

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

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ IV

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
1 - 3 июня 2016 г.*

выпуск 20

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2016**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
д-р техн. наук, профессор Л.Т. Дворников,
д-р техн. наук, профессор С.М. Кулаков,
канд. техн. наук, доцент С.Г. Коротков,
канд. биол. наук, доцент И.С. Семина

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, 2016. - Вып. 20. - Ч. IV. Технические науки. – 374 с., ил. - 133, таб. - 57.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Четвертая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области технических наук: теории механизмов, машиностроения и транспорта, новых информационных технологий и систем автоматизации управления, экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов.

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

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2016

наименьшей – ПЭТ-бутылки из-под напитков (0,08 %). Расхождение между результатами параллельных измерений колеблется от 0,01 до 12,5%.

Библиографический список

1. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: федер. закон в ред. 29.12.2014 г., № 89. – Справочно-правовая система Консультант Плюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

2. Металлургические технологии переработки промышленных и бытовых отходов: учебное пособие для вузов / Е.П. Волынкина, Е.В. Протопопов, Л.А. Ганзер, С.Г. Коротков; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: СибГИУ, 2010. – 151 с.: ил. – Библиогр.: с. 148-151. – ISBN 9785780603313.

3. Методы анализа твердых бытовых отходов: лабораторный практикум по дисциплинам «Технологии переработки твердых бытовых отходов», «Методы управления твердыми бытовыми отходами» для бакалавриата по направлению подготовки 022000.62 – «Экология и природопользование» / Сиб. гос. индустр. ун-т; сост.: Е. П. Волынкина, К. И. Домнин. – Новокузнецк: СибГИУ, 2015. – 32 с.: ил.

УДК 658.567.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

Чекрыжова В.М.

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Волынкина Е.П.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

Представлены результаты исследований золошлаковых отходов от сжигания углей ЗапСибТЭЦ, размещаемых в шламонакопителе ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Проведены исследования гранулометрического и химического составов, выполнены рентгенофазовый и синхронный термический анализ отобранных из шламонакопителя проб, а также с целью выявления наличия в ЗШО примесных элементов выполнен их спектральный анализ.

Ключевые слова: золошлаковые отходы (ЗШО), медианный диаметр частиц, химический состав, примесные элементы, синхронный термический анализ.

В общей проблеме нарастающего накопления отходов одно из ключевых мест, как в мире, так и в России занимают отходы от сжигания углей, или золошлаковые отходы (ЗШО). По данным энергокомпаний РФ, на ТЭС и котельных, сжигающих твердое топливо, ежегодно образуется около 90 млн. тонн золошлаковых отходов. Объем накопленных золошлаков в России составляет 1300 млн. тонн [1]. В настоящее время ежегодно перерабатывается только 14-17% от всех ЗШО, производимых на энергообъектах России, при-

чём золошлаковые материалы используются, в основном, в строительной индустрии и строительстве дорог, при возведении дамб и др. ЗШО ТЭС представляют собой ценное минеральное сырьё, в состав которого входят соединения более 30 химических элементов [2].

В рамках данной работы проведены исследования пробы ЗШО ЗапСибТЭЦ, размещаемых в шламонакопителе ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Для исследований была отобрана проба с территории намытого пляжа из золы и шлака ЗапСибТЭЦ в районе пикета 52. Отобранную пробу исследовали в исходном виде (ПК52исх), а также в двух крупностях 1-3 мм и 0-1 мм.

Исследован гранулометрический состав исходной пробы ЗШО методом ситового анализа. Установлено следующее содержание частиц по крупности, %: >3мм - 6; 3-2 мм – 3; 2-1 мм – 13; 1-0,63 мм – 6; 0,63-0,50 мм – 2; 0,50-0,365 мм – 4; 0,365-0,16 мм – 13; 0,16-0,09 мм – 21; 0,09-0,071 мм – 5; 0,071-0,005 – 21; <0,05 – 6. Исследуемые отходы состоят, главным образом, из частиц крупностью менее 1 мм – 78%. Медианный диаметр частиц фракции 1-3 мм составил 1,7, фракции 0-1мм – 0,19мм, общей пробы – 0,71 мм.

Химический анализ выполнен на рентгеновском флуоресцентном спектрометре XRF-1800 фирмы Shimadzu. Результаты содержания химических элементов и соединений, % представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав ЗШО

Наименование пробы	Содержание, % сухой массы						
	ППП	Fe _{общ.}	Fe _{мет.} (доля от Fe _{общ.} , % отн.)	Al ₂ O ₃	CaO	SiO ₂	MgO
ПК52исх	1,19	17,5	0,7 (4,0)	14,32	6,79	44,39	0,30

Наименование пробы	Содержание, % сухой массы								
	MnO	P ₂ O ₅	S	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Zn	Pb	MnO
ПК52исх	0,86	0,32	0,12	0,65	1,72	0,92	0,020	0,003	0,86

Из приведенных данных следует, что проба ПК52исх характеризуется алюмосиликатным составом: 44,39% SiO₂ и 14,32 % Al₂O₃; высоким содержанием Fe (общ) – 17,5 % и низким содержанием ППП – 1,19%.

С целью выявления наличия в ЗШО примесных элементов, включая цветные, тяжёлые, редкие и редкоземельные металлы, токсичные элементы выполнен их спектральный анализ. В таблице 2 представлены результаты анализа, а также для сравнения даны значения кларков химических элементов в земной коре и предельные концентрации токсичных элементов, определенные «Инструкцией по изучению токсичных компонентов при разведке угольных и сланцевых месторождений» [3].

Таблица 2 – Содержание примесных элементов в ЗШО, %

№ п/п	Элемент	ПК52	Кларк в земной коре	Предельная к-ция токсичных элементов
Макроэлементы				
1	Na	0,48	2,40	
2	K	1,43	2,35	
3	Mn*	2,03	0,1	0,1
4	Zn	0,020	0,02	
5	Ti	0,55	0,61	
Микроэлементы				
6	Pb*	$3 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$
7	In	0,13	$1 \cdot 10^{-5}$	
8	Ba	0,14	0,05	
9	Cu	<0,01	0,01	
10	Ni*	0,013	0,02	0,01
11	Sr	0,128	0,035	
12	Bi	$2 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	
13	Tl	$3 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	
14	Hg*	<0,01	$5 \cdot 10^{-6}$	0,0001
15	W	$<1 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	
16	Ta	<0,001	$2,4 \cdot 10^{-5}$	
17	Hf	<0,01	$4 \cdot 10^{-4}$	
18	Ce	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$	
19	La	$40 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$	
20	Sb	0,11	$5 \cdot 10^{-5}$	
21	Sn	<0,001	$8 \cdot 10^{-3}$	
22	Nb	0,001	$3,2 \cdot 10^{-5}$	
23	Zr	0,040	0,025	
24	Y	0,005	0,005	
25	As*	<0,01	$5 \cdot 10^{-4}$	0,03
26	Ga	0,002	$1 \cdot 10^{-4}$	
27	Co	<0,01	0,02	
28	Cr*	0,045	0,03	0,01
29	V*	<0,01	0,02	0,01
30	Au	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-7}$	
31	Ag	$4,4 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-6}$	
32	U	$2 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	
33	F*	0,053	0,08	0,1
34	Cl	0,01	0,20	

Установлено, что содержание большинства примесных элементов в исследуемых ЗШО не превышает их кларки в земной коре. Концентрации

выше кларков обнаружены для Mn. Содержание большинства токсичных элементов (Ni, Hg, As, V) не превышало значения кларков, а также предельные концентрации токсичных элементов.

Результаты рентгенофазового анализа, проведенного на дифрактометре Дрон-2.0, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты рентгенофазового анализа проб ЗШО

Наименование пробы	Крупность частиц, мм	Преобладает минерал	Присутствуют минералы	Примеси
ПК52	Исх	РА	Магнетит Fe_3O_4 , кварц	Полевой шпат, кальцит, гематит, сидерит
	0-1	РА	Магнетит Fe_3O_4 , кварц	Гематит, кальцит, сидерит, полевой шпат
	1-3	РА	Кальцит, кварц	Гематит, сидерит, вюстит

Выявлено, что в исходной пробе ПК52 преобладает рентгеноаморфное вещество (вероятно, остеклованные силикаты), а железо содержится, главным образом, в составе магнетита, при небольшом содержании примесей гематита и сидерита. При рассеве отходов от сжигания угля магнетит перераспределяется в мелкую фракцию 0-1 мм одновременно с кварцем, в то время как в крупной фракции (1-3 мм) преобладает кальцит.

Синхронный термический анализ (СТА), включающий дифференциальную сканирующую калориметрию (ДСК) и определение потери веса (ТГ), был проведен на приборе STA 499 CJupiter фирмы Netzsch. Измерения проводились в атмосфере аргона со скоростью нагрева 20 град/мин до 1000⁰С. Кривые ДСК и ТГ представлены на рисунке 1.

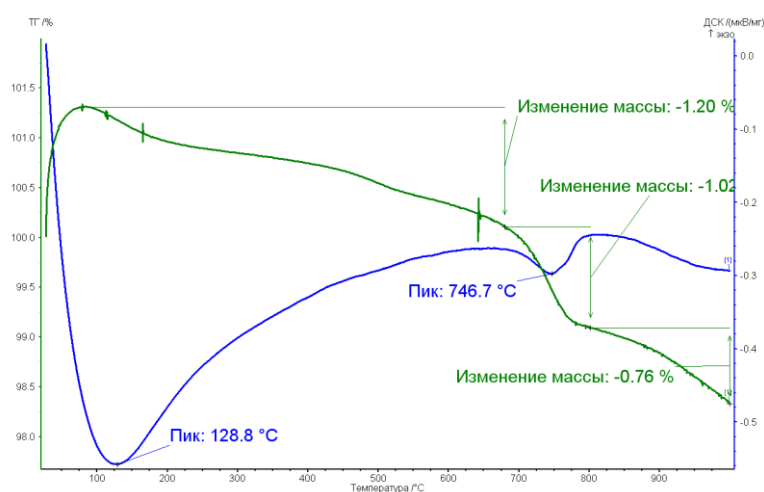


Рисунок 1 – Кривая дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) и термогравиметрии (ТГ) пробы ЗШО ПК52

На кривой ДСК пробы ПК52 кроме эндотермического пика за счет потери сорбционной воды при 128,80 °С, наблюдается один эндотермический пик с максимумом при 746,70 °С (температурный интервал - 670-8000 °С). Пик связан с частичным восстановлением Fe магнетита и формированием вюститита, поскольку в образце присутствует восстановитель - кокс.

Полученные результаты показывают целесообразность извлечения содержащегося в золошлаковых отходах железа магнитным методом с последующей переработкой в черной металлургии.

Библиографический список

1. Таскин А.В. Технологические аспекты утилизации золошлаковых отходов тепловых электростанций /А.В. Таскин, В.В. Слесаренко // Евразийское научное объединение, - 2015. - №2.
2. Ежова Н. Н. Золошлаковые отходы тепловых электростанций - ценный сырьевой ресурс для черной и цветной металлургии /Н.Н. Ежова, А.С. Власов, С.В. Сударева, Л.М. Делицын // Экол. пром. пр-ва. - 2010. - № 2. - С. 45-52.
3. Юсфин Ю.С. Промышленность и окружающая среда [Текст] / Ю.С. Юсфин, Л.И. Леонтьев, П.И. Черноусов. – М.: ИКЦ «Академкнига». - 2002. – 469 с.

УДК 621.74(07)

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОМЕННЫХ ШЛАМОВ ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Костина Д.Д

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Волынкина Е.П.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: kostuna-dashulya@inbox.ru*

Представлены результаты исследований доменных шламов ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Проведены исследования гранулометрического и химического составов, выполнены рентгенофазовый и термогравиметрический анализы с целью определения дальнейшего направления их переработки.

Ключевые слова: доменные шламы, гранулометрический и химический состав, магнитные фракции, рентгенофазовый и термогравиметрический анализ.

Шлам газоочисток доменных печей образуется при мокрой очистке доменных газов. В процессе очистки газа твердые частицы, содержащиеся в газе, захватываются водой, образуя сточные шламовые воды [1].

В настоящее время доменные шламы ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» не утилизируются и в полном объеме размещаются в шламонакопителе. В то же время, доменные шламы металлургических производств являются ценным вторичным сырьем, они могут быть утилизированы практически полностью (до 69 %) [2].

СОДЕРЖАНИЕ

I. ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ	3
Артамонов К.А. Кинематика механизма на основе четырехзвенной плоской группы Ассура четвертого класса с поступательной парой.....	3
Герасимов С.П. Кинестатическое исследование простейшей планетарной передачи.....	5
Чернышев Д.А. Технология создания пресс-форм предназначенных для литья по газифицируемым моделям.....	8
Свиридов И.В. Исследование процесса вакуумно-пневматической сепарации.....	14
Кулак В.В., Слабышева В.Д. К вопросу о защите металлов от коррозии.....	19
Кухар И.В. Расчет двурогих крюков методом криволинейного бруса.....	23
Кухар И.В. Расчет потерь давления при пневмотранспорте порошкообразных материалов с высокой концентрацией.....	26
Видягин С.В. Научное исследование работы предохранительных устройств дробильных машин.....	29
Мочнева Е.А. Задача о поиске десятизвенных цепей Грюблера при максимальном значении базисного звена.....	31
Цаплин П.В., Кустов А.В., Шастовский П.С. Метод облагораживания поверхности древесных композитных плит резанием и трением.....	35
Фролова С.С. Кинематический анализ привода планетарного стана для совмещенного процесса непрерывной разливки и прокатки с приводными рабочими валками и водилом.....	38

Масюкова Е.К.

Кинематический анализ очага деформации при прокатке непрерывно-отливаемого слитка МНЛЗ с приводными рабочими вальками и водилом	42
---	----

II. НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ..... 48

Миронова К.А.

Сравнительный анализ методов свертки частных показателей эффективности процессов эксплуатации ИТ-сервисов.....	48
--	----

Гудков М.Ю.

О разработке системы контроля исполнения норм расхода материалов на металлургическом предприятии.....	55
---	----

Макаров Г.В., Буркова Е.В.

Многовариантные генераторы сигналов с заданными свойствами.....	61
---	----

Сеченов П.А.

Задачи и особенности решения имитационной модели колонного струйно-эмульсионного металлургического реактора.....	65
--	----

Грачев А.В.

Способ оценивания работы распределенной сетевой структуры.....	70
--	----

Таболин И.И.

Решение задачи о планировании производственного цикла методом линейного программирования.....	73
---	----

Тумаров И.И.

О недостатках традиционной процедуры логического проектировании реляционных баз данных.....	79
---	----

Кочев П.С.

Информационная система учета бракованной металлопродукции.....	82
--	----

Суродин А.И.

Применение метода контрольных карт для оценивания качества доменного газа по его химическому составу.....	87
---	----

Ковалев Н.В.

Применение экспоненциального фильтра для оценивания кремния в чугунах.....	90
--	----

Бугаев Д.А. Разработка компьютерной системы для решения задач нелинейного программирования методом Розенброка с минимизацией по направлению.....	94
Никитищенко Н.И. Разработка и реализация программы для решения задач многомерной безусловной оптимизации градиентным методом с адаптацией шага.....	97
Круглов А.Ю., Злотникова Р.Е. Математическое и программное обеспечение тренажера кислородно-конвертерной плавки.....	100
Спесивцев Н.С. Разработка компьютерной системы для решения задач нелинейного программирования методом штрафных функций в сочетании с методом наискорейшего спуска.....	103
Иовин Д.Е. Исследование влияния дистантного ишемического прекондиционирования на функциональное состояние молодых людей.....	106
Милованова А.М., Милованов М.М. Математическое моделирование динамики движения летательного аппарата.....	109
Милованов М.М. Применение модели Бокса-Дженкинса для прогнозирования поведения фондовых индексов рынков.....	115
Малышев А.В., Гумеров М.К. Измерение потерь и напряжения короткого замыкания силовых трансформаторов.....	119
Лопарев Ю.Д. Разработка преобразователя частоты для электропривода шахтной подъемной установки с использованием среды Mexbios.....	123
Федюшина Л.А. Настройка системы регулирования скорости электропривода с реверсом возбуждения.....	126
Кизилев С.А., Истомин И.Б. О создании спасательного робототехнического средства с учетом условий подземных объектов.....	129

Белоусов Е.В., Милованов М.М. Реализация механизма переноса данных между конфигурациями технологической платформы «1С: Предприятие»	132
Приходько Д.А. Черданцев А.В. Методика проверки потерь и измерения тока XX трехфазных силовых трансформаторов с применением счетчика активной электроэнергии.....	136
Николаева М.Б. Основные показатели, помогающие охарактеризовать пользователя социальной сети «ВКОНТАКТЕ»	139
Чураков А.С., Горохов Н.А., Рубцов Б.Л. Солнечные батареи: История и перспективы развития.....	144
Бойко Н.А., Шмаков И.К., Щенников Н.А., Федотов И.О. Устройство управления гусеничной платформой.....	147
Шлянин С.А., Раецкий А.Д. Разработка плагина «мониторинг электронных курсов СибГИУ» для системы управления обучением «Moodle».....	149
Раецкий А.Д., Шлянин С.А. Управление доступом в информационную систему «Портфолио студентов СибГИУ»	154
Раецкий А.Д., Шлянин С.А. Реализация функций электронного портфолио студента в системе управления обучением «Moodle»	159
Лосоногова К.В. Выбор технологии для разработки электронного образовательного ресурса.....	163
Лосоногова К.В. Характеристика алгоритмов сжатия графических изображений.....	167
Мущенко Н.Е. Создание электронного образовательного ресурса «Практическая работа по освоению пакета Autodesk Maya».....	170
Игумнов А.М. Создание электронного учебника по курсу «Мультимедиа технологии»	175

Тарасенко М.А., Боровков Д.А., Неснов М.В.	
Изучение основ работы с программируемым логическим контроллером и способов визуализации в Scada-системе.....	180
Приходько Д.А.	
Традиционные источники электроэнергии.....	183
Черданцев А.В.	
Повышение энергоэффективности в горной промышленности.....	185
Видягин С.В.	
Двигатель стирлинга.....	189
Калашникова А.А.	
Разработка компьютерной системы для решения задач нелинейного программирования методом штрафных функций с использованием метода крутого восхождения.....	191
Гусев М.М.	
Автоматизация процесса регистрации пользователей в Lms Moodle.....	195
Суртаев Е.Д.	
Модернизация сети передачи данных автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления в условиях шахты «Ерунаковская-8»	197
Макаров Г.В., Раскин М.В., Саламатин А.С., Сидорович Е.Н.	
Типовые автоматизированные технологические комплексы как элементы промышленных производств.....	201
III. ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	203
Росс Д.Е., Менякина Л.В., Карева А.Д.	
Оценка экологического риска от организационных источников выбросов ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС»	203
Милевская Я.Е.	
Влияние параметров источников выбросов на величину экологического риска.....	206
Казимиров С.А.	
Переработка угольных отходов флотации.....	209
Пуликов П.С, Михеев В.О.	
Разработка мероприятий по совмещению мощностей котлов I и II очереди на Западно-Сибирской ТЭЦ филиал АО ЕВРАЗ ЗСМК.....	212

Новоселова А.А. Инновационная технология в области биологической очистки сточных вод.....	213
Нечунаева Ю.И. Выбросы бенз[а]пирена в техносфере.....	216
Студеникин И.А. Перспективы внедрения водоугольного топлива в России.....	221
Павловская Е.Д., Скорик О.А. Оценка экологического риска от выбросов в атмосферу паровоздуховодной станции.....	223
Зонов Д.И., Устинова А.Г., Шишкин А.А. История использования тепловых насосов.....	226
Ракуц Р.О., Татарина Е.С. Анализ экологических рисков от производственной деятельности Западно - Сибирской ТЭЦ.....	228
Павловская Е.Д., Татарина Е.С. Влияние влажности твердого топлива на его рабочие характеристики.....	233
Павловская Е.Д., Татарина Е.С. Утилизация шин и резинотехнических изделий.....	236
Каневская А.М. Выбросы диоксинов в промышленном производстве.....	239
Кононова А.С. Тепловые насосы в животноводстве.....	245
Турлак Н.В., Панькова А.А. Выбросы бенз[а]пирена в теплоэнергетике.....	248
Брызгалова А.Ю., Семичева И.Р. Влияние тяжелых металлов на здоровье человека.....	252
Сергеева М.А., Шайхутдинова А.А. Переработка сталеплавильных шлаков текущего производства площадки строительного проката ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»	258
Игошев В.В. Облегчённая конструкция лестницы для экологических маршрутов.....	261
Кустов А.В., Шастовский П.С., Цаплин П.В. Разделение смесей для биотехнологических нужд.....	264

Алдусева Е.В., Павленко Я.Ю. Особенности применения современной технологии и рекультивация нарушенных земель в Кузбассе (на примере Талдинского угольного месторождения)	267
Запольская Н.С. Влияние открытых горных работ на состояние геологической среды в Кузбассе (на примере Краснобродского угольного разреза).....	270
Полунин В.М. Энтропия как характеристика опасного состояния.....	273
Чураков А.С. Квантификация опасности и риска дорожно-транспортных происшествий в Кемеровской области.....	278
Зудова М.Н. Утилизация отходов молочной фермы в селе Кёрша Тамбовской области с целью получения биогаза.....	281
Ракуц Р.О., Серикова М.К. Исследование кинетики сушки железорудных окатышей, полученных по технологии теплосилового напыления влажной шихты.....	284
Шестопалов Н.Е. Методика формирования структуры железорудных окатышей, полученных способом теплосилового напыления влажной шихты.....	287
Амзаракова А.В. Разработка методов исследования твердых коммунальных отходов и вторичного топлива на их основе.....	290
Чекрыжова В.М. Исследование золошлаковых отходов.....	294
Костина Д.Д. Исследование доменных шламов ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК».....	298
Сальникова Е.С. Исследование конвертерных шламов ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК».....	301
Коноплев А.В., Муравьев Д.С. Технологии переработки отходов от добычи и обогащения углей.....	304

Андрюшина Е.А., Тутынина М.С., Щеглова И.Ю. Оценка почвенно-экологического состояния санитарно-защитной зоны АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	307
Щербакова Е.О., Березовская М.Е. Разработка технологии утилизации шлаков установки «Ковш-Печь» ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»	310
Никитина А.М., Борzych Д.М., Риб С.В. Исследование состояния качества речной воды города Новокузнецка.....	314
Жищенко В.В. Экологические аспекты очистки сточных вод коксохимического производства.....	319
Савельева А.А. Красноярский край как развивающийся центр.....	322
Шастовский П.С., Кустов А.В., Цаплин П.В. Пути повышения эффективности производства композиционных древесных материалов.....	324
Кизиллов С.А., Истомин И.Б. Оценка возможности применения спасательного робототехнического средства в условиях подземных объектов.....	327
Злобина Е.С. Переработка углеводородных отходов в полезные продукты.....	330
Попов В.С. Разработка альтернативного композиционного топлива.....	333
Лесина М.Л. Разработка оптимальных условий компостирования отходов для получения биоудобрения.....	336
Торопова Н.В. Углекоксовый концентрат - новое топливо на основе углеродсодержащих отходов	339
Кононова А.С. Анализ возможности получения жидкого топлива из отходов резины.....	341
Квашевая Е.А., Ушакова Е.С. Переработка сельскохозяйственных отходов.....	344

Прудников В.А., Духанин Ф.А. Микроструктура слитков полунепрерывного литья из модифицированного заэвтектического бинарного силумина.....	347
Прудников В.А. Влияние термоцилической обработки на удельное электрическое сопротивление термоциклически деформированной Стали 10.....	350
Богонос Е.В. Влияние совместного модифицирования фосфористой медью и доломитом на линейное расширение сплава Al – 15 %Si.....	353
Комлева Е.В. Захоронение радиоактивных отходов: сочетаемость национальных технологий.....	356
Подольский А.П., Рыбушкин А.А., Казимиров С.А., Солдатов В.В. Комплексная переработка техногенных железосодержащих отходов	361

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ Е НАУКИ

Часть IV

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

Выпуск 20

Под общей редакцией

М.В. Темлянцева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 10.10.2016 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 21,89 Уч.-изд. л. 24,33. Тираж 300 экз. Заказ № 586

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