛУ, Київ;

Эффенберг Г. – MSI (Material Science International), доктор, м. Штудгарт, Німеччина;

Ямшинський М. М. – к.т.н., доц., зав. каф. НТУУ «КПІ», Київ.

Л. Ф. Жуков, А. Л. Корниенко, Д. А. Петренко. НЕПРЕРЫВНЫЙ БЕСКОНТАКТНЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ РАСПЛАВОВ НА ВЫПУСКЕ ИЛИ СЛИВЕ ИЗ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ И АГРЕГАТОВ.	76
Л. Ф. Жуков, А. Л. Корниенко. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ ЛИНЕЙНОЙ И УНИВЕРСАЛЬНОЙ МНОГОЦВЕТОВОЙ СИММЕТРИЧНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРМОМЕТРИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ.	79
Л. Ф. Жуков, А. Л. Корниенко, Д. А. Петренко. ОСНОВАННАЯ НА НЕПРЕРЫВНОМ КОНТРОЛЕ ТЕМПЕРАТУРЫ АСУТП ПЛАВКИ, ОБРАБОТКИ И РАЗЛИВКИ ЧУГУНА.	81
Л. Ф. Жуков, А. Л. Корниенко, Д. А. Петренко, Н. Ф. Зубенина. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ, ОСНОВАННЫЕ НА НЕПРЕРЫВНОМ ТЕРМОКОНТРОЛЕ, ПРОЦЕССЫ ПЛАВКИ, ВЫДЕРЖКИ И МИКСЕРОВАНИЯ ЧУГУНА В ИНДУКЦИОННЫХ ТИГЕЛЬНЫХ ПЕЧАХ.	84
Л. Ф. Жуков, Д. А. Петренко, А. Л. Корниенко. ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В МЕТРОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ МЕТАЛЛУРГИИ.	85
Л. Ф. Жуков, Е. А. Сиренко, Э. В. Захарченко. РЕГРЕССИОННЫЙ ТЕРМОГРАФИЧЕСКИЙ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ.	88
Л. Ф. Жуков, М. И. Смирнов, Д. А. Петренко, А. Л. Корниенко. СВЕТОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ РАСПЛАВОВ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧАХ.	90
Н. И. Замятин, Т. В. Лысенко, И. В. Прокопович. ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК ПРИ ДЕНТАЛЬНОМ ЛИТЬЕ	93
А. С. Затуловский, В. А. Щерецкий. ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОИСТЫХ БИМЕТАЛЛОВ «СТАЛЬ+МЕДНОМАТРИЧНЫЙ КОМПОЗИТ».	94
А. С. Затуловский, В. А. Щерецкий. ПЕРЕХОДНЫЕ ЗОНЫ В БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЯХ С ПЛАКИРУЮЩИМ СЛОЕМ ИЗ МЕДНОМАТРИЧНОГО КОМПОЗИТА.	96
А. С. Затуловский, В. А. Щерецкий, В. А. Лакеев. КОМПОЗИЦИОННЫЙ АНТИФРИКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ С МАТРИЦЕЙ ИЗ БРОНЗЫ БР.С30, АРМИРОВАННЫЙ ДИСКРЕТНЫМИ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ.	98
И. И. Иванов. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ВЫБРОСАМИ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА	103
О.С. Иванова, В.Н. Рыбак. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ ТИГЕЛЬНОЙ ПЛАВКИ ОТ КОНФИГУРАЦИИ ТИГЛЯ	105
Л. Х. Иванова, И.С. Терехин. РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ЛИТЬЯ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ ИЗ ЧВГ	107
А.В. Иванов, С.С. Череповский. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ РАСПЛАВА ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	101

УДК 621.74

Н. И. Замятин, Т. В. Лысенко, И. В. Прокопович

Одесский национальный политехнический университет, Одесса

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК ПРИ ДЕНТАЛЬНОМ
ЛИТЬЕ**

В настоящее время для производства бугельных отливок при дентальном литье применяются гипсовые, фосфатные, силикатные формовочные смеси. Несмотря на их универсальность, эти смеси имеют недостатки. Так гипсовые формовочные смеси могут насыщать отливки серой, а также тонко реагируют на условия хранения, подготовки и процесс предварительного нагрева. Фосфатные формовочные материалы жесткие и вследствие этого плохо разупрочняются. Образуют прочную оксидную пленку, что усложняет операции очистки. Материалы чувствительны к процессу предварительного нагрева, а также к прямому воздействию света и тепла. Их нельзя охлаждать ниже 4 °С. Силикатные формовочные смеси подходят только для сплавов неблагородных металлов. Поверхность отливки имеет высокую шероховатость, при обработке формовочной массы используют кислоту, что может вызвать определенные сложности [1].

При изготовлении каркасов большой протяженности влияние на точность отливок оказывает термическое расширение смеси во время нагрева и прокалики.

Одним из методов, позволяющих избавиться от вышеперечисленных недостатков, является применение для литья зубных протезов электрофоретического метода формообразования суспензий на основе плавленного кварца.

Данный метод формообразования позволяет получать отливки высокого качества с гладкой поверхностью. Ввиду малого линейного расширения плавленного кварца, отливки получаются с заданной геометрией.

Важным фактором, необходимым для получения качественной отливки, является изготовление оболочки с заданными параметрами, одним из которых является ее толщина. Для контроля толщины оболочки применяли метод ее постоянного взвешивания, когда модель подвешивалась на весы и на нее электрофоретическим методом наносилась оболочка. При достижении заданной массы подача напряжения прекращалась, оболочка извлекалась из суспензии.

Высокая прочность, контролируемая толщина слоя оболочки, отсутствие вредных для человека и окружающей природы компонентов позволяет рекомендовать данный метод для изготовления зубных протезов.

Список литературы

1. Забат Андреас. Bredent-техника литья по Sabath / Андреас Забат. – Зенден, Германия: ГалДент, 2008. – 223 с.

УДК 621.74.046:669.335

А. С. Затуловский, В. А. Щерецкий

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОИСТЫХ БИМЕТАЛЛОВ «СТАЛЬ - МЕДНОМАТРИЧНЫЙ КОМПОЗИТ»

Для удовлетворения современных требований промышленности необходимо разработать новые материалы с повышенным в 2-10 раз уровнем износостойкости. Особенно задача актуальна для узлов трения, эксплуатируемых в экстремальных условиях повышенных нагрузок, температур, скоростей скольжения в условиях сухого трения, воздействия абразивных частиц. Существенный технико-экономический эффект может быть получен за счет использования нового износостойкого двухслойного композита: сталь – основа, износостойкий литой дискретноармированный композит (ЛКМ) – плакирующий слой. Преимущество биметаллических деталей состоит в том, что рабочая поверхность изделия обладает высокой антифрикционностью, характерной для композита ЛКМ, а основной (опорный) слой – прочностью стального изделия [1,2].

Трибоиспытание проводили на установке МТ-68 по схеме: испытуемый образец высотой 15 мм и диаметром 10 мм в паре со стальным (Ст.65Г) контртелом, без подачи смазки в зону контакта, скорость скольжения 5м/с, нагрузка 50Н; время испытания 1800 с. Образцы биметаллов имели различную толщину плакирующего слоя, выполненного из бронзы или ЛКМ. Для сравнения использовали образцы из

Наукове видання

ЛИТВО. МЕТАЛУРГІЯ. 2017
Матеріали XIII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ЛИТВО 2017

Матеріали VI МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
МЕТАЛУРГІЯ 2017

Редактори: Т.В. Берлізева, С.В. Гнилоскуренко, Стоянов А.М.

Випуск підготовлено до друку
Запорізькою торгово-промисловою палатою

Підп. до друку 28.04.17 г. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетна.
Riso-друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк. стор. 18,94
Тираж 300 екз. Зам № 128.

Видавництво ПП «АА Тандем»
Адреса: 69006, м. Запоріжжя,
вул. В.Лобановського б. 27 оф. 69,
тел. (050) 590-96-21
Свідоцтво про внесення державного реєстру видавців:
Серія ДК № 2899

Надруковано в типографії ТОВ «ФІНВЕЙ»
Україна, 69035, м. Запоріжжя, пр. Соборний, буд 145
Тел. (061) 220-03-06, 220-03-07
xprint_2007@ukr.net
Замовлення №177/05.2017-А