

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Сибирский государственный индустриальный университет**

*Посвящается 400-летию города Новокузнецка*

**МЕТАЛЛУРГИЯ:  
ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, КАЧЕСТВО**  
*«Металлургия – 2017»*

**15 – 16 ноября 2017 г.**

*Труды*  
*XX Международной научно-практической конференции*  
*Часть 1*

**Новокузнецк**  
**2017**

УДК 669(06)+658.012.056(06)  
М 540

Редакционная коллегия  
академик РАН Л.А. Смирнов, д.т.н., профессор Е.В. Протопопов,  
д.т.н., профессор М.В. Темлянцев, д.т.н., профессор А.В. Феоктистов,  
д.т.н., профессор Г.В. Галевский, д.ф.-м.н., профессор В.Е. Громов,  
д.т.н., профессор А.Р. Фастыковский, д.т.н., профессор Н.А. Козырев,  
к.т.н., профессор С.Г. Коротков, к.т.н., доцент С.В. Фейлер

М 540      Металлургия: технологии, инновации, качество : труды XX Международной  
научно-практической конференции: в 2-х ч. Ч. 1 / под ред. Е.В. Протопопова;  
Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. – 460 с., ил.

ISSN 2542-1670

Труды конференции включают доклады по актуальным вопросам теории и технологии производства, обработки и сварки металлов, энергоресурсосбережения, рециклинга и экологии в металлургии.

Конференция проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 17-08-20433.

#### **ОРГАНИЗАТОРЫ И ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ**

Администрация Кемеровской области  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»  
АО «ЕВРАЗ ЗСМК»  
АО «Русал Новокузнецк»  
АО «Кузнецкие ферросплавы»  
ОАО «Черметинформация»  
Издательство Сибирского отделения РАН  
Журнал «Известия вузов. Черная металлургия»  
Журнал «Вестник СибГИУ»  
Журнал «IOP conference series: materials science and engineering»  
ОАО «Кузбасский технопарк»  
Западно – Сибирское отделение Российской Академии естественных наук  
Совет молодых ученых Кузбасса

ISSN 2542-1670

© Сибирский государственный  
индустриальный университет, 2017

## *Уважаемые коллеги!*

Организационный комитет приветствует участников XX Международной научно-практической конференции «Металлургия: технологии, инновации, качество». Впервые конференция была проведена в 1997г. и за 20 лет приобрела популярность и известность не только в Кузбассе и России, но и в странах ближнего и дальнего зарубежья. Отмечается постоянный интерес к результатам ее работы со стороны зарубежных ученых, менеджеров, профильных исследовательских центров и фирм. Традиционно, осенью, на несколько дней Сибирский государственный индустриальный университет превращается в площадку оживленных дискуссий, профессионального обсуждения и ознакомления научной и производственной общественности с новейшими результатами исследований и технологических решений в области производства, обработки, сварки металлов и композиционных материалов, ресурсосбережения, рециклинга и экологии, на которой определяются доминирующие современные тенденции и обосновываются прогнозы на перспективу.

В работе конференции приняли участие ученые – металлурги и ведущие специалисты промышленных предприятий России, Китая, Японии, Великобритании, Канады, Израиля, Польши, Казахстана, Таджикистана, Украины, Беларуси, Латвии, представляющие 87 образовательных и научных организаций, промышленных предприятий из 43 городов России и зарубежья, направивших в адрес организационного комитета более 200 докладов.

Организационный комитет выражает благодарность всем участникам конференции за высокую активность, творческое, эффективное взаимодействие и партнерство. Мы надеемся, что обмен опытом, высокопрофессиональное обсуждение актуальных научных проблем станет мощным толчком к их эффективному решению, а труды конференции внесут весомый вклад в пропаганду передовых достижений мировой и отечественной металлургии.

Величина микротвердости образца № 1 составила  $41 \pm 3,2$  ГПа, для образца № 2 –  $46 \pm 2,8$  ГПа и для образца № 3 –  $45 \pm 2,4$  ГПа. Из полученных результатов видно, использование спекающей добавки (в данном случае полидисперсного карбида хрома) приводит к увеличению микротвердости образцов. Эти значения сравнительно велики. Для образцов из карбида бора они находятся в диапазоне 29,7...47,9 ГПа [1].

*Выводы:* Проведено исследование процесса спекания горячим прессованием полидисперсного карбида бора (в том числе и с использованием спекающей добавки – полидисперсного карбида хрома) и изучение некоторых характеристик полученной керамики. При сравнительно невысоком давлении прессования (~ 35 МПа) получены образцы с качественными характеристиками: пористость и водопоглощение не более 0,02 %; среднее значение прочности на изгиб 406 МПа; среднее значение прочности на сжатие 1553 МПа; относительная плотность 95-96 %; микротвердость на уровне 42 ГПа. При использовании спекающей добавки (карбида хрома) значение микротвердости увеличилось до 45-46 ГПа.

#### Библиографический список

1. Свойства, получение и применение тугоплавких соединений: Справочное издание / под ред. Т.Я. Косолаповой. – М.: Металлургия, 1986. – 928 с.
2. Yamada, S. Mechanical and electrical properties of  $B_4C-CrB_2$  ceramics fabricated by liquid phase sintering / S. Yamada, K. Hirao, Y. Yamauchi, S. Kanzaki // *Ceramics International*. – 2003. – Vol. 29. – P. 299–304.
3. Nikzad, L. Effect of ball milling on reactive spark plasma sintering of  $B_4C-TiB_2$  composites / L. Nikzad, R. Litheri, T. Ebadzadeh, R. Orrù, G. Cao // *Ceramics International*. – 2012. – Vol. 38. – P. 6469–6480.
4. Li, X. Pressureless sintering of boron carbide with  $Cr_3C_2$  as sintering additive / X. Li, D. Jiang, J. Zhang, Q. Lin, Z. Chen, Z. Huang // *Journal of the European Ceramic Society*. – 2014. – Vol. 34. – P. 1073–1081.
5. Крутский, Ю.Л. Синтез высокодисперсного карбида бора из нановолокнистого углерода / Ю.Л. Крутский, А.Г. Баннов, В.В. Соколов, В.В. Шинкарев, А.В. Ухина, Е.А. Максимовский, А.Ю. Пичугин, Е.А. Соловьев, К.Д. Дюкова, Т.М. Крутская, Г.Г. Кувшинов // *Российские нанотехнологии*. – 2013. – №3-4. – С. 21–27.
6. Крутский, Ю.Л. Синтез высокодисперсного порошка высшего карбида хрома с использованием нановолокнистого углерода / Ю.Л. Крутский, К.Д. Дюкова, А.Г. Баннов, А.В. Ухина, В.В. Соколов, А.Ю. Пичугин, Т.М. Крутская, О.В. Нецкина, В. В. Самойленко // *Известия ВУЗов. Порошковая Металлургия и Функциональные Покрытия*. – 2014. – № 3. – С. 3–8.
7. Blott, S.J. Gradistat: A grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments / S.J. Blott, K. Pye // *Earth Surface Processes and Landforms*. – 2001. – V. 26. – P. 1237–1248.

УДК 621.791.01:669.27

## О ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ $WO_3$ ПРИ ДУГОВОМ РАЗРЯДЕ

Бояринцев С.Е., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Наумчик А.Д., Усольцев А.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, Россия, kozyrev\_na@mtsp.sibsiu.ru*

*Аннотация.* Приведены результаты исследования восстановления вольфрама с использованием в качестве восстановителей алюминия, кремния и углерода из вольфрамсодержащих материалов при дуговом разряде. Показана принципиальная возможность восстановления оксидов вольфрама при наплавке порошковой проволоки.

*Ключевые слова:* сварка, вольфрам, порошковая проволока, неметаллические включения.

## ABOUT THE POSSIBILITY OF RESTORATION OF $WO_3$ IN AN ARC DISCHARGE

Boyarintsev S.E., Kozyrev N.A., Kryukov R.E., Naumchik A.D., Usoltsev A.A.

*Siberian State Industrial University,  
Novokuznetsk, Russia, kozyrev\_na@mtsp.sibsiu.ru*

*Annotation:* The results of a study of the reduction of tungsten using aluminum, silicon and carbon as reducers from tungsten-containing materials in an arc discharge are presented. The principal possibility

of reducing tungsten oxides during the welding of a flux-cored wire is shown.

**Keywords:** welding, tungsten, flux cored wire, nonmetallic inclusions

Восстановление вольфрама непосредственно из вольфрамсодержащих оксидных материалов при дуговом разряде является актуальной задачей. Изучена возможность восстановления оксидов вольфрама различными восстановителями из порошковой проволоки при наплавке под флюсом. В опытах использовали вольфрамовый концентрат марки КШ-4 по ГОСТ 213-83 производства ОАО "Горнорудная компания "АИР" с содержанием 54% WO<sub>3</sub>. В качестве алюминиевого восстановителя использовали алюминиевую пудру АВ-88 по ГОСТ 295-79 с химическим составом мас. %, Al+Mg ≥88; Si≤4; Cu ≤3.5; Ph ≤0.3; Mg ≤3; Zn ≤3; Sn ≤0.2. В качестве кремниевого восстановителя использовали ферросилиций ФС45 по ГОСТ 1415-93 с химическим составом мас. %: С ≤0.2; Si =41-47; Mn ≤1; S ≤0.02; P ≤0.05; Cr ≤0.5; Al ≤2. В качестве углеродистого восстановителя использовали углеродфторсодержащую пыль газоочистки алюминиевого производства, мас. %: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> =21 - 43,27; F =18-27; Na<sub>2</sub>O = 8-13; K<sub>2</sub>O =0,4 - 6%, CaO= 0,7- 2,1; SiO<sub>2</sub> = 0,5-2,48; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 2,1-2,3; Собщ = 12, 5-28,2, MnO = 0,03-0,9 , MgO = 0,04-0,9 , S= 0,09-0,46, P=0,1-0,18;

Наплавку проводили под флюсом, произведенным из шлака производства силикомарганца следующего химического состава, мас. %, 6,91-9,62%, CaO 22,85-31,70 %, SiO<sub>2</sub> 46,46-48,16 %, FeO 0,27-0,81 %, MgO 6,48-7,92 %, MnO 8,01-8,43%, F 0,28-0,76%, 0,26-0,36% K<sub>2</sub>O до 0,6 2 %, S 0,15-0,17 %, P 0,01 %. Расчет порошковой проволоки проводили по стехиометрии с учетом полного восстановления оксида WO<sub>3</sub>. Изготовление проволоки производили на лабораторной установке по следующей схеме: стальная лента с помощью тянущих валков, изгибалась в U-образный профиль, завальцовывалась, заполнялась порошком, протягивалась через фильеры (калибровочное отверстие), изготовленный из твердого сплава, до получения требуемого диаметра порошковой проволоки. Полученную проволоку наматывали на барабан, сворачивая в бухту. В таком виде наплавочная проволока подавалась для наплавки на трактор ASAW 1250. Режимы наплавки I<sub>n</sub> = 430- 490 А, U<sub>d</sub> =30-32В, V<sub>n</sub> = 26-28м/ч. Количество наплавленных слоев-5. В таблице 1 приведены исследуемые составы шихт порошковых проволок. При этом извлечение вольфрама при восстановлении алюминием составило 79%, кремнием 46%, углеродом 10%. Химический состав наплавленного металла определяли рентгенофлуоресцентным методом на спектрометре XRF-1800 и атомно-эмиссионным методом на спектрометре ДФС-71.

Таблица 1 – Химический состав наплавленного металла

№ образца	Массовая доля элементов, %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	W	Al	Nb	S	P
1	-	0,67	0,36	0,02	0,06	0,08	9,43	0,024	0,008	0,28	0,019
2	-	0,19	0,28	0,03	0,03	0,08	5,47	-	0,002	0,25	0,019
3	0,05	0,02	0,16	0,04	0,05	0,09	1.04	-	0,003	0,051	0,022

Для проведения шлифовки образцов была принята многокруговая методика шлифования, согласно ГОСТ 23505-79. Образцы из низколегированной рельсовой стали 76ХСФ полировались на шлифовальном станке FORCIPOL 2 с применением шлифовальной шкурки Mirka, после чего образцы полировались на войлочном покрытии, обрабатываемом хромосодержащим раствором 2 % в процессе полировки.

Методика травления проводилась по ГОСТ 25336-82. Травление выполнялось в 2 % растворе азотной кислоты (HNO<sub>3</sub>). Время травления 0,5 мин. Промывка в холодной проточной воде. Балл зерна (величина зерна) определяется по шкале ГОСТ 5639-82. Оценка неметаллических включений производилась согласно ГОСТ 1778-70.

Результаты исследования первого образца, восстановленного алюминием.

Величина зерна 2. В образце наблюдаются включения типа глобулярных оксидов и одиночных глобулярных оксидов (группы D и DS соответственно). Данные неметаллические включения представляют собой точечные (2-3 балла) и строчечные оксиды (1 балл) ( рисунок 1). Образец 1 был протравлен раствором HNO<sub>3</sub> 2 %. Структура образца после травления перлито-ферритная (пластинчатый перлит), (рисунок 2).

Результаты исследования второго образца, восстановленного кремнием.

Величина зерна 3-2. В образце наблюдаются включения типа глобулярных оксидов и одиночных глобулярных оксидов (группы D и DS соответственно), Данные неметаллические включения представляют собой точечные (4-5 балла) и строчечные оксиды (1 балл), рисунок 3. Результаты наблюдения второго образца после травления 2 % раствора HNO<sub>3</sub>. Образец 2 был протравлен раствором HNO<sub>3</sub>

2%. Структура данного образца перлитно-ферритная (пластинчатый перлит) ( рисунок 4).

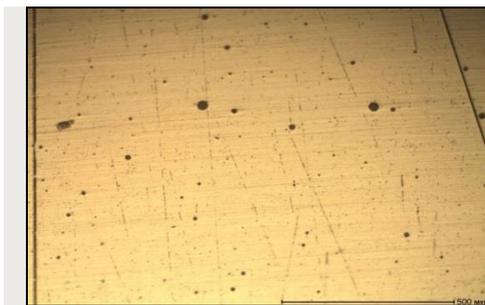


Рисунок 1 – Образец 1 без травления при увеличении x100

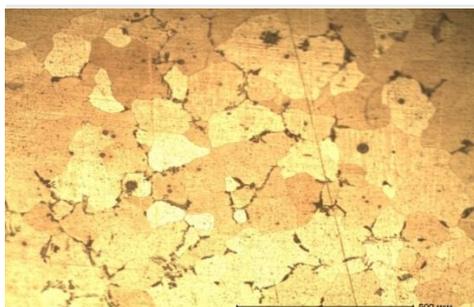


Рисунок 2 – Образец 1 после травления при увеличении x100



Рисунок 3 – Образец 2 без травления при увеличении x100



Рисунок 4 – Образец 2 после травления при увеличении x100

Результаты исследования образца, восстановленного углеродом. Величина зерна 3. В образце наблюдаются включения типа глобулярных оксидов и одиночных глобулярных оксидов (группы D и DS соответственно). Данные неметаллические включения представляют собой точечные (3-4 балла) и строчечные оксиды (1 балл), рисунок 5. Результаты наблюдений третьего образца после травления 2 % раствором  $\text{HNO}_3$ . Образец 3 был протравлен раствором  $\text{HNO}_3$  2 %. Структура данного образца перлитно-ферритная (пластинчатый перлит), рисунок 6.

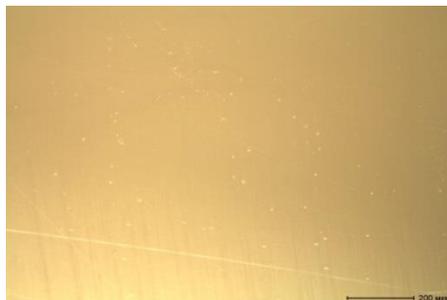


Рисунок 5 – Образец 3 без травления при увеличении x100



Рисунок 6 – Образец 3 после травления при увеличении x100

*Вывод:* Показана принципиальная возможность восстановления оксидов вольфрама при наплавке порошковой проволокой. При восстановлении алюминием, степень извлечения составила 79 %, кремнием 46 %, углеродом 10 %.

УДК 621.791.92 : 621.771.07

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФЛЮСОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ НАПЛАВКЕ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ

Уманский А.А.<sup>1</sup> Козырев Н.А.<sup>1</sup>, Крюков Р.Е.<sup>1</sup>, Соколов П.Д.<sup>2</sup>, Думова Л.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Сибирский государственный индустриальный университет*

<sup>2</sup> *ООО «ЭлСиб»,*

*г. Новокузнецк, Россия, umanskii@bk.ru*

*Аннотация:* Проведенными экспериментальными исследованиями показана эффективность одновременного использования шлака производства силикомарганца и флюс-добавки на основе отходов газоочистки алюминиевого производства при изготовлении сварочных флюсов для наплавки прокатных валков. В частности, отмечено снижение загрязненности неметаллическими включениями и повышение ударной вязкости до 2 раз при вводе флюс-добавки в количестве до 8 % от массы исходных шихтовых материалов.

*Ключевые слова:* наплавка, прокатные валки, сварочный флюс, техногенные отходы, неметаллические включения, ударная вязкость

## EXPERIENCE OF USE OF TECHNOGENIC MATERIALS FOR THE MANUFACTURE OF FLUXES USED IN THE SURFACING OF ROLLED ROLLERS

Kozyrev N.A.<sup>1</sup>, Umanskii A.A.<sup>1</sup>, Kryukov R.E.<sup>1</sup>, Sokolov P.D.<sup>2</sup>, Dumova L.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *«Siberian State Industrial University»*

<sup>2</sup> *«ElSiby»*

*Novokuznetsk, Russian Federation, umanskii@bk.ru*

*Abstract:* Experimental studies have shown the efficiency of simultaneous use of slag from the pro-

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ 1: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕОРИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b> .....	4
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАВКИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОСТАВНЫХ СОПЕЛ В КИСЛОРОДНЫХ ФУРМАХ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КОНВЕРТЕРОВ.....	4
<b>Солоненко В.В., Протопопов Е.В., Фейлер С.В., Темлянцев М.В.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ИНЖИНИРИНГ .....	8
<b>Чжан Кэ</b> НОВОКУЗНЕЦКИЙ АЛЮМИНИЕВЫЙ ЗАВОД НАКАНУНЕ 75-ЛЕТИЯ .....	11
<b>Жирнаков В.С., Большаков Д.Г., Пинаев А.А., Казанцев М.Е.</b> «КУЗНЕЦКИЕ ФЕРРОСПЛАВЫ» - 75 ЛЕТ ОТВЕЧАЯ НА ВЫЗОВЫ - В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ.....	18
<b>Коренная К.А.</b> ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВУЗА КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ РЕГИОНА (ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИБГИУ) .....	21
<b>Протопопов Е.В., Феоктистов А.В., Галевский Г.В., Гордеева О.В., Васильева М.Б.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.....	27
<b>Спирин Н.А., Павлов А.В., Полинов А.А., Онорин О.П., Лавров В.В.</b> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МИРОВОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ.....	34
<b>Галевский Г.В., Руднева В.В., Александров В.С.</b> РАСЧЕТ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В СПЛАВАХ СИСТЕМЫ Al-Zr-Fe-Si.....	39
<b>Достаева А.М., Смагулов Д.У., Немчинова Н.В.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОЛИЗА И КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЛЮМИНИЯ.....	44
<b>Крюковский В.А., Сиразутдинов Г.А., Минцис М.Я., Поляков П.В.</b> РАСЧЁТ ПРОЦЕССА ОБЖИГА РУДОУГОЛЬНЫХ ОКАТЫШЕЙ НА КОНВЕЙЕРНОЙ МАШИНЕ .....	49
<b>Швыдкий В.С., Ярошенко Ю.Г., Спирин Н.А., Лавров В.В.</b> ТЕРМОДИНАМИКА РАСТВОРОВ КИСЛОРОДА В РАСПЛАВАХ СИСТЕМЫ Fe-Co, СОДЕРЖАЩИХ УГЛЕРОД .....	55
<b>Дашевский В.Я., Александров А.А., Леонтьев Л.И.</b> ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ОЛОВА, РАСТВОРЕННОГО В ЖИДКОМ НИКЕЛЕ, ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ЭКЗОГЕННЫМИ ТУГОПЛАВКИМИ НАНОФАЗАМИ ZrO <sub>2</sub> .....	60
<b>Анучкин С.Н.</b> ПРИМЕНЕНИЕ БОРА В ПРОЦЕССАХ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ .....	65
<b>Кель И.Н., Жучков В.И.</b> МОДЕРНИЗАЦИЯ КАТОДНОГО УЗЛА АЛЮМИНИЕВЫХ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ С АНОДОМ СОДЕРБЕРГА ПРИ ВНЕДРЕНИИ АПГ .....	70
<b>Минцис М.Я., Галевский Г.В.</b> ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ТЕХНОГЕННОГО МИКРОКРЕМНЕЗЕМА С ПРИМЕНЕНИЕМ БУГОУГОЛЬНОГО ПОЛУКОКСА.....	73
<b>Аникин А.Е., Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г.</b> ВЛИЯНИЕ АЛЮМИНИЯ НА РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОРОДА В РАСПЛАВАХ Ni-Co и Ni-Co-Cr.....	80
<b>Александров А.А., Дашевский В.Я.</b> МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА .....	85
<b>Крушенко Г.Г., Назаров В.П., Платонов О.А., Решетникова С.Н.</b> ВЫПЛАВКА ЧЕРНОВОЙ СУРЬМЫ В УСЛОВИЯХ МАЛОТОННАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	90
<b>Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г.</b> ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСЧЁТА ПРОЦЕССА ОБЖИГА МЕТАЛЛИЗОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ.....	93
<b>Швыдкий В.С., Ярошенко Ю.Г., Спирин Н.А., Лавров В.В.</b> О РАСЧЕТЕ ПАРАМЕТРОВ МАГНИТОПРОВОДОВ ИНДУКЦИОННЫХ ТИГЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ.....	98
<b>Левшин Г.Е.</b>	

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ РАСПЛАВОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШЛАКА.....	104
<b>Журавлев А.А.</b> ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛИБДЕНОВЫХ РУД .....	107
<b>Полях О.А., Журавлев А.Д.</b> ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАВКИ НА СТЕПЕНЬ УДАЛЕНИЯ ФОСФОРА.....	111
<b>Настюшкина А.В., Шевченко Е.А., Шевченко А.А.</b> К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ СТАЛИ КОНВЕРТЕРНЫМ ВАНАДИЕВЫМ ШЛАКОМ .....	114
<b>Рыбенко И.А., Голодова М.А., Нохрина О.И., Рожихина И.Д.</b> ПОИСК ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ИККИЖЕЛОН» (РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН).....	118
<b>Рахманов О.Б., Аксенов А.В., Немчинова Н.В., Солихов М.М., Черношвец Е.А.</b> ВЕДЕНИЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ПЛАВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА.....	123
<b>Ёлкин К.С., Ёлкин Д.К., Карлина А.И.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ ЦЕННОСТЕЙ МОЛОДЕЖИ .....	127
<b>Власов А.А., Бажин В.Ю., Копцев А.Е.</b> ПРЯМОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗА: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА, ТЕНДЕНЦИИ.....	130
<b>Нохрина О.И., Рожихина И.Д., Ходосов И.Е.</b>	
<b>СЕКЦИЯ 2: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ: ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ОБРАБОТКА ДАВЛЕНИЕМ, ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА.....</b>	<b>135</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ УГАРА РЕССОРНО-ПРУЖИННОЙ СТАЛИ МАРКИ 40С2 ПРИ НАГРЕВЕ ПОД ПРОКАТКУ И ОСОБЕННОСТЕЙ СТРОЕНИЯ, ХИМИЧЕСКОГО И ФАЗОВОГО СОСТАВА ЕЕ ОКАЛИНЫ .....	135
<b>Темлянец М.В., Коноз К.С., Кузнецова О.В., Деев В.Б., Живаго Э.Я.</b> ЭВОЛЮЦИЯ СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫХ СОСТОЯНИЙ 100-М ДИФФЕРЕНЦИРОВАННО ЗАКАЛЕННЫХ РЕЛЬСОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	140
<b>Юрьев А.А., Громов В.Е., Морозов К.В., Иванов Ю.Ф., Коновалов С.В., Семин А.П.</b> РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АВТОЛИСТА ПОВЫШЕННОГО КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ СТАНА ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ 2500.....	144
<b>Кондрашов С.А., Голубчик Э.М., Мартынова Т.Ю.</b> МИКРОСТРУКТУРА И ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ ХАРДОКС 450, МОДИФИЦИРОВАННОЙ НАПЛАВКОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ Fe-C-Cr-Nb-W И ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКОЙ .....	151
<b>Громов В.Е., Кормышев В.Е., Глезер А.М., Коновалов С.В., Иванов Ю.Ф., Семин А.П.</b> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ ПОСЛЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ .....	155
<b>Нго Као Кыонг, С.А. Зайдес</b> .....	155
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ В ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЯХ ДЕФОРМИРОВАННОЙ ПРОВОЛОКИ .....	159
<b>Сычков А.Б., Столяров А.Ю., Камалова Г.Я. Ефимова Ю.Ю., Егорова Л.Ю., Гулин А.Е.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИМ ТЕХНОЛОГИЯМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ .....	165
<b>Деев В.Б., Приходько О.Г., Пономарева К.В., Куценко А.И., Сметанюк С.В.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРЕССОВАНИЯ СПОСОБОМ “КОНФОРМ” .....	169
<b>Фастыковский А.Р., Селиванова Е.В., Федоров А.А.</b> ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМАЦИИ ПОРИСТЫХ СТРУКТУР .....	172
<b>Куницина Н.Г., Ташметова М.О.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ АВТОКОЛЕБАНИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАВЛЕНИЕМ ТОНКИХ ШИРОКИХ СТАЛЬНЫХ ПОЛОС .....	176
<b>Кожевникова И.А., Кожевников А.В.</b> АНАЛИЗ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРОКАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	180
<b>Фастыковский А.Р.</b>	

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС И АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ДЕФЕКТНОСТИ ОТЛИВОК.....	184
<b>Князев С.В., Скопич Д.В., Фатьянова Е.А., Усольцев А.А., Чепрасов А.И.</b> ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ В РАБОТЕ ПРОКАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	190
<b>Фастыковский А.Р.</b> ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛИ МАРКИ 30ХГСА НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ ОБОРУДОВАНИИ .....	194
<b>Иванов А.А., Осколкова Т.Н.</b> ПЛАЗМЕННАЯ ЗАКАЛКА ЗАЭВТЕКТОИДНЫХ СТАЛЕЙ.....	199
<b>Сафонов Е.Н.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛИТЬЯ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ.....	205
<b>Князев С.В., Усольцев А.А., Куценко А.И., Куценко А.А., Пономарева К.В., Соколов Б.М., Ознобихина Н.В.</b> АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ВОЛОЧЕНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТОЙ ПРОВОЛОКИ .....	208
<b>Полякова М.А., Гулин А.Е.</b> ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕЛЬСОВОЙ ПРОДУКЦИИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ УНИВЕРСАЛЬНОГО РЕЛЬСОБАЛОЧНОГО СТАНА .....	213
<b>Уманский А.А., Головатенко А.В., Дорофеев В.В.</b> АВТОМАТИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ МЕЖКЛЕТЬЕВОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЛИСТОВОГО ПРОКАТА В ЛПЦ-1 АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ».....	219
<b>Ковальчук Т.В., Макаров Я.В., Лицин К.В.</b> ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАЛИВКИ НА СТРУКТУРУ ОТЛИВОК ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ.....	222
<b>Аринова С.К., Исагулов А.З., Квон Св.С., Куликов В.Ю., Щербакова Е.П., Достаева А.М.</b>	
<b>СЕКЦИЯ 3: ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ, ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ И ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ.....</b>	<b>228</b>
ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АГЛОМЕРИРОВАННЫХ ПОРОШКОВ ТАНТАЛА (АГП) С УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.....	228
<b>Кайназарова А.Э., Кокаева Г.А., Ревуцкий А.В.</b> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРБИДА ЦИРКОНИЯ .....	232
<b>Алексеева Т.И., Галевский Г.В., Руднева В.В., Черепанов А.Н., Стафецкий Л., Галевский С.Г.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ СПЛАВА БАББИТА Б83, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРУТКОВ.....	235
<b>Калашников И.Е., Болотова Л.К., Кобелева Л.И., Быков П.А., Колмаков А.Г., Михеев Р.С.</b> СТРУКТУРА И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ, СФОРМИРОВАННЫХ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ГЕТЕРОФАЗНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ .....	239
<b>Рашковец М.В., Никулина А.А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ШИХТЫ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРОШКОВ КАРБИДА ТИТАНА .....	245
<b>Крутский Ю.Л., Ложкина Е.А.</b> О МЕХАНИЗМЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДИБОРИДА ТИТАНА В УСЛОВИЯХ ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА.....	248
<b>Галевский Г.В., Руднева В.В., Ефимова К.А.</b> СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ .....	254
<b>Шевченко Р.А., Козырев Н.А., Усольцев А.А., Крюков Р.Е., Патрушев А.О.</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КАРБИДА КРЕМНИЯ В ГАЛЬВАНИКЕ, КЕРАМИКЕ, МОДИФИЦИРОВАНИИ ПОВЕРХНОСТИ.....	257
<b>Руднева В.В., Галевский Г.В., Галевский С.Г., Черновский Г.Н.</b> МНОГОФАКТОРНЫЙ РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА КОНТАКТНОЙ СВАРКИ РЕЛЬСОВ НА МАШИНЕ К1000 .....	264
<b>Шевченко Р.А., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Патрушев А.О., Усольцев А.А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ.....	267
<b>Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Усольцев А.А., Князев С.В., Чинин Н.А.</b>	

МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛА ШВА ПРИ СВАРКЕ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ ФИЗИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОСТИ. Ч.1. ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ПРИНЦИПЫ .....	271
<b>Апасов А.М.</b>	
МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛА ШВА ПРИ СВАРКЕ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ ФИЗИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОСТИ. Ч.2. СИСТЕМА АКТИВНОГО ВОЗДЙСТВИЯ НА ЗАРОЖДАЮЩИЕСЯ ДЕФЕКТЫ.....	278
<b>Апасов А.М.</b>	
РАЗРАБОТКА НОВЫХ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОВШЕВОГО ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА И БАРИЙ - СТРОНЦИЕВОГО МОДИФИКАТОРА .....	288
<b>Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Михно А.Р., Уманский А.А.</b>	
ПРИМЕНЕНИЕ КАРБИДА ЦИРКОНИЯ: ОЦЕНКА, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОМИНИРУЮЩИХ ТЕНДЕНЦИЙ И ПЕРСПЕКТИВ .....	293
<b>Алексеева Т.И., Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г.</b>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРИЙ-СТРОНЦИЕВОГО КАРБОНАТИТА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ НА ОСНОВЕ ШЛАКА ПРОИЗВОДСТВА СИЛИКОМАРГАНЦА.....	296
<b>Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Бурнаков М.А., Михно А.Р., Федотов Е.Е.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ И СОСТАВА ПРОДУКТОВ ПЛАЗМООБРАБОТКИ МИКРОПОРОШКА КАРБИДА КРЕМНИЯ.....	299
<b>Руднева В.В., Галевский Г.В., Черновский Г.Н.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЕТАЛЛА, НАПЛАВЛЕННОГО ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ СИСТЕМЫ Fe-C-Si-Mn-Cr-Mo-Ni-V-Co.....	305
<b>Гусев А.И., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Попова М.В., Корнев Е.С.</b>	
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАЗМЕННОГО СИНТЕЗА КАРБИДА ЦИРКОНИЯ .....	311
<b>Алексеева Т.И., Галевский Г.В., Руднева В.В.</b>	
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОБАЛЬТА НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И СТРУКТУРУ МЕТАЛЛА НАПЛАВЛЕННОГО ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ СИСТЕМЫ Fe-C-Si-Mn-Cr-Ni-Mo-V .....	316
<b>Осетковский И.В., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Попова М.В., Корнев Е.С.</b>	
ИЗГОТОВЛЕНИЕ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ КАРБИДА БОРА ГОРЯЧИМ ПРЕССОВАНИЕМ.....	321
<b>Крутский Ю.Л., Непочатов Ю.К., Пель А.Н. Черкасова Н.Ю.</b>	
О ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ WO <sub>3</sub> ПРИ ДУГОВОМ РАЗРЯДЕ.....	324
<b>Бояринцев С.Е., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Наумчик А.Д., Усольцев А.А.</b>	
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФЛЮСОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ НАПЛАВКЕ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ .....	327
<b>Уманский А.А. Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Соколов П.Д., Думова Л.В.</b>	
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СВАРКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ .....	332
<b>Шевченко Р.А., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Патрушев А.О., Усольцев А.А.</b>	
ПОРОШКОВАЯ ПРОВОЛОКА НА ОСНОВЕ ПЫЛИ ГАЗООЧИСТКИ СИЛИКОМАРГАНЦА .....	336
<b>Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Федотов Е.Е., Непомнящих А.С.</b>	
<b>СЕКЦИЯ 4: ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ И АГРЕГАТАХ. РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ И УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ.....</b>	
<b>340</b>	
<b>РОЛЬ ТЕПЛОФИЗИКИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В МЕТАЛЛУРГИИ.....</b>	
<b>340</b>	
<b>Дружинин Г.М., Зайнуллин Л.А., Казяев М.Д., Лисиенко В.Г., Спириин Н.А., Швыдкий В.С., Ярошенко Ю.Г.</b>	
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ЛИТЕЙНО-ПРОКАТНЫХ АГРЕГАТОВ НА УЧАСТКЕ МНЛЗ – НАГРЕВАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО .....	348
<b>Бирюков А.Б., Иванова А.А.</b>	
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАХТНЫХ ПЕЧЕЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ .....	352
<b>Матюхин В.И., Ярошенко Ю.Г., Матюхин О.В., Журавлев С.Я</b>	
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА АГЛОМЕРАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ О МАКСИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ .....	358
<b>Петрышев А.Ю., Колясников А.Ю., Лопатин А.С., Клейн В.И., Берсенеv И.С.</b>	
ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВЫПЛАВКИ СТАЛИ В ДУГОВЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧАХ.....	362
<b>Рощупкина Е.Ю., Кожухова В.И., Кожухов А.А., Бондарчук А.А.</b>	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	364
<b>Михайличенко Т.А., Сюсюкин А.Ю., Гальчун А.Г.</b>	

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМИЧЕСКИ ПОДГОТОВЛЕННОЙ УГОЛЬНОЙ ШИХТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДОМЕННОГО КОКСА .....	369
<b>Прошунин Ю.Е., Школлер М.Б.</b> О РЕШЕНИИ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПО ТЕМПЕРАТУРНОМУ ПОЛЮ СТАЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ, ИЗМЕРЕННОМУ В ТРЕХ ТОЧКАХ.....	373
<b>Соколов А.К.</b> СНИЖЕНИЕ УГАРА МЕТАЛЛА В МЕТОДИЧЕСКИХ ПЕЧАХ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМ ПОДОМ НА ОСНОВЕ ПОВЫШЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ НАГРЕВА ЗАГОТОВОК .....	378
<b>Кузнецова О.В., Коноз К.С., Темлянцев М.В., Темлянцев Н.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУР И ТОЛЩИН ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ЗОН ПРОХОДНЫХ ПЕЧЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ .....	381
<b>Соколов А.К.</b> СЕЛЕКТИВНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ОТХОДОВ .....	386
<b>Ахметвалиева З.М., Куленова Н.А., Такасаки Я., Мамяченков С.В., Анисимова О.С., Мудаширу Л.К, Фокина Е.Л.</b> МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛОМ – ВАЖНЫЙ ВТОРИЧНЫЙ РЕСУРС УЛУЧШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И СБЕРЕЖЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ РЕСУРСОВ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ .....	392
<b>Гордон Я.М., Спирин Н.А., Швыдкий В.С, Ярошенко Ю.Г.</b> РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА С ЦЕЛЮ РЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИЯ .....	396
<b>Свиридова Т.В., Боброва О.Б., Ильина О.Ю.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОКОКСА В КОКСОХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	400
<b>Павлович Л.Б., Ермолова Н.Ю. Страхов В. М.</b> МИКРОКРЕМНЕЗЕМ В ПРОИЗВОДСТВЕ КАРБИДА КРЕМНИЯ: РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОБОВАНИЯ И ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ .....	406
<b>Руднева В.В., Галевский Г.В., Галевский С.Г.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩЕЙ ОКАЛИНЫ ПРОКАТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ АО «СЕВЕРСТАЛЬ».....	413
<b>Бульжёв Е.М., Кокорин В.Н., Еменев П.В., Григорьев В.Ф.</b> ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СЛОЯ КУСКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ВЕРТИКАЛЬНОМ БУНКЕРЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ДУТЬЯ.....	416
<b>Дудко В.А., Матюхин В.И., Матюхина А.В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ ПЕЧАХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ВИДЕ ГОРЕЛОЧНЫХ УСТРОЙСТВ И ИНЖЕКТОРОВ .....	420
<b>Корнеев С.В., Трусова И.А.</b> БАЛАНС ФТОРА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АЛЮМИНИЯ В ЭЛЕКТРОЛИЗЕРАХ С АНОДОМ СОДЕРБЕРГА.....	425
<b>Галевский Г.В., Минцис М.Я.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИИ КОЛЬЦЕВОЙ ПЕЧИ ОАО «ЧТПЗ» С ЦЕЛЮ УЛУЧШЕНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕЕ РАБОТЫ .....	427
<b>Щукина Н.В., Черемискина Н.А., Лошкарев Н.Б., Лавров В.В.</b> РЕКОНСТРУКЦИЯ АСПИРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ В ЦЕХЕ ТОПЛИВОПОДАЧИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ТЭЦ г. НОВОКУЗНЕЦКА.....	432
<b>Соловьев А.К., Полынцев М.П.</b> К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ПЫЛЕВЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ОБОЖЖЕННЫХ АНОДОВ В МЕТАЛЛУРГИИ КРЕМНИЯ.....	437
<b>Немчинова Н.В., Тютрин А.А., Рыбина М.Н.</b> ИЗВЛЕЧЕНИЕ ФТОРА ИЗ УГОЛЬНОЙ ЧАСТИ ОТРАБОТАННОЙ ФУТЕРОВКИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ.....	441
<b>Немчинова Н.В., Тютрин А.А., Сомов В.В., Бараускас А.Э., Яковлева А.А.</b> ПРИМЕНЕНИЕ УЛОВЛЕННОЙ ПЫЛИ ОТ ОТКРЫТЫХ РУДОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ .....	446
<b>Полтойнин А.И., Шупик А.Ю.</b> СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ РАБОТОЙ ШАХТНОЙ ПЕЧИ.....	450
<b>Фатхутдинов А.Р., Швыдкий В.С., Спирин Н.А.</b>	

Научное издание

**МЕТАЛЛУРГИЯ:  
ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, КАЧЕСТВО**  
*«Металлургия – 2017»*

Труды XX Международной научно-практической конференции

Часть 1

Под общей редакцией профессора Е.В. Протопопова

Технический редактор	В.Е. Хомичева
Компьютерная верстка	Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 23.10.2017 г.

Формат бумаги 60×84 1/16. Бумага офисная. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 27,0 Уч.-изд. л. 29,4 Тираж 300 экз. Заказ № 521

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