

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

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

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ЧАСТЬ I**

*Труды Всероссийской научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
19 – 21 мая 2020 г.*

**выпуск 24**

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк  
2020**

ББК 74.580.268  
Н 340

Редакционная коллегия:

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

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, 2020. - Вып. 24. - Ч. I. Естественные и технические науки. – 480 с., ил.-164, таб.- 88.

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

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

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный  
индустриальный университет, 2020

расширения использования алюминия в строительстве и электротехнике.

Еще один крупный рынок – Япония, не только страна с развитой экономикой, но и родина огромного количества технических новинок в сфере электроники и приборостроения. При этом Страна восходящего солнца импортирует весь необходимый ей первичный металл, а также огромный объем алюминиевого лома и вторичных алюминиевых сплавов, совершенно не имея собственного алюминиевого производства. Причина – в отсутствии на ее территории мощных и дешевых источников электроэнергии.

Также постоянный прирост потребления показывают активно развивающиеся страны Азии, в значительной степени за счет бурного развития автомобилестроения в странах Юго-Восточной Азии. Однако самые высокие темпы прироста в Азии показывают Индия и страны Ближнего Востока. Активное развитие алюминиевых производств делает страны Персидского залива одним из наиболее влиятельных игроков мирового алюминиевого рынка.

В целом в мире в настоящее время наибольший объем потребления приходится на транспортостроение – более 26 % всего мирового использования этого металла. При этом более высокий уровень потребления характерен для наиболее развитых мировых экономик. Например, в Южной Корее на транспорт приходится более 33 % потребления алюминия, в странах Западной Европы – более 38 %, в США – более 40 %, в Японии – более 45 %.

Второе по значимости место занимает строительство, третье – электротехника. На сегодняшний момент эти отрасли как потребители алюминия важны для развивающихся стран. Так, в Китае более 1/3 всего алюминия потребляется в строительной отрасли, в бурно наращивающей потребление этого металла Африке доля алюминия, используемого для изготовления строительных материалов, и вовсе превышает 40 %. Для Индии характерен самый высокий вес использования алюминия в энергетике и электротехнике: более 36 % всего используемого алюминия направляется в эти отрасли.

УДК 669.071

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ**

**Шагиев Р.Р., Шагиев Э.Р.**

**Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Галевский Г.В.**

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

Выполнен анализ современного состояния производства первичного алюминия электролизом криолито-глиноземного расплава. Показано, что технологическая стратегия ведущих алюминийпроизводящих компаний ос-

нована на развитии электролизного производства с использованием обожженного анода и электролизеров высокой единичной мощности, составляющей 300 – 600 кА. Достигнутые на передовых алюминиевых предприятиях показатели подтверждают эффективность выбранного направления, возможность повышения экологической безопасности производства и улучшения санитарно-гигиенических условий труда технологического персонала. Отмечается реализация рядом компаний – лидеров технологии «Завод – автомат» с использованием для обслуживания электролизеров при постоянном сканирующем мониторинге их технического состояния многофункциональных кранов, механизмов и робототехники.

Ключевые слова: алюминий, электролиз, криолито-глиноземный расплав, электролизер, серия электролиза, выход по току, производительность.

Целью настоящей работы является анализ современного состояния технологии производства первичного алюминия электролизом криолито-глиноземного расплава: выявление основных направлений ее развития и совершенствования основных агрегатов – электролизеров, определения доминирующих тенденций в проектировании и строительстве электролизных заводов.

Промышленное производство первичного алюминия осуществляется электролизом металлургического глинозема (оксида алюминия  $Al_2O_3$ ) в расплаве криолита ( $3NaF \cdot AlF_3$ ) при температуре приблизительно 950-970 °С. Блок-схема производства первичного алюминия в электролизерах с ОА приведена на рисунке 1.



Рисунок 1- Блок-схема производства первичного алюминия в электролизерах с ОА

В состав электролизера входит углеродсодержащий катод, изолированный огнеупорными кирпичами по внутренней поверхности прямоугольного стального кожуха, и углеродсодержащие аноды, прикрепленные к электропроводящей анодной балке и погружаемые в расплав. Электролизеры соединены последовательно и образуют серию электролизеров. Постоянный ток подается с анодов через электролит и слой металла на катод, а затем — по комплексу проводников, так называемой «ошиновки», на следующий электролизер. Жидкий алюминий оседает на катоде электролизера. Расплавленный металл периодически удаляется из электролизеров спец-ковшами и передается в литейное отделение для получения товарной продукции. В процессе электролиза кислород из глинозема реагирует с углеродсодержащим анодом и образует диоксид и монооксид углерода. Таким образом, в ходе этого процесса происходит непрерывный расход анодов. Основным сырьем для получения алюминия служат: глинозем, фтористые соли (криолит, фтористый алюминий) и обожженные аноды.

Уже длительное время технологическая стратегия ведущих алюминиевых производящих компаний основана на развитии электролизного производства с использованием обожженных анодов. Это обеспечивает разработку и последующую эксплуатацию высокоамперных электролизеров, работающих с высокими технико-экономическими показателями, улучшение санитарно-гигиенических условий труда персонала в корпусах электролиза, в целом повышение экологической безопасности алюминиевых заводов. В настоящее время по этой технологии производится более 80 % выпускаемого в мире первичного алюминия. Реализуемые технологии высокоамперного электролизера на электролизерах с обожженными анодами мощностью 300-600 кА доказали, что возможно дальнейшее повышение эффективности процесса за счет усовершенствования конструкции и прогрессивных технических решений при использовании новых материалов и высококачественного сырья.

Достигнутые на передовых алюминиевых предприятиях показатели подтверждают эффективность выбранного направления: выход по току достигает 94 %, расход технологической энергии составляет 12500-13000 кВт\*ч/т Al, расход анодов 500-510 кг/т Al, фторида алюминия 15-17 кг/т Al. Применение обожженных анодов значительно снижает выбросы смолистых веществ, в том числе бензпирена, и других вредных компонентов от электролизёра. Снижению выбросов вредных веществ на высокоамперных электролизерах способствует возможность применения более герметичных укрытий с высоким КПД, систем автоматизированного питания глиноземом, уменьшающих время работы электролизеров с открытыми укрытиями. Основными отличительными особенностями высокоамперных технологий по сравнению с электролизерами малой мощности являются: использование для питания электролизера через системы АПГ глинозема песочного типа, фторсолей, фторированного глинозема и оборотного криолита; работа в заданном интервале низких концентраций глинозема 2-5% по технологии без анодных

эффектов (0,05 шт/сут); низкий уровень металла (18-20 см); высокий уровень электролита (20-22см); использование в процессе только кислых электролитов с заданным интервалом КО 2,2-2,4; корректировки КО по заданным алгоритмам; возможность работы на плотностях тока, близких к критическим значениям 0,9-0,95 А/см<sup>2</sup>; большие скорости (до 18-20 см/с) движения расплава в электролизной ванне; новый состав укрывных материалов, обеспечивающий стабилизацию теплового и материального баланса; технология «завод-автомат» с использованием при обслуживании многофункциональных кранов, механизмов и робототехники при постоянном сканирующем мониторинге технологического состояния электролизера; катодное устройство шпангоутного типа с дополнительными ребрами охлаждения с использование высокографитированных катодных блоков замкового типа и боковой карбидокремниевой футеровки с искусственными профильными настылями.

Положительный опыт проектирования, создания и производственной эксплуатации высокоамперных электролизеров с обожженными анодами накоплен как в России, так и за рубежом и обобщен в таблицах 1 и 2.

Высокоамперные электролизеры с предварительно обожженными анодами, такие как на АО «РУСАЛ Новокузнецк», РА-300, РА-400 и РА-550, на сегодняшний день введены в работу и в России, и за рубежом (таблица 1).

Сравнительные технологические параметры и показатели электролизеров с предварительно обожженными анодами представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Перечень заводов, использующих высокоамперные электролизеры

Предприятие	Сила тока, кА	Количество ванн	Производительность электролизера, кг/сут
Богучанский алюминиевый завод (БАЗ), ОК РУСАЛ, Россия	300	672	2442
Хакасский алюминиевый завод (ХАЗ), ОК РУСАЛ, Россия	300	336	2496
Саяногорский алюминиевый завод (САЗ), ОК РУСАЛ, Россия	400	26	3322
	550	8	4077
Qinghai Huanghe Xinye Smelter, Китай	300	283	2499
	400	276	3263
Nongliushi Smelter Xinjiang, Китай	400	336	3294
Henan Wanji Smelter, Китай	400	198	3244
Chalco Gansu Liancheng Smelter, Китай	500	288	4037
Shanxi Yulin Smelter, Китай	400	2x288	3264
Chalco Baotou Smelter, Китай	400	296	3286

Таблица 2 – Технологические показатели высокоамперных электролизеров ОК РУСАЛ

Параметры	РА-300	РА-400	РА-550
Сила тока, кА	300	400	550
Выход по току, %	95.2	95.5	95.5
Производство Al, кг Al/сутки	2324	3033	4000
Среднее напряжение на электролизере, В	4.34	4.19	<3.94
Коэффициент анодных эффектов	0.1	0.08	0.05
Энергопотребление, пост.ток кВт*ч/т Al	14026	13263	<12500
Плотность тока на аноде, А/см <sup>2</sup>	0.85	0.815	0.89
Криолитовое отношение	2.35	2,29	2,24
Температура криолита, °С	956	959	963
Межполюсное расстояние, см	6.5	6.3	4.5

УДК 662.741.34

## **КОКСОВАНИЕ В БОЛЬШЕГРУЗНОЙ КОКСОВОЙ БАТАРЕЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА КАМЕРЫ**

**Филенкова Т.А., Новиков М.В., Литвинов А.П.**

**Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Полях О.А.**

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

На основе литературных данных рассмотрены процессы коксования в коксовой печи, конструкция коксовой печи и коксовой батареи. Очевидно, что производительность коксовой батареи прямо зависит от объема печной камеры, периода коксования и числа печей в батарее. Основным направлением развития конструкции коксовых печей является сооружение коксовых батарей большой мощности с печами повышенной емкости. Увеличение полезного объема камеры достигается за счет увеличения ширины и высоты камеры. В данной работе рассмотрены преимущества большегрузных коксовых батарей.

Ключевые слова: коксование, коксовая батарея, коксовая печь, камера коксования, коксовый пирог, кокс, полукокс, шихта.

Наибольшее значение для российской промышленности по своим масштабам, разнообразию и ценности получаемых продуктов имеет коксование, являющееся основным процессом химической переработки твердого топлива. В России коксованием перерабатывается до 60 млн. т. углей [1]. Высокотемпературное коксование или просто коксование – процесс термической переработки твердого топлива без доступа воздуха при температуре 1000-1100 °С. При коксовании углей получается твердый остаток – кокс. Од-

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ.....</b>	<b>2</b>
СТРУКТУРА РЕЛЬСА ПОД БЕЛЫМ СЛОЕМ <b>Жаворонкова Е.Ю.....</b>	<b>3</b>
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В МЕНЕДЖМЕНТЕ <b>Исмаилов Ф.А. ....</b>	<b>6</b>
ПРИЛОЖЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В ПСИХОЛОГИИ <b>Кустова А.Д. ....</b>	<b>9</b>
ВЛИЯНИЕ РАСТВОРИТЕЛЯ НА РЕАКЦИЮ НИТРАТА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ С ХЛОРИДОМ ФОСФОРА(V) <b>Мадякина А.М., Сабирова Д.И., Романова С.М.....</b>	<b>13</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ АЗОТНОКИСЛЫМИ ЭФИРАМИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ПРОИЗВОДНЫМ ИМИДАЗОЛА <b>Сабирова Д.И., Мадякина А.М.....</b>	<b>15</b>
ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИКЕ <b>Телугунов Д.К. ....</b>	<b>20</b>
АНАЛИЗ НАСЕЛЕНИЯ НАШЕЙ СТРАНЫ, ИМЕЮЩЕГО БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ <b>Чайкина А.В. ....</b>	<b>23</b>
ИНТЕГРАЛЫ В ЭКОНОМИКЕ <b>Яновская А.А. ....</b>	<b>27</b>
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ ПОСРЕДСТВОМ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ <b>Спиридонова Е.Б. ....</b>	<b>30</b>
РАСЧЁТ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОБОЯ В ХИМИЧЕСКОМ РЕАКТОРЕ С КОНДЕНСАТОРОМ ПОДВЕДЁННОЙ ИЗВНЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ <b>Зайцев Н.С., Бендре Ю.В., Лежава С.А.....</b>	<b>33</b>
<b>II ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....</b>	<b>37</b>
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТОК КОМБАЙНАМИ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ <b>Бушуев К.И., Розум И.Г. ....</b>	<b>37</b>
ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ЮЖНОГО КУЗБАССА, СКЛОННЫХ К ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ УГЛЯ, ПОРОДЫ И ГАЗА <b>Крестьянинов А.В., Никитина А.М., Риб С.В., Борзых Д.М.....</b>	<b>42</b>
СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ПРОГНОЗА И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА ПРИ ВЕДЕНИИ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ШАХТ ЮЖНОГО КУЗБАССА <b>Недосеков Д.А., Никитина А.М., Риб С.В.....</b>	<b>46</b>

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО СОСТАВУ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ООО «ШАХТА ЕСАУЛЬСКАЯ» <b>Онюшкина А.А.</b> .....	50
ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОДЗЕМНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ <b>Рубцова А.К., Сат Ч.А., Пушинский С.Н.</b> .....	55
УВЕЛИЧЕНИЕ ТЕМПОВ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК НА ВЫСОКОГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ <b>Салманова Е.А., Никитина А.М., Риб С.В.</b> .....	58
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПЫЛЕВЗРЫВОБЕЗОПАСНОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК УГОЛЬНЫХ ШАХТ <b>Секингер Н.Ю., Никитина А.М., Риб С.В., Коряга М.Г.</b> .....	62
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗРЕЗА ООО «БУНГУРСКИЙ - СЕВЕРНЫЙ» НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ В РАДИУСЕ ОДНОГО КИЛОМЕТРА <b>Шарипова Н.В., Богданова Я.А.</b> .....	67
АКТУАЛЬНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ СПРОСОМ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ <b>Ковалев Д.С.</b> .....	74
КОРОННЫЙ РАЗРЯД <b>Сухоплюев А.С., Фесенко А.Е.</b> .....	76
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ И ПРИМЕНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАШИН <b>Попроцкий Ю.Н.</b> .....	80
ПОСТОЯННЫЙ И ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК В НАШЕ ВРЕМЯ <b>Сухоплюев А.С., Фесенко А.Е.</b> .....	84
АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ <b>Зайцев П.К., Курдюков М.О.</b> .....	86
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КУЗБАССЕ <b>Стеблюк П.В., Усов С.С.</b> .....	89
МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ОЧИСТНОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «БОЛЬШЕВИК» <b>Измалков В.А.</b> .....	92
ЛОКАЦИЯ ОЧАГОВ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ ПО ВЫДЕЛЕНИЮ РАДОНА <b>Гринин Д.А., Лобанова О.О.</b> .....	97
РАЗРАБОТКА ПЫЛЕВЗРЫВОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛА ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ <b>Ивашенко К.Ф., Сураев С.О.</b> .....	101
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА СКВАЖИНАМИ НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ <b>Козлова О.А.</b> .....	106

СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ ПОДГОТОВКИ ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКОВ ЗА СЧЕТ РЕМОНТА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ДИЗЪЮНКТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ <b>Кузнецов А.А.</b> .....	111
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА В ВЫРАБОТАННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПУТЁМ ВОЗВЕДЕНИЯ ПЕННЫХ БАРЬЕРОВ <b>Моисеев А.А.</b> .....	115
ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ ОТРАБОТКИ ЗАЛЕЖЕЙ, СКЛОННЫХ К ГОРНЫМ УДАРАМ НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ <b>Ушаков М.Ю., Тельнов Ю.В.</b> .....	120
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОВЕТРИВАНИЯ И ГАЗОУПРАВЛЕНИЯ ПРИ ОТРАБОТКЕ МОЩНЫХ ПЛАСТОВ КОРОТКИМИ ЗАБОЯМИ <b>Фролов Ю.С.</b> .....	124
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПЕРЕХОДУ КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННОГО ЗАБОЯ ПЕРЕДОВЫХ ВЫРАБОТОК БЕЗ СНИЖЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ <b>Шамсудинов В.Н., Ногих А.А.</b> .....	129
АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ И ТУШЕНИЮ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ НА ШАХТАХ ЮГА КУЗБАССА <b>Моисеев А.А., Никитина А.М., Риб С.В.</b> .....	133
ВЕНТИЛЯЦИЯ ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА <b>Павздерин К.А., Герлинская С.Д.</b> .....	138
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГОРНО-ШАХТНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ <b>Садов Д.В., Дубина Е.М.</b> .....	143
ПРОБЛЕМЫ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ УГОЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ <b>Курдюков М.О.</b> .....	149
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВСКРЫТИЯ УЧАСТКА «ЕРУНАКОВСКИЙ БЕРЕГОВОЙ» <b>Буткевич А.А., Матвеев А.В., Лобанова О.О.</b> .....	151
ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАРУШЕНИЯ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА <b>Шарков Н.А.</b> .....	154
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЛ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЧАСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ <b>Мартыненко С.Е., Матвеев А.В., Лобанова О.О.</b> .....	159
ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ГОРНЫХ РАБОТ <b>Шарков Н.А., Лобанова О.О.</b> .....	162

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ <b>Шарков Н.А., Матвеев А.В., Лобанова О.О.</b> .....	166
АНАЛИЗ СТАТЬИ 8.7 КОДЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ <b>Жилин Е.А., Матвеев А.В., Лобанова О.О.</b> .....	170
ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ЗА РУБЕЖОМ <b>Буткевич А.А., Матвеев А.В., Лобанова О.О.</b> .....	174
ОБЗОР ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БВР <b>Шарков Н.А., Тарасов А.Г.</b> .....	177
ОБОСНОВАНИЕ ТРЕТЬЕГО ЭТАПА ОТРАБОТКИ ЗАПАСОВ В ГРАНИЦАХ ЛИЦЕНЗИИ 11672 КЕМ СО ВТОРОЙ ПО ВОСЬМУЮ РАЗВЕДОЧНЫЕ ЛИНИИ <b>Лорнхарт Д.С., Матвеев А.В., Лобанова О.О.</b> .....	180
СПОСОБ УСКОРЕННОЙ МЕХАНОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК <b>Матвеев А.В., Гинеборг А.П., Сенкус Вал.В.</b> .....	184
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ <b>Матвеев А.В., Гинеборг А.П., Сенкус Вал.В.</b> .....	188
<b>III МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ</b> .....	195.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ИЗ ТЕХНОГЕННОГО ЗОЛОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ <b>Семеновых М.А., Шеховцов В.В., Гафаров Р.Е., Волокитин О.Г.</b> .....	195
ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ВЫСОКОАМПЕРНОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА (500 – 600 кА) <b>Шагиев Р.Р., Шагиев Э.Р.</b> .....	199
ОЦЕНКА МИРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ <b>Шагиев Р.Р., Шагиев Э.Р.</b> .....	203
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ <b>Шагиев Р.Р., Шагиев Э.Р.</b> .....	207
КОКСОВАНИЕ В БОЛЬШЕГРУЗНОЙ КОКСОВОЙ БАТАРЕЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА КАМЕРЫ <b>Филенкова Т.А., Новиков М.В., Литвинов А.П.</b> .....	211
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПЕРЕВОДУ ПЕЧЕЙ ОБЖИГА ИЗВЕСТНЯКА С ЖИДКОГО НА УГОЛЬНОЕ ТОПЛИВО <b>Коряковцева О.В.</b> .....	216
СПОСОБЫ МЕТАЛЛОТЕРМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА <b>Алексеев А.Е.</b> .....	219

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ УЛАВЛИВАНИЯ АММИАКА ИЗ КОКСОВОГО ГАЗА <b>Литвинов А.П.</b> .....	224
ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТК НА АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <b>Новиков М.В.</b> .....	228
НЕТРАДИЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ШТРИПСОВОЙ ЛЕНТЫ ПОД ПОРОШКОВУЮ ПРОВОЛОКУ <b>Густова Д.О., Иванкина И.В.</b> .....	231
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НЕПРЕРЫВНОГО ПРЕССОВАНИЯ И ВОЛОЧЕНИЯ ДЛЯ ВЗАИМОВЫГОДНОГО ПАРТНЕРСТВА ОАО «НКАЗ» И АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <b>Иванкина И. В., Густова Д. О., Вахроломеев В.А.</b> .....	235
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШАРОВ В УСЛОВИЯХ АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <b>Курбангалеев Д.К.</b> .....	240
УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ШАРОВ В УСЛОВИЯХ АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <b>Курбангалеев Д.К.</b> .....	243
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРАМВАЙНЫХ РЕЛЬСОВ <b>Чудов А.Е., Хузин А.М.</b> .....	246
УЛУЧШЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВА АК9пч МОДИФИЦИРОВАНИЕМ <b>Зеневич А.В., Соколов Б.М., Ознобихина Н.В., Михно А.Р., Сычев А.А.</b> .....	249
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ КАЧЕСТВО (СТОЙКОСТЬ) СЕКЦИИ ПРЯМОЙ ГАЗОСБОРНОГО КОЛОКОЛА ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА <b>Соколов Б.М., Ознобихина Н.В., Михно А.Р., Белов Д.Е., Зеневич А.В.</b> .....	254
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ <b>Прохоренко Д.А., Масалова Д.А., Гулидов А.А., Соколов Б.М., Ознобихина Н.В.</b> .....	258
ИЗМЕНЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И МИКРОТВЕРДОСТИ ДОЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА, ОБЛУЧЕННОГО ИМПУЛЬСНЫМ ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ <b>Абатурова А.А., Шляров В.В., Петрикова Е.А., Тересов А.Д.</b> .....	263
ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ ОБРАЗЦОВ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ ПОСЛЕ СВАРКИ НА МАШИНЕ МС 20.08 .....	268
<b>Азаренков И.А., Алимарданов П.Э.</b> .....	268
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТАЛЛА, НАПЛАВЛЕННОГО ПОД ФЛЮСОМ, ИЗГОТОВЛЕННЫМ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	270
<b>Апанина В.О., Михно А.Р., Постников А.В.</b> .....	270