

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:  
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ВЫПУСК 27**

*Труды Всероссийской научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
16 – 17 мая 2023 г.*

**ЧАСТЬ I**

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк  
2023**

ББК 74.48.288  
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,  
д-р физ.-мат. наук, профессор Громов В.Е.,  
канд. техн. наук Шевченко Р.А.,  
канд. техн. наук, доцент Темлянцева Е.Н.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 16–17 мая 2023 г. Выпуск 27. Часть I. Естественные и технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2023. – 385 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных наук, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования, экологии, безопасности, рациональному использованию природных ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный  
индустриальный университет, 2023

Ноздрин И.В. [и др.] // *Металлургия: технологии, инновации, качество «Металлургия – 2022»*: сб. тр. XXIII Междунар. науч.-практ. конф. Часть 1. – СибГИУ. – Новокузнецк, 2022. – С. 168 – 175.

2. Якушевич, Н.Ф. Механизм межфазных взаимодействий в ванне ферросилициевой печи / Н.Ф. Якушевич, О.А. Коврова, И.М. Кашлев // *Компьютерные методы в управлении электротехнологическими режимами руднотермических печей: Материалы Всероссийского науч. - техн. совещания.* – Санкт - Петербург: С-ПтТИ, 1998. – С. 59 – 65.

3. Полях, О.А. Физико-химические процессы пылеобразования при выплавке ферросилиция / О.А. Полях, Г.В. Галевский, Н.Ф. Якушевич [и др.]. // *Сб. науч. тр.: Вестник горно-металлургической секции РАЕН. Отделение металлургии.* – Новокузнецк: СибГИУ, 1999. - Вып. 8.- С. 41-45.

УДК 666.792.22

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОКОРУНДА МАРКИ ЭХН**

**Сюльдина С.А., Полях О.А.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: kafcmet@sibsiu.ru*

Электрокорунд (оксид алюминия) – тугоплавкий абразивный материал, область применения которого довольно широка. Потому не удивительно, что все чаще встает вопрос о совершенствовании производства данного компонента. В работе будет рассмотрен конкретный образец - электрокорунд марки ЭХН, однако можно предположить, что рассмотренные технические мероприятия по совершенствованию производства могут быть применены и к другим маркам.

Ключевые слова: электрокорунд, совершенствование применения, способы производства, технические мероприятия.

Современная промышленность, характеризующаяся высокой энергоемкостью, является важной частью экономики Российской Федерации. Первостепенная роль в оптимизации производства мощным технологическим оборудованием отводится разработке более совершенных способов производства, полученных при изучении параметров технических характеристик производственных материалов на основе энергоаудита на крупных промышленных предприятиях. Это позволяет отслеживать весь процесс производства.

Относительно тугоплавких абразивных материалов также есть ряд возможных путей совершенствования производства.

Корунд – очень тугоплавкий материал. Температура его конденсации намного выше, чем у большинства других минералов, имеющих значение в современном производстве. При давлениях ~10-9 бар и температуре выше 850 °С, корунд уже стабилен, в то время как силикаты конденсируются в ос-

новном ниже 826.85 °С. Электрокорунд – это искусственно созданный тугоплавкий материал, который имеет другие значения, которые не только определяют его значимость, но и высокую стоимость получения.

Электрокорунд – это твердый кристаллический  $\alpha$ -оксид алюминия ( $Al_2O_3$ ), с которым может сравниться только алмаз, что и позволило широко распространить этот тугоплавкий материал в самых различных отраслях.

Нанокристаллический электрокорундовый абразив широко используется в шлифовальных материалах благодаря своей твердости, низкой скорости износа, самозатачиванию и длительному сроку службы. В настоящее время сообщается, что добавки и затравки широко используются для контроля требуемой тонкой кристаллической структуры корундовых абразивов в процессе синтеза.

Ключевой проблемой электрокорундов является стоимость их получения, потому необходимо выяснить, возможно ли ее снизить и за счет чего.

Для стандартного электрокорунда характерны два типа микроструктуры. Первый тип имеет гипидиоморфную структуру и сопутствующие фазы заполняют промежутки между кристаллами корунда. Второй тип корунда представлен крупными «полями», диаметр которых достигает нескольких миллиметров; сопутствующие фазы присутствуют в виде примесей в теле корундовых «полей».

Электрокорунд марки ЭХН имеет микроструктуру второго типа, но отличается дендритной формой и значительным объемом полостей.

Для этого исследования использовалась застеклованная связка с температурой спекания в диапазоне 850–1100 °С. Образцы для испытаний прошли термообработку: абразивы спекали при 850 °С, 900 °С, 950 °С, 1000 °С, 1050 °С и 1100 °С в течение 2 ч в воздушной печи. При этом влияние термической обработки оказывало прямое воздействие на изменение механических свойств и микроструктуры двумерных нанокристаллических корундовых абразивов.

Таким образом, абразивы электрокорунда марки ЭХН со связкой и без нее прокаливались при различных температурах термической обработки. При нагревании все полиморфы претерпевают фазовые переходы к термодинамически наиболее стабильной форме, а именно к корунду.

Результаты показали, что условия термической обработки оказали очевидное влияние на размер кристаллов и механическую прочность электрокорундовых абразивов. Размер кристаллов увеличивался с повышением температуры прокаливания, и рост кристаллов образца с присутствием связи был более заметным, чем без связи. И оказалось, что 950 °С – критическая температура аномального роста кристаллов электрокорундовых абразивов в условиях нагретой обработки. За пределами этой критической температуры размер кристаллов увеличивался, а прочность и износостойкость абразива уменьшались. В этом случае деградация абразива по микроструктуре и прочности должна быть важным фактором при подготовке электрокорундового абразивного инструмента.

Можно предположить, что при условии сокращения энергозатрат на получение стойкого материала, будет достигнуто и снижение стоимости самих работ, что является крайне перспективным направлением для дальнейшей поисковой деятельности. Так же, по мнению различных исследователей, при условии использования инновационных технологий, основанных на принципах энергосбережения и оптимизации затрат, можно получить новую систему производства, которая позволит повысить рентабельность процесса производства электрокорунда.

Можно обобщить и отметить, что для оптимизации производства электрокорунда марки ЭХН, необходимо провести следующие мероприятия: модернизировать само производственное оборудование, оснастив его энергосберегающими технологиями, использовать отработанные или вторичные энергоресурсы в ходе производственного процесса, применение теплоизоляционных материалов, а так же минимизация самих энергозатрат.

Следовательно, оптимизировать технические мероприятия по производству электрокорундов можно за счет отслеживания температурного режима и недопущения превышения температуры выше 950 °С. Безусловно, соблюдение температурного режима – только малая часть налаживания производства, однако, даже ее реализация требует тщательного контроля и соблюдения всех норм реализации технических мероприятий.

#### Библиографический список

1. Богданов, С.М. Способ плавки электрокорунда / С.М. Богданов // Инженерно-технологический центр. - 2022. - № 5. - С. 40-44.
2. Богданов, С.П. Бронекерамика на основе порошков корунда "ядро-оболочка" / С.П. Богданов, А.П. Гаршин, М.М. Сычев // Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы. Сварка : сб. докл. XI Междунар. симпозиума : в 2 ч. (г. Минск, 10-12 апреля 2019 г.). - Минск: ИД «Белорусская наука», 2019. - Ч. 1. - С. 424-430.
3. Витюгин, В.М. Исследование влияния предварительной термической обработки сырьевой шихты на процесс образования хромистого электрокорунда / В.М. Витюгин, В.В. Кояин, В.И. Верещагин, Г.Ф. Иванов, Н.И. Поддубняк. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-predvaritelnoy-termicheskoy-obrabotki-syrievoy-shihty-na-protsess-obrazovaniya-hromistogo-elektrokورونا>.
4. Гаврилюк, В.П. Референции электрокорунда / В.П. Гаврилюк. - URL: <https://patents.google.com/patent/RU2171225C1/ru>.
5. Паляницын, П.С. К вопросу ресурсо- и энергосбережения в производстве корунда / П.С. Паляницын, П.А. Петров, В.Ю. Бажин // Вестник ИрГТУ. - 2020. - № 6 (155). - С. 1347-1357.
6. Филоненко, Н.Ю. Микроструктура электрокорунда / Н.Ю. Филоненко, И.В. Лавров. - URL: <https://doi.org/10.1007/BF01291948>.
7. Kariya J., Ryu J., Kato Y. Development of thermal storage material using vermiculite and calcium hydroxide // <http://doi.org/10.1016/j.applthermaleng>.

2015.10.090.

8. Peretyatko, M.A. The study of heat transfer during boiling process of organic fluid / M.A. Peretyatko, P.V. Yakovlev, S.A. Peretyatko, A.S. Deev, G.V. Dyachenok // Journal of Physics: Conference Series. - 2019. - Vol. 1614. - URL: <http://doi.org/10.1088/1742-6596/1614/1/012069>

9. Rashad, A.M. Vermiculite as a construction material - a short guide for civil engineer / A.M. Rashad. - URL: <http://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.08.019>.

10. Węglewski, W. The Influence of Electrocorundum Granulation on the Properties of Sintered Cu / W. Węglewski, K. Pietrzak, A. Strojny-Nędzka. - URL: Electrocorundum Composites. DOI:10.2298/SOS1503249S.

УДК 622.741.355

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ УСТАНОВКИ СУХОГО ТУШЕНИЯ КОКСА С УВЕЛИЧЕНИЕМ ОБЪЕМА КАМЕРЫ ТУШЕНИЯ**

**Ядыкина М.А., Полях О.А.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: kafcmet@sibsiu.ru*

В данной работе рассматривается разработка технических мероприятий по модернизации установки сухого тушения кокса с целью увеличения объема камеры тушения. Современные требования к эффективности и экологичности процесса тушения кокса обуславливают необходимость поиска новых технических решений и модернизации существующих установок. В работе представлены результаты анализа проблем, связанных с технологическим процессом сухого тушения кокса, а также предлагаются методы оптимизации и улучшения данного процесса.

Ключевые слова: сухое тушение кокса, модернизация, установка, камера тушения, технические мероприятия, эффективность, экологичность, безопасность, конструкция, технологический процесс, оптимизация.

Сухое тушение кокса является наиболее распространенным и экологически безопасным методом тушения кокса. Однако существующие технологические процессы сухого тушения кокса могут быть существенно улучшены, чтобы повысить эффективность и экологичность процесса. В данной работе представлены результаты анализа проблем, связанных с технологическим процессом сухого тушения кокса, а также предлагаются методы оптимизации и улучшения данного процесса.

Одни из главных проблем технологического процесса сухого тушения кокса связаны с недостаточным объемом камеры тушения и низкой скоростью процесса тушения. Недостаточный объем камеры может быть вызван ограниченным пространством на производственной площадке или непра-

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ .....</b>	<b>2</b>
КОНСТАНТЫ ПЛАВЛЕНИЯ БРОМИДА ЭРБИЯ (Ш) <i>Чумачкова Е.Г., Бендре Ю.В., Горюшкин В.Ф.</i> .....	3
ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ДОБАВОК СКАНДИЯ И ЦИРКОНИЯ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА СПЛАВОВ СИСТЕМЫ AL-MG-SI С ИЗБЫТКОМ КРЕМНИЯ ПОСЛЕ МНОГОСТУПЕНЧАТОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ <i>Зорин И.А., Осинцев К.А., Лапишов М.А., Коновалов С.В.</i> .....	7
БИОМАССА СЕМЕЙСТВ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ДОНСКОЙ» ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Близгарева С.А., Брехов О.Г.</i> .....	11
МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Р <sub>В</sub> МАРКИ С2, РАЗРУШЕННОГО ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ <i>Серебрякова А.А., Шляров В.В. Загуляев Д.В.</i> .....	19
ВЛИЯНИЕ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР НА СТРОЕНИЕ ОЦК-КРИСТАЛЛА ЖЕЛЕЗА <i>Гостевская А.Н., Маркидонов А.В.</i> .....	22
ХАРАКТЕР БЛИЖНЕГО УПОРЯДОЧЕНИЯ ШУНГИТОВОГО УГЛЕРОДА <i>Киселев В.В., Логинова С.В.</i> .....	26
СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ПОКРЫТИЙ ИЗ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ СПЛАВОВ FeCoCrNiMn И FeCoCrNaAl <i>Коновалов С.В., Ефимов М.О., Шлярова Ю.А., Черепанова Г.И., Громов В.Е., Панченко И.А.</i> .....	29
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА УРАВНЕНИЯ ЭЙНШТЕЙНА ДЛЯ ФОТОЭФФЕКТА <i>Кузнецова В.А., Панова В.С., Коваленко В.В.</i> .....	32
УВЕЛИЧЕНИЕ УСТАЛОСТНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ СПЛАВА АК5М2 ПУТЕМ НАНЕСЕНИЯ ПЛЕНКИ Ti <i>Шляров В.В., Серебрякова А.А., Шлярова Ю.А., Загуляев Д.В.</i> .....	38
ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА МОРФОЛОГИЮ ПОВЕРХНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ МЕДИ МАРКИ М1 В УСЛОВИЯХ МЕХАНИЧЕСКИХ НАГРУЗОК <i>Шляров В.В., Серебрякова А.А., Дробышев В.К., Загуляев Д.В.</i> .....	42
УСТАЛОСТНОЕ РАЗРУШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИ ЧИСТОГО ТИТАНА МАРКИ VT1-0 В МАГНИТНОМ ПОЛЕ <i>Шляров В.В., Серебрякова А.А., Аксенова К.В., Шлярова Ю.А.</i> .....	46
МОДИФИЦИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНОГО СПЛАВА ЭЛЕКТРОННО-ИОННО-ПЛАЗМЕННЫМ МЕТОДОМ <i>Ефимов М.О., Шлярова Ю.А., Панченко И.А., Громов В.Е.</i> .....	50

СОДЕРЖАНИЕ СЕЛЕНА В ПОЧВАХ И РАСТЕНИЯХ: РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ (ОБЗОР) <i>Самохвалова О.С., Семина И.С.</i> .....	53
ДЕФОРМАЦИОННОЕ УПРОЧНЕНИЯ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ <i>Порфирьев М.А., Юрьев А.А., Кормышев В.Е., Шлярова Ю.А., Громов В.Е.</i> .....	59
ВЫБОР МЕТОДИКИ ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА БЕЙНИТНОЙ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ <i>Шевченко Р.А., Сафонов С.О., Лихоузов А.М., Долгополов А.Е., Шевченко В.В.</i> .....	62
<b>II МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ</b> .....	67
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ <i>Хомутильников В.А., Дерябина Ю.А., Лукин Е.В., Фейлер Д.Т., Фейлер С.В.</i> .....	67
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫПЛАВКИ БЕЙНИТНОЙ СТАЛИ В ИНДУКЦИОННОЙ ПЕЧИ <i>Сафонов С.О., Шевченко Р.А., Долгополов А.Е., Лихоузов А.М., Наумченко Д.Н.</i> .....	70
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ <i>Фейлер Д.Т., Хомутильников В.А., Фейлер С.В.</i> .....	73
ДЕСУЛЬФУРАЦИЯ СТАЛИ В СОВРЕМЕННОМ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Преснякова Н.В., Пресняков Н.И., Дмитриенко В.И.</i> .....	77
ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРРОСПЛАВНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА <i>Закурдаев Н.В., Новиков А.Ю., Дмитриенко В.И.</i> .....	81
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО СЫРЬЯ УГЛЕРОДОМ <i>Безрукова Е.С., Чернева Е.Н., Полях О.А., Ноздрин И.В., Строкина И.В.</i> .....	88
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ ОКСИДА ВОЛЬФРАМА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ В ПЛАЗМЕННОМ РЕАКТОРЕ <i>Лепихов В.С., Ильина Ю.В., Марденова А.А., Ноздрин И.В.</i> .....	91
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ «АЛЮМИНИЦИК» ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ <i>Мартусевич Е.А., Говриленко Д.А., Митягин В.О., Ноздрин И.В.</i> .....	94
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕХАНИЗМА СИНТЕЗА КАРБИДА КРЕМНИЯ <i>Топина К.В., Сюльдина С.А., Ядыкина М.А., Полях О.А., Ноздрин И.В.</i> .....	98
ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ВЫСОКОФОСФОРИСТОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ БАКЧАРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ <i>Топина К.В., Строкина И.В., Ноздрин И.В., Полях О.А.</i> .....	101
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ВЫПЛАВКЕ ФЕРРОСИЛИЦИЯ <i>Топина К.В., Чернева Е.Н., Хорощенко А.А., Полях О.А., Ноздрин И.В.</i> .....	105

<p>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОКОРУНДА МАРКИ ЭХН <i>Сюльдина С.А., Полях О.А.</i>.....</p>	108
<p>РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ УСТАНОВКИ СУХОГО ТУШЕНИЯ КОКСА С УВЕЛИЧЕНИЕМ ОБЪЕМА КАМЕРЫ ТУШЕНИЯ <i>Ядыкина М.А., Полях О.А.</i>.....</p>	111
<p>НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ ИЗ ВТОРИЧНЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ <i>Новиков А.М., Поливко А.С., Усольцев А.А., Князев С.В., Кибко Н.В.</i> .....</p>	114
<p>ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ АЛЮМОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Васильева И.С., Оськин А.И., Князев С.В., Усольцев А.А., Кибко Н.В.</i> .....</p>	119
<p>АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ <i>Маракулина М.Ю., Зайцева М.М., Топоев А.А., Князев С.В., Усольцев А.А.</i> .....</p>	125
<p>МОДЕРНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СМЕСЕПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО УЧАСТКА В УСЛОВИЯХ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <i>Щапина М.Е., Акулина Н.В., Киселев П.В., Князев С.В., Усольцев А.А.</i>.....</p>	132
<p>МОДЕРНИЗАЦИЯ ФОРМОВОЧНОГО УЧАСТКА СТАЛЬНОГО ЛИТЬЯ В УСЛОВИЯХ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <i>Токтарев А.А., Сурков И.В., Киселев П.В., Князев С.В., Усольцев А.А.</i> .....</p>	137
<p>МОДЕРНИЗАЦИЯ ФОРМОВОЧНОГО УЧАСТКА ЧУГУННОГО ЛИТЬЯ В УСЛОВИЯХ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <i>Музыченко М.В.<sup>1</sup>, Хатнянский Е.А., Киселев П.В., Князев С.В., Усольцев А.А.</i> .....</p>	142
<p>РЕГЕНЕРАЦИЯ ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <i>Кузьмич А.В., Чередниченко А.В., Киселев П.В., Князев С.В., Усольцев А.А.</i> .....</p>	148
<p>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТАЛЛОТЕРМИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СВАРКИ РЕЛЬСОВ <i>Морозов М.А., Маракулина М.Ю., Усольцев А.А., Князев С.В.</i>.....</p>	154
<p>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ И НАПЛАВКИ ПОД МАРГАНЦОВИСТЫМ ФЛЮСОМ <i>Михно А.Р., Морозов М.А., Маракулина М.Ю., Усольцев А.А., Князев С.В.</i>.....</p>	160
<p>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АСИММЕТРИИ ОЧАГА ДЕФОРМАЦИИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ НА ИЗГИБ ПОЛОСЫ ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ МЕЖВАЛКОВОГО ПРОСТРАНСТВА <i>Клепов Д.Н., Зорин И.А., Яшин В.В., Арышенский Е.В.</i>.....</p>	163
<p>ИССЛЕДОВАНИЕ ТОНКОЙ СТРУКТУРЫ В ВЫСОКОМАГНИЕВЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ ЭКОНОМНОЛЕГИРОВАННЫХ СКАНДИЕМ СПЛАВАХ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ПОСЛЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ <i>Зорин И.А., Клепов Д.Н., Рагазин А.А., Арышенский В.Ю.</i>.....</p>	167

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФАЗОВОГО СОСТАВА ВЫСОКОЭНТРОПИЙНОГО СПЛАВА $\text{CoCrFe}_x\text{Mn}_{(40-x)}\text{Ni}$ С ПОМОЩЬЮ РАСЧЕТА ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ <i>Панова В.С., Кузнецова В.А., Осинцев К.А., Коновалов С.В., Панченко И.А.</i> .....	172
СТРУКТУРА ВЫСОКОЭНТРОПИЙНОГО СПЛАВА СИСТЕМЫ $\text{CoCrFeMnNi}$ <i>Панченко И.А., Коновалов С.В., Гостевская А.Н., Дробышев В.К.</i> .....	174
ВЛИЯНИЕ НАВОДОРОЖИВАНИЯ НА СТРУКТУРУ КРУПНОГАБАРИТНЫХ СЛИТКОВ ИЗ ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА <i>Прудников А.Н., Прудников В.А., Рексиус В.С.</i> .....	177
ВОЗДЕЙСТВИЕ СТАРЕНИЯ НА ЛИНЕЙНОЕ РАСШИРЕНИЕ ТРАКТОРНОГО ПОРШНЯ ИЗ СПЛАВА АК21М2,5Н2,5 <i>Прудников А.Н., Закирова Г.К.</i> .....	181
МИКРОСТРУКТУРА СТАЛИ 10 ПОСЛЕ ДЕФОРМАЦИОННОЙ ТЕМОЦИКЛИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ОТЖИГА <i>Прудников А.Н., Закирова Ш.К.</i> .....	184
ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ВСТРОЕННОГО ТЕПЛООБМЕННИКА РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ <i>Баяндина М.М., Кустов А.В.</i> .....	187
ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <i>Князев С.В., Куценко А.А., Нечепорук А.И., Сорокин А.А.</i> .....	192
СИСТЕМА ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КОМФОРТА В ОБЖИМНОМ ЦЕХЕ <i>Куценко А.А., Назаров М.А.</i> .....	195
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ПУТЕМ ЗАМЕНЫ ТЯГОДУТЬЕВЫХ АГРЕГАТОВ ГО МОЗ НА АСПИРАЦИОННЫЕ ГАЗО-ЖИДКОСТНЫЕ УСТАНОВКИ <i>Куценко А.А., Назаров М.А.</i> .....	198
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ $\text{Al-Zn-Mg-Cu}$ <i>Дробышев В.К., Лабунский Д.Н., Коновалов С.В., Панченко И.А.</i> .....	201
ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТАЛЛОТЕРМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ МАРГАНЦА <i>Сафонов С.О., Лопатина А.О., Дида Н.И., Савичева Д.Н., Тархнишвили Г.Э.</i> .....	204
ПРОИЗВОДСТВО СОРТОВЫХ ПРОФИЛЕЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОКАТКИ-РАЗДЕЛЕНИЯ <i>Вахромеев В.А., Фастыковский А.Р.</i> .....	210
ЦИФРОВОЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ ПРОЧНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОКАТНОЙ КЛЕТИ <i>Раковский В.С., Чернова А.А., Наумченко Д.М., Щербак А.Н., Фастыковский А.Р.</i> .....	213

ОБЕЗУГЛЕРОЖИВАНИЕ РЕЛЬСОВЫХ СТАЛЕЙ <i>Пимахин А.В., Осколкова Т.Н.</i> .....	218
ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ГОМОГЕНИЗАЦИИ НА КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ФАЗЫ $Al_5FeSi$ В ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СЛИТКАХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Al-Mg-Si <i>Коробейников Д.В., Попова М.В.</i> .....	223
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ СПЛАВА AL-15% SI ПОСЛЕ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ВОДОРОДОМ <i>Ломиворотов Н.П., Попова М.В.</i> .....	228
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СИЛУМИНОВ ЗАЭВТЕКТИЧЕСКОГО СОСТАВА <i>Ломиворотов Н.П., Полунин А.М., Попова М.В.</i> .....	234
ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛОГРАФИИ И ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ МЕДИСТЫХ СИЛУМИНОВ <i>Полунин А.М., Попова М.В.</i> .....	240
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ СПЛАВОВ Al-Mg-Si <i>Попова М.В., Михеева М.В., Караваева К.А.</i> .....	245
ВЛИЯНИЕ ВИДА ДЕФОРМАЦИИ НА СВОЙСТВА ЗАГОТОВОК ИЗ ЛЕГИРОВАННОГО ЗАЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА <i>Прудников В.А., Рексиус В.С., Прудников А.Н.</i> .....	250
СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СЛИТКОВ И ПРЕССОВОК ИЗ ЛЕГИРОВАННОГО ЗАЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА <i>Прудников В.А., Шелтреков М.О., Прудников А.Н.</i> .....	253
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ <i>Алексеева Е.А., Кибко Н.В.</i> .....	257
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ ПОРОШКОВЫХ ПРОВОЛОК <i>Михно А.Р., Махнев И.А., Крюков Р.Е., Панченко И.А.</i> .....	260
5D-ПЕЧАТЬ. АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО <i>Коток М.М., Коновалов С.В., Панченко И.А.</i> .....	264
<b>III ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ</b> .....	266
ВСКРЫШНЫЕ ПОРОДЫ УГЛЕДОБЫЧИ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Царева Е.Е., Коротков С.Г.</i> .....	266
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЩЕНИЯ СО ВСКРЫШНЫМИ ПОРОДАМИ <i>Царева Е.Е., Коротков С.Г.</i> .....	270
МАЛАКОФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ – КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И КОРРЕЛЯЦИИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ <i>Лысенко Н.Е., Тетерина И.И.</i> .....	273

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ УЧАСТКА ПЕРЕРАБОТКИ ЛОМА ОТРАБОТАННЫХ ОГНЕУПОРНЫХ ФУТЕРОВОК <i>Рожкова О.А., Павловец В.М.</i> .....	276
ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЕВОЙ СМЕСИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОРКРЕТ ПОКРЫТИЙ <i>Рожкова О.А., Павловец В.М.</i> .....	284
ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИКИ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО МАСЛА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Толстикова Ю.Ф., Павловец В.М.</i> .....	291
ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАНИЦ ВЯЗКОСТИ И ЗАТВЕРДЕВАНИЯ МАСС НА ОСНОВЕ ОТРАБОТАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО МАСЛА <i>Толстикова Ю.Ф., Павловец В.М.</i> .....	297
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДОРОЖНОЙ ПЫЛИ Г.ЧЕРЕПОВЦА <i>Хорошилов А.П., Пономарева И.В.</i> .....	303
ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ КЛИМАТА <i>Федорев Д.А., Бабичева Н.Б.</i> .....	305
ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЕВОЙ ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Целлер Е.Н., Павловец В.М.</i> .....	309
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСВА <i>Целлер Е.Н., Павловец В.М.</i> .....	314
РОЛЬ ДРОБИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ <i>Петрунин Ю.С., Павловец В.М.</i> .....	320
ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ НА КОЛИЧЕСТВО ИЗВЛЕКАЕМЫХ МЕТАЛЛОВКЛЮЧЕНИЙ <i>Петрунин Ю.С., Павловец В.М.</i> .....	327
ПРОБЛЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕШЛАМОВ И ПОЛУЧЕНИЕ НА ИХ ОСНОВЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ <i>Аликперов Р.Ч., Павловец В.М.</i> .....	332
ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕШЛАМОВ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Аликперов Р.Ч., Павловец В.М.</i> .....	338
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ОБЪЕМНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ НАПЫЛЕННОГО СЛОЯ ШИХТЫ И ПОРИСТОСТЬЮ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ <i>Платова Г.А., Павловец В.М.</i> .....	344

ОСОБЕННОСТИ ПОРОВОЙ СТРУКТУРЫ ОКАТЫШЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ЗАРОДЫШЕОБРАЗОВАНИЯ <i>Платова Г.А., Павловец В.М.</i> .....	351
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРЕССОВАНИЯ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕССОВОК, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ <i>Паутов З.В., Павловец В.М.</i> .....	360
ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Паутов З.В., Павловец В.М.</i> .....	366
НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОЦЕССА ТОРКРЕТИРОВАНИЯ ОГНЕУПОРНЫХ ФУТЕРОВОК И СТРОИТЕЛЬНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ <i>Новикова К.И., Павловец В.М.</i> .....	374

Научное издание

# **НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Выпуск 27**

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых*

**Часть I**

Под общей редакцией  
Технический редактор  
Компьютерная верстка

С.В. Коновалова  
Г.А. Морина  
Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 25.04.2023 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 25,1 Уч.-изд. л. 227,9 Тираж 300 экз. Заказ № 91

Сибирский государственный индустриальный университет  
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42  
Издательский центр СибГИУ