

**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.

ской и нефтеперерабатывающей промышленности; доменный газ (в металлургической промышленности). Главная трудность использования горючих ВЭР примеси, которые могут загрязнять окружающую среду, вызывать коррозию котельной аппаратуры, осаждаться на поверхности водогрейных труб.

Тепловые ВЭР - это физическая теплота отходящих газов основной и побочной продукции производства; золы и шлака, горячей воды и пара; рабочих тел систем охлаждения технологических установок. Тепловые ВЭР используют для получения тепла, непосредственно передавая его соответствующим теплоносителям (подогревают потоки, вырабатывают пар) [3].

Вопросы экономии топлива путем использования ВЭР в последние годы превратились в актуальную проблему и являются общегосударственной задачей. Промышленные потребители полезно используют в настоящее время свыше 60 % всего добываемого топлива и около 70 % всей вырабатываемой электроэнергии [4].

Библиографический список

1. А. М. Прохоров. Большая советская энциклопедия: в 30 т. – 3-е изд. М.: Сов. энцикл., 1969 – 1978. – 869 с.
2. Юренева В.Н. Теплотехнический справочник под ред./Лебедева П.Д., Том 2. – М., Энергия, 1976 г. – 164 с.
3. Розенгарт Ю.И. Вторичные энергетические ресурсы и их использование. – М.: Высшая школа, 2008. – 263 с.
4. Крапчин И.П. Экономика использования вторичных энергоресурсов промышленности. – М.: Наука, 1968. – 132 с.

УДК 544.47

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВЫБРОСОВ ЦЕХОВ УЛАВЛИВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ КОКСОВАНИЯ

Шалаева Н.А.

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

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

Проведена оценка экологического риска выбросов в атмосферу максимально загрязненных канцерогенными веществами цехов улавливания и переработки химических продуктов коксования коксохимического производства, проведен анализ процессов каталитической очистки выбросов: цехов улавливания, смолоперерабатывающего, пекового парка, отделения кристаллизации нафталиновой фракции, цеха фталевого ангидрида и установки сухого тушения кокса.

Ключевые слова: коксохимическое производство, экологический риск, полициклические ароматические углеводороды, бенз[а]пирен, каталитическая очистка, катализатор.

Проблема защиты воздушного бассейна особенно остро стоит на коксохимическом производстве, что связано с характерной особенностью выбросов в атмосферу коксохимического производства (КХП) – наличием значительного количества полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в том числе канцерогенных веществ: бенз[а]пирена (БП), бензола и др [1]. При высокотемпературном пиролизе каменного угля и последующим улавливанием и переработке химических продуктов коксования образуется в среднем 5,2-8,0 кг/т кокса специфических, вредных выбросов в атмосферу [2-4].

Сжигание любого вида топлива (угля, кокса, мазута, нефти, природного, доменного, коксового газа др.) сопровождается выделением в атмосферу ПАУ в том числе БП, который образуется при высоких температурах из алифатических и ароматических углеводородов путем взаимодействия свободных радикалов. При сжигании топлива БП начинает образовываться уже при температурах 300-400 °С, основная масса – при температуре 700 °С и выше. Полное разрушение БП наблюдается при температурах 1500-1700 °С [5-6].

В черной металлургии основным источником выделения в атмосферу ПАУ, в том числе БП, являются дымовые выбросы отопительных систем технологические выбросы каждого металлургического производства.

Наибольший удельный выброс бенз[а]пирена на тонну выпускаемой продукции дает КХП: в 13 раз больше, чем агломерационное производство, в 16 больше, чем конверторное и в 642 раза больше, чем доменное [1].

В соответствии с современным представлением о развитии техносферной безопасности в настоящее время выполняются расчеты экологической эффективности предприятий на основании экологических рисков [7-11] и впервые выполнен расчет экологического риска выбросов в атмосферу ОА ЗСМК.

Цех химулавливания химических продуктов коксования (ЦХУ) имеет 123 источника организованных выбросов в основном с воздушников емкостного оборудования высотой 4-22 м. Приемлемый (допустимый) экологический риск (составляет 0,02 или 2 % на 1000 работающих) дали 5 источников: сборник смолы, сушильные барабаны [8-9]. Остальные 118 источников показали высокий и очень высокий уровень риска. Неканцерогенный риск превышал приемлемый уровень от 3,17 до 4,7 раза для источников и в 36,3; 49,5; 19,2 раза для 65 источников. В основном, приоритетными неканцерогенными загрязнителями являются сероводород, нафталин, аммиак, фенол цианистый водород. Наибольший суммарный риск по неканцерогенным веществам: 97,5 % в отделении очистки коксового газа и 42,7 % в сульфатном отделении. Канцерогенный риск по цеху химулавливания также имел превышение в отделении очистки коксового газа, где приоритетный канцерогенный загрязнитель – бензол, суммарный риск от которого по цеху составил $22,66 \cdot 10^{-4}$, что выше приемлемого значения канцерогенного риска, равного $1 \cdot 10^{-3}$, в 2,27 раза.

Смолоперерабатывающий цех (СПЦ) имеет 72 источника выбросов в атмосферу, в том числе 6 труб и 66 воздушников емкостного оборудования. Данные источники дают выбросы нафталина, пиридина, цианистого водорода, аммиака, бенз[а]пирена, фенола, сероводорода, CO, SO₂, NO и NO₂. Только 8 источников дали низкий неканцерогенный риск, который не превышал приемлемый. Хранилища нафталина показали высокий неканцерогенный уровень, превышающий допустимый экологический риск в 2,2 раза, а все остальные источники показали очень высокий неканцерогенный уровень, превышающий допустимый 6,6-29 раз. Наибольший риск показали хранилища смолы и хранилища масел – по неканцерогенным веществам наблюдалось превышение в 25,5 и 49,5 раза, по канцерогенным веществам бенз[а]пирену – в 934,9 раза. Наибольший вклад в превышение допустимых рисков дал склад масел. Отмечался очень высокий [8-10] риск от сборников фракций: превышение допустимого риска в 22 раза.

Таким образом, анализ экологического риска в производственной деятельности КХП показал, что экологическая обстановка неблагоприятна, основная проблема это выбросы бенз[а]пирена практически со всех организованных и неорганизованных источников выбросов в атмосферу КХП с громадным превышением до 935 раз нормативных показателей.

С целью предотвращения выбросов в атмосферу ПАУ, в том числе бенз[а]пирена, в СибГИУ разработаны технологии высокотемпературной каталитической очистки выбросов ряда цехов: смолоперерабатывающего (СПЦ), пекового парка СПЦ (ПП), отделения кристаллизации нафталиновой фракции СПЦ (ОКНФ), цеха химулавливания (ЦХУ), цеха фталевого ангидрида (ЦФА) и установки сухого тушения кокса (УСТК) в стационарном и кипящем слое катализатора [12-13].

Цель данной работы - анализ процессов каталитической очистки выбросов цехов улавливание и переработки коксохимического производства разработанных в СибГИУ.

Технологические показатели разработанных технологий представлены в таблице 1.

Степень очистки во всех разработанных процессах составляла 97-98 %, в основном использовался шлаковый медно-кобальтовый катализатор марки РШМК-6 - рядовой шлак с содержанием оксидов меди и кобальта в качестве 6%, загрузка катализатора составляла до 2,4 м³ (4,6т). В разработанных четырех процессах каталитической очистки объем выбросов невелик от 1,2 до 7,6 тыс. м³/ч (СПЦ, ПП, УСТК, ЦХУ); на двух установках ОКНФ и ЦФА объем очищаемых выбросов составлял 16,5 тыс. м³/ч и 4,0 тыс. м³/ч. ЦФА в настоящее время закрыт, в ОКНФ высокий неканцерогенный экологический риск, достигнут за счет вентиляционных выбросов барабанных кристаллизаторов и хранилищ нафталина [9]. На УСТК имеет место значительные выбросы коксовой пыли до 1,5 г/м³, что не представляет возможным очистку этих выбросов в стационарном слое катализатора [13]. Выбросы УСТК могут быть очищены в кипящем слое катализатора на отдельной стационарной установке.

Таблица 1 – Технологические показатели каталитических процессов

Наименование показателей	Единица измерения	Величина показателей установок очистки					
		СПЦ	ПП	ОКНФ	ЦХУ	ЦФА	УСТК
Объем выбросов	м ³ /ч	1236,3	2000	16528	7610	40000	До 2400
Концентрация выбросов	г/м ³	80,23	139,12	0,406	13,9	1,0-1,5	1,5
Температура газов на выходе из топки	°С	700	650-700	700	450	600-700	—
Расход коксового газа	м ³ /ч	112	80	—	325	340	50-450
Температура газа в контактном аппарате	°С	500 - 550	500-550	500	456	550-580	710-860
Температура газа на выходе из контактного аппарата после встроенного рекуператора	°С	380	—	—	200	—	200
Степень очистки от органических веществ	%	97	98	98	97	98	99
Объем воздуха на разбавление перед контакт-ным аппаратом	м ³ /ч	873	1792	—	—	6843	2100
Объем газов, поступающих в контактный аппарат	м ³ /ч	2873	4000	17450	9464	510000	7000
Количество катализатора, загруженного в реактор	т / м ³	2,9/1,5	2,5/1,3	4,6/2,4	3,6/4	9,6/5,0	6,0/3,14
Объемная скорость	тыс.ч ⁻¹	3,0	3,0	10,0	3,0	12,0	4,0
Объем воздуха на разбавление перед дымососом	м ³ /ч	4714	3000	5894	3000	—	2486
Объем выбросов сбрасываемых через дымовую трубу с учетом подсоса воздуха до дымососа	м ³ /ч	8000	7000	34000	10000	—	39440
Катализатор, марка		РШМК-6	РШМК-6	РШМК-6	НТК-4 ВКШ-	РШМК-6	РШМК-6 ИК-12-73
Контактный аппарат-конструктор		НПО «Энерго- сталь» с рекупера- цией тепла	НПО «Энерго- сталь» с рекупера- цией тепла	НПО «НИИОПиК»	НПО «НИИОПиК»	НПО «НИИОПиК»	Институт катализа СОРАН
Расход катализатора	м ³ /год	—	—	—	—	—	11,0

Выбросы ОКНФ входящего в ЦФА не требует строительства отдельной установке, 16 тыс. м³/ч выбросов - это выбросы вентиляции с низким содержанием углеводородов и могут быть использованы в каталитических установках в качестве воздуха на разбавление перед очисткой выбросов в контактном аппарате. Представляется необходимым создание установки очистки выбросов СПЦ с пекоподготовкой и цеха химулавливания.

Таким образом, анализ показал, что мелкие установки требуют на каждую значительных капитальных и эксплуатационных затрат, поэтому является целесообразно создать единую установку для совместной очистки выбросов воздушников коксохимического производства, цеха химулавливания и смолоперерабатывающего цеха. Объем выбросов на очистку будет ориентировочно составлять 10 тыс. м³/ч, загрузка шлакового катализатора порядка 6 м³, температура в каталитическом реакторе 450-550 °С, использовать контактный аппарат НПО «Энергосталь» с рекуперацией тепла.

Библиографический список

1. Павлович Л.Б., Экологические проблемы металлургического производства: учеб. пособие/ Л.Б.Павлович, О.О.Титова – Новокузнецк: Изд.центр СибГИУ, 2015. – 211 с.
2. Бюллетень научно – технической и экономической информации Черная металлургия, – 2001, вып.9. прил. 5.7.
3. Пыриков А.Н., Защита окружающей среды на коксохимических предприятиях. / А.Н. Пыриков – М.: Интернет инжиниринг, 2000.– 176 с.
4. Сухоруков В.И. Научные основы совершенствования техники и технологии производства кокса. / В.И. Сухоруков – Екатеринбург, 1999.– 393 с.
5. Абасеев В.Н. Термические и каталитическое обезвреживание отходящих газов, содержащих 3,4 – бенз(а)пирен/ В.Н. Абасеев// Химическая промышленность, 1973. – №1 – С. 25 – 26.
6. Шаприцкий В.Н. Защита атмосферы от загрязнения канцерогенными веществами/ В.Н. Шаприцкий// Сталь, 1972. – №10 – С. 961 – 963.
- 7.Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки (Р 2.2.1736-63). – М.: Гигиена труда, 2003. – 12с.
8. Павлович Л.Б., Медведская Е.В. и др. Оценка экологического риска от производственной деятельности коксохимического производства // Кокс и химия. 2013. – №5. – С. 33 – 40.
9. Павлович Л.Б. Снижение давления на окружающую среду на базе расчетов экологического риска / Л.Б. Павлович, А.А. Осокина, Д.В. Суржигов, В.Г. Лупенко // Кокс и химия, 2016. – №9 – С. 40 – 49.
- 10.Павлович Л.Б. Суржигов В.Д., Медведская О.О. Оценка рисков на коксохимическом производстве по текущему состоянию и с внедрением технологии каталитической очистки / Л.Б. Павлович, В.Д. Суржигов, О.О. Медведская // Сб. докладов международной конференции «Современные проблемы медицины и труда, гигиены и экологии человека» – Кемерово, 2011.

– С.167– 170.

11. Кукин Л.П. Анализ и оценка риска производственной деятельности./ Л.П.Кукин, В.Н.Шлыков, Н.И.Сердюк – М.: Высш. шк., 2007. – 329 с.

12. Павлович Л.Б. Каталитические процессы очистки выбросов металлургического производства: Учеб. пособие. / Л.Б. Павлович – СибГИУ – Новокузнецк, 2008. – 169 с.

13. Павлович Л.Б. Катализаторы и каталитические процессы глубокого окисления на основе металлургических шлаков / Л.Б.Павлович, С.И. Павлович, – Новосибирск: Изд. СОРАН, 2014 – 268 с.

УДК 54.546.05

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО V_2O_5 ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КАТАЛИЗАТОРА

Кравченко К.Н.

Научный руководитель: канд. хим. наук Суровая В.Э.

*Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово, e-mail: daimon1605@mail.ru*

Предложен метод сокращения отходов производства серной кислоты.

Установлен класс опасности отходов и степень воздействия на человека. Показаны основные стадии переработки и регенерации отработанного ванадиевого катализатора. Описан компонентный состав отработанного катализатора.

Ключевые слова: отработанный ванадиевый катализатор, электролиз, отходы, серная кислота, вторичное сырье.

В процессе производства серной кислоты образуются отходы, которые нарушают экологическое равновесие, загрязняя окружающую среду. Среди них отработанный ванадиевый катализатор. Предприятия производящие серную кислоту не задумываются о способе утилизации данного отхода. Зачастую складировуют на производственных площадках или вывозят в отвал.

Отработанный ванадиевый катализатор относится ко 2 классу опасности [1], воздействует на окружающую природу, загрязняя и отравляя ее, также воздействует на организм человека.

Установлено, что ванадий и его соединения токсичны. Токсическая доза для человека 0,25 мг, летальная доза – 2 - 4 мг. Для V_2O_5 ПДК в воздухе 0,1-0,5 мг/м³ [2].

Использование вторичного сырья позволяет решить ряд важнейших проблем: сохранение невозполнимых природных ресурсов; улучшение экологической обстановки; снижение капитальных и энергетических затрат; повышение производства редких металлов; создание малоотходных технологий. В связи с этим, предложенный метод получения оксида ванадия (V) является

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 шерэгешевского 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 многофункциональных 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

Перегоедова 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