

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

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

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ II

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
16 – 18 мая 2017 г.*

выпуск 21

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2017**

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
д-р хим. наук, профессор В.Ф. Горюшкин,
д-р физ.- мат. наук, профессор В.Е. Громов,
д-р геол. - минерал. наук, профессор Я.М. Гутак,
д-р техн. наук, профессор В.Н. Фрянов,
канд. техн. наук, доцент В.В. Чаплыгин,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
канд. техн. наук, доцент С.В. Фейлер,
д-р техн. наук, доцент А.Р. Фастыковский,
д-р техн. наук, профессор Н.А. Козырев,
канд. техн. наук, доцент С.Г. Коротков

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. - Вып. 21. - Ч. II. Естественные и технические науки. –440 с., ил.- 113, таб.- 77.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Вторая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных и технических наук: химии, физики, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования, экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов.

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

биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высшая школа, 2011. – 168 с.

7. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова - М.: Наука, 2005.– 263 с.

8. Мудрый И.В. Влияние химического загрязнения почвы на здоровье населения. – М.: Гигиена и санитария, 2008. – 187 с.

УДК 544.47

КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ВЫБРОСОВ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ

Дятлова К.А.

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Павлович Л.Б.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

Исследованы металлургические шлаки Кузбасского региона в качестве катализаторов глубокого окисления. Из всех испытанных шлаков каталитической активностью обладают конвертерный (ЗСМК) и силикомарганцевый (ЗСЭЗ) шлаки.

Ключевые слова: металлургические шлаки, катализатор, каталитическая очистка, глубокое окисление, конвертерный шлак, силикомарганцевый шлак.

Защита воздушного бассейна является актуальной задачей. Особенно остро стоит эта проблема на коксохимических предприятиях. При высокотемпературном пиролизе каменного угля и последующем улавливании и переработке химических продуктов коксования образуется в среднем 5-8 кг/т кокса вредных выбросов в атмосферу.

Выбросы при термической переработке угля разнообразны по составу и свойствам, содержат ряд токсичных с экологической точки зрения веществ: монооксид углерода, оксиды азота, сероводород, цианистый водород, оксиды серы, аммиак, фенолы, пиридиновые основания, бензольные углеводороды, ароматические многоядерные соединения, в т.ч. аценафтен, нафталин, метилнафталины, инден, индан, бензанилтрил, дифенил, индол, флуарен, антрацен, фенантрен, флуорентан, пирен, бенз(а)пирен и др. [1-3]. Для углекоксовых цехов характерно наличие угольной и коксовой пыли. Для всех выбросов цехов коксования, улавливания, переработки смолы и, имеющих место на ряде коксохимических заводов, цехов окисления нафталина во фталевый ангидрид, являются преобладающими выбросы ароматических веществ, в т.ч. канцерогенных. Особую опасность из которых представляет бенз(а)пирен.

Для обезвреживания выбросов, содержащих органические соединения, наиболее рациональным является метод каталитического окисления, кото-

рый протекает при сравнительно низких температурах (300 – 550 °С), что более экономично, чем термическое сжигание [4–6]. Возможно эффективно проводить процесс при малых концентрациях уделяемых примесей, достигая высокую степень обезвреживания 99–100 %. Процесс осуществляется по непрерывной схеме, обеспечивает стабильную очистку в течение длительного времени и может быть полностью автоматизирован.

Разработан ряд окисных кобальтовых, меднокобальтовых, меднохромовых катализаторов на основе отвальных и передельных металлургических шлаков [7–9].

Для обезвреживания выбросов пиролиза угля особенно важным является подбор катализаторов, что вызвано присутствием в выбросах, наряду с высокомолекулярными органическими соединениями неорганических веществ, таких как NH_3 , HCN , H_2S , паров воды, угольной и коксовой пыли.

Установлено, что аммиак, присутствующий в отработанном воздухе пекоподготовки в количестве 1,5 г/м³, не оказывает влияние на процесс окисления углеводородов [3, 10].

Основное значение имеет постоянное присутствие в коксохимических выбросах значительных количеств сероводорода и оксидов серы. Считается установленным, что причиной дезактивации окисных катализаторов полного окисления в присутствии сернистых соединений является образование сульфатов [11]. В присутствии ароматических соединений идет реакция восстановления сульфатов органическими соединениями с образованием сульфидов, которые термически не устойчивы и разлагаются с выделением SO_2 и оксида переходного металла.

Испытаны электросталеплавильный восстановленный и электросталеплавильный (кислый) шлаки Новокузнецкого металлургического комбината (НкМК), конверторный и доменный шлаки Западно-Сибирского металлургического комбината (ЗСМК), отвальный шлак силикомарганца Никопольского завода ферросплавов (НЗФ), силикомарганцевый шлак Западно – Сибирского электрометаллургического завода (ЗСЭЗ) и шлак ферросилиция Кузнецкого завода ферросплавов (КЗФ). Результаты представлены в таблице 1.

Все испытанные шлаки обладают каталитической активностью в реакции глубокого окисления [12]. Она зависит от химического состава, физико-химических свойств, от состава и свойств окисляемого соединения. Каталитическую активность шлаков в реакции окисления органических нейтральных соединений изучали на О-ксилоле. На рядовых конвертерном, доменном, шлаке ферросилиция при 450–500 °С степень окисления О-ксилола составляла 95–100 %, на остальных не превышала 30 % при 550 °С. Аналогичные исследования при окислении нафталина, толуола подтвердили более высокую каталитическую активность рядовых металлургических шлаков в реакции окисления нейтральных ароматических соединений.

Таблица 1 – Химический состав и удельная поверхность исследованных шлаков

Шлак	Удельная поверхность, м ² /г	Механическая прочность на раздавливание, кг/таблетку	Насыпной вес, т/м ³	Содержание компонентов, мас. %										
				MnO	FeO	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂	P ₂ O ₅	S
Электросталеплавильный восстановленный (НкМК)	0,06	24,9	1,9	0,5	2,4	Отс.	0,8	2,7	11,3	40,5	15,3	26,0	0,1	0,3
Конверторный (ЗСМК)	0,8	18,7	1,9	5,2	20,1	Отс.	0,6	1,2	3,8	44,9	4,1	15,0	2,6	0,1
Доменный (ЗСМК)	0,13	10,1	1,1	0,8	0,5	Отс.	0,1	Отс.	16,7	29,3	15,6	35,8	не опр.	0,5
Электросталеплавильный (кислый) (НкМК)	0,07	22,4	Не опр.	3,5	10,2	Отс.	7,1	2,0	7,2	12,4	3,6	28,0	0,1	0,1
Отвальный селикомарганца (НЗФ)	0,15	11,6	1,3	14,2	0,6	отс.	не опр.	не опр.	10,5	14,3	4,9	44,0	0,005	0,34
Селикомарганец (ЗСЭЗ)	0,15	12,0	1,5	13,01	2,2	отс.	0,008	0,11	11,63	20,01	8,02	40,57	0,02	0,21
Ферросилиция (КЗФ)	0,06	26,7	Не опр.	0,7	6,4	Отс.	0,2	0,2	18,6	12,4	3,9	22,2	0,14	0,04

Каталитическая активность шлаков к различным классам органических соединений неодинакова. Они обладают большей активностью в реакциях глубокого окисления кислых кислородосодержащих соединений: фенолов, индола, фталевого и малеинового ангидрида. Степень их окисления на электросталеплавильном с низкой каталитической активностью при окислении О-ксилола степень окисления фталевого ангидрида при 550 °С, концентрация 5-7 г/м³ и объемной скорости 10 тыс.ч⁻¹ составляла 96-100 %. В отличие от органических веществ активность шлаков при окислении оксида углерода была значительно ниже, что характерно в основном для тех же шлаков, что и при окислении нейтральных ароматических соединений.

Относительно высокой активностью обладают конвертерный и доменный шлаки, степень окисления оксида углерода на которых при 550-600 °С составляла 30-55 %. Для остальных ее значение не превышает 22 % при 600 °С.

Таким образом, из всех испытанных шлаков наиболее каталитически активным является конвертерный шлак. Этот шлак характеризуется повышенным содержанием каталитически активных компонентов оксидов, а также шпинелей сложного состава. Каталитическая активность исходных шлаков невысока, они могут быть рекомендованы только как катализаторы высокотемпературной очистки кислых выбросов, в частности цеха фталевого ангидрида, окисления H₂S в SO₂.

Для повышения каталитической активности шлаки обрабатывали органическими и минеральными кислотами [2]. В результате обработки в поверхностном слое шлака меняются химический состав и структура. С поверхности шлака в раствор переходят оксиды. Удельная поверхность шлака увеличивается с 0,2 до 2-11 м²/г.

Преимущество шлаковых катализаторов в их доступности, высокой механической прочности, термостойкости. Шлаки образуются в большом количестве на каждом металлургическом заводе, их активация – сравнительно простой и доступный способ, который при необходимости может быть осуществлен непосредственно на месте использования технологии каталитической очистки выбросов.

Таким образом, в коксохимической промышленности разработаны технологические процессы очистки выбросов от монооксида углерода, многоядерных органических соединений, аммиака, цианистого водорода, подобраны промышленные, разработаны собственные катализаторы применительно к специфичному составу выбросов, подобрано и опробовано оборудование процессов каталитической очистки глубоким окислением.

С внедрением разработанных технологий будет полностью решен вопрос очистки организованных выбросов с воздушников технологического оборудования цехов улавливания и переработки химических продуктов коксования, УСТК. Остаются нерешенными вопросы очистки: организованных выбросов – дымовых труб, аспирационных и вентиляционных систем; неорганизованных выбросов.

Библиографический список

1. Малыш А.С. Разработка процесса каталитической очистки выбросов коксохимического производства от азотсодержащих компонентов и углеводородов: Автореф. дисс.канд. техн. наук: 05.17.07 - защищена 25.09.86 – Харьков, 1986. – 26 с.
2. Павлович Л.Б. Катализаторы глубокого окисления на основе металлургических шлаков / Л.Б. Павлович, Е.И. Андрейков, А.В. Салтанов // Химия в интересах устойчивого развития. 2000. – Т. 8, №3. – С. 411–416.
3. Павлович Л.Б. Исследование каталитической активности рядовых отвальных шлаков черной металлургии / Л.Б. Павлович, О.О. Медведская // Изв. вузов. черная металлургия. – 2010. №1. – С. 11–15.
4. Медведская О.О. Разработка ресурсосберегающей технологии использования металлургических шлаков в каталитических процессах очистки выбросов: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новокузнецк, 2012. – 17 с.
5. Павлович Л.Б. Исследования каталитических свойств ферросплавных шлаков / Л.Б. Павлович, О.О. Медведская // Изв. вузов. Черная металлургия. – 2010. – №10. – С. 3–7.
6. Медведская О.О. Исследование структурно-механических свойств шлаков катализаторов глубокого окисления / Л.Б. Павлович, О.О. Медведская // Изв. вузов. Черная металлургия. – 2010. №12. – С. 6–9.
7. Медведская О.О., Павлович Л.Б. Исследование каталитической активности шлаков черной металлургии в процессе глубокого окисления различных типов соединений // Изв. вузов. Черная металлургия. – 2011. – №2. – С. 63 – 98.
8. Медведская О.О. Экологические проблемы металлургического производства и пути их решения / Л.Б. Павлович, О.О. Медведская // Тр. 13-й международной научно-практической конференции экономика, экология и общество России в 21-м столетии. – СПб., 2011.
9. Павлович Л.Б. Применение марганцевых шлаков в качестве катализаторов очистки выбросов производства фталевого ангидрида/ Л.Б., Павлович, Н.А. Морозкина, С.Н. Морозова// Промышленная и санитарная очистка газов. – 1983. – №6. – С. 14 –16.
10. Павлович Л.Б. Каталитическая очистка воздуха от многоядерных органических выбросов / Л.Б. Павлович, Н.А. Морозкина, Е.И. Андрейков, Н.Б. Жилина // Там же. – 1983. – №9. – С. 55 –57.
11. Павлович Л.Б. Использование ванадиевых шлаков в качестве катализаторов глубокого окисления / Л.Б. Павлович, Е.И. Андрейков, Н.Б. Жилина, Е.А. Зполотухин // Тез. докл. V Всесоюзного совещания по химии, технологии и применению ванадиевых соединений. – Чусовой, 1987. – С. 112.
12. Павлович Л.Б. Каталитическая очистка вредных выбросов с применением металлургических шлаков / Л.Б. Павлович, С.Н. Морозова, Е.А. Золотухин // Кокс и химия.-1988. – №10. – С. 50 –52.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ	3
Романов Д.А., Степиков М.А., Гаевой Е.А., Апапина В.О. Анализ структуры электровзрывных покрытий системы TiC-TiAl методом просвечивающей электронной микроскопии.....	3
Зайцев Н.С., Бендре Ю.В., Зенцова С.В. Активация реакции окисления титана статическим электрическим зарядом, сообщаемым металлу от внешнего источника.....	6
Шляров В.В., Осинцев К.А. Исследования потери массы поликристаллического алюминия марки А85 при изменении температуры для образцов, разрушенных в условия ползучести с магнитным воздействием и без него.....	15
Истомин И.Б. Спектральный метод исследования межфазных взаимодействий на границе раздела уголь-раствор ПАВ	20
Павлов Н.В. Поведение наноразмерных пленок оксида молибдена (VI) под действием света.....	23
Суровая В.Э. Модификация наноразмерных пленок марганца в процессе термической обработки при T=473K.....	26
Назарова Е.С. Облучение наноразмерных пленок висмута светом $\lambda = 360$ нм интенсивностью $I = 7,0 \cdot 10^{15}$ квант·см ⁻² ·с ⁻¹	29
Гостевская А.Н., Рубанникова Ю.А., Мусорина Е.В. Структурно-фазовые состояния и свойства поверхности термомеханически упрочненной низкоуглеродистой стали.....	32
Мусорина Е.В., Гостевская А.Н., Рубанникова Ю.А. Эволюция структурно-фазовых состояний поверхностного слоя рельсовой стали при длительной эксплуатации.....	34
Рубанникова Ю.А., Мусорина Е.В., Гостевская А.Н. Влияние электронно-пучковой обработки на структурно- фазовые состояния поверхностного слоя материала наплавки, сформированной на стали электроконтактным методом.....	36

Устюжанин С. В., Грановский А.Ю.

Модели формирования капель на электроде при
электросварных технологиях..... 39

Шляпников С.С.

Математическое моделирование структурно-фазовых
превращений при прерывистом охлаждении проката 42

Поданев А.П., Грановский А.Ю.

Модель перемешивания в ванне расплава при
электродуговой наплавке..... 45

Козлова И.В., Сысолятин А.С.

Определение основных параметров высококалорийного
синтез-газа полученного из органических веществ..... 48

Ильященко А.В.

Математическая модель распространения термоупругих волн
при воздействии газокapельной среды на горячий прокат..... 51

Михайлов В.А.

Оптические свойства наноразмерной системы $\text{Bi} - \text{MoO}_3$
при $T=473\text{K}$ 54

Бахриева Л.Р., Романов Д.А.

Анализ особенностей формирования структуры
электровзрывного покрытия системы Mo-C-Si 57

Беляев В.А.

Варианты метода коллокации и наименьших невязок для
решения задач математической физики в неканонических
областях..... 59

**II. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ..... 61**

Сергеев А.А.

Использование комплекса глубокой разработки пластов
на разрезе «Южный» 61

Ермилов В.В., Матвеев А.В.

Анализ современных методов разработки месторождений
природного камня..... 64

Сергеев А.А.

Увеличение производительности обогатительной
установки с крутонаклонным сепаратором..... 66

Веденяпина О.Ю. Энергосистема Кузбасса.....	69
Обрядин А.А. Разработка структуры и выбор средств реализации модели проведения горной выработки.....	72
Шабунов М.Е. К анализу путей модернизации устаревших вентиляторов главного проветривания шахт.....	76
Микунов В.В., Никитина А.М., Риб С.В. Разработка технико - технологических решений по повышению эффективности монтажно-демонтажных работ для шахт Юга Кузбасса на примере ООО «Шахта «Алардинская»	78
Черешнева Е.В. Разработка алгоритма оценивания результатов выполнения компьютерной лабораторной работы по специальности 21.05.04 «Горное дело»	84
Обрядин А.А. Исследование влияния разгрузочных скважин на напряжён- деформированное состояние массива горных пород.....	87
Сёмин А.А., Климкин М.А. Регистрация сейсмических колебаний от подземного массового взрыва	91
Сёмин А.А., Климкин М.А. Регистрация сейсмических колебаний от массовых взрывов в пос. Гавриловка.....	93
Сёмин А.А., Климкин М.А. Методика и аппаратура регистрации сейсмических колебаний.....	97
Ильина Е.Н. Применение патронированных эмульсионных ВВ.....	100
Колмаков А.А. Отработка рудных залежей шерегешевского месторождения в опасных условиях.....	103
Назаров В.П. Способы предотвращения опасных выделений природных газов при подземной разработке рудных месторождений Норильска.....	108
Торопова Н.В. Высококачественное брикетное топливо	111

Косинова Н.С.

Повышение эффективности обезвоживания концентрата при помощи фильтра высокого давления 6ПТК-10..... 114

Бурова А.О., Малофеев Д.В.

Учет влияния технологических взрывов на устойчивость уступов карьеров 117

Малофеев Д.В., Черемных Т.В., Матвеев А.В.

Анализ современных методик расчета параметров, принимаемых значений удельного расхода ВВ и кусковатости взорванных пород..... 121

Малофеев Д.В., Черемных Т.В., Матвеев А.В.

Методическая основа, современные способы расчета параметров БВР и определение гранулометрического состава взорванных пород..... 123

III. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ.....

126

Кузнецов С.Н., Неунывахина Д.Т.

Математическое моделирование процессов восстановления железа в условиях термохимического окускования конвертерных шламов..... 126

Запольская Е.М.

Разработка показателя тепловой эффективности стендов высокотемпературного разогрева футеровок сталеразливочных ковшей..... 129

Кузнецова О.В., Коноз К.С.

Влияние неравномерности нагрева заготовок на угар металла в методических печах с механизированным подом..... 132

Числавлев В.В.

Моделирование гидродинамических процессов в промежуточном ковше с использованием полнопрофильных перегородок..... 135

Думова Л.В., Уманский А.А.

Исследование влияния химического состава рельсовой стали Э78ХСФ на образование поверхностных дефектов рельсов при их производстве..... 138

Сафонов С.О.

Анализ конструктивных особенностей дутьевых устройств
для продувки металлического расплава в конвертере..... 141

Горшенева О.В.

Исследование эффективности внепечной обработки
металла с использованием различных шлакообразующих
смесей в ККЦ № 2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК» 144

Башев В.С., Чумаевский А.В., Зыкова А.П.

Исследование влияния нанопорошка Ti на микроструктуру
и механические свойства сплава АК12..... 146

Думова Л.В., Уманский А.А.

Исследование влияния параметров продувки азотом
при обработке на установках доводки металла на его
концентрацию в готовой стали и качество слитков 149

Ишин Д.Е.

Исследование технологических особенностей продувки
металла в 350-т конвертерах АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с
использованием высокомагнезильного флюса ФОМИ..... 152

Подаруев С.Е.

Совершенствование конструкции погружных стаканов
для непрерывной разливки рельсовой стали
в ЭСПЦ АО «ЕВРАЗ ЗСМК» 155

Костина Д.А., Топоркова Ю.И.

Исследование процесса выщелачивания пыли электродуговой
плавки в аммиачно-хлоридных системах..... 157

Думова Л.В., Уманский А.А.

Анализ влияния параметров внепечной обработки рельсовой
электростали на образование оксидных неметаллических
включений..... 159

Садыкина Р.А.

Влияние химического состава чугуна на производительность
кислородного конвертера..... 162

Думова Л.В., Уманский А.А.

Обоснование технико-экономической эффективности
применения новых видов ферросплавов для раскисления
рельсовой электростали..... 164

Денисов Я.В., Уманский А.А. Исследование формоизменения внутренних дефектов непрерывнолитых заготовок при использовании различных методов производства рельсов.....	167
Гальчун А.Г. Снижение расхода топлива на нагревательных печах АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	170
Шафикова С.А., Мухарлямова В.И. Оценка эффективности применения различных видов связующих в технологии переработки техногенного железосодержащего сырья.....	173
Ульянина В.А., Семенов В.М. Модель выбора связующего материала для процесса брикетирования железосодержащего техногенного сырья.....	178
Каргапольцева Т.Н. Проблемы переработки вторичного свинцового сырья.....	181
Дитков Д.В. Журба О.М. Использование конечно элементного моделирования при прочностных расчетах прокатного оборудования.....	182
Журба О.М., Дитков Д.В. Определение работоспособности системы прокатная клеть – валковая арматура.....	185
Прудников В.А. Влияние отжига на линейное расширение листовой стали 10, изготовленной с использованием термоциклической деформации.....	188
Прудников В.А., Сазонов М.С. Воздействие термической обработки на микроструктуру и фазовый состав поршней двигателей ЯМЗ из сплава АК21.....	191
Прудников В.А., Духанин Ф.А. Формирование поверхности излома слитков полунепрерывного литья из заэвтектического силумина.....	194
Иванов А.А., Шабалин А.В. Влияние газового азотирования на стойкость инструмента для литья пластмасс.....	197
Иванов А.А. Изучение влияния химического состава на прокаливаемость стали марки 30ХГСА.....	200

Рахуба Е.М., Деев В.Б., Сметанюк С.В., Пономарева К.В., Приходько О.Г.	
Особенности технологии получения художественных литых изделий из сплавов на основе олова.....	203
Рахуба Е.М., Деев В.Б., Сметанюк С.В., Пономарева К.В., Приходько О.Г.	
Перспективы использования сплавов на основе олова для художественного литья.....	205
Рахуба Е.М., Деев В.Б., Сметанюк С.В., Пономарева К.В., Приходько О.Г.	
Технико-экономическое обоснование применения легкоплавких сплавов для художественного литья.....	207
Сметанюк С.В., Деев В.Б., Рахуба Е.М., Пономарева К.В., Приходько О.Г.	
Совместное использование полиуретана и отходов литейного производства для изготовления оригинальных художественных изделий.....	209
Яблонский М.А.	
Совершенствование технологии сварки рельсов.....	213
Долгополов А.Е., Мамедов Р.О.	
Исследования влияния физико-механических свойств ХТС на качество отливок из железоуглеродистых сплавов	216
Шишкин П.Е., Шевченко Р.А., Патрушев А.О.	
Оптимизация режимов сварки рельсов на машине К 1100 методами математического моделирования.....	219
Шишкин П.Е., Патрушев А.О.	
Моделирование процесса сварки рельсов на машине К 1100.....	222
Шевченко Р.А., Шишкин П.Е., Патрушев А.О.	
Расчет оптимальных режимов электроконтактной сварки железнодорожных рельсов.....	225
Шевченко Р.А., Шишкин П.Е., Патрушев А.О.	
Применение методов математического моделирования для оптимизации технологических параметров процесса контактной сварки рельсов.....	229
Долгополов А.Е., Мамедов Р.О.	
Исследования влияния физико-механических свойств ХТС на качество отливок из железоуглеродистых сплавов.....	232

Осетковский И.В., Гусев А.И.

Влияния кобальта на механические свойства
и структуру металла наплавленного порошковой
проволокой системы Fe-C-Si-Mn-Cr-Ni-Mo-V..... 235

Гусев А.И., Осетковский И.В.

Исследование качества металла, наплавленного порошковой
проволокой системы Fe-C-Si-Mn-Cr-Mo-Ni-V-Co..... 237

Михно А.Р., Бурнаков М.А.

Применение углеродфторсодержащих добавок
для сварочных флюсов..... 240

Бурнаков М.А., Михно А.Р.

Возможность использования карбонатов в сварочных флюсах..... 242

Непомнящих А.С., Федотов Е.Е., Белов Д.Е.

Исследование и разработка новых составов порошковой
проволоки системы C-Si-Mn-Cr-V-Mo для наплавки
прокатных валков..... 245

Федотов Е.Е., Непомнящих А.С., Белов Д.Е.

Совершенствование состава порошковых проволок
системы C-Si-Mn-Cr-W-V с целью повышения качества
и эксплуатационных характеристик наплавленного слоя..... 248

**Патрушев А.О., Липатова У.И., Свистунов А.Д.,
Айматов В.Г.**

Разработка новых сварочных флюсов..... 250

Патрушев А.О., Липатова У.И.

Разработка нового сварочного флюса на основе
шлака силикомарганца..... 252

Патрушев А.О., Липатова У.И., Махин Д.И.

Использование барий-стронциевого карбонатита
при сварке под флюсом..... 255

Баротов Ф.Б.

Нанометаллургия вольфрама: современное состояние
и перспективы развития..... 257

Мацела Е.В.

Кристаллическая структура боридов хрома: актуализация
и систематизация научно-технической информации 260

Алексеева Т.И.

Применение карбида циркония в современной технике:
настоящее и будущее..... 263

Алексеева Т.И. Анализ российского и мирового рынка нанокристаллического карбида циркония.....	265
Комрони М. Сырьевая база производства молибдена.....	268
Коновалова Х.А. Смолистые отходы коксохимического производства: практика и перспективы применения.....	271
Павловская Е.Д., Чистюхин Е.А., Джалолов Х.О. Комплексная аттестация цинксодержащих шламов предприятий по производству искусственных волокон Западно-Сибирского региона.....	275
Чистюхин Е.А., Джалолов Х.А., Павловская Е.Д. Переработка цинксодержащих отходов химико-металлургических производств Западно-Сибирского региона.....	278
Попов А.С. Особенности улавливания аммиака при очистке коксового газа.....	280
Старцев С.С. Способы сухого тушения кокса: технологические особенности и перспективы применения.....	283
Ефимова К.А. Производство диборида титана: исследование современных технологических решений, оценка перспектив развития.....	286
Ефимова К.А. Применение диборида титана: мониторинг состояния и анализ перспектив.....	289
Ефимова К.А. Перспективы применения диборида титана в покрытии катода алюминиевого электролизера.....	292
Пономарев Н.С. Коксовая пыль КХП: практика и перспективы использования.....	295
Пенкин А.Е. Колонные флотомашин: сравнительный анализ и перспективы использования.....	298

Ефимова К.А.

Нанотехнологии в производстве multifunctional соединений титана с бором и углеродом: состояние, исследование, результаты..... 300

Малюх М.А.

Влияние меди на линейное расширение алюминиевых сплавов Al-Si..... 304

IV. ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ 308

Сазонова Я.Е.

Влияние способа отопления котельных агрегатов на вредные выбросы в атмосферу..... 308

Садковский В.С.

Оценка экологического риска от выбросов в атмосферу доменного цеха..... 311

Злобина Е.С.

Переработка высокозольных угольных отходов в топливо методом масляной агломерации..... 316

Брызгалова А.Ю., Семичева И.Р.

Исследования содержания тяжелых металлов в сточных водах металлургического производства..... 319

Рогозина А.В., Обголец Е.О.

Состояние вопроса загрязнения почв тяжелыми металлами г. Новокузнецка..... 323

Дятлова К.А.

Каталитическое обезвреживание выбросов коксохимического производства на базе металлургических шлаков..... 326

Перегаедова К.А.

Возможность глубокого обезвоживания отходов углеобогащения с помощью фильтр-пресса 331

Кононова А.С.

Решение задач энергосбережения на молочных фермах с помощью тепловых насосов..... 334

Колпаков Д. Е.

Способы оценки воздействия участка открытых горных работ на состояние подземных вод..... 337

Мелентьева А.В., Зинченко Г.Г. Влияние деятельности угольного предприятия на изменение качества воды.....	342
Клишин М.В. О рациональном использовании отходов углеобогащения.....	347
Зонов Д.И., Устинова А.Г., Шишкин А.А. Источники энергии для тепловых насосов.....	350
Шалаева Н.А. Каталитическая очистка выбросов цехов улавливания и переработки химических продуктов коксования.....	352
Кравченко К.Н. Использование вторичного сырья, содержащего V_2O_5 для производства катализатора.....	357
Дроздова А.В. Актуальность техники безопасности на электроэнергетических предприятиях.....	360
Мещерякова Д.Е., Пушкарёва Н.Ю., Скрыбина Е.А. Биологический этап рекультивации нарушенных земель угольного разреза.....	363
Каримова И.О. Построение дерева событий для опасного производственного объекта: нефтесборного пункта.....	366
Воронцов А.В. Влияние высоковольтных ЛЭП и магнитного поля промышленной частоты на безопасность жизнедеятельности людей.....	371
Птухина Т.Д., Фёдоров В.М. Теплообменники с оребренными поверхностями.....	374
Шенцова М.А., Пушкарёва Н.Ю., Скрыбина Е.А. Технологические основы биологической очистки сточных вод городских очистных сооружений.....	376
Квашевая Е.А., Ушакова Е.С., Козлова И.В. Сбор аварийных разливов нефти с водных поверхностей сорбентами на основе вторичного сырья.....	380
Козлова И.В., Квашевая Е.А. Получение альтернативной энергии.....	383

Истомин И.Б. Использование техногенных углеродсодержащих отходов в качестве нагревательных элементов.....	386
Истомин И.Б. Многофункциональная робототехническая платформа для ведения аварийно-спасательных работ на подземных объектах.....	389
Сысолятин А.С. Козлова И.В., Ушаков К.Ю. Влияние дымовых газов угольной генерации на окружающую среду и способы его очистки.....	392
Попов В.С. Поиск новых методов утилизации полимеров.....	395
Уманская Ю.В. Оценка экологического состояния почвы Юго-Восточного административного округа Москвы.....	398
Никокошева А.А., Захарова Н.С. Переработка и утилизация автомобильных покрышек.....	400
Козлова Н.Е., Абдыкалык Т.Е. Комплексная стоимостная оценка энергоэкологического качества топлива.....	403
Татаринова Е.С., Чикурова И.В. Прогнозирование эмиссии диоксида углерода на основе углеродного потенциала топлива.....	409
Хертек А-Д.А. Разработка универсального элемента тепловой изоляции.....	412
Хертек А.А. Создание обобщенной модели теплопроводности газов.....	416
Пуликов П.С. Использование тепловых насосов для увеличения эффективности работы ТЭЦ.....	420
Колегова А.А. Система международных документов по регулированию проблемы глобального изменения климата.....	422
Александрова О.А., Алшынбаев С.Д. Экологическое состояние реки Абы: настоящее и будущее.....	425

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Часть II

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

Выпуск 21

Под общей редакцией

М.В. Темлянцева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 26.04.2017 г.

Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 25,8 Уч.-изд. л. 28,2. Тираж 300 экз. Заказ № 236

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ