

ДАЙДЖЕСТ

«ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ПО ВОПРОСАМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛОШЛАКОВ»

Москва, август 2023 г.

Уважаемые читатели, перед вами дайджест отечественных научно-технической информации по вопросам использования золошлаков, подготовленный РЭА Минэнерго России.

РЭА Минэнерго России формирует базы и банки данных и организует распространение информации о результатах научно-технической деятельности предприятий и организаций в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 1997 года № 950 «Об утверждении Положения о государственной системе научно-технической информации».

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Золошлаковые отходы (ЗШО) — отходы, образующиеся в результате сжигания угля, торфа и смесей с их использованием при производстве электрической энергии и тепла на тепловых электрических станциях и в котельных Российской Федерации и размещённые в золошлакоотвале для постоянного или временного хранения.

Золошлаковые материалы (ЗШМ) — продукция на основе ЗШО, прошедших обезвреживание, переработку и получивших сертификат соответствия требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил и условиям международных договоров для дальнейшего использования в хозяйственном обороте.

Твердые коммунальные отходы (ТКО) — отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд.

Различные виды ЗШО (сухой золы, золошлаковых смесей из золошлакоотвалов), получаемых от сжигания различных видов угля с различными физико-химическими свойствами в различных топочных режимах, используются в различных секторах и сферах экономики Российской Федерации в многообразных товарных продуктах (услугах) и на основе различных технологий.

Направления использования ЗШО и производных от них ЗШМ: рекультивация земель; пересыпка ТКО; формирование автодорожной насыпи и подложки автомобильных дорог; формирование железнодорожной насыпи; производство силикатного кирпича; производство цемента; производство бетона; производство строительных материалов; производство удобрений; производство глинозема; производство коагулянтов; использование ЗШО/ЗШМ для собственных нужд ТЭС.

Энергокомпании, имеющие в своем составе угольную генерацию, должны формировать условия по увеличению использования ЗШО/ЗШМ на основе реализации индивидуальных и типовых мероприятий, включая в том числе разработку Концепции по увеличению использования золошлаковых материалов, формирование банка данных о потребности в минеральном сырье в регионах, внедрение установок по отбору сухой золы, участие в разработке и выполнении региональных программ субъектов Российской Федерации по увеличению утилизации ЗШО и т. д.

Для этого необходимо разрабатывать техническую и стандартизирующую документацию: технологический регламент, технические условия, стандарт организации и обеспечить прохождение государственной экологической экспертизы.

ЗШО/ЗШМ постоянно являются предметом изучения исследователей и разработчиков. В дайджесте представлена информация о научно-технических разработках, патентах ГОСТ, ТУ.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

База данных «Промышленные инновации», библиотечный фонд и Единый справочно-информационный фонд Федерального государственного бюджетного учреждения «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации (далее — ЕСИФ), Единая государственная информационная система учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (далее — ЕГИСУ НИОКТР), Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» (далее — ФИПС), Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» (далее — ГПНТБ).

СОДЕРЖАНИЕ

Технические условия *

БЛОКИ БЕТОННЫЕ СТЕНОВЫЕ НА ОСНОВЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ КОТЕЛЬНЫХ ПО ГУКОВОУГОЛЬ	8
ЭЛЕМЕНТЫ ЛОДЖИЙ СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДЛЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВОГО СЫРЬЯ	8
ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ШАХТ ЛИФТОВ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВОГО СЫРЬЯ	8
ЭЛЕМЕНТЫ ДОБОРА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДЛЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВОГО СЫРЬЯ	8
КАМНИ ИЗ ЗОЛОШЛАКОБЕТОНА СТЕНОВЫЕ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ	8
ГАРАЖ СБОРНЫЙ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗ ЗОЛОШЛАКОБЕТОНА	8
ПЛИТЫ ДОРОЖНЫЕ ЗОЛОШЛАКОБЕТОННЫЕ	8
БЛОКИ СПЛОШНЫЕ ЗОЛОШЛАКОБЕТОННЫЕ ДЛЯ СТЕН ПОДВАЛОВ И ФУНДАМЕНТОВ	8
ОТХОДЫ ТЭС ЗОЛОШЛАКОВЫЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕМЕНТА	8
ШЛАК ДОМЕННЫЙ НЕСОРТИРОВАННЫЙ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	9
ШЛАК МАРТЕНОВСКИЙ	9
ШЛАК ДОМЕННЫЙ ГРАНУЛИРОВАННЫЙ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	9
ЗОЛА ВЫСОКОКАЛЬЦЕВАЯ КАМСКО-АЧИНСКИХ БУРЫХ УГЛЕЙ КАК ДОБАВКА В БЕТОНЫ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ	9
ЗОЛА ГИДРОУЛАВЛИВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ МОСЭНЕРГО ДЛЯ БЕТОНА И РАСТВОРА	9
ЗОЛА КАМСКО-АЧИНСКИХ УГЛЕЙ ДЛЯ ИЗВЕСТКОВАНИЯ КИСЛЫХ ПОЧВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	9

ГОСТ **

ЗОЛЫ, ШЛАКИ И ЗОЛОШЛАКОВЫЕ СМЕСИ ТЭС ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННЫХ ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	9
СМЕСИ ЗОЛОШЛАКОВЫЕ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ БЕТОНОВ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	9
КАМНИ БЕТОННЫЕ СТЕНОВЫЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	10
КАМНИ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ БОРТОВЫЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	10
СМЕСИ ЩЕБЕНОЧНО-ГРАВИЙНО-ПЕСЧАНЫЕ И ГРУНТЫ, ОБРАБОТАННЫЕ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ ВЯЖУЩИМИ МАТЕРИАЛАМИ, ДЛЯ ДОРОЖНОГО И АЭРОДРОМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	10
БЕТОНЫ ЛЕГКИЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	10
БЕТОНЫ ТЯЖЕЛЫЕ И МЕЛКОЗЕРНИСТЫЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	10
ПОРОШОК МИНЕРАЛЬНЫЙ ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	10
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ХАРАКТЕРИСТИКАМ УГОЛЬНОЙ ЗОЛЫ И ЗОЛЫ-УНОСА, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	10

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. КАМЕННЫЕ И БУРЫЕ УГЛИ. НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЖИГАНИЯ	11
РУКОВОДСТВО ПО ДИАГНОСТИКЕ ЗОЛ УНОСА, ПОЛУЧЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ СЖИГАНИЯ УГЛЕЙ	11
УГЛИ ЧЕЛЯБИНСКОГО БАСЕЙНА ДЛЯ ПЫЛЕВИДНОГО, СЛОВЕНОГО СЖИГАНИЯ И БЫТОВЫХ НУЖД НАСЕЛЕНИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	11

Методические рекомендации и руководящие документы ***

УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ ВНУТРИСТАНЦИОННОГО БЕЗНАПОРНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА ЗОЛОШЛАКОВОГО МАТЕРИАЛА	11
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЗОЛЫ-УНОСА И ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ ОТ СЖИГАНИЯ УГЛЯ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	11
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БОРЬБЕ С ПЫЛЕНИЕМ ДЕЙСТВУЮЩИХ И ОТРАБОТАННЫХ ЗОЛОШЛАКООТВАЛОВ ТЭС	12
НОРМЫ РАСХОДА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ГИДРОЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЯ ТЭС	12
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ ЗОЛОШЛАКООТВАЛОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	12
ВРЕМЕННЫЕ НОРМЫ ОСНАЩЕНИЯ ОСНОВНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ И МАШИНАМИ УЧАСТКОВ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И НАРАЩИВАНИЯ ДАМБ ЗОЛОШЛАКООТВАЛОВ	12

Нормативные правовые акты Российской Федерации

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНА ПО ПОВЫШЕНИЮ ОБЪЕМОВ УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ V КЛАССА ОПАСНОСТИ	12
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО ОБРАБОТКЕ, УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА	12
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ НОРМАТИВНОГО ДОКУМЕНТА В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ»	12

Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям

СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА НА КРУПНЫХ УСТАНОВКАХ В ЦЕЛЯХ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ (РАЗДЕЛ 2 – ОБРАЩЕНИЕ С ЗОЛОШЛАКАМИ)	13
СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ НАСЫПНОГО ЗОЛОШЛАКООТВАЛА В ЗОНЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ	13
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКА, СОДЕРЖАЩЕГО КАРБИД КРЕМНИЯ И НИТРИД АЛЮМИНИЯ, ИЗ ЗОЛЫ ПРИРОДНОГО УГЛЯ	13
ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ПЛАЗМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН ИЗ ОТХОДОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ	13
ПЛАЗМЕННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ	13
СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛЫ ОТ СЖИГАНИЯ УГЛЕЙ	14

* ЕСИФ РЭА Минэнепро России — <https://www.esif.ru>** Российский институт стандартизации — <https://www.gostinfo.ru>*** ЕСИФ РЭА Минэнепро России — <https://www.esif.ru>

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ НИЗКОКАЛЬЦИЕВЫХ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭЦ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ НЕДОГОРЕВШИХ УГОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭ	14	РАЗВИТИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ОСНОВ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОЙ УТИЛИЗАЦИИ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ЗОЛЬНЫХ ОСТАТКОВ	19
КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА	14	РАЗРАБОТКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАЗМЕННЫХ СПОСОБОВ ПЛАВКИ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ	20
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕНОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	14	РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА МЕР ПО ПОДДЕРЖКЕ И РАЗВИТИЮ ЦКП «МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ ЦЕНТР АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»	20
СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	14	РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В РАМКАХ РАЗРАБОТКИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ И ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ТОНКОГО ЗОЛОТА И МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ	20
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ	15	РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ	20
СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ИЗ ОТВАЛОВ СИСТЕМЫ ГИДРОЗОЛОУДАЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	15	ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЫРАБОТКИ СИЛИКАТНОГО РАСПЛАВА В АГРЕГАТАХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ	20
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОСИЛИКАТА	15	НЕТРАДИЦИОННЫЕ ТИПЫ БЛАГОРОДНОМЕТАЛЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	21
Научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы *		ФИБРОБЕТОН НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНОГО ВОЛОКНА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	21
РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ И ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ТОНКОГО ЗОЛОТА И МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ	15	ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ В СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ, СТРОЙИНДУСТРИИ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА	21
РАЗРАБОТКА ОСНОВ НОВЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕДКИХ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ЗОЛЬНОШЛАКОВЫХ ОТВАЛОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ В БИОФЛОТАЦИОННЫХ АППАРАТАХ, С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ СЫРЬЯ	16	ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОГНОЗА И ЛИКВИДАЦИИ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТАНОУГОЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КУЗБАССА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ В ПРОЦЕССЕ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ СКВАЖИН	22
ВЫПОЛНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ И ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ, ОПИСЫВАЮЩЕЙ ИХ ПОВЕДЕНИЕ ПОД НАГРУЗКОЙ	16	РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ И ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ТОНКОГО ЗОЛОТА И МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ. ОБОБЩЕНИЕ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	22
РАЗРАБОТКА ДОРОЖНОЙ КАРТЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ (ЗОЛОШЛАКОВОЙ СМЕСИ) В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ С УЧЕТОМ МЕР ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ	16	РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	22
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА	17	РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА И МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	23
РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВОВ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ВИДОВ ВЯЖУЩИХ (ВКВВ) С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ И СТРУКТУРЫ СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ. ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСПОЛЬЗУЕМОГО СЫРЬЯ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ВКВВ. ПОДБОР РАЦИОНАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ КОМПОНЕНТАМИ ВКВВ	17	РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭЦ	23
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ УГЛУБЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕЙ И ВСКРЫШНЫХ ПОРОД УГЛЕНОСНЫХ ФОРМАЦИЙ И ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ	17	РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ, ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ИЗВЛЕЧЕННОГО МИКРОДИСПЕРСНОГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО КОМПОНЕНТА (ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ)	23
РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ МИНИМИЗАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОТХОДОВ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	18	РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	24
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ УГЛУБЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ, ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ	18		
ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОСТАВА, СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ОБРАБОТКЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМОЙ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ И ЗШО, А ТАКЖЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С МОДИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ. АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С УЛУЧШЕННЫМИ КАЧЕСТВЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	19		

ПОЛУЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИ ПРОЗРАЧНЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ СО СТРУКТУРОЙ ИНВЕРТИРОВАННОГО ОПАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	24	РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ И КРЕМНЕЗЕМА ИЗ ЗОЛЫ УНОСА УГОЛЬНЫХ ТЭЦ В ПРОДУКТИВНЫЕ РАСТВОРЫ	29
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГЕТИКИ (ЗОЛОШЛАКИ) И МЕТАЛЛУРГИИ И ПРОИЗВОДСТВА НА ИХ ОСНОВЕ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ	24	ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛЫ И ШЛАКОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ РАБОТЫ ИНСИНЕРАТОРОВ МОДЕЛИ VOLKAN, В СОСТАВЕ БЕТОНОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ЛИНИИ «РИФЕЙ-5» ..	29
РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПУТЕМ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ОБОРОТ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	24	РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ XXI ВЕКА, ВКЛЮЧАЯ НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ВКЛЮЧАЮЩИХ ПЕРЕРАБОТКУ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	30
РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ОБОСНОВАННЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОЗДАНИЮ УСЛОВИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПО ОБРАБОТКЕ И УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	25	РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ЭЛЕКТРОПЛАЗМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СИЛИКАТНЫХ РАСПЛАВОВ ИЗ СЫРЬЯ С СОДЕРЖАНИЕМ КРЕМНЕЗЕМА ДО 100% И ПРОИЗВОДСТВО НА ИХ ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	30
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ И ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И НАТУРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	25	РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭФФЕКТИВНОГО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ПОРИСТОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ЗАСЫПКОК НА ОСНОВЕ СТЕКЛОБОЯ И ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	30
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ (СИТАЛЛОВ, МИКРОСФЕР, ПЕНОСИЛИКАТА) И ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ СО СТРУКТУРОЙ ИНВЕРСНОГО ОПАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	26	РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГЕТИКИ (ЗОЛОШЛАКИ) И МЕТАЛЛУРГИИ И ПРОИЗВОДСТВА НА ИХ ОСНОВЕ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ	30
РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ, ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ, РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ИЗВЛЕЧЕННОГО МИКРОДИСПЕРСНОГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО КОМПОНЕНТА	26	РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ ПУТЕМ ЕГО ОЖИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МЕХАНОХИМИИ И ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ ДЕСТРУКЦИИ	31
РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ЖИДКИХ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ МЕТОДОМ ОТВЕРЖДЕНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫМИ ОТХОДАМИ УГОЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	27	ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ И ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ..	32
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ЗОЛОШЛАКОВОГО ПОРИСТОГО СТЕКЛА НА СТАДИИ ОТЖИГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОМОГЕННЫХ И ДИСКРЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ	27	ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ГОРЮЧИХ КОММУНАЛЬНЫХ И ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ ПЛАЗМЕННО-ДУГОВЫХ УСТАНОВОК С ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ	32
РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ, ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА, НА ОСНОВЕ ИЗВЛЕЧЕННОГО МИКРОДИСПЕРСНОГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО КОМПОНЕНТА (ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ)	27	ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛЫ И ШЛАКОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНСИНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ «ГЕЙЗЕР ИУ» В СОСТАВЕ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ЛИНИИ «РИФЕЙ-5»	33
ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА В ОРЕНБУРЖЬЕ НА ОСНОВЕ УТИЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОДУКТОВ	28	ПОЛУЧЕНИЕ БЫСТРОТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ГИДРОСТРУЙНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ ГРУНТОВ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО АКТИВАТОРА ПРОЦЕССОВ	33
ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗОЛЫ УНОСА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗА, НЕДОЖОГА И АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ ПОЛЫХ МИКРОСФЕР. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЩЕЛОЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА ПЕРВОЙ СТАДИИ. РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОВ ЩЕЛОЧНОГО СЕЛЕКТИВНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ КРЕМНЕЗЕМА В ПРОДУКТИВНЫЙ РАСТВОР. ..	28	ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЕДКИХ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОЦЕССАХ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	33
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	29	ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕМПЕРАТУРООТВЕРЖДАЕМЫЕ ЭКОГЕОПОЛИМЕРЫ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВ МЕСТНЫХ ТЭЦ	34
		ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР И МЕТАЛЛОГЕНЕЗА ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО ОРОГЕННОГО ПОЯСА, ВКЛЮЧАЯ ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ФТОР-АММОНИЕВЫХ ОБОГАЩЕНИЙ ТЕХНОГЕННЫХ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	35
		РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ЭКОЛОГИБЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЛОЖНОГО ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ	35
		РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ	35

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОГО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ, РАЗВИТИЯ И ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТИМАНО-СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА 36

РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ 21 ВЕКА, ВКЛЮЧАЯ НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИИ, СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ 37

ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В КАЧЕСТВЕ ПОЧВЕННЫХ МЕЛИОРАНТОВ 37

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУЧЕНИЯ И КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТВЕРДЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ: ЗОЛЫ УНОСА ТЭС И КОСТРЫ ЛЬНА 37

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ И РАЗРУШЕНИЙ В НАСЫПАХ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ Г. ОМСКА 37

РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЕ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА ВЫСОКО-ЭФФЕКТИВНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВИДОВ ВЯЖУЩИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВОЙ СМЕСИ 38

Диссертации *

ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КАРБИДОВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ АТМОСФЕРНОЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ ПЛАЗМЫ 38

СИЛИКАТНЫЙ КИРПИЧ ИЗ КИСЛЫХ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭЦ 39

ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 39

ПРИМЕНЕНИЕ ОКИСЛЕННЫХ БУРЫХ УГЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ 39

РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОГО СПОСОБА ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ УГОЛЬНОЙ ЗОЛЫ ТЭЦ 39

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ ВОДНО-МИГРАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ И СЖИГАНИЯ УГЛЕЙ 40

НАУЧНОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КРУПНОТОННАЖНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА .. 40

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЦЕМЕНТЫ НИЗКОЙ ВОДОПОТРЕБНОСТИ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ИХ ОСНОВЕ 40

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ ГРАНУЛИРОВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОЛИДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ 41

ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА 41

МЕЛКОЗЕРНИСТЫЕ БЕТОНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНО-АКТИВИРОВАННЫХ ЗОЛ ТЫВЫ 41

ГЕОПОЛИМЕРНОЕ ВЯЖУЩЕЕ НА ЗОЛАХ-УНОСА ТЭС И МЕЛКОЗЕРНИСТЫЙ БЕТОН НА ЕГО ОСНОВЕ 42

Патенты **

СПОСОБ СОВМЕСТНОГО СЖИГАНИЯ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО И ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА 42

СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЕТОНА 42

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОСИЛИКАТА 42

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА - ПЕНОСТЕКЛА И ШИХТА ДЛЯ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ 42

ГРУНТОБЕТОН ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА 43

СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛОСодержащих ОТХОДОВ 43

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ БЕТОНОВ И СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ 43

СПОСОБ ИНИЦИИРОВАНИЯ КАВИТАЦИОННО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МИКРОДЕЗИНТЕГРАЦИИ МИНЕРАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ГИДРОСМЕСИ 43

ТЕПЛОВОЙ АГРЕГАТ ДЛЯ СОВМЕСТНОГО ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА, СЕРНИСТОГО ГАЗА, ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ 44

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ 44

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ИЗ ОТВАЛОВ СИСТЕМЫ ГИДРОЗОЛОУДАЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ КОНДИЦИОННЫХ ЗОЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ И КОНДИЦИОННЫЙ ЗОЛЬНЫЙ ПРОДУКТ 44

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ФЕРРОСИЛИЦИЯ И ГЛИНОЗЕМИСТОГО ЦЕМЕНТА 45

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ 45

ДИСПЕРСНАЯ МАССА, ШТУКАТУРНАЯ СЛОИСТАЯ СИСТЕМА, ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННАЯ КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА, ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРСНОЙ МАССЫ И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 45

СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННОГО ПОРИСТОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ 46

ЛЕГКИЙ БЕТОН КОНСТРУКЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО И КОНСТРУКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ 46

СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ СУХОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛЫ УНОСА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛЫ УНОСА 46

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАМАСЛЕННОЙ ОКАЛИНЫ И ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ОТ СЖИГАНИЯ БУРОГО УГЛЯ С ПОЛУЧЕНИЕМ РАЗНОПЛАНОВЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ 46

СПОСОБ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ 47

ШИХТА И СОСТАВ СТЕКЛА ДЛЯ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА 47

ПЛАЗМЕННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ МУСОРΟΣЖИГАТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ 47

ШЛАКОЩЕЛОЧНОЙ ЯЧЕИСТЫЙ БЕТОН 47

ШИХТА ДЛЯ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ 48

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАНТА УНИВЕРСАЛЬНОГО 48

* ЕГИСУ НИОКТР — <https://www.rosid.ru>

** ФИПС — <https://www.fips.ru>

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗОЛОШЛАКОВ ПУТЕМ МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ НА МАГНИТНЫЕ И НЕМАГНИТНЫЕ ПРОДУКТЫ	48	СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЦЕМЕНТСОДЕРЖАЩЕГО СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА	53
СПОСОБ ИСПАРЕНИЯ СЛОЯ ОСВЕЩЕННОЙ ВОДЫ ШЛАМОВЫХ, ШЛАМ-ЛИГНИНОВЫХ И ЗОЛОШЛАКОВЫХ ПОЛЕЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ И ТЕПЛО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ	49	ШИХТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ПЕСКА И СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННОГО СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ПЕСКА	53
СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ ЗОЛЫ СОДЕРЖАЩИХСЯ В НЕЙ КОМПОНЕНТОВ	49	СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ПОРОД ОТВАЛОВ	54
СОСТАВ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ	49	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ	54
КОМПЛЕКС ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВ	49	СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СМЕШАННЫХ ОТХОДОВ В ПОЛЕЗНЫЕ ПРОДУКТЫ	54
КОМПОЗИЦИОННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ	50	УТЯЖЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ ОБРАБОТКИ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ	55
КОМПОЗИЦИОННАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ЗИМНЕГО РЕМОНТА ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ОСНОВЕ ЗОЛОШЛАКОВОЙ СМЕСИ	50	ВЯЖУЩЕЕ	55
ЗОЛОГРУНТ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	50	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА	55
СПОСОБ АКТИВИЗАЦИИ КАВИТАЦИОННО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МИКРОДЕЗИНТЕГРАЦИИ МИНЕРАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ГИДРОСМЕСИ	50	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОФОБИЗИРОВАННОГО СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ	55
СПОСОБ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УГЛЕЙ	51	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ КОНСТРУКЦИОННЫЙ БЕТОН	55
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДОВ КРЕМНИЯ, АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОТХОДНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ	51	СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ШАХТНЫХ ПЕРЕМЫЧЕК	56
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ИЗ ОТВАЛОВ СИСТЕМ ЗОЛОУДАЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ КОНДИЦИОННЫХ ЗОЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ	51	КОМПОСТ, ПОЛУЧЕННЫЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОДОРОДНОГО СУБСТРАТА И ДОБАВЛЕНИЕМ ИНЕРТНЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗОЛОШЛАКОВ	56
СПОСОБ ХРАНЕНИЯ ЗОЛЫ-УНОСА БУРЫХ УГЛЕЙ	52	БЕТОННАЯ СМЕСЬ	56
СПОСОБ ПОДГОТОВКИ ШЛАКОВОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ДЛЯ ЛЕГКОГО БЕТОНА	52	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОСИЛИКАТНОГО МАТЕРИАЛА	56
УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	52	СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	57
ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА	52	СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ	57
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОППАНТА	53	СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СЛАБОМАГНИТНОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ	57
КОМПОЗИТНЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ ТВЕРДЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ОСНОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ	53	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ЗАПАХОВ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГОРЯЧЕЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ	57
		ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ КОМПОЗИЦИОННОЕ ВЯЖУЩЕЕ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ	57
		ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЙ БЕТОН	58
		СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННОГО ПОЧВОГРУНТА БЭП НА ОСНОВЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ (ВАРИАНТЫ) И ТЕХНОГЕННЫЙ ПОЧВОГРУНТ БЭП	58

Технические условия

№ 101-3-6836-01-89, 01.04.1989

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

№ 12-5776543.02-91, 01.03.1991

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

БЛОКИ БЕТОННЫЕ СТЕНОВЫЕ НА ОСНОВЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ КОТЕЛЬНЫХ ПО ГУКОВОУГОЛЬ

Настоящие технические условия распространяются на пустотелые стеновые блоки, изготовленные вибропрессованием или другими способами из бетонов на цементном вяжущем, твердеющие в естественных условиях или при пропаривании.

РАЗРАБОТЧИК: НОВОЧЕРКАССКИЙ ЦЕНТР НПИ

№ 34-14-11098-86, 01.01.1987

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ЭЛЕМЕНТЫ ЛОДЖИЙ СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДЛЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВОГО СЫРЬЯ

Настоящие технические условия распространяются на сборные железобетонные элементы лоджий (плиты, стенки и ограждения) с напрягаемой и ненапрягаемой арматурой, изготавливаемые из тяжелого бетона с применением золотшлякового сырья и предназначенные для жилых и общественных зданий, строящихся в пгт Энергодар Запорожской области.

РАЗРАБОТЧИК: ЭНЕРГОДАРСКИЙ ЗАВОД КПД; НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ГОССТРОЯ СССР

№ 34-14-11135-87, 01.07.1987

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ШАХТ ЛИФТОВ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВОГО СЫРЬЯ

Настоящие технические условия распространяются на железобетонные конструкции и изделия для шахт лифтов, изготавливаемые из тяжелого бетона с применением золотшлякового сырья, и предназначенные для устройства шахт пассажирских лифтов грузоподъемностью 320 кг, со скоростью движения кабины 0,7 м/с, устанавливаемые в жилых и общественных зданиях с высотой этажа 2,8 м.

РАЗРАБОТЧИК: ЭНЕРГОДАРСКИЙ ЗАВОД КПД; НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ГОССТРОЯ СССР

№ 34-14-11175-87, 01.09.1987

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ЭЛЕМЕНТЫ ДОБОРА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДЛЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВОГО СЫРЬЯ

Настоящие технические условия распространяются на железобетонные стойки и козырьки входа, электропанели жилых зданий, изготавливаемые из тяжелого бетона с применением золотшлякового сырья.

РАЗРАБОТЧИК: ЭНЕРГОДАРСКИЙ ЗАВОД КПД; НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ГОССТРОЯ СССР

КАМНИ ИЗ ЗОЛОШЛАКОБЕТОНА СТЕНОВЫЕ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

Настоящие технические условия распространяются на камни из золотшлякобетона марок 50,75 и 100, предназначенные для стен малоэтажных зданий с относительной влажностью воздуха помещений не более 75%.

РАЗРАБОТЧИК: ХАРЬКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

№ 102-541-89, 01.02.1990

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ГАРАЖ СБОРНЫЙ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗ ЗОЛОШЛАКОБЕТОНА

Настоящие технические условия распространяются на гараж сборный, индивидуального пользования из золотшлякобетона, предназначенный круглогодичной стоянки легковых автомобилей и эксплуатации в условиях неагрессивных сред.

РАЗРАБОТЧИК: ВНИИПКСПЕЦСТРОЙКОНСТРУКЦИЯ

№ 102-3631309-03-91, 01.03.1991

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

ПЛИТЫ ДОРОЖНЫЕ ЗОЛОШЛАКОБЕТОННЫЕ

Настоящие ТУ разработаны в дополнение к требованиям ГОСТ 13579-78 и устанавливают применение тяжелых бетонов с использованием золотшляковых смесей.

РАЗРАБОТЧИК: НОВОЧЕРКАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

№ 102-3631309-04-91, 01.03.1991

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

БЛОКИ СПЛОШНЫЕ ЗОЛОШЛАКОБЕТОННЫЕ ДЛЯ СТЕН ПОДВАЛОВ И ФУНДАМЕНТОВ

Настоящие технические условия разработаны в дополнение к требованиям ГОСТ 21924.0-84, распространяются на плиты с ненапрягаемой арматурой, изготавливаемые из тяжелых бетонов на золотшляковой смеси, и предназначенные для устройства сборных покрытий временных дорог под автомобильную нагрузку Н-30 и Н-10.

РАЗРАБОТЧИК: НОВОЧЕРКАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

№ 34-70-10347-81, 01.02.1981

ЦЕМЕНТ

ОТХОДЫ ТЭС ЗОЛОШЛАКОВЫЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕМЕНТА

Настоящие технические условия распространяются на золотшляковые отходы ТЭС, используемые в качестве активной минеральной добавки.

РАЗРАБОТЧИК: ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

№ 14-105-419-89, 1989 год

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

**ШЛАК ДОМЕННЫЙ НЕСОРТИРОВАННЫЙ
ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Настоящие технические условия предназначены на доменный шлак, неподготовленный для дорожного строительства, проходящий через грубое дробление.

РАЗРАБОТЧИК: ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ

№ 14-105-500-89, 1989 год

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

ШЛАК МАРТЕНОВСКИЙ

Настоящие технические условия разработаны на основе качественных показателей и определяют требования на поставки шлака для дорожного строительства.

РАЗРАБОТЧИК: ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ

№ 14-105-545-89, 1989 год

УДОБРЕНИЯ

**ШЛАК ДОМЕННЫЙ ГРАНУЛИРОВАННЫЙ
ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Настоящие технические условия предназначены для доменного гранулированного шлака для применения в сельском хозяйстве в качестве удобрений.

РАЗРАБОТЧИК: ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ

№ 34-70-10898-88, 1988 год

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**ЗОЛА ВЫСОКОКАЛЬЦЕВАЯ КАМСКО-АЧИНСКИХ БУРЫХ УГЛЕЙ КАК ДОБАВКА В
БЕТОНЫ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ**

Настоящие технические условия предназначены для использования в качестве добавок в бетоны при изготовлении сборных и монолитных бетонных, в том числе железобетонных, конструкций жилых, общественных и промышленных зданий и сооружений.

РАЗРАБОТЧИК: МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ СССР

№ 34-31-16502-87, 1987 год

БЕТОН

**ЗОЛА ГИДРОУЛАВЛИВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ МОСЭНЕРГО
ДЛЯ БЕТОНА И РАСТВОРА**

Настоящие технические условия предназначены для использования в качестве компонента бетонной смеси при изготовлении легкого, тяжелого и мелкозернистого бетона для неармированных и армированных сборных изделий и конструкций.

РАЗРАБОТЧИК: МОСЭНЕРГО

№ 34-70-10711-91, 1991 год

УДОБРЕНИЯ

**ЗОЛА КАМСКО-АЧИНСКИХ УГЛЕЙ
ДЛЯ ИЗВЕСТКОВАНИЯ КИСЛЫХ
ПОЧВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Настоящие технические условия предназначены для использования технологических отходов тепловых электростанций, для использования при известковании кислых почв в сельском хозяйстве.

РАЗРАБОТЧИК: ВНИПТИХИМ

ГОСТ

№ 57789-2017, 01.03.2018

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**ЗОЛЫ, ШЛАКИ И ЗОЛОШЛАКОВЫЕ
СМЕСИ ТЭС ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ИСКУССТВЕННЫХ ПОРИСТЫХ
ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Настоящий стандарт распространяется на золы уноса, шлаки и золошлаковые смеси тепловых электростанций (ТЭС), применяемые в качестве сырья для производства искусственных пористых заполнителей: зольного и шлакозитового гравия, глинозольного и глиношлакового гравия и щебня, зольного аглопоритового гравия и щебня, глинозольного и глиношлакового песка, зольного аглопоритового песка по ГОСТ 33928, применяемых при изготовлении легких бетонов по ГОСТ 25820 и силикатных бетонов по ГОСТ 25214. Настоящий стандарт не распространяется на золы тепловых электростанций (ТЭС), предназначенные для производства безобжигового зольного гравия. Настоящий стандарт не распространяется на золы, шлаки и золошлаковые смеси тепловых электростанций (ТЭС), предназначенные для использования в качестве компонентов для изготовления бетонов и строительных растворов по ГОСТ 25592, ГОСТ 25818 и ГОСТ 26644.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НИИКЕРАМЗИТ»; НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КЕРАМЗИТА И КЕРАМЗИТОБЕТОНА»

№ 25592-2019, 01.06.2020

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**СМЕСИ ЗОЛОШЛАКОВЫЕ ТЕПЛОВЫХ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ БЕТОНОВ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Настоящий стандарт распространяется на золошлаковые смеси (ЗШС), образующиеся на тепловых электростанциях при совместном гидроудалении золы и шлака или механическим способом (пневмотранспортом) в золоотвал в процессе сжигания углей в пылевидном состоянии, и представляющие собой вторичные минеральные ресурсы (ВМР), применяемые в качестве компонентов для изготовления бетонов для всех видов строительства в соответствии с ГОСТ 25192, ГОСТ 26633, строительных растворов по ГОСТ 28013, сухих строительных смесей по ГОСТ 31357, минеральных вяжущих смесей щебеночно-гравийно-песчаных для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов по ГОСТ 25607 и материалов,

обработанных неорганическими вяжущими материалами для дорожного и аэродромного строительства по ГОСТ 23558, а также для получения минерального порошка.

Разработчик: ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ ТК 144 «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ»

№ 6133-2019, 01.03.2020

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАМНИ БЕТОННЫЕ СТЕНОВЫЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Настоящий стандарт распространяется на камни бетонные стеновые, изготовленные вибропрессованием, прессованием, формованием или другими способами из легких, тяжелых и мелкозернистых бетонов и применяется в соответствии с действующими строительными нормами и правилами при возведении стен и других конструкций зданий и сооружений различного назначения.

Разработчик: ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИМ. В.А. КУЧЕРЕНКО; АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО»; АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕРТИФИКАЦИИ»

№ 6665-91, 01.01.1992

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАМНИ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ БОРТОВЫЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Настоящий стандарт распространяется на бетонные и железобетонные бортовые камни, изготавливаемые из мелкозернистого и тяжелого бетонов, предназначенные для отделения проезжей части улиц и дорог от тротуаров, газонов, площадей.

Разработчик: МОССТРОЙКОМИТЕТ ПРИ МОСГОРИСПОЛКОМЕ; ГЛАВМОСАРХИТЕКТУРА ПРИ МОСГОРИСПОЛКОМЕ; МИНИСТЕРСТВО ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР

№ 23558-94, 01.01.1995

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

СМЕСИ ЩЕБЕНОЧНО-ГРАВИЙНО-ПЕСЧАНЫЕ И ГРУНТЫ, ОБРАБОТАННЫЕ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ ВЯЖУЩИМИ МАТЕРИАЛАМИ, ДЛЯ ДОРОЖНОГО И АЭРОДРОМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Настоящий стандарт распространяется на щебеночно-гравийно-песчаные смеси и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, применяемые для устройства оснований, дополнительных слоев оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов.

Разработчик: ИНСТИТУТ СОЮЗДОРНИИ ГОССТРОЯ РОССИИ; ГИПРОДОРНИИ ГОССТРОЯ РОССИИ; ГОСДОРНИИ МИНСТРОЙ-АРХИТЕКТУРЫ УКРАИНЫ

№ 25820-2021, 01.09.2022

БЕТОН

БЕТОНЫ ЛЕГКИЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Настоящий стандарт распространяется на легкие бетоны

(далее – бетоны), применяемые во всех областях строительства и изготавливаемые на цементном вяжущем, пористом неорганическом крупном заполнителе, пористом (природном и/или искусственном) или плотном мелком неорганическом заполнителе и добавках, регулирующих свойства бетонной смеси и бетона, на заводах товарного бетона или заводах сборных бетонных и железобетонных конструкций, а также в условиях строительной площадки. Настоящий стандарт не распространяется на специальные бетоны (жаростойкие, напругающие, химически стойкие, радиационностойкие, дисперсно-армированные бетоны и т. д.).

Разработчик: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬСТВО»; НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ИМ. А.А. ГВОЗДЕВА

№ 26633-2015, 01.09.2016

БЕТОН

БЕТОНЫ ТЯЖЕЛЫЕ И МЕЛКОЗЕРНИСТЫЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Настоящий стандарт распространяется на конструкционные тяжелые и мелкозернистые бетоны на цементных вяжущих и плотных заполнителях, применяемые во всех областях строительства и климатических зонах, и устанавливает технические требования к бетонам, правила их приемки, методы контроля. Стандарт не распространяется на напругающие, крупнопористые, кислотостойкие, жаростойкие, радиационно-защитные, особо тяжелые и дисперсно-армированные бетоны.

Разработчик: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ИМ. А. А. ГВОЗДЕВА (НИИЖБ) - СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ОАО «НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО»

№ 52129-2003, 01.10.2003

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПОРОШОК МИНЕРАЛЬНЫЙ ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Настоящий стандарт распространяется на минеральные порошки, применяемые в качестве компонента асфальтобетонных и других видов органоминеральных смесей, и устанавливает требования к ним и методы их испытаний.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОРОЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ; ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ РОССИЙСКИЙ ДОРОЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

№ 56618-2015, 01.07.2016

ЦЕМЕНТ

РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ХАРАКТЕРИСТИКАМ УГОЛЬНОЙ ЗОЛЫ И ЗОЛЫ-УНОСА, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Настоящий стандарт устанавливает технические требо-

вания к характеристикам летучей золы, образующейся при сжигании угля, и распространяется на характеристики летучей золы, образовавшейся при чистом сжигании угля, для различных вариантов ее последующего использования в целях абсорбции, в цементной промышленности, в обращении с пуццоланами, для изменения уровня водородного показателя, экзотермических показателей или характеристик стабилизации и затвердевания.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТАНДАРТИЗАЦИИ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ»

№ 54204-2010, 01.01.2012

ЭКОЛОГИЯ

РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ. КАМЕННЫЕ И БУРЫЕ УГЛИ. НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЖИГАНИЯ

Настоящий стандарт устанавливает наилучшие доступные технологии энергоэффективного и экологически безопасного сжигания каменных и бурых углей на крупных промышленных предприятиях.

Настоящий стандарт распространяется на методы совершенствования технологий сжигания твердого топлива на крупных промышленных предприятиях за счет применения соответствующих наилучших доступных технологий, позволяющих снизить негативное влияние на состояние окружающей среды на территории и вблизи этих предприятий.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, ИНФОРМАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ И ВЕЩЕСТВ»; ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИННОВАЦИОННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД»

№ 57018-2016, 01.08.2017

СВОЙСТВА

РУКОВОДСТВО ПО ДИАГНОСТИКЕ ЗОЛ УНОСА, ПОЛУЧЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ СЖИГАНИЯ УГЛЕЙ

В настоящем стандарте приведены рекомендации для определения свойств зол уноса, полученных при сжигании бурых и каменных углей, антрацита, торфа, сланцев и других твердых горючих ископаемых, а также агломерированного топлива на их основе (далее твердого минерального топлива); при сжигании твердого минерального топлива в присутствии щелочных веществ; при сжигании твердого минерального топлива в условиях, когда выделяющиеся газообразные продукты обрабатываются щелочными веществами в присутствии зол уноса.

В настоящем стандарте для оценки свойств зол уноса приведены рекомендуемые и дополнительные методы испытаний. Показатели выходного и входного контроля зол уноса в зависимости от их потенциального конечного использования могут быть согласованы между производителем и потребителем.

имости от их потенциального конечного использования могут быть согласованы между производителем и потребителем.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

№ 32351-2013, 01.01.2015

СВОЙСТВА

УГЛИ ЧЕЛЯБИНСКОГО БАСЕЙНА ДЛЯ ПЫЛЕВИДНОГО, СЛОЕВОГО СЖИГАНИЯ И БЫТОВЫХ НУЖД НАСЕЛЕНИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Настоящий стандарт распространяется на бурые угли Челябинского бассейна, предназначенные для пылевидного и слоевого сжигания в стационарных котельных установках, слоевого сжигания в отопительных печах объектов социально-бытового назначения (административных зданий, школ, больниц и др.), а также бытовых нужд населения.

Разработчик: ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ УГЛЕБОГАЩЕНИЯ»

Методические рекомендации и руководящие документы

№ 44-71, 01.11.1971

ТРАНСПОРТИРОВКА

УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ ВНУТРИСТАНЦИОННОГО БЕЗНАПОРНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА ЗОЛОШЛАКОВОГО МАТЕРИАЛА

Указания составлены для гидравлических расчетов безнапорных систем (каналов или лотков) гидрозолошлакоудаления на электрических станциях для гидротранспорта твердого и жидкого шлака; гидротранспорта золы; совместного гидротранспорта золы и шлака.

Разработчик: ВНИИГ ИМ. Б.Е. ВЕДЕНЕЕВА

№ 218.2.031-2013, 29.04.2013

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЗОЛЫ-УНОСА И ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ ОТ СЖИГАНИЯ УГЛЯ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Методический документ содержит рекомендации по применению золы-уноса и золошлаковых смесей от сжигания угля на тепловых электростанциях при строительстве, реконструкции, ремонтах земляного полотна и дорожных одежд автомобильных дорог общего пользования.

Методический документ может быть использован при строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог промышленных и сельскохозяйственных предприятий, городских дорог.

Положения настоящего методического документа предназначены для применения организациями, выполняющими работы по проектированию и строительству автомобильных дорог.

Разработчик: СИБ АДИ

№ 153-34.0-02.108-98, 01.12.2000

ЭКОЛОГИЯ

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БОРЬБЕ С ПЫЛЕНЫМ
ДЕЙСТВУЮЩИХ И ОТРАБОТАННЫХ
ЗОЛОШЛАКООТВАЛОВ ТЭС**

Рекомендации содержат указания по пылеподавлению с поверхностей, действующих и выведенных из эксплуатации золошлакоотвалов (отдельных секций золошлакоотвалов) тепловых электростанций.

РАЗРАБОТЧИК: АО ФИРМА ОРГРЭС; АО УРАЛТЕХЭНЕРГО

№ 34.10.124, 01.04.1983

ТРАНСПОРТИРОВКА

**НОРМЫ РАСХОДА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ
ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ
ГИДРОЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЯ ТЭС**

Нормы расхода распространяются на быстроизнашивающиеся детали и узлы оборудования современных систем гидрозолошлакоудаления, работающих в непрерывных режимах при гидротранспортировании золошлаков с общей консистенцией пульпы по массе более 14%.

РАЗРАБОТЧИК: ЮЖТЕХЭНЕРГО

№ 34.02.202-95, 25.12.1995

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ
ОТРАБОТАННЫХ ЗОЛОШЛАКООТВАЛОВ
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

Рекомендации предназначены для персонала электростанций, занимающегося вопросами рекультивации обработанных золошлакоотвалов.

РАЗРАБОТЧИК: АО ФИРМА ОРГРЭС

№ 34.10.142, 22.06.1981

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**ВРЕМЕННЫЕ НОРМЫ ОСНАЩЕНИЯ ОСНОВНЫМИ
МЕХАНИЗМАМИ И МАШИНАМИ УЧАСТКОВ
ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И НАРАЩИВАНИЯ
ДАМБ ЗОЛОШЛАКООТВАЛОВ**

Нормы определяют необходимое количество для специализированных участков (бригад), организуемых в составе ремонтно-строительных предприятий районных энергетических управлений (РЭУ), производственных энергетических объединений (ПЭО) и электростанций при проведении работ по ремонту, наращиванию дамб, консервации и эксплуатации действующих золошлакоотвалов и систем внешнего гидрозолоудаления.

РАЗРАБОТЧИК: ПО СОЮЗТЕХЭНЕРГО; ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ

**Нормативные правовые акты
Российской Федерации**

№ РП РФ №1557-р, 15.06.2022

ЭКОЛОГИЯ

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО
ПЛАНА ПО ПОВЫШЕНИЮ ОБЪЕМОВ
УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ
ОТХОДОВ V КЛАССА ОПАСНОСТИ**

Минэнерго России поручено осуществлять мониторинг и контроль реализации комплексного плана и представлять 1 раз в полугодие, до 30-го числа месяца, следующего за отчетным периодом, в Правительство Российской Федерации доклад о ходе реализации комплексного плана.

РАЗРАБОТЧИК: ПРАВИТЕЛЬСТВО РФ

№ РП РФ №84-р, 25.01.2018 (ред. от 13.10.2022)

ЭКОЛОГИЯ

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО ОБРАБОТКЕ,
УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ
ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ
НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА**

Стратегия, являясь отраслевым документом стратегического планирования Российской Федерации, определяет цели и задачи, способы их эффективного достижения (решения), приоритеты, а также этапы реализации государственной политики в области формирования и развития на долгосрочную перспективу отрасли промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления, в том числе твердых коммунальных отходов.

РАЗРАБОТЧИК: ПРАВИТЕЛЬСТВО РФ

№ Приказ №190, 25.03.2019

ЭКОЛОГИЯ

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ НОРМАТИВНОГО ДОКУМЕНТА
В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ»**

Технологические показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, соответствующие наилучшим доступным технологиям. Технологические показатели загрязняющих веществ в сбросах в водные объекты, соответствующие наилучшим доступным технологиям.

РАЗРАБОТЧИК: МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ

Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям

№ 38-2017, 01.07.2018

экология

СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА НА КРУПНЫХ УСТАНОВКАХ В ЦЕЛЯХ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ (РАЗДЕЛ 2 – ОБРАЩЕНИЕ С ЗОЛОШЛАКАМИ)

Нормативный документ касается топливосжигающих установок (энергоустановок) с номинальной тепловой мощностью, превышающей 50 МВт. Содержит основные полученные данные, заключения по наилучшим доступным технологиям (НДТ) и соответствующим им уровням выбросов.

РАЗРАБОТЧИК: ТЕХНИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ ГРУППА «СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА НА КРУПНЫХ УСТАНОВКАХ В ЦЕЛЯХ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ» (ТРГ 38), СОЗДАННАЯ ПРИКАЗОМ РОССТАНДАРТА ОТ 18 ИЮЛЯ 2016 Г. N 1037

№ 24-046-15, 2015-10-07

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ НАСЫПНОГО ЗОЛОШЛАКООТВАЛА В ЗОНЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Способ относится к гидротехническому строительству, в частности к возведению насыпных золошлакоотвалов в зоне распространения вечной мерзлоты. Способ включает возведение из грунта первичной дамбы, поярусную отсыпку золошлаков в секции и их промораживание естественным путем в холодное время года и отвод в водосборную емкость стоков, образовавшихся из осадков и загрязненных в секции в теплое время года. Водосборную емкость создают в пределах площади секции и с отметкой дна, повышающейся в процессе отсыпки золошлаков в ярус. Наружной поверхности яруса придают уклон в сторону водосборной емкости. В теплое время года в секции осуществляют пылеподавление водой, взятой из водосборной емкости с интенсивностью, обеспечивающей, по меньшей мере, полупорожненное состояние водосборной емкости на начало холодного времени года. Техническим результатом является повышение эффективности возведения насыпного золошлакоотвала мерзлого типа и улучшение экологического состояния окружающей среды.

РАЗРАБОТЧИК: ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СФУ

№ 70-027-23, 2023-05-12

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКА, СОДЕРЖАЩЕГО КАРБИД КРЕМНИЯ И НИТРИД АЛЮМИНИЯ, ИЗ ЗОЛЫ ПРИРОДНОГО УГЛЯ

Способ получения порошка, содержащего карбид кремния и нитрид алюминия из золы природного угля, может быть использован для производства сверхтвердой керамики. Способ получения порошка, содержащего карбид кремния и нитрид алюминия из золы природного угля, включает перемешивание и помол золы в шаровой мельнице, термическую обработку в газовой среде в течение 30 минут. При этом порошковую смесь золы и графита с размером частиц не более

50 мкм в массовом соотношении 80:20 размалывают в шаровой мельнице в течение 1 часа и насыпают слоем не более 1 мм на дно катода в виде вертикально расположенного графитового стакана. Генерируют дуговой разряд постоянного тока в воздушной среде соприкосновением анода в виде сплошного графитового стержня с указанной порошковой смесью при силе тока от 165 до 200 А в течение от 10 до 20 секунд. После остывания катода до комнатной температуры порошковую смесь извлекают из полости катода, помещают в корундовую посуду и нагревают в атмосферной печи до 900°C, выдерживают при этой температуре в течение 30 минут. Полученный порошок извлекают из печи и остужают в естественных условиях. Полученный предложенным способом порошок содержит до 60,3% карбида кремния и 9,7-11,9% нитрида алюминия. Техническим результатом является упрощение процесса получения порошка (отсутствует необходимость размалывания смеси золы и сажи в этаноле и проведения процесса в вакууме с подачей потока азота в камеру вакуумной печи), при этом сократилась время получения порошка, содержащего карбид кремния и нитрид алюминия из золы природного угля.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 70-001-15, 2015-04-14

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ПЛАЗМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН ИЗ ОТХОДОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Результат выполнения научно-исследовательской работы. Энергоресурсосберегающая плазменная технология позволяет перерабатывать силикатсодержащие материалы (золошлаковые отходы, отходы горючих сланцев, отходы обогащения молибденовых руд) в минеральные волокна, используя энергию низкотемпературной плазмы. Технология включает плазменную установку, которая содержит генератор плазменной энергии.

РАЗРАБОТЧИК: ТГАСУ

№ 03-002-16, 2016-04-05

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ПЛАЗМЕННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Плазменный способ получения минеральной ваты, предусматривающий загрузку золошлаковых отходов тепловых электростанций в реактор, расплавление сырья в реакционной камере реактора, вытекание расплава на раздувающий механизм и вытягивание волокон центробежно-дутьевым способом с последующей подачей волокон в камеру осаждения, вывод волокон из камеры осаждения, отличающийся тем, что в качестве сырья для получения минеральной ваты также используют базальтовые породы, плавление исходного сырья осуществляют с использованием переменного тока в установке – плазменном трехфазном серийном реакторе.

РАЗРАБОТЧИК: ФГБОУ ВПО ВСГУТУ

№ 55-004-17, 2017-05-11

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

**СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ
ЗОЛЫ ОТ СЖИГАНИЯ УГЛЕЙ**

Способ относится к области переработки кремнийсодержащего сырья, в том числе золошлаковых отходов ТЭЦ с целью получения ряда продуктов: высокодисперсного диоксида кремния, сульфата алюминия, концентрата редких и редкоземельных элементов.

РАЗРАБОТЧИК: ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ № 11»

№ 22-003-17, 2017-03-03

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

**СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ НИЗКОКАЛЬЦЕВЫХ
ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭЦ С ВЫСОКИМ
СОДЕРЖАНИЕМ НЕДОГОРЕВШИХ УГОЛЬНЫХ
ЧАСТИЦ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ
ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭ**

Золошлаковые отходы ТЭЦ предварительно гранулируют со связующим, в качестве которого используют известь в количестве 5-10 мас.%, или глину в количестве 10-15 мас.%, или жидкое стекло в количестве 3-7 мас.% по силикату натрия, или высококальцевую золу ТЭЦ в количестве 10-40 мас.%, производят сушку гранул. Дополнительно перед грануляцией при содержании в золошлаковых отходах ТЭЦ менее 15 мас.% недогоревших угольных частиц вводят в золошлаковую смесь молотый уголь в количестве, обеспечивающем получение теплотворной способности золошлаковой смеси в пределах 6,3-7,5 кДж/кг. Перед грануляцией золошлаковой смеси при жидкой консистенции золошлаковых отходов ТЭЦ из системы гидрозолоудаления или из золоотвала названные отходы обезвоживают до остаточной влажности не более 30% с возвратом осветленной воды на ТЭЦ. Удаление недогоревших угольных частиц осуществляют путем обжига гранул золошлаковой смеси при температуре 850-900°C в котле кипящего слоя с выжиганием угольных частиц золошлаковой смеси до остаточного количества не более 1 мас.% и утилизацией тепла на ТЭЦ или у других потребителей.

РАЗРАБОТЧИК: ФГБОУ ВО «АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.И. ПОЛЗУНОВА»

№ 38-004-17, 2017-04-12

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА**

Композиция для получения теплоизоляционного материала, содержащая фенольное связующее на основе фенолформальдегидных смол, минеральный наполнитель – золошлаковый отход, катализатор – вспенивающе-отверждающий агент кислотного типа ВАГ-3, поверхностно-активное вещество ОП-10 и газообразователи, отличающаяся тем, что в качестве связующего вещества используют смолу фенолформальдегидную с алюминиевой пудрой марки ФРВ-1А и смолу фенолформальдегидную марки ФРВ-ЭМ, в качестве газообразователей используют петролейный эфир на базе бензиновых фракций 40-70°C и петролейный эфир на базе бензиновых фракций 70-100°C, а в качестве минерального наполнителя – золошлаковых отходов используют золу уноса от сжигания

углей Азейского разреза на теплоэлектростанции, содержащую в качестве основы SiO_2 , а также TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , SO_3 при следующем соотношении ингредиентов, мас.ч.: – смола фенолформальдегидная с алюминиевой пудрой марки ФРВ-1А – 100; – смола фенолформальдегидная марки ФРВ-ЭМ – 20-50; – вспенивающе-отверждающий агент кислотного типа ВАГ-3 – 20-55; – поверхностно-активное вещество ОП-10 – 5-8; – петролейный эфир на базе бензиновых фракций 40-70°C – 3-4; – петролейный эфир на базе бензиновых фракций 70-100°C – 3-4; – зола уноса от сжигания углей Азейского разреза – 40-120.

РАЗРАБОТЧИК: ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

№ 63-021-17, 2017-11-13

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА ПЕНОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Технологическая линия для производства пенобетонных изделий включает установленные в технологической последовательности и связанные транспортными средствами бункеры и питатели-дозаторы для сухих компонентов – цемента, песка и фиброволокна, емкость с водой и управляемым устройством для подачи воды, активатор, емкость с дозатором для раствора пенообразователя, насос, пеногенератор и устройство для подачи сжатого воздуха в пеногенератор, пенобетоносмеситель. В технологическую линию дополнительно введены бункер для хранения и подачи комплексного органоминерального ультрадисперсного модификатора, бункер для хранения и подачи золошлаковых отходов. Все питатели-дозаторы, блоки и устройства соединены с пультом управления. Снижение расхода цемента на пенобетонные изделия, повышение прочности пенобетонных изделий на сжатие обеспечивается за счет модификации пенобетонной смеси наноматериалами, например, углеродным наноматериалом, таким как «Таунит»; ультрадисперсным порошком комплексного модификатора влажностью 1-8%, например, состава, мас.ч.: микрокремнезем 50-87, суперпластификатор на основе натриевой соли продукта конденсации β -нафталинсульфокислоты, формальдегида 5,0-12,4, нитрилтриметилфосфоновая кислота 0,02-0,6. Применение ультразвукового смесителя, емкости для хранения и подачи наноматериалов, питателя-дозатора для наноматериалов и аккумулирующей емкости с питателем на выходе, бункера для хранения и подачи комплексного органоминерального ультрадисперсного модификатора, приготовленного на основе микрокремнезема и химических добавок, питателя-дозатора комплексного органоминерального ультрадисперсного модификатора позволяет получить изделия со средней марочной плотностью менее 250 кг/м³ с расходом цемента 130-160 кг/м³, прочность пенобетона на сжатие на 28 суток нормального хранения – 0,9-1,3 МПа.

РАЗРАБОТЧИК: ФГБОУ ВПО «САМГУПС»

№ 28-002-20, 2020-05-14

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

**СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ
ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ**

Золошлаковые отходы от сжигания природных углей в топках котельных, ТЭЦ и ГРЭС представляют экологически неблагоприятные накопления, но эти же накопления могут со-

держат в своем составе запасы полезных минералов и элементов, в частности, золото и другие благородные и редкие металлы. В предлагаемом способе используют золу от сжигания угля при температуре, превышающей температуру плавления золота, а в качестве растворяющей среды используют воду, при этом контакт золы с водой ведут при перемешивании раствора не менее 20 минут с дальнейшим выделением золота из водного раствора сорбцией активированным углем, отделением угля, его регенерацией с извлечением золота из регенерирующих растворов электролизом и плавкой на шихтовое золото. Данный способ позволяет извлекать золото из золошлаковых отходов, исключает использование ядовитых реагентов и снижает себестоимость процесса выщелачивания золота.

РАЗРАБОТЧИК: *ФГБУН АМУРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ДО РАН*

№ 23-071-20, 2020-10-15

экология

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Изобретение относится к области охраны окружающей среды. В качестве сырья для получения сорбента используют золошлаковые отходы, накопленные на золоотвалах по схеме гидрозолоудаления. Задачей изобретения является усовершенствование способа получения сорбента, позволяющее повысить его экологические характеристики. Техническим результатом изобретения является повышение сорбционной емкости сорбента.

РАЗРАБОТЧИК: *ФГБОУ ВО «КУБГУ»*

№ 63-025-20, 2020-12-04

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ИЗ ОТВАЛОВ СИСТЕМЫ ГИДРОЗОЛУДАЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Способ включает заготовку сырья – золошлаковых смесей естественной влажности – из отработанной и осушенной секции золошлакоотвала ТЭС, при необходимости механическое обезвоживание сырья, сушку сырья, реактивацию золошлакового материала и доведение его до кондиционных свойств путём магнитной сепарации золошлаковой смеси для извлечения не менее 90% магнитных включений и складирования их для утилизации как отдельного продукта, термообработки золошлаковой смеси, возгонки щелочей с последующим их удалением отходящими печными газами, резкого охлаждения термообработанной золошлаковой смеси, выгружаемой с горячего конца печи, двухуровневой дисперсной системой, с помощью которой создаётся аэрогидродинамическое распыление золошлаковой смеси, помола совместно с известняком, негашеной известью и гашёной известью, сепарации по фракциям. Перерабатывая по предлагаемому способу золошлаковые отходы на основе кислых зол-уноса из отработанных и эксплуатируемых отвалов систем гидравлического и сухого золоудаления тепловых электростанций (ТЭС, ГРЭС) и теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) можно получить кондиционные зольные продукты (КЗП) гарантированного качества и со стабильными заданными свойствами, в том числе специальными: пластифицирующие, регулирующие кинетику твердения,

увеличивающие воздухо- (газо) содержание и повышающие морозостойкость, повышающие коррозионную стойкость, повышающие защитные свойства по отношению к стальной арматуре и др. КЗП может быть использован в качестве эффективной активной минеральной добавки для цементов, бетонов и других материалов на цементном вяжущем при производстве строительных изделий для экономии цемента и улучшения ряда строительно-технических свойств цементных бетонов, строительных растворов и смесей.

РАЗРАБОТЧИК: *ООО «МИП «МЦС»*

№ 24-001-23, 2023-01-31

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОСИЛИКАТА

Предлагаемое изобретение относится к переработке промышленных отходов, золошлаковых отходов (ЗШО) от сжигания бурых углей с получением пеносиликата, используемом в строительной отрасли в качестве негорючего звуко- и теплоизоляционного заполнителя; фильтрующего материала с сорбционной способностью по отношению к вредным выбросам (соединениям фтора, мышьяка, сероводорода, сероуглерода, окислам азота); аморфного исходного сырья, стабильного состава, перспективного для получения конструкционной и теплоизоляционной керамики, практически не содержащей вредных примесей.

РАЗРАБОТЧИК: *РАСПОПИН ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ*

Научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы

№ 216021740019, 2016-02-17

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ И ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ТОНКОГО ЗОЛОТА И МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Рассмотрены формы и особенности нахождения золота и МПГ в отходах предприятий энергетического комплекса. Приведены возможные варианты распределения свободного самородного золота в золоотвалах. Рассмотрены различные подходы к концентрированию и извлечению золота из золошлаков. Освещен вопрос предварительного концентрирования золота из золошлаков гравитационными и магнитными методами.

Показана полезность предварительной гидрометаллургической обработки концентратов. Рассмотрены методы безцианидного выщелачивания золота из концентратов, полученных с отходов предприятий энергетического комплекса.

Разработана программа-методика, проведены лабораторные исследования возможностей извлечения микродисперсного золота и МПГ из техногенных отходов тиосульфатными, тиокарбамидными растворами с последующей их экстракцией из растворов выщелачиванием.

Предложена программа-методика, проведены лабораторные исследования возможностей извлечения микродис-

персного золота и МПГ из техногенных отходов фторидной обработкой. Составлена технологическая схема подготовки техногенных отходов к извлечению концентрата микродисперсного золота и МПГ.

Подготовлена эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец установки для предварительной подготовки техногенных отходов к извлечению концентрата микродисперсного золота и МПГ. Разработаны программа и методика исследовательских испытаний экспериментального образца установки.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б16-316012810016-1, 2016-01-28

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

РАЗРАБОТКА ОСНОВ НОВЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕДКИХ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТВАЛОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ В БИОФЛОТАЦИОННЫХ АППАРАТАХ, С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ СЫРЬЯ

Исследование направлено на разработку эффективной и экологически безопасной технологии извлечения скандия и редких земель из золошлаков на материале Северской ТЭЦ, Каширской ГРЭС, Кумертауской и Дорогобужской ТЭЦ. Изучены процессы выщелачивания золошлаков в агитационном режиме и выщелачивания предварительно гранулированных золошлаков в перколяционном режиме. Рассмотрено поведение скандия, редких земель и примесей в процессе выщелачивания. Установлено, что перколяционное выщелачивание гранулированного золошлака позволяет увеличить извлечение скандия и редких земель в два раза. Получены результаты сорбционного извлечения ценных компонентов из растворов выщелачивания на различных сорбентах. Даны рекомендации по выбору сорбентов – сульфокатионита для извлечения SRЗ, фосфорсодержащего амфолита для скандия.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ВЕДУЩИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»

№ АААА-Б17-217070320036-1, 2017-07-03

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

ВЫПОЛНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ И ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ, ОПИСЫВАЮЩЕЙ ИХ ПОВЕДЕНИЕ ПОД НАГРУЗКОЙ

Объект исследования – отвальные золошлаковые смеси (ЗШС), рассмотренные в контексте их применения в качестве материала для возведения земляного полотна автомобильных дорог и основания зданий промышленного и гражданского назначения. Цель исследования – создать математическую модель, описывающую поведение насыпей из ЗШС под действием эксплуатационных нагрузок.

Выполнены: экспериментальное определение механических свойств ЗШС в инженерно-геологической лаборатории при разных условиях (влажность, степень уплотнения, число приложений расчетной нагрузки); анализ научной литерату-

ры; сравнение существующих моделей поведения грунтов, выбор наиболее подходящих для дальнейшей проработки; выбор наиболее подходящей модели и моделирование конструкций из ЗШС для дальнейшей проверки в натурных условиях. Экспериментально установлены зависимости изменения механических свойств ЗШС от их влажности, степень уплотнения, число приложений расчетной нагрузки. Построены математические модели, позволяющие выполнить проектирование объектов транспортной инфраструктуры с использованием золошлаков, а также зданий и сооружений на основаниях из них.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования его результатов: в области дорожного и промышленно-гражданского строительства, при проектировании; в учебном процессе подготовки кадров с высшим образованием строительного направления; в исследовательской работе.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СИБАДИ)»

№ АААА-Б20-220081990011-1, 2020-08-19

ЭКОЛОГИЯ

РАЗРАБОТКА ДОРОЖНОЙ КАРТЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ (ЗОЛОШЛАКОВОЙ СМЕСИ) В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ С УЧЕТОМ МЕР ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ

Цель работы – подготовка научно-обоснованных предложений по формированию дорожной карты для повышения уровня вовлечения золошлаковых отходов в хозяйственный оборот в Российской Федерации.

В работе был применен контент-анализ нормативных документов, проведены интервью с отраслевыми экспертами, а также задействован экономико-математический инструментарий для моделирования эффектов от различных сценариев изменения объемов утилизации золошлаков в Российской Федерации до 2035 г.

Представлены: матрица сопоставления ключевых стратегических целей Российской Федерации и потенциальных направлений вовлечения золошлаков; перечень ключевых проблем в российской экономике в связи с нерешенностью вопроса вовлечения золошлаковых отходов в хозяйственный оборот; карта рисков сохранения текущей системы законодательного регулирования использования золошлаков; сводная таблица потенциальных социально-экономических эффектов при реализации сценария сохранения текущей системы регулирования использования золошлаков в Российской Федерации; консолидированный анализ передового зарубежного опыта в области утилизации золошлаковых отходов; прогноз объемов золошлаковых отходов, вовлеченных в хозяйственный оборот российской экономики, до 2024 г.; сводная таблица потенциальных социально-экономических эффектов при реализации сценария изменения текущей системы регулирования для стимулирования массового вовлечения золошлаковых отходов в хозяйственный оборот российской экономики; перечень мероприятий по повышению уровня утилизации золошлаков в Российской Федерации.

Результаты исследования могут быть применены федеральными органами исполнительной власти при формировании государственной политики в области повышения объемов утилизации золошлаков отходов тепловых электростанций,

работающих на твердом топливе.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

№ 221031100152-8, 2022-01-14

экология

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

В Докладе ЮНЕСКО 2020 отражена необходимость разработки новых технологий, способных эффективно контролировать объекты окружающей среды на содержание токсичных загрязнителей, проводить экологический мониторинг с выявлением мест повышенной экологической опасности, а также эффективно перерабатывать и утилизировать отходы.

Цель проекта заключается в проведении эффективного экологического мониторинга природных вод на содержание экотоксикантов и разработке методов переработки отходов производств, твердых бытовых отходов. В проекте изучена пространственно-временная изменчивость химического состава природных вод Западной Сибири, выявлены особенности химического состава природных вод района Арктики с высокой многолетней техногенной нагрузкой.

Исследована термическая конверсия многокомпонентных смесевых топлив с добавлением производственных и твердых коммунальных отходов. Исследован процесс аллотермической конверсии фильтр-кеков каменных углей в генераторный газ под действием сфокусированных пучков видимого света, что позволяет предполагать возможность газификации отходов за счет энергии солнечного света.

Разработана методика электродуговой безвакуумной атмосферной переработки твердых промышленных отходов (золы).

Определены временные характеристики процессов зажигания и горения многокомпонентных эколого- и энергоэффективных топливных композиций на основе угля в типичных условиях нагрева.

По результатам выполненных экспериментов разработаны математические модели процессов зажигания частиц этих топлив.

Разработан эффективный способ термической переработки биомассы.

Результаты работы рекомендованы для внедрения на предприятиях, утилизирующих как твердые бытовые отходы, так и золошлаки и другие виды отходов.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 222012400162-2, 2022-01-21

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВОВ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ВИДОВ ВЯЖУЩИХ (ВКВВ) С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ И СТРУКТУРЫ СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ. ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСПОЛЬЗУЕМОГО СЫРЬЯ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ВКВВ. ПОДБОР РАЦИОНАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ КОМПОНЕНТАМИ ВКВВ

Объектом исследования является сырье для разработки составов ВКВВ, а именно золошлаковые смеси ТЭЦ, строительная химия и традиционный портландцемент. Цель работы – подтвердить возможность получения ВКВВ с использованием местных техногенных отходов (золошлаков), при обеспечении высоких физико-механических характеристик разрабатываемых видов вяжущих.

В процессе проведения работы использовались методы исследования с учетом необходимых определяемых показателей, базирующихся на требованиях, изложенных в нормативных документах, так и собственных методиках, которые авторы решили применить, как наиболее рациональные и отражающие полноту информативности по исследуемому показателю.

Результаты работы представлены в отчете и указывают на эффективность проведенных исследований в части решения по поиску ключевых показателей, влияющих на основные свойства ВКВВ таких как оптимальная удельная поверхность компонентов ВКВВ, наиболее эффективный принцип ее получения и достижения, требуемое количество и вид строительной химии, применяемый при разработке составов ВКВВ, оптимальное соотношение и вид применяемых компонентов.

При проведении следующего этапа работ планируется установить основные технологические и технико-эксплуатационные характеристики ВКВВ и на основе этих показателей определить область применения разрабатываемого вида вяжущего.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ТЕХНОЦЕМЕНТ»

№ 222021400188-4, 2022-02-12

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ УГЛУБЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕЙ И ВСКРЫШНЫХ ПОРОД УГЛЕНОСНЫХ ФОРМАЦИЙ И ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Цель работы – исследование состава, свойств, технологий переработки углей, а также вскрышных пород угледобычи и отходов кобальтового производства.

Выполнен обзор современного состояния технологий по обогащению углей. Выделены перспективные методы обогащения, характеризующиеся высокой производительностью аппаратов и эффективностью разделения смесей. Проведена оценка реакционной способности кокса из углей Тувы на основе регрессионных уравнений, учитывающих параметр основности золы, петрографические и технологические характеристики углей. Выявлено, что сдерживающим фактором

использования тувинских углей в качестве спекающей основы в шихте для коксования служит высокое значение параметра основности золы, невысокий показатель отражения витринита ($R_{or} < 0,95 \%$) и высокий выход летучих веществ. При переработке тувинских углей в кокс с повышенной прочностью (индекс CSR) и меньшей реакционной способностью (индекс CRI) необходимо добиться снижения индекса основности шихты. На основании анализа инновационных разработок ТувИКОПР и научных институтов Сибири рассмотрена возможность создания и развития в республике предприятий по производству малотоннажной углехимической продукции.

При исследовании термического растворения каменного угля Каа-Хемского месторождения в среде сверхкритического бензола установлено, при температуре 450°C повышение давления в интервале 5-15 МПа практически не влияет на общую конверсию ОВ угля, но способствует увеличению выхода жидких продуктов примерно в два раза.

Исследование углей различной стадии метаморфизма методом ИК-спектроскопии показало на наличие значимых взаимосвязей между параметрами (индексы ароматичности AR1, AR2, доля алифатического водорода H_{al}/H , доля кислотсодержащих фрагментов «C=O», параметр спекаемости $\text{CH}_{al}/\text{C}=\text{CAR}$) и показателями элементных анализов углей. На основании углпетрографических и геохимических исследований углей Межегейского месторождения установлено, что их формирование происходило в сильно обводненных застойных торфяных болотах; характер распределения n-алканов и изопреноидов в углеводородной фракции битумоидов свидетельствует о преобладании террагенного типа органического вещества при некотором присутствии сапропелевого и о высокой зрелости изученного угольного вещества. Выявлен оптимальный режим медленного ступенчатого озона тувинских углей без воспламенения угля и без потери неопределенной части неорганического вещества угля, ему соответствует скорость подъема температуры в печи 3 град/мин (в ГОСТ 11022–95 рекомендована скорость 8 град/мин).

По результатам сравнительного анализа состава различных золошлаков рассчитаны коэффициенты обогащения (в сравнении с исходным углем) золы и золошлаковых продуктов углестигания золообразующими и малыми элементами.

В рамках исследования минерального сырья рассмотрено влияние технологических способов, их параметров и режимов при получении силикатных и керамических стеновых материалов на основе вскрышных пород угледобычи. Выявлено влияние условий твердения и продолжительности тепловлажностной обработки на формирование структуры и свойств силикатного стенового материала на основе известковокремнеземистого вяжущего и заполнителя – песка и глиежа.

Разработан оптимальный режим обжига керамических стеновых изделий на основе аргиллитовых вскрышных пород с учетом интенсивности и продолжительности термических процессов, протекающих при нагревании и химико-минералогических особенностей сырьевой массы.

Исследована возможность использования шламовых отходов комбината «Тувакобальт» после их деарсенизации в производстве керамических изделий. Выявлено влияние химико-минералогического состава сырья на спекание керамической массы.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ТУВИНСКИЙ ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 222021600132-5, 2022-02-05**РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ МИНИМИЗАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОТХОДОВ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Объекты исследования: хвосты обогащения апатит-нефелиновых, комплексных и лопаритовых руд, золошлаки, осадок сточных вод, аморфный кремнезем, поверхностные и подземные воды в зоне влияния горного предприятия.

Проект направлен на решение фундаментальной проблемы снижения потерь ценных компонентов с отходами обогащения и переработки руд и улучшение экологической ситуации вблизи предприятий горно-металлургического комплекса.

В отчете приведено обоснование устойчивого развития горнопромышленного комплекса Мурманской области путем минимизации техногенных воздействий предприятий на окружающую среду.

Выполнена геоэкологическая оценка влияния хвостов обогащения апатит-нефелиновых, комплексных и лопаритовых руд на компоненты окружающей среды. Исследован переход тяжелых и редкоземельных металлов из хвостов обогащения в подвижные формы. Проведено термодинамическое моделирование гипергенных процессов в хвостах обогащения лопаритовых руд. Разработаны модели загрязнения атмосферы при пылении хвостов обогащения апатит-нефелиновых руд и химического ореола миграции загрязнения при пылении хвостов обогащения лопаритовых руд.

Приведены результаты исследований в области биологической рекультивации и консервации промышленных отходов. Показаны возможности использования в этих процессах осадка сточных вод регионального предприятия водно-канализационного хозяйства и аморфного кремнезема, полученного сернокислотным вскрытием нефелинового концентрата.

Физико-химическое моделирование ионного состава поверхностных и подземных вод в зоне влияния предприятия по добыче и обогащения лопаритовых руд.

Дана оценка социальных последствий климатических изменений и исследованы стратегии адаптации к ним в целях снижения уязвимости населения и хозяйственных объектов в регионе интенсивного природопользования АЗ РФ на примере промышленных городов Мурманской области.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

№ 221030200203-9, 2022-01-14**ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ**

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ УГЛУБЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ, ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

В разделе 1 настоящего проекта представлены результаты исследований по переработке тувинских углей (технологии высокотемпературного пиролиза и сверхкритической флю-

идной экстракции угля, состав и структурные характеристики продуктов переработки угля), геохимия органического вещества и геохимия неорганического вещества угля.

Исследован пиролиз каменных углей под давлением собственных летучих веществ, термические свойства твердых продуктов при сверхкритической экстракции (СКЭ), мацеральный состав углей Межегейского, Элегестского и Каа-Хемского месторождений Улуг-Хемского бассейна, особенности распределения порообразующих элементов в золе угля пласта 2.2-Улуг, партинге и вмещающих породах Каа-Хемского месторождения.

В рамках выполнения проекта проведены исследования для повышения реакционной способности вскрышных пород угледобычи для производства керамических и композиционных материалов.

Выявлена эффективность вида помольных установок при диспергировании и механоактивации аргиллитовых вскрышных пород с учетом удельной поверхности и размерности частиц измельченного материала.

Определена оптимальная продолжительность механоактивации в зависимости от тонкости помола и энергетических затрат. Разработан способ удаления мышьяка из отходов комбината «Тувакобальт» путем обжига шлама с содой, водного выщелачивания огарка и осаждения мышьяка из раствора в виде сульфида.

Достигнуто снижение содержания мышьяка в кеке выщелачивания до 7 раз по сравнению с исходным материалом.

Получены продукты: кек выщелачивания, диоксид кремния и сульфид мышьяка.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ТУВИНСКИЙ ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 216030950008, 2016-03-09

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОСТАВА, СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ОБРАБОТКЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМОЙ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ И ЗШО, А ТАКЖЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С МОДИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ. АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С УЛУЧШЕННЫМИ КАЧЕСТВЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Объект исследования — электромагнитный плазменный реактор, золошлаковые отходы, углеродные наноматериалы, минеральные волокна, строительные и композиционные материалы на их основе.

Цель работы — проведение экспериментальных исследований по определению состава, структуры и свойств материалов, полученных при обработке низкотемпературной плазмой твердых топлив и золошлаковых отходов, а также композиционных материалов с модифицирующими добавками; анализ экономической эффективности внедрения полученных строительных материалов с улучшенными качественными характеристиками.

Выявлены закономерности структурообразования дис-

персных систем на основе углеродных материалов и цементных паст. Определен характер зависимости свойств бетона от способа введения нанодисперсного модификатора, заключающийся в повышении равномерности распределения и агрегации наночастиц в объеме воды затворения.

Разработаны теоретические основы по управлению структурообразованием и свойствами композиционных материалов, полученных с использованием плазменного способа переработки угля, горных пород и отходов промышленности.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ»

№ АААА-Б16-216030120099-3, 2016-03-01

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

РАЗВИТИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ОСНОВ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОЙ УТИЛИЗАЦИИ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ЗОЛЬНЫХ ОСТАТКОВ

Разработана и сконструирована топка, в основе которой положен вихревой принцип сжигания. На созданном агрегате проведена серия экспериментов по сжиганию угля и угольных отходов с целью отладки режима и технологии, изучения аэродинамики и определения вредных выбросов при работе оборудования.

По результатам проведенных исследований выявлено, что разработанная конструкция топки вихревого типа обеспечивает эффективное сжигание во вращающемся потоке воздуха угля и отходов, имеющих высокие значения влажности и зольности.

Проведенный анализ возможности оборудования вихревыми топками действующих котельных агрегатов малой и средней мощности показал, что можно эффективно объединять слоевое и вихревое сжигание.

Выполнено исследование по кондиционированию угольных шламов и получению на их основе нового вида топлива.

Для исключения термической сушки отходов высокой влажности предложено использовать адсорбционную способность кокса из бурых углей, производимого в Красноярском крае по термоокислительной технологии.

Эксперименты показали, что при смешении его с угольным отходом можно получить менее зольную и хорошо сыпучую топливную смесь с высокой энергетической отдачей.

Показана возможность переработки золошлаковых отходов угольных котельных с производством микросфер и песка, способом расплавления золы и вспучиванием алюмосиликатных частиц в микросферы, получением зольного остатка — песка с содержанием углерода менее 3%.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 216030950009, 2016-03-09

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

РАЗРАБОТКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАЗМЕННЫХ СПОСОБОВ ПЛАВКИ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ

Плазменно-термическая переработка горных пород и золошлаковых отходов ТЭС позволяет повысить эффективность производства композиционных материалов путем устранения из процесса производства дорогостоящих топливно-энергетических ресурсов, таких как природный газ.

Использование в качестве основного источника тепла для плавки низкотемпературной плазмы, имеющей температуру более 2500°C, способствует более полному и быстрому расплавлению любых материалов, в том числе тугоплавких, что снижает общие энергозатраты на производство композиционных материалов.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ»

№ 216021040018, 2016-02-10

экология

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА МЕР ПО ПОДДЕРЖКЕ И РАЗВИТИЮ ЦКП «МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ ЦЕНТР АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Выполнены исследования воздействия золоотвалов на уровень загрязнения местности тяжелыми металлами, а также состава и свойств композиционных материалов на основе золошлаковых отходов. На примере Караканского угольного кластера Кузнецкого угольного бассейна проведено исследование гранулометрического состава атмосферных взвесей угольных объектов. Разработана методика выполнения измерений массовой доли нефтяных углеводородов в донных отложениях ИК-спектроскопии.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б16-216093040011-5, 2016-09-30

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В РАМКАХ РАЗРАБОТКИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ И ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ТОНКОГО ЗОЛОТА И МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Объект исследования – отходы энергетического производства, а именно: золоотвалы энергопредприятий Приморского края. Цель исследования – разработка технологических и технических решений по извлечению микродисперсного золота и металлов платиновой группы (МПГ) из предварительно подготовленных техногенных отходов. Рассмотрены различные подходы к извлечению микродисперсного золота и МПГ из

предварительно подготовленных техногенных отходов. Выполнен анализ преимуществ и недостатков различных схем извлечения микродисперсного золота и МПГ применительно к предварительно подготовленным техногенным отходам энергетической промышленности. Предложена технологическая схема извлечения концентрата микродисперсного золота и МПГ из предварительно подготовленных техногенных отходов. Разработана эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец установки извлечения концентрата микродисперсного золота и МПГ из предварительно подготовленных техногенных отходов. Разработана программа-методика исследовательских испытаний экспериментального образца установки извлечения концентрата микродисперсного золота и МПГ из предварительно подготовленных техногенных отходов. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования его результатов в следующих сферах: для извлечения золотосодержащего концентрата из золошлаковых отходов; для извлечения золота из золотосодержащего концентрата методами гидрометаллургии и электролиза.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 216022450105, 2016-02-24

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

На основе анализа характеристик территорий, нарушенных накопителями шламов водного хозяйства, показано, что наиболее рациональным способом их освоения является утилизация шламовых образований в качестве сырья для производства грунтоподобных рекультивационных материалов для последующего восстановления территорий и ликвидации негативных воздействий отходов на компоненты окружающей среды. Комплексная геоэкологическая оценка территорий, нарушенных накопителями, как объектов восстановления и потенциальных источников сырья для производства грунтоподобных рекультивационных материалов, при помощи анализа многомерных данных позволила выбрать из накопителей наиболее перспективные для целевого освоения. Предложены методы восстановления территорий, нарушенных накопителями, с использованием ГРМ после геоконтейнерного обезвоживания, слоевой минерализации и упрочнения ШВХ. Показана возможность применения кондиционирующих и инокулирующих добавок на основе золошлаковых отходов и шламов оборотного водоснабжения для интенсификации обработки шламов водного хозяйства.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б16-316070810068-0, 2016-07-08

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЫРАБОТКИ СИЛИКАТНОГО РАСПЛАВА В АГРЕГАТАХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

В последнее время техногенным отходам уделяется боль-

шое внимание на самых разных уровнях – от международного до национального. Химический состав техногенных отходов (отходы горючих сланцев, золошлаковые отходы) достаточно разнообразен, однако в его составе присутствует 30–60% оксида кремния, который влияет на высокий модуль кислотности и высокую температуру плавления (1500–1700°C). В связи с этим использование традиционных технологий не позволяет получать химически однородный высокотемпературный силикатный расплав из-за низких температур, реализуемых плавильными агрегатами. Актуальным является использование электроплазменной технологии, которая обладает высокой концентрацией энергии и температурой 3000–5000°C. Также использование высококонцентрированных потоков снижает энергозатраты при получении силикатного расплава за счет сокращения времени его образования. Цель работы – исследование фундаментальных и прикладных научных проблем в области выработки высокотемпературного силикатного расплава из техногенных отходов (отходы горючих сланцев, золошлаковые отходы) по плазменной технологии при производстве минеральных волокон; проведение комплекса физико-химических исследований силикатосодержащих отходов и продуктов их плавления, а также исследование минеральных волокон, полученных по плазменной технологии. Описан процесс получения высокотемпературных силикатных расплавов из техногенных отходов (отходы горючих сланцев, золошлаковые отходы) с использованием энергии низкотемпературной плазмы. Установлены особенности гидродинамики, обусловленные как нестационарностью процесса, так и существенной зависимостью теплофизических характеристик от температуры. Построена математическая модель выработки высокотемпературного силикатного расплава при следующих предположениях: во входном сечении задается постоянный расход материала; температура подаваемого материала ниже температуры расплава; внутри печи учитывается влияние джоулева нагрева; расплав моделируется несжимаемой ньютоновской средой с теплофизическими характеристиками, зависящими от температуры; влияние подъемной силы учитывается на основе приближения Буссинеска. По результатам комплексных физико-химических исследований сформирована методика выработки высокотемпературного расплава в плазменном реакторе под действием высококонцентрированных потоков низкотемпературной плазмы. Определены характеристики полученных минеральных волокон.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ ИМ. С.А. ХРИСТИАНОВИЧА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ АААА-Б17-217031370045-9, 2017-03-13

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ТИПЫ БЛАГОРОДНОМЕТАЛЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Рассмотрены условия локализации благородных (БМ), редких (РМ) металлов и редкоземельных элементов (РЗЭ) в угленосных и терригенных отложениях осадочных бассейнов Дальнего Востока. Основным объектом исследования выбран крупнейший из них – Зейско-Буреинский бассейн. Усовершенствована технология пробирного анализа определения золота в углях, с помощью которого выполнено более 3500 анализов из месторождения Дальнего Востока и Сибири. Определены формы вхождения БМ, РМ и РЗЭ в угли. Установлено, что это

тонкодисперсные частицы размером от $n = 10$ нм до 1–2 мкм, редко 10–15 мкм, 70% которых улетучивается с дымом.

Возможность их извлечения исследуется на опытно-лабораторной установке, разработанной в АмурНЦ ДВО РАН. Изучено распределение золота в золошлаковых отходах (ЗШО) Благовещенской ТЭЦ. Установлено, что в основной своей массе оно тонкое и пылевидное, реже – в виде комковидных агрегатов крупностью 5–40 мкм, реже больше (до 1 мм). В процессе хранения происходит концентрация металла в нижних горизонтах ЗШО (до 0,2 г/т). Помимо этого, исследовано распределение золота в жидкой части золошлаковой пульпы, а также в оставшихся водных растворах, где содержание металла колеблется от 0,02 до 0,05 мг/л (Благовещенская ТЭЦ). Даны рекомендации по его извлечению из водных растворов.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ АМУРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ АААА-Б17-217012550035-3, 2017-01-25

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ФИБРОБЕТОН НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНОГО ВОЛОКНА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

Цель работы – разработка составов фибробетона, дисперсно-армированного золошлаковым волокном с использованием нанодисперсного кремнезема. Рассмотрены вопросы применения в качестве дисперсно-армированного компонента в составе цемента и мелкозернистого бетона минерального золошлакового волокна, полученного центробежно-дутьевым способом при формовании из расплава золошлаковых отходов предприятий Республики Бурятия. Для повышения коррозионной стойкости золошлакового волокна в состав цемента и бетона вводили нанодисперсный кремнезем, полученный на ускорителе электронов. Методами рентгенофазового и электронно-микроскопического анализа показано изменение фазового состава и микроструктуры цементного камня, модифицированного золошлаковым волокном и нанокремнеземом. Получены составы фибробетона с золошлаковым волокном и нанокремнеземом с улучшенными физико-механическими, строительными и эксплуатационными характеристиками.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ»

№ АААА-Б17-217022170060-2, 2017-02-21

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭНЕРГО- И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ В СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ, СТРОЙИНДУСТРИИ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Разработаны новые плазменные технологии и оборудование для переработки твердых топлив и золошлаковых отходов и получения эффективных строительных материалов с минимальными энерго- и ресурсозатратами, способы получения седиментационно-устойчивой и высокодисперсной водоугольной суспензии для равномерного распределения углеродных наноматериалов (УНМ) в бетоне, диспергирован-

ной добавки УНМ в воде путем закалки и в газе путем испарения высокодисперсных частиц угольного кека, обработанных в электродуговой плазме. Проведена оценка эффективности различных способов получения УНМ с применением термодинамического анализа фазовых превращений углерода при разных условиях. Выявлены условия образования УНМ и равновесный состав компонентов, образующихся при высокотемпературной обработке угольного кека. Предложены способы комплексной плазменной переработки кека, позволяющие получать комплекс ценных продуктов его переработки, в том числе УНМ, для использования в энергетике и строительстве. Установлено, что введение УНМ, образующихся в комплексной плазменной установке, позволяет получать модифицированный бетон с улучшенными свойствами. Прочность при сжатии бетона увеличивается на 15 - 20% по сравнению с контрольным составом без модификатора, повышается морозостойкость, уменьшаются истираемость на 25%, а величина водопоглощения – на 21%.

Разработаны составы и технология получения бетонов с применением модифицирующих добавок, определены их физико-механические и эксплуатационные характеристики, и дана оценка экономической эффективности при использовании модифицирующих добавок в бетоны.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ»

№ АААА-Б17-217031350231-2, 2017-03-13

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОГНОЗА И ЛИКВИДАЦИИ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТАНОУГОЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КУЗБАССА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ В ПРОЦЕССЕ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ СКВАЖИН

Объект исследования – сейсмически активные месторождения полезных ископаемых, неустойчивые грунты, основания зданий горнотехнических сооружений. Цель исследования – создание технологии прогноза, предупреждения, ликвидации естественных и техногенных катастроф, и снижения их влияния на промышленную безопасность при разработке полезных ископаемых в сейсмоопасных условиях Кузбасса. Проведены: решение задачи определения плоского очага горно-тектонического удара и области микротрещинообразования; исследование закономерностей изменения физико-химических и электрических свойств загрязненных грунтов при электроосмотической обработке; разработка методики и схемы электроосмотической обработки неустойчивых и загрязненных грунтовых массивов; экспериментальные исследования, в том числе исследования, направленные на обоснование применимости песков месторождений Кемеровской области для закрепления трещин гидроразрыва угольных пластов и использование местных золошлаковых отходов в процессе цементирования метанугольных скважин Кузбасса.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»

№ АААА-Б17-217051950018-1, 2017-05-19

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ И ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ТОНКОГО ЗОЛОТА И МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ. ОБОБЩЕНИЕ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследования: отходы энергетического производства, а именно золоотвалы предприятий энергетического комплекса Приморского края. Цель исследования – разработка технологических и технических решений по извлечению концентрата микродисперсного золота и металлов платиновой группы (МПГ) из техногенных отходов. Проведена корректировка технологических схем и состава оборудования «Установки предварительной подготовки техногенных отходов к извлечению концентрата микродисперсного золота» и «Установки по извлечению концентрата микродисперсного золота и МПГ из предварительно подготовленных техногенных отходов». Выполнены эксплуатационные испытания усовершенствованных образцов установок (УОУ). Проведена оценка технологических решений по извлечению концентрата микродисперсного золота и МПГ из ЗШО. Дана оценка результатов интеллектуальной деятельности, полученных при выполнении прикладных научных исследований, с целью их вовлечения в хозяйственный оборот. Подготовлены предложения и рекомендации по вовлечению в хозяйственный оборот результатов прикладных научных исследований в виде проекта технического задания (ТЗ). Разработан проект ТЗ на выполнение опытно-конструкторской работы по теме «Разработка технологии и создание технологической линии по извлечению концентрата микродисперсного золота и МПГ при комплексной переработке техногенных отходов предприятий энергетической отрасли». Подготовлен эскизный проект комбинированной технологической линии комплексной переработки техногенных отходов предприятий энергетической отрасли. Осуществлена закупка оборудования, материалов для изготовления усовершенствованных образцов установок.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б17-217031350205-3, 2017-03-13

БЕТОН

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Цель работы – разработка составов композиционных материалов на основе золошлаковых отходов и вскрышных горелых пород. Предложены составы и технологические приемы приготовления автоклавного трубошлакобетона, цементного бетона из вскрышных горелых пород, геопалимерного пенобетона на основе отходов теплоэнергетических предприятий, зольного гравия и бетонов на его основе с заданными характеристиками и высокой степенью стабильности параметров качества.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»

№ АААА-Б18-218012990007-3, 2018-01-29

СВОЙСТВА

РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА И МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Проведен отбор 57 золошлаковых проб с полигонов семи предприятий Приморского края (г. Владивосток – ТЭЦ-2, полигоны 1, 2, 3; г. Арсеньев – городская ТЭЦ и котельная № 2; г. Артем – городская ТЭЦ, полигоны 1, 2; г. Партизанск – Партизанская ГРЭС, полигоны 1, 2, 3; г. Лучегорск – Приморская ГРЭС, полигон 1; г. Большой Камень – городская ТЭЦ).

Составлен реестр отобранных проб. На основе проведенных исследований сорбционных, адгезионных и флокуляционных методов извлечения тонкого золота подготовлены рекомендации по технологическим решениям и составу экспериментальной технологической линии предварительной подготовки, выделения и классификации тонкого золота из золошлаковых образований энергопредприятий. На основе проведенных исследований по фторидному вскрытию концентратов золошлаковых образований (ЗШО) определена степень извлечения тонкого золота и металлов платиновой группы.

Предложена технологическая схема предварительной подготовки, выделения и классификации тонкого золота из ЗШО энергопредприятий. Подготовлена эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец установки предварительной подготовки, выделения и классификации тонкого золота из ЗШО энергопредприятий.

Разработан и апробирован на укрупненных установках технологический регламент извлечения золота и металлов платиновой группы из техногенных образований энергопредприятий.

Даны предложения и рекомендации по вовлечению в хозяйственный оборот результатов прикладных научных исследований. Изготовлен и прошел исследовательские испытания экспериментальный образец установки предварительной подготовки, выделения и классификации тонкого золота из ЗШО энергопредприятий.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ХИМИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ АААА-Б18-218032290025-2, 2018-03-22

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭЦ

В результате лабораторных исследований химического состава золошлаковых отходов ТЭЦ-5 г. Новосибирска установлено, что единственным экономически целесообразным для извлечения компонентом отходов является алюминий.

Апробирована низкотемпературная жидкофазная методика перевода алюминия в растворимую форму, заключающаяся в предварительной механохимической активации с последующим воздействием наиболее сильных химических растворителей (серная кислота, «царская водка»).

Установлено, что использованный уровень механохимической активации в сочетании с низкотемпературным воздей-

ствием сильных химических растворителей приводит к переходу алюминия в растворимую форму на уровне не более 12% от исходного содержания.

Увеличение эффективности возможно при применении высокотемпературного воздействия сильных химических растворителей, что может рассматриваться, как дальнейшее направление работы.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б18-218031690008-4, 2018-03-16

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ, ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ИЗВЛЕЧЁННОГО МИКРОДИСПЕРСНОГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО КОМПОНЕНТА (ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ)

Проведена сравнительная оценка возможных технологических решений по извлечению драгоценных металлов, окислов железа, недожога угля и алюмосиликатов из техногенных отходов предприятий энергетической отрасли.

На основе проведённой оценки предложен комплекс технологических решений по разделению минеральных компонентов, позволяющий организовать экономически эффективную и экологически безопасную схему комплексной переработки золошлаковых отходов (ЗШО). Проведены обширные физико-химические исследования ЗШО с полигонов ТЭЦ г. Артёма и г. Владивостока Приморского края. Определён химический и минеральный состав ЗШО, выявлено присутствие широкого спектра ценных компонентов в золах с полигонов ТЭЦ г. Артёма и г. Владивостока, включая золото, МПГ и РЗЭ.

Выполнены лабораторные исследования по концентрированию и последующему извлечению золота и других благородных металлов из техногенных ЗШО предприятий энергетики Приморского края. Показана возможность концентрирования ценных компонентов с применением методов: классификации, флотации, электромагнитной сепарации и центробежной сепарации, а также извлечения ценных компонентов из ЗШО с применением методов гидрометаллургии, в частности гидрофторидного вскрытия, тиокарбамидного выщелачивания и электролитического осаждения.

По результатам лабораторных исследований разработана технологическая схема комплексной переработки ЗШО, включающая: извлечение окислов железа, недожога угля, алюмосиликатов и концентрата ценных компонентов.

Разработан эскизный проект экспериментальной технологической линии по извлечению окислов железа, недожога угля, алюмосиликатов и концентрата ценных компонентов из ЗШО предприятий энергетической отрасли Приморского края.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б18-218020590066-9, 2018-02-05

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

**РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ
ОСНОВ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ
РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ
УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ
ОТХОДОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Объект исследования: золошлаковые отходы ГРЭС-2 (г. Томск) и ТЭЦ СХК (г. Северск). Цель исследования – разработка технологий переработки и утилизации техногенных отходов Томской области (золошлаковые отходы ГРЭС-2, г. Томск и ТЭЦ СХК, г. Северск) при производстве различных видов строительных материалов (минеральное волокно, тяжелый и мелкозернистый бетон, керамический кирпич, стеклокристаллический материал). Разработаны технические рекомендации по использованию результатов научных исследований плазменной технологии получения стеклокристаллического материала с использованием золошлаковых отходов Томской области.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б18-218062290011-2, 2018-06-22

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

**ПОЛУЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИ ПРОЗРАЧНЫХ
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ
И ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ СО СТРУКТУРОЙ
ИНВЕРТИРОВАННОГО ОПАЛА С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ**

С целью вовлечения золошлаковых отходов, рудного и нерудного сырья в производство стеклянных сфер, волокон, аморфных и стеклокристаллических материалов, а также ферросплавов разработан и смонтирован лабораторный комплекс безотходной переработки минерального сырья на базе индукционной сталеплавильной печи ИСТ-04.

Показано, что в основе методологии проведения работ с использованием комплекса лежит метод глубокого восстановительного плавления с разделением на нормированные силикатную и металлическую части расплава. Впервые методом глубокого восстановительного плавления золошлаковых отходов во вспененной ванне получен силикатный стабилизированный по химическому составу обезжелезненный расплав, пригодный для выработки сфер, волокон, аморфных пеносиликатов, прозрачных стеклокристаллических материалов, а также расплав восстановленного железа.

Внедрение разработанного комплекса в промышленность расширит сырьевую базу строительных, теплоизоляционных, оптических, стеклокристаллических, конструкционных материалов в различных областях промышленности. Получаемый силикатный материал также может служить сырьем для синтеза инвертированных опалов – фотонно-кристаллических структур преобразователей видимой части светового спектра.

Поэтому теоретические и практические основы синтеза монодисперсных субмикронных частиц также исследуются в этой работе.

В частности, показана возможность управления дисперсностью опаловых структур путем введения глицерина и ацетона в дисперсионную среду при синтезе субмикронных частиц. Увеличение вязкости среды приводит к резкому уменьшению диаметра частиц в процессе синтеза. Глицерин также способствует сужению распределения частиц по размерам.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КРАСНОЯРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

№ АААА-Б19-219061190030-6, 2019-06-11

СВОЙСТВА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ
ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ОКСИДОВ
ЖЕЛЕЗА ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ
ЭНЕРГЕТИКИ (ЗОЛОШЛАКИ) И МЕТАЛЛУРГИИ И
ПРОИЗВОДСТВА НА ИХ ОСНОВЕ ТОВАРНОГО
ПРОДУКТА ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

Проведен отбор проб золошлаковых отходов энергопредприятий края: в г. Владивостоке – ТЭЦ-2, полигоны 1, 2, 3; г. Артеме – городская ТЭЦ, полигоны 1, 2; г. Партизанске – Партизанская ГРЭС, полигоны 1, 2, 3; г. Лучегорске – Приморская ГРЭС, полигон 1.

Выполнена пробоподготовка отобранных проб к физико-химическому исследованию.

Проведен отбор железосодержащих отходов металлургического комбината «ДальПолиМеталл», Приморский край. Определен элементный состав проб золошлаковых отходов в различных классах крупности частиц.

Установлено, что содержание железа в пробах колеблется от 3,79 до 6,25%. Основные микроэлементы в исследуемых образцах проб представлены: кремнием – 42,87 - 51,66%; алюминием – 33,64 - 37,1%; кальцием – 2,88 - 5,97%; серой – 0,72 - 0,92%.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б19-219012990159-8, 2019-01-29

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

**РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ НАУЧНЫЕ
ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ,
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И
ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ПУТЕМ ВОВЛЕЧЕНИЯ
В ОБОРОТ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ**

Объект исследования: топливно-энергетическая система (ТЭС) страны и пути ее развития, электроэнергетика как интегрирующее начало международного сотрудничества, газотурбинные и парогазовые технологии высокой эффективности, вовлечение в хозяйственный оборот топлив высокой влажности, золошлаковых отходов (ЗШО) угольных ТЭС, технология

переработки редкоземельных редкометаллических руд.

Цель исследования – разработка концепции инновационного развития энергетики РФ и ее основных элементов, включая научные основы создания нового поколения экологически чистых энергетических и энерготехнологических высокоэффективных комплексов.

Проведены исследования извлечения углерода недожога из ЗШО и переработки редкоземельных руд Томторского месторождения. Применительно к концепции инновационного развития страны на ближайшие 15 лет разработан вариант концепции цифровой энергетики, усовершенствована технология комплексного использования природного газа с одновременным производством электроэнергии тепла и синтетического жидкого топлива, обоснована целесообразность создания централизованного инвестиционного фонда для финансирования разработки и создания нового энергетического оборудования.

Наработаны опытные образцы углеродного концентрата из ЗШО Каширской ГРЭС и редкоземельных концентратов из руды выветривания Томторского месторождения. Изготовлен стенд для испытания элементов ГТУ малой мощности.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ АААА-Б19-219020190138-6, 2019-02-01

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ОБОСНОВАННЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОЗДАНИЮ УСЛОВИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПО ОБРАБОТКЕ И УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Цель работы – формирование предложений по созданию рыночных условий, необходимых для развития системы производств по обработке и утилизации золошлаковых отходов угольных топливно-энергетических систем (ТЭС) и их эффективного применения на территории Российской Федерации для получения вторичных материальных ресурсов, используемых в хозяйственном обороте.

Проведён анализ опыта использования золошлаковых отходов угольных ТЭС и существующей нормативно-технической документации, регулирующей деятельность по переработке и применению золошлаковых отходов угольных ТЭС в Российской Федерации.

Дан обзор зарубежного и российского опыта использования золошлаковых отходов.

Приведена база данных предприятий-источников образования золошлаковых отходов на территории Российской Федерации.

Обобщена проблематика, препятствующая формированию и развитию системы переработки и применения золошлаковых отходов угольных ТЭС в хозяйственном обороте.

Сформированы научно обоснованные предложения по созданию условий, необходимых для развития системы обработки и эффективного применения золошлаковых отходов.

Предложен проект доклада по разработке пилотных проектов (на примере 3 регионов).

Приведены предложения по разработке подпрограммы (набора основных мероприятий) в государственную программу «Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности», «Формирование системы производства и ис-

пользования побочной продукции угольной энергетики».

Результаты могут быть использованы в деятельности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ «ЦЕНТР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ»

№ АААА-Б19-219021290131-3, 2019-02-12

БЕТОН

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ И ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И НАТУРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Цель исследования – разработка и совершенствование методов исследования напряженно-деформированного состояния и диагностики конструкций, изготавливаемых с использованием перспективных строительных материалов из техногенного сырья, демонстрирующих высокие физико-механические свойства и эксплуатационные характеристики.

Выполнена многоуровневая оценка техногенного сырья по различным критериям.

Экспериментально исследованы физико-механические свойства заполнителей из горелых шахтных пород, а также предложены бетоны улучшенного качества с использованием золошлаковых отходов и горелых шахтных пород.

Изучены особенности структурообразования в бетонах, содержащих техногенное сырьё.

Аналитически рассмотрена задача о напряженно-деформированном состоянии для произвольного поперечного сечения стержня при поперечном изгибе при сжатии и тепловом нагружении поверхностных слоев.

Разработаны теоретические основы для реализации в металлических строительных конструкциях (нагруженных по схеме поперечного изгиба) выявленного ранее эффекта кривизны геометрического концентратора, что позволит выполнять эти конструкции с малоразмерными геометрическими концентраторами и, как результат, позволит уменьшить их габарит и металлоемкость, упростить компоновочные условия сборки и повысить надежность их эксплуатации.

Выполнено конечно-элементное моделирование ферменной конструкции ЛЭП с дефектами, рассмотрена задача идентификации дефектов в ферменной стержневой конструкции на основе анализа прогиба и кривизны форм колебаний. В результате проведенного модального анализа конструкции исследована зависимость собственных частот и параметров форм колебаний от величины дефектов.

Установлено, что модальные признаки идентификации позволяют выявить дефектный узел в конструкции. Изучена возможность создания эффективно расширяющихся составов, предназначенных для проведения ремонтно-восстановительных мероприятий на находящихся в эксплуатации железобетонных опорах ЛЭП. Указанный состав изготавливается на основе портландцемента, местного мелкого песка и доступных в региональных условиях компонентов комплексной расширяющей добавки.

Представлено применение метода математического моде-

лирования больших пластических изменений формы оболочки вращения под действием гидравлического давления.

Для решения физически и геометрически нелинейной задачи используется полуобратный метод, в котором функция для давления выводится на стационарное значение.

Физические соотношения, связывающие напряжения и логарифмические деформации, сформулированы на основе соотношений Дэвиса - Надаи для несжимаемого материала. Свойства конкретных материалов задаются диаграммой нагружения в степенной аппроксимации.

Решена задача изменения формы оболочки, моделирующей днище осесимметричной ёмкости для транспортировки жидких грузов. Выполнено моделирование оболочки типа плоского домкрата при деформациях, близких к предельным.

Реализован модифицированный алгоритм решения задач для оболочек такого типа.

Результаты выполненных исследований будут полезны специалистам в области теоретической и прикладной механики, инженерам и проектировщикам.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б19-219032790008-9, 2019-03-27

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ (СИТАЛЛОВ, МИКРОСФЕР, ПЕНОСИЛИКАТА) И ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ СО СТРУКТУРОЙ ИНВЕРСНОГО ОПАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

Предложен новый подход к решению проблемы комплексной безотходной переработки золошлаковых отходов, низкосортного рудного и нерудного сырья.

Основой решения является глубокое восстановительное плавление различных шихтовых материалов с разделением расплава на фазу металла и силикатную часть, практически не содержащую окислов переходных металлов.

Разработаны способы выработки силикатной части расплава для получения вспененных материалов стабильного химического состава, тонких минеральных волокон либо микросфер в зависимости от технологических режимов.

Полученный вспененный материал является сырьем для производства пенокерамики, оптически прозрачных стекол в видимом и ближнем ИК-диапазоне и как сорбент для сбора нефти.

Элементный состав металлической части расплава зависит от исходного состава шихты.

Получен ферросилиций марки FeSi₁₀. Также исследован процесс восстановительного плавления руд цветных металлов. Методом безэмульгаторной эмульсионной полимеризации метилметакрилата в водно-ацетоновой среде получены полимерные частицы субмикронных размеров.

Исследовано влияние концентрации ацетона в реакционной смеси на размер частиц и их способность к самосборке. Изучены температурные эффекты в ходе полимеризации, а также ИК-спектры водных дисперсий и сухого полимера.

Получены лабораторные образцы инверсных опалов из бинарных и тройных систем диоксидов циркония, титана и кремния путем пропитки осажденных матриц из монодис-

персных сферических частиц полиметилметакрилата.

Методом растровой электронной микроскопии исследована морфология полученных материалов.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КРАСНОЯРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

№ АААА-Б19-219021590065-8, 2019-02-15

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ, ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ, РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ИЗВЛЕЧЕННОГО МИКРОДИСПЕРСНОГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО КОМПОНЕНТА

Объект исследования – отходы энергетического производства, а именно золоотвалы предприятий энергетического комплекса Приморского края. Цель исследования – разработка и создание экспериментальной технологической линии по извлечению ценных компонентов: драгоценных металлов, недожога угля, железосодержащего концентрата и алюмосиликатов из золошлаковых отходов энергопредприятий Приморского края; разработка технологических решений по производству товарного продукта на основе извлечённого алюмосиликата; разработка технико-экономического обоснования создания крупнотоннажного производства для комплексной переработки золошлаковых отходов энергопредприятий Приморского края.

В ходе выполнения всех этапов работ на основании лабораторных и укрупнённых исследований выполнена разработка эскизов узлов экспериментальной технологической линии. Осуществлено изготовление узлов и механизмов экспериментальной технологической линии, произведена сборка узлов в единую технологическую линию по извлечению ценных компонентов – драгоценных металлов, недожога, железосодержащего концентрата и алюмосиликатов из золошлаковых отходов энергопредприятий Приморского края. Проведены испытания экспериментальной технологической линии по извлечению ценных компонентов – драгоценных металлов, недожога, железосодержащего концентрата и алюмосиликатов из золошлаковых отходов энергопредприятий Приморского края. Показана работоспособность как отдельных узлов и агрегатов изделия, так и всей линии в целом. Подтверждено соответствие экспериментальной линии заявленным техническим характеристикам. Проведены исследования материалов, полученных по результатам испытаний экспериментальной технологической линии по переработке золошлаковых отходов. Проведено исследование на содержание золота в различных продуктах, получаемых на экспериментальной линии. Показано отсутствие золота в недожоге угля и концентрате минералов магнитной фракции. Из эфельных отходов на экспериментальной линии получен золотосодержащий концентрат с содержанием золота до 560 г/т. Определён минералогический состав полученного концентрата. Из золошлаковых отходов выделен концентрат минералов магнитной фракции, проведён элементный анализ полученного концентрата, установлено, что содержание окислов железа в

пробе достигает 81%. Из золошлаковых отходов получен недожог угля, из которого изготовлена опытная партия топливных брикетов. Проведённые исследования топливных брикетов показали высокую теплоотдачу и малое количество золы и дыма при сжигании.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б19-219040290169-7, 2019-04-02

БЕТОН

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭФФЕКТИВНОГО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ПОРИСТОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ЗАСЫПОК НА ОСНОВЕ ЗОЛО-ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ НОВОЧЕРКАССКОЙ ГРЭС

Выполнен аналитический обзор научно-технической литературы, нормативно-технической и патентной документации, и выбрано направление исследований. Проведены физико-химические исследования сырьевых материалов – золошлаковых отходов Новочеркасской ГРЭС (золы, шлака и золошлаковой смеси из золоотвала): количественный химический анализ, качественный рентгенофазовый анализ, анализ гранулометрического состава и дифференциально-термический анализ. Разработаны составы шихт и подобраны технологические режимы изготовления гранулированного пористого заполнителя. Разработана технологическая инструкция ПДБК.25100.00001ТИ по изготовлению в лабораторных условиях гранулированного пористого заполнителя. Подготовлена и оформлена заявка № 2018140164 от 14.11.2018 г. «Заполнитель искусственный пористый для легких бетонов». Опубликовано четыре научные работы.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

№ АААА-Б19-219012290009-3, 2019-01-22

ЭКОЛОГИЯ

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ЖИДКИХ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ МЕТОДОМ ОТВЕРЖДЕНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫМИ ОТХОДАМИ УГОЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Выполнено экспериментальное исследование процесса обезвреживания токсичных жидких отходов химических лабораторий, содержащих металлы, кислоты, основания, органические соединения, попадание которых через систему канализации на биологические очистные сооружения приводит к снижению эффективности очистки сточных вод и загрязнению поверхностных водных объектов. В результате выполнения проекта впервые показано, что жидкие отходы, образующиеся в химической лаборатории кафедры инженерных проблем экологии Новосибирского государственного технического университета, могут эффективно переводиться в твердое состояние золошлаковыми отходами угольных электростанций г. Новосибирска (ТЭЦ-3 и ТЭЦ-5). При этом методом биотестирования установлено, что отвержденные отходы относятся к IV классу опасности (малоопасные) и могут захораниваться на полигонах твердых коммунальных отходов. Разработан регламент сбора и отверждения жидких отходов химической

лаборатории, создано рабочее место для обезвреживания отходов неорганической и органической природы.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б19-219080890030-0, 2019-08-08

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ЗОЛОШЛАКОВОГО ПОРИСТОГО СТЕКЛА НА СТАДИИ ОТЖИГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОМОГЕННЫХ И ДИСКРЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ

Цель исследования – проверка гипотезы об эффективности кинетической теории стеклования с учетом совмещения дискретных и гомогенных моделей для моделирования процесса отжига пеностекла из золошлаковых отходов. Проведены систематизация и анализ информации по вопросу формирования структуры в процессе отжига пористого стекла, исследование процессов теплообмена в пористых материалах, и выявлены их особенности. Установлена возможность совместного применения дискретного и гомогенного подходов к процессу отжига пористого стекла. Изучена степень напряженного состояния пористого стекла в процессе отжига с учетом базовых принципов кинетической теории стеклования. Разработана математическая модель процесса отжига пористого стекла, основанная на положениях кинетической теории стеклования, с учетом совмещения дискретных и гомогенных подходов. Дана оценка адекватности математической модели процесса отжига пористого стекла. Определено влияние особенностей режима процесса отжига на устранение напряжений в структуре пористых материалов. Построена математическая модель, описывающая влияние температурно-временного режима отжига пористого стекла на напряжение материала. Подготовлены рекомендации по практическому применению полученных результатов по проекту в целом, что позволяет корректировать и уточнять параметры технологического регламента производства пористого стекла.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

№ АААА-Б20-220032090007-5, 2020-03-20

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ, ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА, НА ОСНОВЕ ИЗВЛЕЧЁННОГО МИКРОДИСПЕРСНОГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО КОМПОНЕНТА (ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ)

Цель исследования – разработка и создание экспериментальной технологической линии по извлечению ценных компонентов из золошлаковых отходов (ЗШО) энергопредприятий Приморского края.

Выполнена сравнительная оценка возможных технологических решений по извлечению драгоценных металлов, окислов железа, недожога угля и алюмосиликатов из отходов предприятий энергетической отрасли. Предложен комплекс технологических решений по разделению минеральных компонентов; определён химический и минеральный состав ЗШО с полигонов ТЭЦ г. Артёма и г. Владивостока. Показана перспективность использования материала ЗШО для извлечения недожога угля, магнетита, микросфер. Определена возможность извлечения ценных компонентов с применением гидродифторидного вскрытия, тиокарбамидного выщелачивания и электролитического осаждения. Разработана технологическая схема комплексной переработки ЗШО, включающая: извлечение окислов железа, недожога угля, алюмосиликатов и концентрата ценных компонентов. Изготовлена лабораторная технологическая линия по извлечению ценных компонентов – недожога, железосодержащего концентрата, алюмосиликатов и концентрата драгоценных металлов из ЗШО. Проведены испытания экспериментальной технологической линии. Показана работоспособность как отдельных узлов, так и всей линии в целом. Выполнены исследования материалов, полученных на экспериментальной технологической линии по переработке ЗШО. Проведено исследование на содержание золота в различных продуктах, получаемых на экспериментальной линии. Показано отсутствие золота в недожоге угля и концентрате минералов магнитной фракции.

Проведён элементный анализ полученного концентрата. Установлено, что содержание окислов железа в пробе достигает 81%. Из недожога изготовлена опытная партия топливных брикетов. Показано, что основную часть исходных проб ЗШО составляют оксиды кремния, алюминия и железа, в исследованных образцах также присутствуют макроколичества кальция, калия, магния, титана. В исследованных пробах ЗШО установлено наличие широкого перечня редких и редкоземельных элементов (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf). Показано повышение калорийности всех полученных проб недожога в 1,5–1,8 раза по сравнению с калорийностью исходного бурого угля. Выполнено технико-экономическое обоснование крупнотоннажного производства по комплексной переработке ЗШО предприятий энергетического комплекса Приморского края для технологий, доведённых до стадии промышленного внедрения. Разработанная по результатам проведённых прикладных научных исследований технологическая линия по комплексной переработке техногенных отходов предприятий энергетической отрасли может найти применение при переработке отходов крупных угольных электростанций, при переработке ЗШО небольших котельных, при переработке отвалов углеобогащения и эфельных отвалов золотодобывающих предприятий.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б20-220010990039-5, 2020-01-09

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА В ОРЕНБУРЖЬЕ НА ОСНОВЕ УТИЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Цель исследования – выявление возможности использования техногенных продуктов для производства керамического кирпича. После проведенных экспериментальных исследований можно утверждать, что буровой шлам нефтяных месторождений Западного Оренбуржья и золошлаковые отходы

ТЭЦ-1 в г. Орске можно использовать в производстве керамического кирпича.

Технология утилизации отходов в производство строительных керамики позволит повысить рентабельность перерабатывающих производств, обеспечить строительную отрасль Оренбургской области доступными качественными материалами, минимизировать воздействие залежей техногенных продуктов на окружающую среду, решить социальные и экономические проблемы.

Составлен Акт о внедрении на Бузулукском заводе ООО «Экономия», и отформована партия кирпича в количестве 2,5 тыс. шт. Проведены лекции на базе Оренбургского государственного университета о достигнутых результатах проекта. Составлен технологический регламент.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б20-220060890043-8, 2020-06-08

ГЛИНОЗЕМ

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗОЛЫ УНОСА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗА, НЕДОЖОГА И АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ ПОЛЫХ МИКРОСФЕР. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЩЕЛОЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА ПЕРВОЙ СТАДИИ. РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОВ ЩЕЛОЧНОГО СЕЛЕКТИВНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ КРЕМНЕЗЕМА В ПРОДУКТИВНЫЙ РАСТВОР.

Объектом исследования является зола уноса и золошлаковые отходы, образующиеся при сжигании угля на ТЭЦ. Цель работы – разработка новых методов селективного извлечения из золы уноса кремнезема. В процессе работы проводились экспериментальные исследования химического и фазового состава золы уноса, возможности ее обогащения физическими методами, а также различных процессов, протекающих при выщелачивании изучаемого сырья каустической щелочью с целью селективного извлечения из золы уноса кремнезема.

Проведены исследования возможности обогащения золы уноса с применением различных физических методов, включая гравитационное обогащение и магнитную сепарацию, что показало нецелесообразность данных подходов, так как магнитная сепарация позволяет извлечь лишь 70% железа с одновременной потерей 10% алюминия и 7% кремния в продукт низкого качества, а гравитационное извлечение алюмосиликатных полых микросфер снижает содержание глинозема, который можно перевести в дальнейшем в более рентабельный продукт.

Определены оптимальные условия выщелачивания золы уноса каустической щелочью, позволяющие извлекать в продуктивный раствор до 53% кремнезема.

Изучен механизм процесса выщелачивания, что позволило выявить лимитирующие факторы, препятствующие более полному переводу кремнезема в щелочной раствор.

На основании выявленных закономерностей разработаны новые способы активации золы уноса для повышения степени извлечения кремнезема в продуктивный раствор: предварительное извлечение легкорастворимой формы глинозема в растворы разбавленных кислот, и предварительная гидротермальная обработка.

С применением данных методов степень извлечения кремнезема в раствор каустической щелочи при оптимальных параметрах может быть повышена до 80%.

Полученные данные могут быть положены в основу получения из золы уноса высококачественного сырья для глиноземной промышленности.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АЛЬФА-АЛЮМИНА»

№ АААА-Б20-220122190006-5, 2020-12-21

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

На основании теоретических предпосылок, экспериментально было доказано, что введение активной минеральной добавки (золошлаковых отходов, стеклобоя) в керамзит, строительную керамику оказывает положительное влияние на физико-механические показатели. Применение активной минеральной добавки, привело к повышению основных характеристик керамзита и строительной керамики. Следовательно, производство с использованием местных строительных материалов оказывается эффективным не только для решения экономических проблем, но и для частичного снижения нагрузки на окружающую среду. В перспективе эти отходы могут быть утилизированы полностью, поскольку себестоимость таких материалов ниже, чем у материалов из первичного сырья. Утилизация техногенных отходов в строительстве, помимо экономических преимуществ, приводит к снижению антропогенных нагрузок. Утилизация представляет собой использование отходов в качестве вторичного сырья.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Т.С.МАЛЬЦЕВА»

№ АААА-Б20-220121090074-8, 2020-12-10

ГЛИНОЗЕМ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ И КРЕМНЕЗЕМА ИЗ ЗОЛЫ УНОСА УГОЛЬНЫХ ТЭЦ В ПРОДУКТИВНЫЕ РАСТВОРЫ

Объектом исследования является зола уноса и золошлаковые отходы, образующиеся при сжигании угля на ТЭЦ. Цель работы – разработка новых методов селективного извлечения из золы уноса кремнезема и глинозема в продуктивные растворы.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования химического и фазового состава золы уноса, возможности ее обогащения физическими методами, а также различных процессов, протекающих при выщелачивании извлекаемого сырья каустической щелочью с целью селективного извлечения из золы уноса кремнезема.

На основании выявленных закономерностей разработаны новые способы активации золы уноса для повышения степени извлечения кремнезема в продуктивный раствор: предварительное извлечение легкорастворимой формы глинозема в растворы разбавленных кислот, и предварительная гидротермальная обработка.

С применением данных методов степень извлечения кремнезема в раствор каустической щелочи при оптимальных параметрах может быть повышена до 80%. Определены оп-

тимальные параметры выщелачивания твердого остатка щелочного обескремнивания в кислотных растворах: в соляной кислоте под давлением в автоклавах и в концентрированных растворах серной кислоты при атмосферном давлении. Максимальная степень извлечения алюминия 91% достигнута при автоклавном выщелачивании в 20% растворе соляной кислоты при температуре 190°C, отношении Ж:Т 5 к 1 в течение 30 минут. При атмосферном выщелачивании степень извлечения глинозема не превысила 65%.

Выявлено, что низкая степень извлечения глинозема при атмосферном выщелачивании серной кислотой связана с формированием пассивирующих пленок из продукта реакции муллита с кислотой и не вскрытых упорных алюмосиликатов.

Наибольшее влияние на толщину образующихся пленок оказывает размер частиц.

На основе полученных данных разработан новый метод глубокой переработки золы уноса, содержащей муллит, при атмосферных условиях, позволяющий извлекать из золы уноса 94% глинозема и более 90% кремнезема в самостоятельные продуктивные растворы с многократным снижением потерь каустической щелочи по сравнению с предлагаемыми ранее технологиями, что позволяет утверждать о достижении поставленных техническим заданием и календарным планом целей.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АЛЬФА-АЛЮМИНА»

№ АААА-Б20-220122590015-3, 2020-12-25

БЕТОН

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛЫ И ШЛАКОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ РАБОТЫ ИНСИНЕРАТОРОВ МОДЕЛИ VOLKAN, В СОСТАВЕ БЕТОНОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ЛИНИИ «РИФЕЙ-5»

База исследования – Общество с ограниченной ответственностью «Крым-Экогидротех» (ООО «Крым-Экогидротех»). Объект исследования – зола и шлаки, образующиеся в результате работы инсинераторов модели VOLKAN.

Предмет исследования – теоретико-методические и прикладные аспекты применения золы и шлаков, образующихся в результате работы инсинераторов модели VOLKAN, в составе бетонов для изготовления строительных изделий на линии «Рифей-5».

Цель исследования – обоснование возможности использования золы и шлаков, образующихся в результате работы инсинераторов модели VOLKAN, в составе бетонов для изготовления строительных изделий на линии «Рифей-5». Значимость работы обусловлена необходимостью исполь-

зования малоотходных технологий, повышения экологизации производственной деятельности и рационального использования золошлаковых отходов, в качестве добавки к сырью для производства строительных материалов.

Внедрение результатов работы будет способствовать уменьшению антропогенной нагрузки на окружающую природную среду, в следствии уменьшения количества полигонов хранения золошлаковых отходов и даст положительный экономический эффект от внедрения данных отходов в технологический процесс производства готовой продукции на линии «Рифей 5».

Эффект от реализации работы обеспечит снижение затрат

на размещение на полигоне отходов, образованных в процессе работы инсинераторов модели VOLKAN (шлак, зола) и экономическую выгоду от использования их в качестве сырья для бетонной смеси, используемой на линии по производству готовых изделий «Рифей 5».

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б21-221011890179-5, 2022-01-14

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ XXI ВЕКА, ВКЛЮЧАЯ НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ВКЛЮЧАЮЩИХ ПЕРЕРАБОТКУ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

Разработаны и испытаны на опытной установке элементы комплексной технологии обогащения отходов, в основе которой лежит извлечение углерода из золошлаковых отходов флотационным способом и железосодержащих минералов способом магнитной сепарации. Установлена оптимальная крупность зольной фракции, подлежащей флотации. Показано, что стадийная схема технологического процесса с дробной подачей флотационных реагентов позволяет снизить их расход и существенно повысить извлечение недожога в углеродный концентрат. Получены качественные углеродный, железосодержащий и алюмосиликатный продукты. Опробованы вспомогательные процессы обогащения: классификация, сгущение и фильтрация. Полученные результаты являются основой исходных данных для проектирования опытно-промышленной установки обогащения золошлаковых отходов Каширской ГРЭС.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 221031200116-9, 2022-01-14

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ЭЛЕКТРОПЛАЗМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СИЛИКАТНЫХ РАСПЛАВОВ ИЗ СЫРЬЯ С СОДЕРЖАНИЕМ КРЕМНЕЗЕМА ДО 100% И ПРОИЗВОДСТВО НА ИХ ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Разработанные по результатам реализации проекта новые технологические решения в области плазменных технологий позволят увеличить номенклатуру используемого сырья при производстве различных видов силикатных строительных материалов и увеличить выпуск строительных изделий с улучшенными эксплуатационными свойствами. Кроме того, использование плазменных технологий позволит утилизировать огромное количество силикатных отходов и осуществить их переработку в качественные строительные материалы. Полученные новые научные данные позволят разработать рекомендации по утилизации золошлаковых отходов, отходов горючих сланцев и отходов обогащения молибденовых руд, что

позволит в итоге, нормализовать экологическую обстановку в местах их скопления.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 221032300347-3, 2022-01-14

БЕТОН

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭФФЕКТИВНОГО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ПОРИСТОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ЗАСЫПОК НА ОСНОВЕ СТЕКЛОБОЯ И ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

Объект исследования – технология производства эффективного энергосберегающего гранулированного пористого заполнителя для легких бетонов и теплоизоляционных засыпок. Цель работы – разработка технологии и выбор промышленного оборудования для производства эффективного энерго- и ресурсосберегающего гранулированного пористого заполнителя, обладающего уникальным комплексом теплофизических и эксплуатационных свойств, обширной областью применения и высоким экономическим потенциалом дальнейшего внедрения в производство. Результаты работы, полученные на этапе № 3 научно-исследовательской работы (НИР): разработана технологическая схема промышленного производства гранулированного пористого заполнителя, выбрано технологическое оборудование для промышленного производства гранулированного пористого заполнителя, дана технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных результатов, разработаны предложения и рекомендации по внедрению результатов НИР, написана и издана монография, написано и опубликовано восемь статей. Научная новизна результатов НИР заключается в разработке новых составов шихт и температурно-временных режимов синтеза гранулированного пористого заполнителя (ГПЗ) на основе стеклобоя и золошлаковых отходов топливно-энергетической системы, оригинальной композиции порообразователей; выявлении физико-химических закономерностей термопластичного спекания и структурообразования ГПЗ, теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении влияния вида и соотношения сырьевых компонентов на его технологические и теплофизические свойства.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

№ 221032400284-0, 2022-01-14

ЭКОЛОГИЯ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ЭНЕРГЕТИКИ (ЗОЛОШЛАКИ) И МЕТАЛЛУРГИИ И ПРОИЗВОДСТВА НА ИХ ОСНОВЕ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Объектом исследования являются отходы энергетического и металлургического производства, а именно: золоотвалы энергопредприятий Дальнего Востока РФ (Приморский край),

которые, представляют серьезную угрозу для окружающей природной среды и одновременно с этим характеризуются высоким содержанием оксидов железа; предприятия горно-обогатительной отрасли и металлургии Дальнего Востока РФ, также представляющие опасность и крайне негативно влияющие на экологическую систему, в отходах которых сосредоточены значительные запасы железа. Цели работы – разработка технологических и технических решений по: 1) извлечению из отходов среднеконцентрированных оксидов железа и их дообогащения сполучением товарного железосодержащего концентрата; 2) изготовлению из отходов предприятий теплоэнергетики жидкого алюмосиликатного вяжущего; 3) изготовлению для нужд металлургической отрасли брикетов из железосодержащего концентрата с применением изготовленного алюмосиликатного вяжущего. Методология – работа ориентирована на применение системного подхода при описании предмета исследования. Методами исследования послужили: 1) изучение и анализ научной и профессиональной литературы в области исследования; 2) использование большого объема экспериментальных данных, полученных в лабораторных условиях; 3) применение наиболее информативных и надежных методов исследования структуры и свойств объектов исследования. Результаты работ: 1. Проведен отбор золошлаковых проб энергопредприятий края: г. Владивосток – ТЭЦ-2, полигоны 1, 2, 3 г. Артем – городская ТЭЦ, полигоны 1, 2; г. Партизанск – Партизанская ГРЭС, полигоны 1, 2, 3; г. Лучегорск – Приморская ГРЭС, полигон 1. Проведена пробоподготовка отобранных проб к физико-химическому исследованию. 2. Проведен отбор проб хвостов обогащения железной руды (г. Комсомольск на Амуре). 3. Проведены аналитические исследования исходных проб золошлаковых отходов (ЗШО) и хвостов обогащения железной руды с определением их химического и минералогического состава, активности радионуклидов: установлено, что по радиологическим показателям пробы ЗШО и продукты их переработки (оксиды железа) являются безопасными для человека и могут использоваться в промышленном производстве; установлено, что содержание оксидов железа в пробах ЗШО колеблется от 4 до 9 %, в пробах хвостов обогащения железной руды от 30 до 46 %. 4. Установлено положительное влияние ультразвуковой кавитации и электромагнитного микроволнового излучения на эффективность обогащения техногенных отходов и концентрирования оксидов железа с получением товарного железосодержащего концентрата, с содержанием оксидов железа не менее 85 %. 5. Разработана Программа и Методика исследовательских испытаний экспериментальной установки извлечения среднеконцентрированных оксидов железа из техногенных отходов энергетики. 6. Разработана Программа и Методика исследовательских испытаний экспериментальной установки получения товарного железосодержащего концентрата. 7. Разработана Программа и Методика исследовательских испытаний экспериментальной установки изготовления силикатного вяжущего из техногенных отходов энергетики. 8. Разработана Программа и Методика исследовательских испытаний экспериментальной установки изготовления брикетов для металлургической отрасли из техногенных отходов энергетики. 9. Разработана Программа и Методика аналитических исследований проб полученных по итогам испытаний экспериментальной установки изготовления силикатного вяжущего из техногенных отходов энергетики. 10. Разработана Программа и Методика аналитических исследований брикетов полученных по итогам испытаний экспериментальной установки изготовления брикетов для металлургической отрасли из техногенных отходов энергетики. 11. Разработана технологическая схема получения силикатного вяжущего из техногенных отходов энергетики. 12. Разработана технологическая схема изго-

товления брикетов для металлургической отрасли на основе железосодержащего концентрата и силикатного вяжущего. 13. Разработана технологическая схема получения товарного железосодержащего концентрата. 14. Разработана эскизно-конструкторская документация на экспериментальную установку извлечения среднеконцентрированных оксидов железа из техногенных отходов энергетики. 15. Разработана эскизно-конструкторская документация на экспериментальную установку получения товарного железосодержащего концентрата. Разработана эскизно-конструкторская документация на экспериментальную установку изготовления силикатного вяжущего из техногенных отходов энергетики.

Степень внедрения: результаты проведенных исследований представлены на 2 международных научных конференциях. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования его результатов в следующих сферах: 1) переработка золошлаковых отходов предприятий энергетики с извлечением среднеконцентрированных оксидов железа и их обогащением до получения товарного железосодержащего концентрата; 2) переработка золошлаковых отходов энергетики с получением жидкого алюмосиликатного вяжущего и производства с его использованием на основе железосодержащего концентрата брикетов для нужд металлургической отрасли. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: Планируется разработка новых технико-технологических решений, связанных с: 1) извлечением из отходов среднеконцентрированных оксидов железа и их дообогащения с получением товарного железосодержащего концентрата; 2) изготовлением из отходов предприятий теплоэнергетики жидкого алюмосиликатного вяжущего; 3) изготовлением для нужд металлургической отрасли брикетов из железосодержащего концентрата с применением изготовленного алюмосиликатного вяжущего. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования его результатов в следующих сферах: 1) переработка золошлаковых отходов предприятий энергетики с извлечением среднеконцентрированных оксидов железа и их обогащением до получения товарного железосодержащего концентрата; 2) переработка золошлаковых отходов энергетики с получением жидкого алюмосиликатного вяжущего и производства с его использованием на основе железосодержащего концентрата брикетов для нужд металлургической отрасли. Применение результатов исследований позволит: ввести в хозяйственный оборот большое количество накопленных на сегодняшний день техногенных отходов энергетики и перевести их в промпродукты; получить путем глубокого обогащения из золошлаковых отходов энергетики товарный железосодержащий концентрат; изготавливать товарный продукт (железосодержащие брикеты) для нужд металлургической отрасли.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 221040800183-7, 2022-01-14

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ ПУТЕМ ЕГО ОЖИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МЕХАНОХИМИИ И ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ ДЕСТРУКЦИИ

В процессе выполнения первого этапа работы выполнены: – патентные исследования для установления су-

ществующего уровня и тенденций развития глубокой переработки угля с глубиной поиска 10 лет;

- теоретические и экспериментальные исследования по предварительному измельчению угля в бикамерной шаровой вибромельнице и кавитаторе;
- теоретические и экспериментальные исследования по деминерализации угольного сырья методом масляной грануляции (ММГ) и разработана физико-математическая модель процесса, при этом установлено, что использование ММГ позволяет снизить зольность исходного сырья (угля или угольного шлама) более чем в 3,5 раза при расходе масляного агента от 5 до 8%;
- исследования технологии приготовления углеводомаляной суспензии (УВМС) и определены структурно-реологические и теплофизические характеристики полученной суспензии;
- исследование использования золошлаковых отходов (ЗШО) от сжигания УВМС для приготовления тампонажных растворов. Установлено, что применение ЗШО от сжигания УВМС в тампонажных растворах позволяет снизить расход цемента на 30-40% и полностью заменить песок;
- разработка технологической схемы и изготовлен стенд для экстремальных физических воздействий на УВМС;
- экспериментальные исследования экстремальных физических воздействий на УВМС (гидродинамическая кавитация и электроимпульсная активация). При этом установлено, что прирост количества жидких углеводородов за счет ожижения угля составил до 15%, – оценка технологической и технической возможности глубокой переработки угля путем его ожижения с использованием методов экстремальных механохимических и физических воздействий, которая показала существенное влияние на выход жидких углеводородов из угля его зольности и крупности.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 221051900022-4, 2022-01-14

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ И ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Целью данной работы являлось исследование фундаментальных основ экологически безопасных технологий извлечения благородных металлов из техногенных объектов и разработка новых материалов для их осуществления. Методология – работа ориентирована на применение системного подхода при описании предмета исследования. Методами исследования послужили изучение и анализ научной и профессиональной литературы в области исследования; использование большого объема экспериментальных данных, полученных в лабораторных и опытно-промышленных условиях; применение независимых методов анализа.

Новизна проекта обусловлена нетрадиционным видом сырья, требующим новых подходов к его переработке. Отработаны новые технологии определения, концентрирования и гидрометаллургического извлечения благородных металлов (БМ) из различных техногенных объектов золотодобычи, позволяющие создать установку для малообъемного кучного выщелачивания.

Основные результаты исследования доложены и получили одобрение на:

– VII Международной научной конференции «Проблемы

комплексного освоения Георесурсов», г. Хабаровск;

– Всероссийской научной конференции с международным участием VII Дружининские чтения «Природные опасности, современные экологические риски и устойчивость экосистем», г. Хабаровск;

– Пятой Всероссийской научной конференции с международным участием «Вопросы геологии и комплексного освоения природных ресурсов Восточной Азии», г. Благовещенск: ИГиП ДВО РАН.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования его результатов в следующих сферах:

1) извлечение БМ и РЗЭ из отходов золотодобывающих предприятий;

2) извлечение концентрата микродисперсного золота и металлов платиновой группы из золошлаковых отходов предприятий энергетического комплекса.

Применение результатов исследований позволит: вовлечь в производственную сферу в качестве новых перспективных источников благородных металлов и редкоземельных элементов существенный процент различных техногенных объектов, в том числе находящихся в Дальневосточном регионе: илы, хвосты и промпродукты шлихообогатительных установок многочисленных предприятий, разрабатывающих ранее и в настоящее время россыпи; золотосодержащие шламы Чалганского опытного цеха АмурНЦ ДВО РАН; шлихи на шлиховом дворе п. Береговой; золототвалы многочисленных энергообъектов и другие техногенные объекты.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ХИМИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 221121400097-7, 2022-01-14

ЭКОЛОГИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ГОРЮЧИХ КОММУНАЛЬНЫХ И ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ ПЛАЗМЕННО-ДУГОВЫХ УСТАНОВОК С ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Сфера обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) является одной из наиболее социально значимых сфер промышленности.

В настоящий момент в Российской Федерации происходит активное становление отходоперерабатывающей отрасли промышленности в связи с накопленным экологическим ущербом в виде несанкционированных свалок и растущим количеством полигонов ТКО.

Полигонное захоронение отходов является на данный момент практически единственным способом обращения с отходами.

В справочнике наилучших доступных технологий «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)» плазменные технологии относятся к перспективным.

Плазменные технологии не являются доступными по причине их разработки научным сообществом и отсутствием компаний, готовых установить данную технологию «под ключ» в промышленности в Российской Федерации.

Поэтому современному производственному потенциалу

Российской Федерации и Байкальского региона в частности уже сегодня требуется внедрение высоко технологичного оборудования по переработке и утилизации отходов, к которым относятся в том числе и плазменные технологии.

Мобильность плазменной установки позволяет её использование на территориях, где отсутствуют мусороперерабатывающие комплексы.

В основе установки лежит двухступенчатая модель высокотемпературной обработки отходов:

- I ступень – плавление и сжигание горючих коммунальных и золошлаковых отходов (пластмассы, полимерные и органические материалы и т.п.) при температуре 1000 – 1300 °С;
- II ступень – дожигание токсичных газовых выбросов при температуре до 2000 °С. При этом исключаются вредные выбросы в атмосферу.

В результате плазменной переработки отходов образуется тепловая энергия, которая перерабатывается в электрическую.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ»

№ 221101400064-1, 2022-01-14

БЕТОН

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛЫ И ШЛАКОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНСИНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ «ГЕЙЗЕР ИУ» В СОСТАВЕ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ЛИНИИ «РИФЕЙ-5»

База исследования – ООО «БОСПОРЭКОСЕРВИС». Объект исследования – зола и шлаки, образующиеся в результате работы инсинераторов модели «ГЕЙЗЕР ИУ».

Предмет исследования – теоретико-методические и прикладные аспекты применения золы и шлаков, образующихся в результате работы инсинераторов модели «ГЕЙЗЕР ИУ», в составе бетонов для изготовления строительных изделий на линии «РИФЕЙ-5».

Цель исследования – обоснование возможности использования золы и шлаков, образующихся в результате работы инсинераторов модели «ГЕЙЗЕР ИУ», в составе бетонов для изготовления строительных изделий на линии «РИФЕЙ-5».

Методы исследования: анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, анализ производственных процессов и нормативной документации.

Значимость работы обусловлена необходимостью использования малоотходных технологий, повышения экологизации производственной деятельности и рационального использования золошлаковых отходов, в качестве добавки к сырью для производства строительных материалов.

Внедрение результатов работы будет способствовать уменьшению антропогенной нагрузки на окружающую природную среду, в следствии уменьшения количества полигонов хранения золошлаковых отходов и даст положительный экономический эффект от внедрения данных отходов в технологический процесс производства готовой продукции на линии «РИФЕЙ - 5».

Эффект от реализации работы обеспечит снижение затрат на размещение на полигоне отходов, образованных в процес-

се работы инсинераторов модели «ГЕЙЗЕР ИУ» (шлак, зола) и экономической выгоде от использования их в качестве сырья для бетонной смеси используемой на линии по производству готовых изделий «РИФЕЙ - 5».

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 222012700103-2, 2022-01-25

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ПОЛУЧЕНИЕ БЫСТРОТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ГИДРОСТРУЙНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ ГРУНТОВ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО АКТИВАТОРА ПРОЦЕССОВ

Рассмотрен вопрос переработки золошлаковых отходов в аппарате электромагнитного активатора процессов с целью применения их в технологии гидроструйной цементации (ГСЦ) грунтов. Выявлены закономерности параметров работы ГСЦ. Получены составы быстротвердеющих смесей, применительно к ГСЦ.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 222020900181-3, 2022-01-18

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЕДКИХ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОЦЕССАХ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

Объект исследования – минералогия и геохимия руд и околорудных метасоматитов широкого спектра генетических типов месторождений золота, олова, вольфрама, свинца, цинка, редкоземельных элементов, урана и других стратегических металлов на территории Кавказа, Урала, Сибири (Норильский район – Красноярский Край, Северное и Восточное Забайкалье, Хакасия и др.), Рудного Алтая, Дальнего Востока (Чукотка, Камчатка, Сахалинская область, Приморье и др.), Российской Арктики (Ловозеро, Кольский п-ов), а также углеводородное сырье на океаническом шельфе. Цель работы – фундаментальные научные основы создания прорывных технологий для решения проблемы обеспечения высокотехнологичной индустрии Российской Федерации стратегическими металлами и энергоносителями с учетом экологических следствий. Получены новые знания по геохимии и минералогии руд стратегических металлов (в том числе россыпных объектов) и рудноносных комплексов, обосновывающие их источники и условия формирования. Это послужило основой для разработки прогнозно-поисковых моделей рудообразующих систем и новых современных технологических схем обогащения и извлечения полезных компонентов с учетом возможных экологических последствий. Проводимые исследования характеризуются комплексным подходом и взаимодействием специалистов в

разных областях науки (геология, петрология, минералогия, геохимия, горные науки, технологии обогащения и др.). Это позволяет обосновать подходы к развитию новых оригинальных технологий для поисков и оценки рудного потенциала территории России и извлечения ценных компонентов из руд. В работах применен комплекс прецизионных аналитических методов, соответствующих мировым стандартам. В результате установлены и изучены формы нахождения и составы главных пороодо- и рудообразующих минералов, гипергенных минералов, биоминеральных пленок и биоморфоз с выявлением распределения в них редких и редко-земельных элементов. Использовались следующие методы: аналитическая электронная микроскопия (АЭМ), рентгеноспектральный микроанализ (РСМА), масс-спектрометрия (ICP MS, LA-ICP-MS) при изучении распределения благородных, редких и редкоземельных элементов металлов в сульфидных минералах (арсениопирит, лёллингит и др.); *in situ* U-Pb LA-ICP-MS датирование (андрадит и др.); изотопное Pb-Pb изучение месторождений с помощью высокоточного (± 0.02 отн.%) метода многоколлекторной масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой; исследование флюидных включений; экспериментальное и теоретическое исследование растворимости хлора в силикатных расплавах (с целью реконструкции эволюции природных флюидно-магматических систем); эксперименты по синтезу гидротермального пирита в равновесии с самородным золотом в высокотемпературных и среднетемпературных условиях в системе H_2O -NaCl; создание ГИС проектов рудообразующих систем месторождений урана, базирующихся на реконструкциях тектономагматических, тектонодинамических и рудообразующих процессов (с интеграцией данных по геоинформационно-аналитическому, геоструктурно-тектоническому и расчетному геодинамическому направлениям); металлогенетические исследования на основе пространственно-статистического ГИС-анализа с целью выделения главных рудообразующих систем – источников высокотехнологичных критических металлов; составление макетов прогнозно-металлогенетических карт размещения рудообразующих систем стратегических и высокотехнологичных металлов; создание базы данных месторождений и перспективных рудопроявлений стратегических и высокотехнологичных металлов и др. Для повышения степени извлечения редких и редкоземельных элементов в процессах глубокой переработки эвдиалитового, молибденитового концентратов и золошлаковых отходов были применены энергетические воздействия (МЭМИ, НТП-ДБР, электрохимическая, термическая и ультразвуковая обработки), электронная и атомно-силовая микроскопия, рентгенофлуоресцентный анализ, микротвердометрия, определение потенциала течения, УФ-, ИК-Фурье- и РФЭ-спектроскопия и другие методы анализа. На испытательной установке систем трехосного независимого нагружения (ИСТНН) определены деформационные, прочностные и фильтрационные характеристики пород из месторождений с трудно извлекаемыми запасами (ТРИЗ) в низко проницаемых нефтегазовых коллекторах глубоко залегающих, сланцевых и арктических месторождений.

Экономическая эффективность и значимость работы.

Получены новые научные знания о механизмах модифицирования физико-химических, механических и технологических свойств поверхности перовскита, эвдиалита, молибденита и минеральных частиц в золошлаковых отходах при энергетических воздействиях на минеральные суспензии в процессах флотации и извлечения циркония (Zr) и редкоземельных элементов (РЗЭ). Научно обоснован и разработан новый класс селективного реагента для получения высококачественного молибденового концентрата и извлечения из него рения. Усовершенствованы новые методы, оборудова-

ние и технологии для интенсификации процессов извлечения редких металлов и РЗЭ из руд, концентратов и нетрадиционного минерального сырья сложного вещественного состава. Испытания на установке ИСТНН пород-коллекторов нефтегазовых месторождений с трудно извлекаемыми запасами позволяют определить фильтрационные свойства пород и их изменение в процессе нагружения.

Разработана и апробирована геомеханическая модель образования системы связанных трещин при разрушении породы за счет повышения давления в изолированных порах при термическом преобразовании керогена. Данная модель может применяться (в рамках разрабатываемого в проекте симулятора) для решения сопряженных задач о теплообмене в породе при распространении фронта внутрислового горения, преобразования керогена в порах, фильтрации синтетической нефти и газа.

Проведено экспериментальное и аналитическое моделирование разливов углеводородов на поверхности воды в широком диапазоне параметров, в том числе в условиях низких температур. Создана математическая модель осесимметричного растекания углеводородов вне зависимости от типов смачивания олеинами подстилающей водной поверхности.

Разработано устройство для сбора жидких углеводородов с поверхности воды, проведены его испытания в лабораторных условиях.

Разработаны новые или существенно уточнены действующие геолого-генетические и прогнозно-поисковые модели, которые могут быть использованы при планировании геолого-разведочных работ на стратегические металлы и промышленные минералы, необходимые для высокотехнологичного сектора экономики России.

В работе объединены исследования не только в области стратегических элементов, но также связанные с энергетикой настоящего (углеводороды) и будущего (радиоактивное сырье), что также имеет важное практическое значение.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПЕТРОГРАФИИ, МИНЕРАЛОГИИ И ГЕОХИМИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 322021700020-3, 2022-02-07

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕМПЕРАТУРООТВЕРЖДАЕМЫЕ ЭКОГЕОПОЛИМЕРЫ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВ МЕСТНЫХ ТЭЦ

Проведен аналитический обзор ТЭЦ Арктической зоны Российской Федерации с учетом мощности, местоположения, вида и состава основного и резервного сжигаемого топлива.

Проведен анализ возможности использования в технологии экогеополимеров отходов сжигания твердых топлив на ТЭЦ Арктической зоны Российской Федерации с учетом их фазового, химического и минералогического состава, структуры и свойств.

Проведен анализ требований к дорожным строительным материалам, эксплуатируемым в условиях Арктической зоны России.

Проведены физико-химические исследования химического, фазового состава, микро- и макроструктуры выбранных отходов сжигания. Выбраны и обоснованы дополнительные

сырьевые материалы, пригодные для синтеза пористых экополимерных материалов (вспениватели, сурфактанты и т.д.). Проведен отбор проб золошлаковых отходов на ТЭЦ Арктической зоны Российской Федерации.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

№ 222021700498-1, 2022-02-15

ГЛИНОЗЕМ

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР И МЕТАЛЛОГЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО ОРОГЕННОГО ПОЯСА, ВКЛЮЧАЯ ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ФТОР-АММОНИЕВОГО ОБОГАЩЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

Объектами исследований являются: «ключевые» метаморфические и осадочные комплексы главных тектонических структур восточной части Азии; рифейские осадочные породы даурской серии Аргунского континентального массива; метаосадочные породы Тукурингского террейна Монголо-Охотского складчатого пояса; золоторудные, золото-серебряные, медно-молибден-порфировые и угольные месторождения Приамурья. Кроме того, были исследованы техногенные золошлаковые отходы Благовещенской ТЭЦ и композит на основе цеолитной матрицы, модифицированной наночастицами титана. Цель исследований в области разработки научных основ глубокой переработки и рациональное освоение минеральных ресурсов Приамурья – выявить закономерности физико-химических процессов фтор-аммониевого обогащения техногенных золошлаковых отходов и кавитационной переработки каолин-содержащего сырья; предложить новые простые степенные функции для исследования свойств стеклообразователей. Разработана инновационная технология комплексного извлечения нанодисперсного аморфного кремнезема, мелкодисперсного глинозема, фторида кальция и других полезных компонентов из электромагнитной фракции золы Благовещенской ТЭЦ. Методами рентгеноструктурного анализа и электронной микроскопии установлен характер структурных изменений элементов композита при нагреве и предложены простые степенные функции, описывающие зависимость вязкости стеклообразующих веществ от температуры и давления. Работа выполнена с применением современных методов аналитических исследований и обработки фактического материала.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 222021700602-2, 2022-02-14

ЭКОЛОГИЯ

РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ЭКОЛОГИБЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЛОЖНОГО ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Цель этапа – разработка физико-химических основ процес-

са обжига труднообогатимой сульфидной руды в атмосфере водяного пара и изучение составов, физико-химических и технологических свойств техногенных образований теплоэлектроцентралей № 1 и № 2 г. Улан-Удэ. Объектами исследований явились проба сульфидной свинцово-цинковой руды Озерного месторождения и золошлаковые отходы ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

Проведено физико-химическое моделирование системы «основные составляющие сульфидной свинцово-цинковой руды – водяной пар» с использованием программного комплекса «Terra». Определен фазовый и химический состав изученной системы и его изменения в зависимости от количества водяного пара (1,5-12 мл/мин) и температуры (200-800°С). Показано, что при обжиге сульфидной свинцово-цинковой руды в атмосфере водяного пара при 650-700°С происходит селективное окисление пирита с образованием магнетита и выделением сероводорода, а сульфиды свинца и цинка в составе руды остаются без изменений.

Экспериментами установлено, что окисление пирита сопровождается дезинтеграцией по межфазным границам сульфидных минералов свинца и цинка. По данным анализов огарков основными продуктами обжига являются ZnS , PbS , Fe_3O_4 , SiO_2 и $CaCO_3$. Это дает предполагать, что обожженный продукт может быть отнесен к легкообогатимому свинцово-цинковому сырью. Определен ряд термодинамической устойчивости сульфидов тяжелых металлов, наиболее характерных для колчеданно-полиметаллических руд, в атмосфере водяного пара при температурах обжига 650-700°С, которая увеличивается от пирита к ковеллину в следующем порядке: $FeS_2 < FeS < MnS < ZnS < PbS < CuS$.

Определен химический, минералогический и зерновой составы золошлаковых отходов ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 г. Улан-Удэ. Состав исследуемых золошлаковых материалов характеризуется высоким содержанием кремния, алюминия и низким содержанием кальция, магния. Они относятся к кислым и низкокальциевым.

Установлено, что в отходах преобладает кристаллическая фаза, содержащая кремнезем, гематит, магнетит. В меньшем количестве наблюдается стеклофаза, представленная, в основном, минералами группы калиевых полевых шпатов (ортоклаз, адуляр).

Предварительными исследованиями показано, что золошлаковые отходы можно использовать в получении почвосмесей для рекультивации нарушенных земель. Для исключения процедуры внесения на поверхность золоотвала почвенного субстрата предложено использовать различные отходы органического характера (помет, лигнин, ил).

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ БАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 222021800052-4, 2022-01-24

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Работа по выполнению второго этапа государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FEMN-2020-0004) проводилась по двум научным направлениям.

Направление 1

«Экспериментальное исследование и математическое моделирование связи эволюции субструктур с деформационным формированием ультрамелкозернистых структур в ГЦК-металлах и сплавах с различной подвижностью дислокаций». Объектом исследования являются монокристаллы и поликристаллы чистых металлов и сплавов с ГЦК – кристаллической решеткой: монокристаллы чистого Ni; монокристаллы Cu-8%Al; монокристаллы Cu-12%Al, поликристаллы чистого Ni, поликристаллы Cu-Al разного состава.

Направление 2

«Разработка научных основ получения нано- и микроразмерных порошковых материалов из дисперсных алюмосиликатных систем, формируемых в высококонцентрированном потоке плазмы»

Объектом исследования являются электроплазменное оборудование для получения нано- и микроразмерных порошковых материалов на основе тугоплавких оксидов и силикатов.

Цель работы – разработка научных основ получения нано- и микроразмерных порошковых материалов из дисперсных алюмосиликатных систем, образующихся в неравновесных условиях в высококонцентрированном потоке плазмы на основе анализа экспериментальных исследований физико-химических и механических свойств материалов.

В процессе работы проводились:

- физико-химические исследования сырьевых материалов алюмосиликатной группы методами: рентгенофазового анализа, дифференциально-термического анализа, ИК-спектроскопического анализа, сканирующей и просвечивающей электронной микроскопией.

- работы по созданию и изготовлению электроплазменного оборудования для получения нано- и микроразмерных порошковых материалов из тугоплавкого алюмосиликатного сырья;

- экспериментальные исследования по оптимизации процессов получения нано- и микро-размерных порошковых материалов из тугоплавкого алюмосиликатного сырья.

В результате исследования:

1. Установлены основные физико-химические свойства и морфологические особенности исходных материалов для получения нано- и микроразмерных порошковых материалов с использованием энергии низкотемпературной плазмы.

2. Разработана конструкция электроплазменного реактора для получения наноразмерного диоксида кремния. В процессе экспериментов установлено, что удельные тепловые потоки величиной 1-1,5 10⁶ Вт/м², достигаемые комбинацией технологических параметров плазменной установки (мощность 24-37 кВт; расход плазмообразующего газа (воздуха) 0,8 л/с; давление – атмосферное), обеспечивают температуру в плазменном реакторе 2750-3400 К, приводящую к испарению из расплава диоксида кремния и образованию его газообразного состояния с последующей конденсацией в виде наночастиц сферической формы, распределенных по размерам от 10 до 300 нм.

3. Разработан электроплазменный стенд для получения микроразмерного порошкового материала из тугоплавких алюмосиликатных материалов.

В основу стенда положен сложный цепной механизм, связанный с интенсивным нагревом, плавлением и ускорением частиц в потоке термической плазмы.

В качестве источника генерации тепловой энергии служит

модифицированный электродуговой плазмотрон марки ВПР 410 (катодный узел). Анодный узел выполнен в виде полый медной вставки длиной 40 мм, внутренний диаметр выходного сечения 10 мм.

На основе проведенных экспериментальных исследований установлена возможность получения микроразмерных сферических частиц с различной структурой.

Экспериментально показано, что обработанный агломерированный порошок на основе золошлаковых отходов фракцией 90÷100 мкм при различном расходе плазмообразующего газа (0,5÷1,5) может принимать структуру: плотная микрочастица с отдельными газовыми включениями в поверхностном слое; полая микрочастица; остеклованный агломерат.

В рамках эксперимента удалось оптимизировать процесс энергоснабжения на получение порошков с различным содержанием SiO₂:

Режим №1, SiO₂ – 99-80 масс. % – сила тока 300 А; напряжение 90 В; тепловое КПД 65,6%; среднемассовая температура 7300 К, производительность до 4 кг/ч.

Режим №2, SiO₂ – 50-80 масс. % – сила тока 200 А; напряжение 97 В; тепловое КПД 61,4%; среднемассовая температура 6100 К; производительность до 6 кг/ч.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 222020100243-6, 2022-02-21

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОГО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ, РАЗВИТИЯ И ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТИМАНО-СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Проведены поисковые технологические исследования в области обогащения и глубокой переработки титановых руд, бокситов, красных шламов, цеолитов, железорудных хвостов. Изучены минералого-технологические свойства бокситов, титановых руд. Разработана новая фторидная технология переработки лейкоксеновых руд и некондиционных бокситов. Выявлена высокая сорбционная активность титаносиликатов, полученных из продуктов переработки лейкоксенового концентрата Ярегского месторождения и лопаритового концентрата Ловозерского месторождения, в отношении стронция, бария, цезия. Уточнен механизм сорбции фосфора на лейкоксене (ильменит-лейкоксеновая руда, Пижемское месторождение), установлена форма фосфат-иона, в которой он сорбируется на поверхности. Созданы основы технологии получения плотной и поризованной (теплоизоляционной) керамики из золошлаковых отходов углесжигающих ТЭЦ и хвостов обогащения углешламов. Полученные результаты и их внедрение будут способствовать инновационно-технологическому развитию минерально-сырьевого комплекса Тимано-Североуральского региона, реализации мероприятий государственных программ Российской Федерации, отраслевых и региональных стратегий и концепций промышленного и социально-экономического развития.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КОМИ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

№ 222022800219-8, 2022-02-25**ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ****РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ 21 ВЕКА, ВКЛЮЧАЯ НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИИ, СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

Выполнен анализ существующих способов переработки отходов угольных ТЭС. Показано, что в результате сгорания углей образуется новое техногенное сырьё, отличающееся от природного сырья по химическому, фазовому составу и обладающее другими технологическими свойствами. На примере ТЭС, сжигающей угли шести месторождений, зола которых отличается количественным химическим и фазовым составом, гранулометрией, температурой плавления и другими свойствами, рассмотрено производство аглопорита – перспективного материала для строительной промышленности. Предложен метод производства продукции, получение которой практически не зависит от состава и свойств золы ТЭС и определяет ее применение в строительной индустрии, в основном, для конструктивных лёгких бетонов. Показано, что утилизация золошлаковых отходов (ЗШО) улучшит экологическую ситуацию и снизит вредное воздействие на почву, водную и воздушную среду.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 222092100010-1, 2022-09-14**РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ****ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В КАЧЕСТВЕ ПОЧВЕННЫХ МЕЛИОРАНТОВ**

Фундаментальная научная задача – разработка фундаментальных принципов применения зол и золошлаковых отходов (ЗШО) топливно-энергетического комплекса в качестве почвенных мелиорантов при рекультивации нарушенных промышленных земель, а также как удобрений в сельском хозяйстве. Основная цель – комплексное изучение различных образцов ЗШО с точки зрения химического и гранулометрического состава, включая разработку методов оценки качества ЗШО для этих целей, допустимых доз применения и оценку степени влияния на фитоценозы.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА»

№ 222092200032-2, 2022-04-01**СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ****РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУЧЕНИЯ И КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТВЕРДЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ: ЗОЛЫ УНОСА ТЭС И КОСТРЫ ЛЬНА**

Объектом исследования являлся новый строительный материал костробетон, полученный при включении в его со-

став отходов промышленного производства: золы-уноса с электрофильтров, в технологии очистки дымовых газов, образовавшейся при сжигании бурых углей Канско-Ачинского месторождения на угольной электростанции и костры льна. Цель работы – разработать эффективную рецептуру изготовления двумя видами формования: свободным и под давлением сырьевой смеси для строительного материала – костробетона, с использованием промышленных и сельскохозяйственных отходов и исследовать физико-механические свойства образцов на соответствие нормативным требованиям.

В результате экспериментальных исследований разработана рецептура получения нового строительного материала и сделаны выводы о целесообразности применения золошлаковых отходов угольных тепловых электростанций в виде золы уноса и отходов сельскохозяйственного производства в виде костры льна в качестве компонентов смеси при создании дешёвого и экологичного строительного материала – костробетона марки В30, используемого в малоэтажном строительстве промышленных и гражданских объектов.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-Б18-218041790008-2, 2018-04-17**АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО****РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ И РАЗРУШЕНИЙ В НАСЫПАХ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ Г. ОМСКА**

Объект исследования – отвальные золошлаковые смеси (ЗШС), рассмотренные в контексте их применения в качестве материала для возведения земляного полотна автомобильных дорог и основания зданий промышленного и гражданского назначения. Цель исследования – провести исследования физико-механических свойств ЗШС ТЭЦ г. Омска для создания математической модели, позволяющей прогнозировать деформации и разрушения в насыпях под действием эксплуатационных нагрузок. Экспериментально установлены зависимости изменения механических свойств золошлаковых смесей от влажности, степени уплотнения, числа приложений расчетной нагрузки; выяснены особенности формирования напряженного состояния в массиве из ЗШС под действием нагрузки.

Определены математические модели, позволяющие достоверно прогнозировать поведение ЗШС под действием эксплуатационных нагрузок для проектирования насыпей земляного полотна для автомобильных дорог, а также зданий и сооружений.

Результаты данного исследования помогут создать проект инженерной подготовки подтапливаемых левобережных территорий г. Омска для дальнейшего строительства. Областью применения результатов исследования является также обоснование использования ЗШС Омских ТЭЦ для достройки правобережной секции Красногорского гидроузла. Использование ЗШС вместо песчаных грунтов позволит снизить стоимость правобережной части насыпной дамбы гидроузла в 2-3 раза.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СИБАДИ)»

№ 222072200002-7, 2022-07-22

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЕ ОПЫТНОГО
ОБРАЗЦА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ
КОМПОЗИЦИОННЫХ ВИДОВ ВЯЖУЩИХ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВОЙ СМЕСИ**

В рамках работы разработан и испытан образец ВКВ, определены основные физико-механические характеристики, подтверждена возможность замена исходного портландцемента на 50% ЗШВ; обеспечена высокая прочность при сжатии до 90 МПа в возрасте 28 суток; в возрасте 1 сутки – 20 МПа, в возрасте 3 суток – 40 МПа и морозостойкости более 200 циклов. Приведенные показатели обеспечиваются при удельной поверхности разработанного вяжущего 5500 см²/г и нормальной густоте цементного теста 19,5%. Разработанный вид вяжущего рекомендуется использовать в индустрии строительных материалов, а именно: при производстве тяжелого бетона, конструкций из железобетона, сухих строительных смесей, используя в основе ГОСТ 31108-2003 «Цементы общестроительные», ГОСТ 310.3-76 «Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема», ГОСТ 310.4-81 «Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии». Экономическая эффективность и значимость проведенной работы заключается в следующем:

1. снижается себестоимость тонны цемента за счет снижения доли клинкерной составляющей до 50% путем ее замены ЗШС (по нашим расчетам стоимость одной тонны разработанного ВКВ составит около 4 000 руб., цемент в свою очередь, стоит около 7 000 руб.);

2. улучшается экологическая обстановка в стране за счет введение в состав цемента значительной части отходов производства и минеральных пород;

3. уменьшается парниковый эффект, поскольку в составе разработанного вяжущего содержится до 50% техногенных отходов (ЗШС), что в свою очередь, позволяет сделать вывод об увеличении количества производимого гидравлического вяжущего в 2 раза без увеличения производства цемента, что, несомненно, указывает на решение поставленной задачи о снижении выброса в атмосферу CO₂ при обжиге карбонатных пород;

4. поскольку обоснована возможность снижения в составе вяжущего до 50% доли цемента путем использования, разработанного ВКВ, задача цементнозависимых регионов частично решается. Цемент может эффективно быть заменен на местные отходы и местное минеральное сырье;

5. исходя из полученных данных можно сделать вывод о возможности получения ВКВ50 как с использованием ЗШС, так и карбонатной породы. Учитывая массовые накопления ЗШС на всей территории Российской Федерации, а также широкое распространение карбонатных пород по всей территории РФ, поставленную задачу о возможности реализации технологии производства разработанного продукта можно считать решенной;

6. обеспечение увеличения скорости темпов строительства обуславливается приведенными в отчете данными о высокой прочности на сжатие, которая обеспечивается в более ранние сроки по сравнению с традиционным видом вяжущего портландцементом (100% требуемой прочности в возрасте 7 суток).

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ТЕХНОЦЕМЕНТ»

Диссертации

№ 522111100022-9, 2022-11-11

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КАРБИДОВ В
УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ АТМОСФЕРНОЙ
ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ ПЛАЗМЫ**

В работе разработан подход к плазменной электродуговой обработке сырья различного химического состава и происхождения (в том числе отходов), отличающийся от известных реализацией в открытой воздушной среде с достижением условий подавления окислительных реакций, который лег в основу нового научного направления: синтеза бескислородной керамики воздействием плазмы дугового разряда в воздушной (окислительной) среде. Установлено, что при горении дугового разряда постоянного тока в открытой воздушной среде с использованием графитовых электродов формируется автономная газовая среда, состоящая из газов CO и CO₂, которая обеспечивает самоэкранирование реакционного объема от кислорода воздуха, что в свою очередь позволяет подавить окислительные процессы и сдвинуть направление движения реакций в сторону карбидообразования. Установлено, что эффект самоэкранирования реакционного объема достигается совокупностью геометрических параметров графитовых электродов разрядного контура (высота стенок полого катода, выполненного в форме тигля – не менее 30 мм при диаметре до 22 мм) и его режимов (сила тока от 50 А до 220 А, продолжительность горения дуги от 10 секунд до 45 секунд), которые послужили основой создания безвакуумного электродугового метода и группы плазменных реакторов для синтеза карбидов металлов и неметаллов. Реализованы метод и группа устройств, которые обеспечивают повышенную энергоэффективность процессов синтеза порошковых керамических материалов, снижая энергоемкость процесса на порядок за счет отказа от вакуумно-газовой системы, а также снижая массовые и габаритные показатели плазменного реактора в 2-3 раза. Исследованы физико-химические процессы, протекающие при горении дугового разряда постоянного тока в воздушной среде. Экспериментально показана возможность синтеза карбида вольфрама из вольфрамового рудного концентрата, минуя стадии его обогащения и восстановления до металлического вольфрама, что позволяет несмотря на наличие примесных фаз, реализовать высокоэффективный синтез порошка на основе карбида вольфрама предложенным безвакуумным электродуговым методом с использованием разработанного оборудования. Экспериментально показана возможность использования пиролизированных отходов деревообрабатывающего производства для синтеза карбидов титана и кремния, вовлекая в технологический цикл возобновляемый источник углерода. Установлено, что в ходе процесса горения дугового разряда постоянного тока в воздушной среде обеспечиваются условия для карботермического восстановления оксидных фаз в составе золошлаковых отходов, что позволило реализовать процесс получения материала на основе карбида кремния, совмещенного с утилизацией промышленных отходов.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-В16-416052620025-7, 2016-05-26

СИЛИКАТНЫЙ КИРПИЧ

**СИЛИКАТНЫЙ КИРПИЧ ИЗ КИСЛЫХ
ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭЦ**

Цель работы – разработка технологии производства силикатного кирпича с высокими строительно-техническими характеристиками на основе кислых золошлаковых отходов ТЭЦ с учетом закономерностей фазообразования в указанной системе. Впервые для известково-золошлакового автоклавного камня показано, что его свойства определяются содержанием гелевидной С - А - S - Н-фазы. Получены зависимости прочности силикатного кирпича от энергии помола прокаленных или непрокаленных золошлаковых отходов, количества извести и добавок-активаторов в виде гипса и сульфата натрия, позволяющие назначать составы сырьевых смесей, оптимизированные по расходу извести, добавки-активатора и энергии помола. Разработаны составы смесей с расходом извести не более 10 мас. %, и оптимизированы технологические режимы производства известково-золошлакового кирпича с маркой по прочности М150 и М200, морозостойкостью F50 и средней плотностью не более 1600 кг/м³.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.И. ПОЛЗУНОВА»

№ АААА-В18-418071790005-6, 2018-07-17

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

**ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ
ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Приведен обзор современного состояния экологических проблем, связанных с ростом объемов отходов, образующихся при сжигании угольного топлива на энергоустановках предприятий различных отраслей промышленности. Изложены сведения о строении, свойствах указанных отходов и их влиянии на окружающую природную среду. Рассмотрены существующие технологии переработки этих отходов, области применения продуктов их переработки, в том числе с учетом их радиационной безопасности. Приведены результаты оценки содержания минералов и ценных компонентов, формирующихся в процессе физико-химических преобразований частиц топлива при горении в котлоагрегате и движении частиц в потоке уходящих дымовых газов. Данные получены по методике, разработанной с использованием принципов термодинамического моделирования и реализованной в программном комплексе GibbsLive. Выполнены аналитические исследования состава золошлаковых отходов энергопредприятий Приморского края с акцентом на определение ценных компонентов. Предложены технологические решения комплексной переработки, положенные в основу разработанных и изготовленных экспериментальных установок. Описаны результаты экспериментов по получению концентрата драгоценных металлов из золошлаковых отходов (ЗШО) с использованием комплекса методов гравитационного и электромагнитного воздействия. Выполнены исследования концентрирования золота и МПГ методом фторирования золошлаковых материалов гидродифторидом аммония. В лабораторных условиях проведены эксперименты по извлечению золота в раствор экологически безопасным методом гидрометаллургии (тиомочевинное выщелачивание) и последующего электролитического осаждения золота в электролизных

ячейках различного конструктивного исполнения. Дано определение комплексной переработки, рассмотрены возможные сценарии ее организации, и предложен вариант организации комплексной переработки ЗШО, включающий разработанные решения по извлечению сопутствующих ценных компонентов, технологии извлечения драгоценных металлов, получения строительных и дорожных материалов. Предлагаемый подход обеспечивает экономически эффективную крупнотоннажную утилизацию ЗШО и составляет основу для перевода предприятий, генерирующих электрическую и тепловую энергию, на малоотходный режим работы.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-В19-419091990030-3, 2019-09-19

СВОЙСТВА

**ПРИМЕНЕНИЕ ОКИСЛЕННЫХ БУРЫХ УГЛЕЙ ДЛЯ
ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ**

Цель работы – изучение влияния окисленных и неокисленных бурых углей на выход и компонентный состав водорастворимых веществ, выделяющихся из золошлаковых отходов (ЗШО) при использовании их в условиях контакта с водной средой. Разработана методика определения выхода и состава водорастворимых веществ из ЗШО, углей, а также их смесей.

Показано различие в составе лежалых ЗШО и текущих зол уноса двух ТЭС Красноярск. Выход водорастворимых веществ и содержание в них потенциально опасных элементов выше из текущих зол уноса по сравнению с лежалыми ЗШО. Исследован состав окисленного и неокисленного бурого угля Бородинского разреза и полученных из них гуминовых кислот, а также их сорбционная активность по отношению к ионам стронция в водных растворах. Изучено влияние бурых углей Бородинского разреза на изменение состава водорастворимых веществ, образующихся при контакте ЗШО с водой. Проведено исследование содержания водорастворимых веществ, выделяющихся из вмещающих и вскрышных пород Бородинского разреза, в составе которых присутствует окисленный бурый уголь, ЗШО и их смесей. Установлено, что присутствие окисленного бурого угля в составе вскрышных пород приводит (после добавления ЗШО) к снижению эмиссии в воду алюминия, бария, кальция, калия, натрия и особенно стронция. На основе полученных данных решена актуальная научная задача повышения экологической безопасности утилизации ЗШО в условиях их контакта с водой.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

№ 521030500024-4, 2021-03-05

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

**РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ
БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОГО СПОСОБА
ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ
МЕТАЛЛОВ ИЗ УГОЛЬНОЙ ЗОЛЫ ТЭЦ**

В работе рассматриваются вопросы извлечения редкоземельных металлов (скандия, иттрия, лантана) из золошлаковых отходов при помощи двухстадийного выщелачивания.

Процесс выщелачивания осуществляется перколяционным

или кучным способом в два этапа: на первом этапе гранулированная зола обрабатывается пятипроцентным раствором серной кислоты, на втором выщелачивание осуществляется при помощи ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов.

Процесс проводится при температуре окружающей среды. Концентрирование металлов из продуктивных растворов осуществляется при помощи биофлотационного способа с добавлением активного ила. Разработанная технология показала рентабельность при работе с бедным сырьем, в котором содержание ценных компонентов в два раза ниже промышленной концентрации.

Предложенный подход позволит вовлечь в переработку большое количество золошлаковых отходов, ранее считавшихся нерентабельными.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

№ 421092100052-0, 2021-09-21

СВОЙСТВА

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ ВОДНО-МИГРАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ И СЖИГАНИЯ УГЛЕЙ

Цель работы – обоснование и разработка методов определения мобильных форм макро- и микроэлементов в твердых отходах добычи и сжигания углей и рисков образования кислых вод при контакте этих отходов с водой.

Основные результаты работы: разработана методика определения водорастворимых форм макро- и микроэлементов в отходах добычи и сжигания углей; проведена апробация методики определения водорастворимых форм макро- и микроэлементов на отходах добычи и сжигания углей разных месторождений; расчеты показателей и критериев водно-миграционной опасности отходов в соответствии с СП 2.1.7.1386-03 (ОВМПЕ и водно-миграционный критерий) показали, что все исследованные отходы добычи и сжигания углей относятся к IV классу (малоопасные); оценка водно-миграционного показателя отдельных элементов позволяет выделить приоритетные загрязнители в отходах; разработана методика оценки риска образования кислых дренажных вод из отходов добычи и сжигания углей, основанная на определении потенциала нейтрализации отходов; проведена апробация разработанной методики определения потенциала нейтрализации на исследуемых отходах добычи и сжигания углей различных месторождений; показано, что отходы добычи углей месторождений КАБ различаются по степени опасности образования кислых стоков.

В отличие от отходов добычи продукты сжигания углей: золы уноса, шлаки и золошлаковые отходы, при складировании и контакте с водой создают меньший риск образования кислых стоков; проведены экспериментальные исследования по определению мобильных форм потенциально опасных элементов отходов добычи углей, для которых при определении потенциала нейтрализации установлен риск кислотного дренажа; предложена принципиальная схема определения потенциально опасных макро- и микроэлементов в твердых отходах добычи и сжигания углей для оценки их водно-миграционной опасности при размещении и использовании и риска дренажа кислых стоков.

Полученные результаты определения концентрации водорастворимых форм потенциально опасных элементов используются для расчета ориентировочного водно-миграционного показателя в соответствии с СП 2.1.7.1386-03 и для оценки риска дренажа кислых стоков. Полученные в рамках диссертационной работы результаты экспериментальных исследований использованы для разработки национального стандарта ГОСТ Р 58914-2020 «Топливо твердое минеральное».

Определение выхода и состава водорастворимых форм веществ». Стандарт устанавливает метод определения выхода водорастворимых форм веществ из лигнитов, бурых и каменных углей, антрацита, отходов их добычи и обогащения, а также из твердых отходов сжигания углей и материалов на их основе. Полученные в работе результаты используются для разработки мероприятий по безопасному использованию отходов добычи и сжигания углей для целей восстановления нарушенных земель горных предприятий.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

№ 522071300157-3, 2022-07-13

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

НАУЧНОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КРУПНОТОННАЖНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

В работе приведены данные по утилизации отсевов дробления, вскрышных пород, золошлаковых отходов, гидролизного лигнина в составах дорожных цементогрунтов, представлен механизм их структурообразования и эксплуатационные характеристики. Теоретически обоснована и экспериментально доказана эффективность использования некондиционных цеолитсодержащих пород при получении пеностекол по экологически безопасной низкотемпературной технологии. Методом биотестирования выявлена безопасность для окружающей среды и здоровья человека цементогрунтов и пеностекол.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

№ 522122300140-4, 2022-12-23

ЦЕМЕНТ

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЦЕМЕНТЫ НИЗКОЙ ВОДОПОТРЕБНОСТИ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ИХ ОСНОВЕ

Целью работы является установление кинетических закономерностей, физико-химических и структурных превращений, протекающих при получении и гидратации композиционных цементов низкой водопотребности и разработка на их основе бетонов и других строительных материалов с высокими эксплуатационно-техническими и экологическими характеристиками. Объектом исследования являются композиционные цементы низкой водопотребности и бетоны на их основе. Предметом исследования являются физико-химические закономерности получения композиционных цементов низкой водопотребности и их гидратации. Экспериментально установлено, что более эффективное преадсорбционное нанесение поверхност-

но-активных веществ на поверхность твердых компонентов ЦНВ достигается при их помоле с водными растворами пластификаторов в сравнении с сухими аналогами. Установлено улучшение реологических свойств минеральных порошковых компонентов ЦНВ: портландцемента и наполнителей с увеличением их дисперсности и содержания суперпластификатора, которое выражается в уменьшении угла внутреннего трения (на 3-6°), увеличении текучести (на 9-11 %) при снижении относительной насыпной плотности этих порошков (на 16-18 %). Впервые на лазерном анализаторе получено распределение частиц по размерам (РЧР) минеральных компонентов ЦНВ после помола. И если РЧР исходного портландцемента имеет четкий одномодальный вид с максимумом в интервале 10-30 мкм, то при его совместном помоле с минеральными добавками (золотой-уноса, кварцевым песком) оно становится полимодальным с двумя-тремя максимумами на кривых в интервале 0,3-0,9, 3-6, 10-30 мкм, причём модой распределения являются мелкие частицы (0,3-0,9 мкм). Аналогичным образом меняется РЧР ненаполненного ЦНВ, которое при помоле этого вяжущего с твердыми минеральными добавками приобретает несколько масштабных уровней частиц, что способствует повышению плотности их упаковки и улучшению реологических показателей водной суспензии ЦНВ. Разработан эффективный способ наномодификации цемента низкой водопотребности с помощью сухого премикса, который получен путем совместного помола портландцемента с кремнеземистой нанодобавкой; при этом установлена экстремальная концентрационная зависимость прочности ЦНВ с максимумом при 0,001 масс.% кремнезема и повышением прочности на 34-35%. Проведенный расчет углеродного рейтинга ЦНВ и бетонов на их основе показал, что по удельному экологическому показателю оникратно превосходят целевые показатели, установленные для мировой цементной индустрии на 2050 год. Практическая значимость работы заключается в разработке технологий производства для широкой номенклатуры композиционных цементов низкой водопотребности, что позволило создать опытно-промышленное производство «карбонатных» ЦНВ-50, успешно применённых для изготовления бетонов. Разработаны ТУ и технологический регламент на производство этих вяжущих.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-В16-516012040009-0, 2016-01-20

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ ГРАНУЛИРОВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОЛИДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Выполнены разработка и научное обоснование методов интенсификации процессов гранулирования многокомпонентных полидисперсных материалов, обеспечивающих рациональное использование материальных и энергетических ресурсов.

Предложенные способы гранулирования основаны на использовании процессов дополнительной подготовки материалов, что позволяет изменять их физико-механические характеристики и обоснованно выбирать гранулирующее оборудование. Разработаны механизмы гранулообразования в процессах компактирования, прокатки и скоростного окатывания.

Созданы комплексные методики инженерного расчёта процесса гранулирования на валковых прессах, роторных грануляторах с плоской матрицей и скоростных грануляторах турболопастного типа. Разработаны и внедрены процессы гранулирования эмалевых шихт, кремнийсодержащих материалов, золошлаковых и растительных отходов, неорганических пигментов, органоминеральных удобрений и ферментных препаратов. Внедрение разработанных технологических процессов и оборудования обеспечило прирост выпуска новой продукции.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ АААА-В19-419102890023-9, 2019-10-28

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЁТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Цель работы – повышение эффективности проектирования земляного полотна из золошлаковых смесей с учетом особенностей механических свойств этих техногенных грунтов и изменения этих свойств в жизненном цикле автомобильных дорог.

Модернизирована предложенная Олсоном математическая модель формирования напряжённого состояния, возникающего в грунте земляного полотна от действия транспортной нагрузки. Установлены закономерности влияния на прочностные и деформационные характеристики ЗШС следующих факторов: влажности и плотности этого материала; содержания шлаковой фракции; числа кратковременных циклических нагрузок от действия транспортных средств (и выведены соответствующие уравнения регрессии). Выведены математические зависимости, отражающие связи между модулем упругости, полученным по методу штамповых испытаний и методу рычажного пресса, секущим модулем упругости, полученным из трехосных испытаний, компрессионным модулем деформации и калифорнийским числом несущей способности. На основе полученных данных разработаны конструктивно-технологические решения для проектирования насыпей земляного полотна из ЗШС, прошедшие опытно-производственную проверку на двух крупных объектах (транспортных развязках с насыпями из ЗШС высотой до 15 м в Московской области). Оценена экологическая безопасность применения ЗШС в строительстве. Определены рациональные дальности возки ЗШС для сооружения земляного полотна.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СИБАДИ)»

№ 04201259584

БЕТОН

МЕЛКОЗЕРНИСТЫЕ БЕТОНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ ЗОЛ ТЫВЫ

Разработка мелкозернистых бетонов с использованием механоактивированных зол Тывы.

Разработчик: ШОЕВА Т. Е

№ 04201452843

БЕТОН

**ГЕОПОЛИМЕРНОЕ ВЯЖУЩЕЕ НА ЗОЛАХ-УНОСА
ТЭС И МЕЛКОЗЕРНИСТЫЙ БЕТОН НА ЕГО ОСНОВЕ**

Разработка геополимерного вяжущего и мелкозернистого бетона на его основе с учётом фазовых и структурных особенностей низкокальциевых зол-уноса ТЭС.

РАЗРАБОТЧИК: КОЖУХОВА Н. И.

Патенты

№ 2798651, 21.10.2022

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

**СПОСОБ СОВМЕСТНОГО СЖИГАНИЯ
ПЫЛЕУГОЛЬНОГО И ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА**

Изобретение относится к области энергетики. Способ совместного сжигания пылеугольного и водоугольного топлива включает запуск котла путём подачи высокорекреационного топлива в топочное пространство, подачу в топку котла пылеугольного топлива с окислителем через основные горелки, расположенные в топке котла в три яруса блоками, каждый из которых состоит из четырёх прямооточных горелок, установленных в углах топки, причём прямоугольные каналы горелок направлены тангенциально к воображаемой окружности в центре сечения топки горизонтальной плоскостью, и подачу в топку котла водоугольного топлива (ВУТ).

Водоугольное топливо подают форсуночными устройствами, расположенными в третьем ярусе топки котла блоком из четырёх устройств, установленных в углах топки так, что прямоугольные каналы устройств направлены тангенциально к воображаемой окружности в центре сечения топки горизонтальной плоскостью, по направлению, противоположному направлению закрутки пылеугольного потока из основных горелок, причём подачу водоугольного топлива осуществляют при установившемся стабильном горении пылеугольного топлива и достижении температуры газов в объёме топки не менее 1000°C. Изобретение позволяет повысить эффективность сжигания ВУТ путем обеспечения стабильности горения в топке, низкого коэффициента недожога и управляемости производительностью котла, а также снизить содержание вредных выбросов в отходящих газах.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ТЕПЛОФИЗИКИ ИМ. С.С. КУТАТЕЛАДЗЕ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 2766326, 28.06.2021

БЕТОН

СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЕТОНА

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, в частности к производству бетонов. Сырьевая смесь для изготовления бетона включает портландцемент, щебень, песок, молибденсодержащие отходы, жидкий компонент. При этом она содержит портландцемент М500, щебень крупностью 5-20 мм, песок крупностью 2-3 мм, в качестве жидкого компонента – воду при следующем соотношении, мас. %: портландцемент М500 – 14-16; щебень – 44-47; песок – 25-29; вода – 7-10; молибденсодержащие отходы – 3-5. Техническим результатом является повышение прочности бетона, а также

применение в качестве добавок в состав бетонной смеси отходов промышленности и уменьшение стоимости бетона. Предлагаемая бетонная смесь по результатам лабораторных испытаний стала более удобоукладываемая, улучшились ее физико-механические свойства, сократилось использование природного песка, улучшилась экологическая обстановка региона за счет использования отходов.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

№ 2765867, 19.10.2020

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОСИЛИКАТА

Изобретение относится к способам переработки золошлаковых отходов с получением пеносиликатов, используемых в строительной отрасли в качестве негорючего звуко- и теплоизоляционного заполнителя, фильтрующего материала.

Способ получения пеносиликатов включает загрузку угля с шихтой в печь, плавление шихты в восстановительной среде с предварительным доведением содержания SiO_2/CaO в исходной шихте до массового отношения, равного интервалу 1-2, в барботируемом шлаковом расплаве в печи Ванюкова, имеющей двухзонную конструкцию, с разделением процесса на зону получения расплава и зону глубокого восстановительного плавления золошлаковых отходов, которая создается за счет дополнительного обогащения углем и подачей воздушно-кислородного дутья в нижние слои расплава с последующим охлаждением силикатного расплава в режиме термоудара сливом в воду.

При этом в воздушно-кислородное дутье, подающееся в расплав и в надрасплавную зону добавляют вещество озон $0,1-0,4 \text{ г/м}^3$ от объема дутья, причем в расплав озон подают в канал, образованный струей воздушно-кислородного дутья в расплаве, а дополнительное обогащение выполняют сажистыми углями. Технический результат – создание комплексной экологически безопасной и энергоэффективной технологии получения пеносиликатов, утилизация отходов.

РАЗРАБОТЧИК: КОСТЫЛЕВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ

№ 2671582, 30.05.2017

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО
МАТЕРИАЛА - ПЕНОСТЕКЛА И ШИХТА
ДЛЯ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

Изобретение относится к пеностеклу. Шихта для получения пеностекла содержит, мас. %: стеклобой тарный 48,7-66,40; золошлак, термически активированный 22,10-39,8; гидроксид натрия 7,08-8,90; жидкое стекло 2,60-4,42; вода 14,82-18,18 от массы сухих компонентов.

Стеклобой дробят до размеров 1-2 мм и подвергают помолу в вибрационной мельнице до размеров частиц не более 100 мкм.

Золошлак мелкой фракции до 2 мм подвергают термообработке при температуре 450-550°C в течение не более 1 часа, а после термообработки золошлак термоактивированный охлаждают и измельчают в вибромельнице до размеров частиц не более 80 мкм.

Далее все компоненты шихты перемешивают, формируют в

пресс-формах, нагревают до температуры обжига в интервале от 875 до 905°C со скоростью не более 7-8°C/мин, при этом охлаждение вспученной силикатной массы осуществляют путем резкого понижения температуры вспучивания на 100-150°C, после чего производят отжиг до температуры 60°C со скоростью не более 0,5-0,6°C/мин.

Технический результат — повышение средней плотности, предела прочности при сжатии, коэффициента теплопроводности.

РАЗРАБОТЧИК: ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ N 14»

№ 2795808, 02.12.2022

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

ГРУНТОБЕТОН ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Изобретение относится к дорожно-строительным материалам, а именно к грунтобетонам, и может быть использовано в качестве подстилающего слоя дорожных одежд или для устройства слоев оснований дорожных одежд. Технический результат заключается в улучшении физико-механических показателей: с высокими пределами прочности при сжатии, высокими пределами прочности при изгибе, низким набуханием. Грунтобетон для дорожного строительства включает компоненты при следующем соотношении, мас. %: суглинок легкий песчанистый — 87,5-90,5, портландцемент — 4,25-5,25, битумная эмульсия — 4,25-5,25, кислая зола-уноса — 1-2.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Г. ШУХОВА»

№ 2697539, 09.04.2019

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛОСодЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Изобретение относится к области химической и металлургической промышленности и может быть использовано для комплексной переработки мелкодисперсных металлосодержащих отходов, в частности для переработки красного шлама, а также золошлаковых отходов угольных тепловых электростанций.

Способ включает этап смешивания металлосодержащих отходов с водой, активированной магнитным полем, до состояния пульпы и этап воздействия на пульпу в реакционной камере вращающимся магнитным полем, образованным вращающимися ферромагнитными элементами.

При этом этап воздействия на пульпу вращающимся магнитным полем ведут в вихревом слое при скорости вращения ферромагнитных элементов не менее 2800 об/мин до возникновения эффекта магнитострикции и последующего восстановления оксидов металлов. После этого проводят этап их гидроциклонного разделения. Технический результат изобретения заключается в повышении эффективности переработки отходов за счет извлечения целевых продуктов при ликвидации гелевой составляющей и двойного электрического слоя в красном шламе, и ликвидации двойного электрического слоя в золошлаковых отходах.

РАЗРАБОТЧИК: УЛЬКО БОРИС НИКОЛАЕВИЧ (RU), АЙРИХ ЙОХАНН (DE), ВЕЛЬМАНН ВИТАЛИ (DE)

№ 2664567, 19.09.2017

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ БЕТОНОВ И СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

Изобретение относится к производству безобжиговых вяжущих и может быть использовано при изготовлении строительных изделий гидравлического твердения.

Техническим результатом изобретения является снижение расхода портландцементного клинкера и повышение прочности вяжущего.

Для этого получают активированный продукт путем смешивания и совместного помола активной минеральной добавки в виде золы уноса, горелой породы или их смеси с твердыми щелочесодержащими отходами на основе едкого натра и хлористого натрия в количестве 5-10 вес. % и последующим смешиванием и совместным помолом полученного активированного продукта с портландцементным клинкером и гипсосодержащим компонентом — отходами гипсокартона.

В качестве твердых щелочесодержащих отходов используются отходы отработанного раствора электролизера производства едкого натра, а в качестве гипсосодержащего компонента — обрезки гипсокартона.

Активированный продукт имеет удельную поверхность частиц 250-300 м²/кг, а полученное вяжущее имеет удельную поверхность частиц 350-450 м²/кг.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 2688709, 27.08.2018

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ИНИЦИИРОВАНИЯ КАВИТАЦИОННО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МИКРОДЕЗИНТЕГРАЦИИ МИНЕРАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ГИДРОСМЕСИ

Изобретение относится к горнодобывающей отрасли и может быть использовано при освоении природных и техногенных высокоглинистых россыпных месторождений полезных ископаемых и при переработке золошлаковых отходов.

Способ иницирования кавитационно-гидродинамической микродезинтеграции минеральной составляющей гидросмеси включает скоростную подачу струи в гидродинамический генератор, обработку гидросмеси в условиях активных гидродинамических воздействий посредством влияния размещенных внутри гидродинамического генератора пакетов подвижных упругих пластинчатых кавитационных элементов со щелеобразными промежутками.

Для создания условий устойчивости системы электростатического взаимодействия диффузных слоев ионов частиц минеральной составляющей гидросмеси глубокую микродезинтеграцию минеральной составляющей гидросмеси до микроуровня (менее 0,1 мкм) осуществляют посредством преобразования кинетической энергии потока жидкости в энергию акустических колебаний в гидродинамическом генераторе.

Усиление осцилляций акустической кавитации в гидросмеси дополнительно осуществляется по внешнему периметру центральной вставки, в зоне, образованной между конусообразными поверхностями центральной вставки и конусообразными поверхностями корпуса гидродинамического генератора посредством закрепленных с помощью фиксаторов пакетов подвижных упругих спиралеобразных пластинчатых

кавитационных элементов.

Технический результат – повышение технологической эффективности извлечения полезных ископаемых.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 2690553, 29.06.2018

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТЕПЛОВОЙ АГРЕГАТ ДЛЯ СОВМЕСТНОГО ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА, СЕРНИСТОГО ГАЗА, ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Изобретение относится к тепловому агрегату для производства строительных материалов, в частности цементного клинкера, и безотходного производства тепловой и электрической энергии.

Тепловой агрегат содержит паровой энергетический котел, работающий на твердом топливе горючих промышленных и бытовых отходов, соединенный газоходом с источником тепловой энергии в виде печи или отдельной топки, при этом с целью повышения эффективности работы теплового агрегата, источник тепловой энергии выполнен в виде плавильной печи типа прямоточно-вихревой плавильной камеры для получения плавящего цементного клинкера, связанной с котлом водоохлаждаемым газоходом, и снабженной предкамерой для интенсивного сжигания топлива, которая соединена каналами-течками с циклоном-осадителем оксида кальция, который в свою очередь соединен газоходом с десульфуратором псевдоожиженного слоя, а последний выходным каналом связан с прямоточно-противоточным шахтным подогревателем мелкодисперсных отходов производства фосфорной или борной кислот в виде фосфо- или борогипса, соединенный газоходом с мельницей мелкодисперсного помола с одновременной сушкой, десульфуратор связан газоходами через циклон-осадитель с шахтным подогревателем и далее через него с мельницей, а десульфуратор имеет канал для ввода высокосернистого нефтекокса.

Обеспечивается увеличение эффективности работы теплового агрегата, повышение его производительности по тепловой и электрической энергии и максимальное использование отходов химического производства и производства топливных ресурсов при практически полной безотходности работы с увеличением ассортимента продукции.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 2700609, 09.09.2018

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Изобретение относится к области переработки золошлаковых отходов (ЗШО) текущего выхода тепловых электростанций и теплоэлектроцентралей, работающих на каменноугольных топливах, с целью крупнотоннажной промышленной утилизации переработанных ЗШО в качестве активных минеральных добавок для цемента, бетона и других материалов при произ-

водстве строительных изделий.

Способ переработки золошлаковых отходов на угольных тепловых электростанциях для производства строительных изделий включает термическую обработку во вращающейся печи, обеспечивающей возгонку щелочей с последующим их удалением с отходящими печными газами в систему аспирации, в диапазоне температур 1200-1600°C шлакового расплава, перемешанного с золой уноса, отбираемой непосредственно из бункеров, установленных под золоуловителями котлов электростанции, быстрое охлаждение полученной смеси воздушно-водяными струями при ее аэрогидродинамическом распылении, сушку переработанной смеси до влажности не более 1% с последующей магнитной сепарацией для отделения содержащихся в смеси оксидов железа.

При этом выделенные из смеси щелочи и оксиды железа утилизируют как самостоятельные продукты, сепарирование переработанной сухой смеси на две фракции – среднего размера в пределах 40-50 мкм и не более 120 мкм и более 120 мкм, при этом фракцию не более 120 мкм при необходимости утилизируют как самостоятельный продукт, а фракцию смеси более 120 мкм подвергают тонкому сухому помолу совместно с добавками активаторов твердения типа извести или цементного клинкера с дополнительно вводимыми добавками активаторов твердения типа двуводного гипса и/или сульфата алюминия и материалами из отсевов дробления карбонатных горных пород с последующим сепарированием этой молотой смеси по замкнутому циклу путем разделения на готовую смесь с заданной тониной и крупку, которая возвращается после сепарации на помол, окончательное перемешивание всех полученных компонентов и складирование, причем количество вводимого двуводного гипса составляет 0,5-3,5% от сухой массы переработанной смеси шлакового расплава с золой уноса, а количество вводимого сульфата алюминия – 0,1-3% от сухой массы переработанной смеси шлакового расплава с золой уноса, при этом суммарное количество всех добавок составляет 1-15% от сухой массы переработанной смеси шлакового расплава с золой уноса.

Технический результат – обеспечение стабильных характеристик и гарантированного качества продуктов переработки золошлаковых отходов.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «МАЛОЕ ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «МОДИФИКАЦИЯ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМ» (ООО «МИП «МЦС»)

№ 2700612, '09.09.2018

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ИЗ ОТВАЛОВ СИСТЕМЫ ГИДРОЗОЛУДАЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ КОНДИЦИОННЫХ ЗОЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ И КОНДИЦИОННЫЙ ЗОЛЬНЫЙ ПРОДУКТ

Изобретение относится к способам крупнотоннажной переработки золошлаковых отходов (ЗШО) на основе кислой золы-уноса из отработанных и эксплуатируемых отвалов систем золоудаления тепловых электростанций и теплоэлектроцентралей. Способ включает заготовку сырья золошлаковых смесей естественной влажности из отработанной и осушенной секции золошлакоотвала ТЭС, при необходимости механическое обезвоживание сырья, сушку сырья, реактивацию золошлакового материала и доведение его до кондиционных свойств путём магнитной сепарации золошлаковой смеси для

извлечения не менее 90% магнитных включений и складирования их для утилизации как отдельного продукта, термообработки золошлаковой смеси, возгонки щелочей с последующим их удалением отходящими печными газами, резкого охлаждения термообработанной золошлаковой смеси, выгружаемой с горячего конца печи, двухуровневой дисперсной системой, с помощью которой создаётся аэрогидродинамическое распыление золошлаковой смеси, помола совместно с известняком, негашеной известью и гашёной известью, сепарации по фракциям.

Технический результат – повышение эффективности переработки золошлаковых отходов, а также получение кондиционных зольных продуктов для применения их в качестве активных минеральных добавок для цемента, бетона и других материалов на цементном вяжущем при производстве строительных изделий.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «МАЛОЕ ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «МОДИФИКАЦИЯ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМ» (ООО «МИП «МЦС»)

№ 2775066, 28.07.2021

ЦЕМЕНТ

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ФЕРРОСИЛИЦИЯ И ГЛИНОЗЕМИСТОГО ЦЕМЕНТА

Изобретение относится к производству электроэнергии, ферросилиция и глиноземистого цемента в рамках одного энерготехнологического комплекса. Способ включает сжигание в котле тепловой электростанции органической составляющей топлива для получения электрической энергии.

Переработку минеральной составляющей топлива в виде шлакового расплава и золы в рол-камерах. Жидкофазное восстановление шлакового расплава и золы проводят в рол-камере плавления с получением ферросилиция и шлакового расплава, подаваемого затем в рол-камеру насыщения, содержащую обожженную известь, где упомянутый расплав насыщают известью, с получением глиноземистого клинкерного расплава.

Финишную обработку ферросилиция и глиноземистого клинкера проводят за пределами рол-камер посредством их разлива и охлаждения. Формирование цементной смеси из глиноземистого клинкера и технологических добавок и ее очистка от металлических включений.

Пылегазовую фазу из рол-камеры плавления дожигают в котле тепловой электростанции. При этом топочный режим котла определяет расход основного топлива и вспомогательного топлива.

Обеспечивается снижение энергетических затрат и эмиссии углекислого газа в атмосферу.

РАЗРАБОТЧИК: ЛАСАНКИН СЕРГЕЙ ВИКТОРОВИЧ

№ 2667940, 15.04.2017

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Изобретение относится к области переработки золошлаковых отходов (ЗШО) текущего выхода тепловых электростанций и теплоэлектроцентралей, работающих на каменноугольных топливах, с целью крупнотоннажной промышленной утилизации переработанных ЗШО в качестве активных минеральных

добавок для цемента, бетона и других материалов при производстве строительных изделий.

Способ переработки золошлаковых отходов текущего выхода на тепловых электростанциях, работающих на каменноугольных топливах, оборудованных котлами с жидким или твердым шлакоудалением, включает интенсивное перемешивание жидкого шлака или шлакового расплава с золой-уноса, отбираемой непосредственно из бункеров, установленных под золоуловителями котлов электростанции, быстрое охлаждение золошлаковой смеси воздушно-водяными струями при её аэрогидродинамическом распылении, сушку золошлаковой смеси до влажности менее 1%, сепарирование по меньшей мере на две фракции: до 80-160 мкм и более 80-160 мкм, совместный помол золошлаковой смеси фракции более 80-160 мкм с добавкой извести или цементного клинкера до тонины с удельной поверхностью не менее 4500 см²/г, сепарирование полученной молотой смеси по замкнутому циклу путем разделения молотой смеси на готовую смесь и крупку, которая возвращается после сепарации на помол, перемешивание всех полученных компонентов при соотношении, мас. %: сепарированная и молотая золошлаковая смесь 84-91, указанная добавка 8-15, вода – остальное, складирование полученной смеси.

Технический результат – утилизация золошлаковых отходов, упрощение способа их переработки.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «МАЛОЕ ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «МОДИФИКАЦИЯ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМ»

№ 2687996, 07.11.2014

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ДИСПЕРСНАЯ МАССА, ШТУКАТУРНАЯ СЛОИСТАЯ СИСТЕМА, ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННАЯ КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА, ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРСНОЙ МАССЫ И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

Группа изобретений относится к покрытию или облицовке зданий и их частей.

Технический результат – устойчивость покрытия к толчкам или ударам, длительный межремонтный период, отсутствие склонности к образованию трещин, вклад в теплоизоляцию зданий.

Дисперсная масса для нанесения распылителем или шпателем, включает: пенополимерные частицы; по меньшей мере один легковесный наполнитель, причем плотность легковесных наполнителей меньше или равна 600 г/л и они выбраны из группы вермикулитных стекол; вермикулитных вулканических пород; вспученной глины; вспученного сланца; стеклотона, вспученного стекла; пористой вулканической породы; летучей золы; котельного песка; вспученного вермикулита; силикатных полых микросфер; вспененных алюмосиликатов; аморфных алюмосиликатов; гидратов силиката кальция; слоистых силикатов; силикатных аэрогелей; пробковых частиц и любых смесей указанных легковесных наполнителей; по меньшей мере один волокнистый материал; по меньшей мере одно органическое вяжущее вещество; по меньшей мере один другой наполнитель, причем плотность этого другого наполнителя больше 600 г/л; воду, а также по меньшей мере один загуститель, и/или по меньшей мере один смачиватель, или эмульгатор, и/или по меньшей мере одно консервирующее вещество, и/или по меньшей мере

одно огнезащитное вещество, и/или по меньшей мере один краситель, и/или по меньшей мере одно антивспенивающее вещество. Причем усредненный размер пенополимерных частиц больше усредненного размера частиц легковесного наполнителя, а также больше усредненного размера частиц другого наполнителя. Штукатурная слоистая система создается путем нанесения указанной дисперсной массы распылителем и/или шпателем. Теплоизоляционная комбинированная система включает теплоизоляционный элемент, в частности теплоизоляционную плиту, с покрываемой поверхностью и по меньшей мере одну прикладываемую или накладываемую на эту поверхность указанную выше штукатурную слоистую систему. Указанную выше дисперсную массу применяют в качестве штукатурной массы или в качестве составной части штукатурной массы. Указанную выше теплоизоляционную комбинированную систему применяют для облицовки зданий или их частей.

Разработчик: ДАВ СЕ (DE)

№ 2725365, 11.07.2019

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННОГО ПОРИСТОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ

Изобретение относится к отрасли производства строительных материалов – заполнителя искусственного пористого, применяемого в качестве заполнителя при приготовлении легких и силикатных бетонов, а также в качестве засыпок для теплоизоляции кровель, стен, перекрытий, полов нижних этажей зданий и сооружений различного назначения.

Сырьевая смесь для производства искусственного пористого заполнителя содержит, мас. %: шлак ТЭС 65-70, стеклобой 13-18, кристаллический декагидрат тетрабората натрия 10, стекло натриево-жидкое 4, глицерин 3. Технический результат достигается за счет введения в сырьевую смесь в качестве основного компонента дешевого и невостребованного техногенного отхода – шлака ТЭС; применения эффективного порообразователя – водного раствора глицерина и жидкого натриевого стекла; наличия в сырьевой смеси флюирующего материала – кристаллического декагидрата тетрабората натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, взаимодействующего при обжиге с тугоплавкими минералами шлака ТЭС с образованием легкоплавких соединений и способствующего уменьшению вязкости расплава, как результат – снижение температуры вспенивания до 820-840°C и длительности вспенивания до 15-18 минут при производстве искусственного пористого заполнителя с улучшенными технико-экономическими характеристиками, утилизация отходов.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

№ 2783073, 23.06.2022

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ЛЕГКИЙ БЕТОН КОНСТРУКЦИОННО- ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО И КОНСТРУКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Изобретение относится к строительным материалам, в частности к легким бетонам конструкционно-теплоизоляционного и конструкционного назначения, и может быть использовано при изготовлении бетонных и железобетонных

изделий и конструкций (монолитных, сборно-монолитных и сборных), применяемых в гражданском, промышленном и транспортном строительстве.

Технический результат заключается в снижении теплопроводности легкого бетона при сохранении требуемого уровня удельной прочности при сжатии.

Легкий бетон конструкционно-теплоизоляционного и конструкционного назначения, полученный из смеси, содержащей портландцемент, наполнитель – стеклянные или алюмосиликатные полые микросферы, гиперпластификатор на поликарбоксилатной основе, минеральную часть и воду.

Минеральная часть включает кварцевый песок с размером частиц не более 5 мм и модулем крупности 2,0-2,5, а также смесь измельченных кремниевых опал-кристобалитовых пород – диатомита с удельной поверхностью 2000-2100 м²/кг и опоки с удельной поверхностью 1300-1400 м²/кг, используемых в соотношении по массе 1:1, при следующем содержании компонентов, мас. %: портландцемент 33,7-50,0, указанная смесь измельченных кремниевых пород 2,98-8,1, указанный кварцевый песок 4,32-41,3, указанные полые микросферы 5,15-17,32, указанный гиперпластификатор 0,39-0,55, вода – остальное.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.П. ОГАРЁВА»

№ 2665120, 30.11.2017

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ СУХОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛЫ УНОСА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛЫ УНОСА

Группа изобретений относится к способу переработки отходов сжигания угля и может быть использована на тепловых электростанциях и котельных, работающих на каменном угле. Технологическая линия сухой переработки золы уноса содержит связанные между собой систему транспортирования, отделение сухой двухступенчатой магнитной сепарации, отделение производства железистых пигментов, отделение производства металлоторопивных элементов, отделение воздушной классификации, отделение механической классификации и извлечения недожога, отделение воздушно-динамической классификации и накопительные бункеры.

Достигается повышение эффективности комплексной сухой переработки золы уноса с максимальным извлечением ценных компонентов для получения широкого спектра продуктов.

Разработчик: ПЬЯНКОВСКИЙ ЕВГЕНИЙ БОРИСОВИЧ

№ 2772777, 23.09.2021

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАМАСЛЕННОЙ ОКАЛИНЫ И ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ОТ СЖИГАНИЯ БУРОГО УГЛЯ С ПОЛУЧЕНИЕМ РАЗНОПЛАНОВЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Изобретение относится к пирометаллургии и может применяться для переработки замасленной окалины и золошлаковых отходов от сжигания бурого угля с получением целевых продуктов. Переработка замасленной окалины включает ее восстановительное плавление с углеродистым восстановите-

лем с выработкой образующегося металлического расплава. В процессе восстановительного плавления используют смешанные с замасленной окалиной золошлаковые отходы от сжигания бурых углей, нагрев смеси ведут до температуры 1600°C и выдерживают при этой температуре 60 мин.

Восстановленный шлак вырабатывают в воду в режиме термоудара с образованием вспененного рентгеноаморфного материала. Способ позволяет в одностадийном режиме переработать замасленную окалину с одновременной утилизацией золошлаковых отходов с получением разноплановых целевых продуктов.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КРАСНОЯРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

№ 2673736, 29.07.2015

экология

СПОСОБ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Изобретение относится к области биохимии. Предложен способ ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов в водной среде. Способ осуществляют путем заброса нейтрализующего вещества в зону разлива. Причём в качестве нейтрализующего вещества используют обладающий показателем pH 9,9-10,1 шлам с влажностью не более 10%, в состав которого входят образуемые после сгорания угля зола, шлак и активные микроэлементы. Изобретение обеспечивает трансформацию всех входящих в состав нефти соединений.

РАЗРАБОТЧИК: ХОРУЖИК ЮРИЙ ЕФИМОВИЧ

№ 2781058, 19.04.2021

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ШИХТА И СОСТАВ СТЕКЛА ДЛЯ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Изобретение направлено на получение стеклокристаллических материалов и изделий из них различных форм и размеров с высокими физико-механическими показателями, такими как высокие пределы прочности при сжатии и на изгиб, низкая плотность, высокая кислотоустойчивость, низкие водопоглощение, истираемость.

Шихта для получения стеклокристаллического материала состоит из золошлака ТЭС или доменного шлака и корректирующих добавок и при этом содержит, вес.ч. на 100 кг стекло-массы: шлак 50,55-77,35, песок кварцевый 31,07-43,17, поташ 1,79-7,15, жженая магнезия 0,00-1,19, глинозем 0,00-9,77, сода кальцинированная 1,27-4,21, оксид марганца 0,00-0,189, а также по крайней мере один компонент из группы: кремнефтористый натрий 3,2-5,29, диоксид циркония 0,50-0,70, оксид цинка 0,70-1,80, диоксид титана 0,77-1,13. Шлак имеет следующий химический состав, мас. %: SiO_2 30,56-45,30, Al_2O_3 6,37-14,93, CaO 30,29-43,90, MnO 0,053-1,90, MgO 4,87-9,64, TiO_2 0,19-1,00, а также дополнительно может содержать оксиды железа, натрия, калия, серы, фосфора, цинка, хрома, бора и др.

Для получения стеклокристаллического материала получают расплав шихты, формируют изделия и проводят кристаллизацию в два этапа: первый с выдержкой при температуре 600-680°C и второй с выдержкой 950-990°C.

Использование в производстве значительного объема золошлаков ТЭС или доменных шлаков позволит расширить

ресурсно-сырьевую базу и уменьшить вредное воздействие техногенных отходов на окружающую среду путем их переработки.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДОРОВСКАЯ ВАЛЕНТИНА ГРИГОРЬЕВНА, РАДКОВСКИЙ ИВАН ИВАНОВИЧ

№ 2764506, 03.11.2020

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

ПЛАЗМЕННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ МУСОРОСЖИГАТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Изобретение относится к строительной индустрии и может быть использовано для получения минеральной ваты из золошлаковых отходов мусоросжигательных заводов, базальтовых пород с применением плазменных технологий. Для улучшения экологической обстановки и расширения сырьевой базы при производстве минеральной ваты в качестве сырья используют золошлаковые отходы мусоросжигательных заводов и базальтовые породы.

Плазменный способ получения минеральной ваты включает загрузку исходного сырья в соответствующие бункеры, автоматизированное приготовление рабочей смеси, ее транспортировку и плавление в реакционной камере реактора, подачу расплава на раздувающий механизм с получением минеральной ваты, вывод и упаковку готового минерального мата.

Плавление рабочей смеси производят с использованием переменного тока в плазменном трехфазном электромагнитном реакторе, имеющем усиленную футеровку. Приготовление рабочей смеси производят в миксере с соблюдением пропорций, входящих в нее компонентов в автоматическом режиме с возможностью регулирования оператором. Ввод рабочей смеси производят в область горения плазменных дуг через три патрубка со смещением к силовым электродам. Перемешивание расплава осуществляют магнитным полем, создаваемым электромагнитом с серийными обмотками, работающим от независимого источника питания. Слив расплава производят механизированным способом с регулированием температуры вытекающей струи с использованием постоянного тока. Минеральное волокно получают на раздувающем механизме с последующим его осаждением, обрезкой и упаковыванием. Отводимые из реактора газы очищают и охлаждают в системе газоотвода.

Технический результат изобретения – повышение качества производимой продукции и надёжности работы установки с возможностью работы в непрерывном режиме.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ»

№ 2777325, 05.08.2021

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ШЛАКОЩЕЛОЧНОЙ ЯЧЕИСТЫЙ БЕТОН

Изобретение относится к строительным материалам, а именно к ячеистым бетонам, и может быть использовано при производстве теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных материалов.

Шлакощелочной ячеистый бетон получен из смеси, вклю-

чающей, мас.%. Череповецкий молотый доменный гранулированный шлак с удельной поверхностью 380-400 м²/кг и кислую золу-уноса 27,80-46,80, низкомолекулярное жидкое стекло плотностью 1,23-1,27 кг/м³, с модулем щелочного компонента, равным 1,87-2,07, и с содержанием Na₂O в составе жидкого стекла 10,5% от массы указанного доменного шлака 21,20-38,10, кислые золошлаковые отходы фракции 0 - 5 мм и технический углерод 28,30-29,10, раствор пергидроля 2,90-5,80, причем Череповецкий доменный гранулированный шлак относится к кислой золе-уноса в соотношении 2:1, а кислые золошлаковые отходы фракции 0-5 мм относятся к техническому углероду в соотношении 10:1.

Технический результат – повышение прочности, термостойкости и трещиностойкости шлакощелочного ячеистого бетона, утилизация отходов.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

№ 2740956, 25.10.2019

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ШИХТА ДЛЯ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Группа изобретений относится к производству стеклокристаллических материалов и может быть использована в химической промышленности, производстве композитов, строительной индустрии, в нефтегазовой и других отраслях. Шихта для стеклокристаллического материала, содержит, мас.%.: золошлак ТЭС или доменный шлак состава, мас.%.: SiO₂ 26,43-45,30; Al₂O₃ 6,37-14,93; CaO 30,29-43,90; MgO 4,87-9,64; MnO 0,053-2,00; FeO или Fe₂O₃ 0,10-4,17; S²⁻ или SO₃ 0,10-6,31; TiO₂, Na₂O, K₂O, P₂O₅ до 14,00, 50,90-59,60, песок кварцевый 33,34-42,04, кремнефтористый натрий 2,73-5,24, поташ 3,00-6,968, жженую магнезию 0,00-0,945, глинозем 0,00-8,70, соду кальцинированную 1,33-4,10.

Стеклокристаллический материал – стекло, полученное из указанной выше шихты, включает, мас.%.: SiO₂ 57,80-58,80; Al₂O₃ 5,50-6,65; CaO 23,20-24,50; MgO 2,49-3,30; MnO 0,30-0,69; TiO₂ 0,10-0,19; S²⁻ 0,25-0,40; FeO 0,15-0,20; Na₂O 1,80-4,90; K₂O 0,20-5,28; F- 1,70-2,00.

Технический результат – повышение физико-химических характеристик стеклокристаллического материала – стекла.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДОРОВСКАЯ ВАЛЕНТИНА ГРИГОРЬЕВНА, ИСАКОВА ЛАРИСА АРКАДЬЕВНА

№ 2753423, 20.05.2021

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАНТА УНИВЕРСАЛЬНОГО

Изобретение относится к строительному и горному делу, а также к сфере обращения с отходами и может использоваться на техническом этапе рекультивации нарушенных земель, в том числе карьерных выемок.

Техническим результатом является эффективное использование отходов 4-5 класса «опасности для окружающей среды» для получения рекультиванта (универсального) с одновременным снижением воздействия на окружающую среду.

Способ включает производство щебеночно-песчаной сме-

си дроблением отходов для производства щебеночно-песчаной смеси; производство искусственного щебня из смеси отходов золы, щебня, песка и цемента в смесительной установке, после которой готовую бетонную смесь направляют на участок изготовления блоков, где они затвердевают, затем блоки направляют на участок дробления для получения искусственного щебня; производство искусственного грунта, включающее этапы: приготовления компостной смеси из хозяйственно-бытовых отходов и смешанных сточных вод, древесных отходов и известняковой муки, приготовления искусственного грунта из созревшей компостной смеси, грунта, образовавшегося при проведении земляных работ, и песка, затем рекультивант универсальный получают путем транспортировки компонентов рекультиванта универсального в зону рекультивации с формированием технологических ярусов, состоящих из четырех слоев, которые укладывают поочередно в следующей последовательности:

- 1) слой щебеночно-песчаной смеси 30-45% об.,
- 2) слой искусственного щебня 5-10% об.,
- 3) слой искусственного грунта 45-50% об.,
- 4) армирующий слой древесных отходов 5-10% об.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭКОГРАДСЕРВИС»

№ 2685608, 15.06.2018

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗОЛОШЛАКОВ ПУТЕМ МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ НА МАГНИТНЫЕ И НЕМАГНИТНЫЕ ПРОДУКТЫ

Изобретение относится к области переработки техногенного углеродсодержащего сырья и может быть использовано при переработке различных видов подобного сырья, в частности золошлаковых отходов.

Способ переработки техногенного углеродсодержащего сырья включает классификацию исходного сырья с получением крупного и мелкого классов, магнитную сепарацию мелкого класса с получением магнитного и немагнитного продуктов.

Магнитную сепарацию мелкого класса осуществляют в бегущем магнитном поле при частоте от 30 до 70 Гц и индукции от 40 до 70 мТл. Крупный класс подвергают магнитной сепарации с выделением немагнитного продукта, который направляют на дальнейшую переработку, и магнитного продукта, который дробят, и дробленый продукт подвергают сепарации в бегущем магнитном поле при частоте от 30 до 70 Гц и индукции от 40 до 70 мТл с получением магнитного продукта и немагнитного продукта.

Магнитные продукты мелкого и крупного классов отправляют на окускование и далее на металлургическую переработку, а немагнитные продукты направляют на дальнейшую переработку.

Технический результат – повышение эффективности получения готовых продуктов без использования химических преобразований и снижение экологической нагрузки на окружающую среду.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 2793678, 30.01.2020

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ИСПАРЕНИЯ СЛОЯ ОСВЕЩЕННОЙ ВОДЫ ШЛАМОВЫХ, ШЛАМ-ЛИГНИНОВЫХ И ЗОЛОШЛАКОВЫХ ПОЛЕЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Группа изобретений относится к области экологии и охраны окружающей среды и относится к переработке шламового, шлам-лигнинного или золошлакового полей химико-технологических, металлургических и теплоэнергетических производств. Согласно способу влагу упаривают в атмосферу путем размещения пластиковых труб с циркулирующим в них теплоносителем – горячей чистой водой в слое осветленной воды при температуре на поверхности «пластиковая труба-вода», равной 95-98°C. Технический результат: простота и надежность ликвидации водного слоя, увеличение резерва времени на случай ЧС, предотвращение переполнения шламовых полей, которое могло бы привести к загрязнению водных источников.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СОВРЕМЕННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» (ООО «СХИМТ»)

№ 2732886, 15.03.2019

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ ЗОЛЫ СОДЕРЖАЩИХСЯ В НЕЙ КОМПОНЕНТОВ

Изобретение относится к способу выделения из золы, образующейся в результате сжигания органического топлива (уголь каменный или бурый, торф, лигниты, горючие сланцы, древесина, отходы животноводства, птицеводства, сельского хозяйства), содержащихся в ней компонентов SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 и др.

Способ включает смешивание золы с фторидом аммония, нагрев смеси и ее выдержку. Полученную смесь смешивают с водой с образованием суспензии, которую фильтруют с получением раствора гексафторсиликата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ и нерастворившегося остатка. Раствор $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ обрабатывают аммиачной водой с получением осадка SiO_2 и раствора фторида аммония, направляемого на регенерацию. Нерастворившийся остаток смешивают с водой с получением суспензии, которую фильтруют с получением фильтрата – раствора гексафторалюмината аммония $(\text{NH}_4)_3\text{AlF}_6$ и гексафторферрата аммония $(\text{NH}_4)_3\text{FeF}_6$ и нерастворившегося остатка. Полученный фильтрат обрабатывают аммиачной водой с получением осадка – смеси гидроксидов $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и раствора фторида аммония. Смесь гидроксидов отделяют от раствора фторида аммония, направляемого на регенерацию. Причем смесь гидроксидов обрабатывают водным раствором гидразина с получением суспензии, состоящей из $\text{Al}(\text{OH})_3$, воды и осадка Fe_3O_4 , который с помощью магнитной сепарации отделяют от $\text{Al}(\text{OH})_3$. Способ обеспечивает сокращение числа технологических операций с исключением образования побочного продукта – сульфата аммония.

РАЗРАБОТЧИК: ТЕРТЫШНЫЙ ИГОРЬ ГРИГОРЬЕВИЧ, ЗОТОВ АНДРЕЙ АНДРЕЕВИЧ, БОРОДУЛЯ СТАНИСЛАВ АНАТОЛЬЕВИЧ, ШЕЛЕСТОВ МАКСИМ СЕРГЕЕВИЧ, РАКОВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ

№ 2793822, 12.05.2022

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

СОСТАВ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ

Изобретение относится к производству теплоизоляционных материалов на основе расплава горных пород габбро-базальтовой группы, а именно к производству минеральной ваты, используемой для тепло- и звукоизоляции в строительстве и других областях промышленности. Состав минеральной ваты содержит базальт, измельченный до 9-10 мм, и активную минеральную добавку «фосфозол», гранулированную до фракции 10-15 мм, при следующем соотношении компонентов, мас. %: базальт 80, «фосфозол» 20. «Фосфозол» получен из смеси низкокальциевых золошлаковых отходов ТЭЦ с содержанием оксида алюминия 17,75% и фосфогипса при следующем соотношении компонентов, мас. %: золошлаковые отходы 13,34, фосфогипс 6,66.

Достижимый технический результат – расширение ассортимента сырьевой базы для получения минеральной ваты, позволяющей утилизировать техногенные отходы.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ТОРГОВЫЙ ДОМ «ФАРМАКС»

№ 2744191, 28.07.2020

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

КОМПЛЕКС ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТВАЛОВ

Изобретение относится к области переработки техногенных образований от сжигания углей и может быть использовано для получения соединений кремния и алюминия.

Комплекс для переработки золотвалов содержит последовательно соединенное между собой оборудование подготовки сырья, оборудование для его термической обработки и оборудование для химической обработки.

Оборудование для подготовки сырья включает в себя последовательно соединенные между собой смеситель, гранулятор и дозатор. Оборудование для термической обработки представляет собой трубчатую вращающуюся печь спекания и барабанный холодильник.

Оборудование для химической обработки включает в себя загрузочный бункер, мельницу, первую пропеллерную мешалку, первую фильтровальную систему и параллельно выполненные первую и вторую линии.

При этом первая линия включает вторую пропеллерную мешалку с подачей углекислого газа, вторую фильтровальную систему с параллельно расположенными сушильной камерой и третьей пропеллерной мешалкой с подачей извести, соединенной с третьей фильтровальной системой, соединенной со смесителем, а также с обжиговой печью, соединенной с третьей пропеллерной мешалкой и второй пропеллерной мешалкой.

Вторая линия включает четвертую пропеллерную мешалку с подачей серной кислоты, четвертую фильтровальную систему, пятую пропеллерную мешалку с подачей каустической щелочи, соединенную со второй пропеллерной мешалкой.

Изобретение обеспечивает возможность получения белой сажи и продукта, содержащего глинозем.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АЛЬФА-АЛЮМИНА»

№ 2720523, 01.10.2019

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

КОМПОЗИЦИОННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Изобретение относится к области строительства, в частности к дорожному строительству, и может быть использовано для сооружения дополнительных слоев оснований автомобильных дорог I-V категорий и устройства дорожных одежд на внутрипромысловых дорогах IV-V, при сооружении насыпных оснований и грунтовых обвалований строительных и производственных площадок нефтегазовых месторождений в I-V дорожно-климатических зонах, а также при пересыпке полигонов бытовых и промышленных отходов, отсыпке промышленных площадок, засыпке и рекультивации карьеров, шламовых амбаров, шламонакопителей, полигонов отходов и искусственных земельных выемок.

Композиционный строительный материал содержит: буровой шлам 100%, песок 10-20% от объема бурового шлама, портландцемент или шлакопортландцемент не ниже марок по прочности М300 8-15% от объема бурового шлама, негашеную известь 5-7% от объема бурового шлама, золошлаковую смесь 5-10% от объема бурового шлама, отработанный буровой раствор 5-7% от объема бурового шлама.

Технический результат – ускорение схватывания композиционного строительного материала при высоких показателях прочности на сжатие и морозостойкости.

Разработчик: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «МЕРКУРИЙ»

№ 2722577, 04.11.2019

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

КОМПОЗИЦИОННАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ЗИМНЕГО РЕМОНТА ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ОСНОВЕ ЗОЛОШЛАКОВОЙ СМЕСИ

Изобретение относится к области дорожного строительства, в частности к материалам для ремонта покрытий в зимних условиях, производимых на месте.

Изобретение содержит композитную смесь для зимнего ремонта покрытий автомобильных дорог. Композитная смесь пригодна для ремонтных работ при температуре воздуха до минус 20°C. Смесь изготавливается непосредственно в месте ремонта путем смешения двух компонентов. Первый компонент представляет собой раствор натриевого жидкого стекла плотностью 1,25-1,30 г/см³, содержащий карбамид в количестве не менее 10% по массе и едкий натр в количестве, требуемом для уменьшения модуля жидкого стекла до 2,0-2,1. Второй компонент представляет собой предварительно подготовленную сухую композицию из золошлаковой смеси из котлов с жидким шлакоудалением, золошлаковой смеси из котлов с сухим шлакоудалением и портландцемента М400 в соотношении 10:70:20 по массе. Погрешность дозирования компонентов не выше 2% от общей массы смеси. Композитная смесь после смешения компонентов с соотношением 3:1 пригодна для заливки в дефектное место покрытия. По прошествии отверждения композитная смесь позволяет возвращать участок дороги в эксплуатацию.

Технический результат – снижение времени ремонта покрытий автомобильных дорог в зимних условиях, возможность проведения ремонта при температуре воздуха до минус 20°C, увеличение прочности ремонтного материала.

Разработчик: ЛУНЁВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ

№ 2779688, 29.12.2021

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

ЗОЛОГРУНТ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Изобретение относится к дорожно-строительным материалам, а именно к составам для устройства основания дорожных одежд, и может быть использовано для устройства основания автомобильных дорог с высокими эксплуатационными свойствами, путем укрепления грунта. Зологрунт для дорожного строительства включает портландцемент, золошлаковую смесь, грунт и воду. В золошлаковой смеси содержание оксида кальция составляет не более 10 мас.%, а в качестве грунта используют грунт крупнообломочный гравийный с суглинком легким или песком при следующем соотношении компонентов, мас.%: указанный грунт – 75,20, золошлаковая смесь – 18,8, портландцемент – 6,00, вода – 13,26 от массы сухого грунта. Технический результат – получение состава для устройства основания автомобильных дорог с высокими эксплуатационными свойствами, а именно с повышенной и равномерной устойчивостью дорожного полотна в процессе эксплуатации, в результате чего обеспечивается продолжительный рост прочности состава во времени.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»)

№ 2687680, 27.08.2018

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

СПОСОБ АКТИВИЗАЦИИ КАВИТАЦИОННО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МИКРОДЕЗИНТЕГРАЦИИ МИНЕРАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ГИДРОСМЕСИ

Изобретение относится к горнодобывающей отрасли и может быть использовано при освоении природных и техногенных высокоглинистых россыпных месторождений полезных ископаемых с повышенным содержанием мелкого и тонкого золота, а также при переработке золошлаковых отходов, содержащих самородное золото, платину и серебро.

Способ активизации кавитационно-гидродинамической микродезинтеграции минеральной составляющей гидросмеси включает скоростную подачу струи в гидродинамический генератор, обработку гидросмеси в условиях активных гидродинамических воздействий посредством влияния размещенных внутри корпуса и последовательно установленных стационарных элементов с обеспечением глубокой дезинтеграции минеральной составляющей гидросмеси до микроуровня, в том числе – посредством преобразования кинетической энергии потока жидкости в энергию акустических колебаний в гидродинамическом генераторе, в котором, для создания условий устойчивости системы, с учетом электростатического взаимодействия диффузных слоев ионов частиц минеральной составляющей гидросмеси, скоростная струя подается на крестовину с многорядными касетами, закрепленную жестко по оси гидродинамического генератора.

Для усиления полей первичной гидродинамической и создания вторичной акустической кавитации происходит каскадное перетекание гидросмеси на последовательно установленные в центральной части гидродинамического генератора, по ходу движения гидросмеси, многорядные касеты с изменяющимся объемом рядов как по вертикали, так и по горизонтали и фиксируемые на стенках внутреннего отсека гидродинамического генератора и крестовинах.

Для кавитационной активизации в зонах, образованных между стенками внутреннего отсека гидродинамического генератора и внешними стенками гидродинамического генератора, формирующими зоны сужения к цилиндрической центральной части, создаются кавитационные эффекты посредством ступенчато установленных в верхних зонах сужения усеченных по горизонтали и по вертикали конусообразных поверхностей с позиционированием больших оснований вверху.

Технический результат – повышение комплексности извлечения полезных ископаемых, уменьшение энергозатрат, улучшение эксплуатационных показателей по обслуживанию гидрогенератора, повышение рентабельности производства и снижение экологической нагрузки.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 2691220, 28.04.2018

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

СПОСОБ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УГЛЕЙ

Предлагаемое изобретение относится к горному делу, в частности к комплексному освоению угольных месторождений, и может быть использовано при разработке пластов энергетических углей, в составе угольного вещества которых присутствуют элементы платиновой группы металлов и другие ценные химические элементы.

Способ комплексного освоения месторождения энергетических углей включает детальное изучение вещественного состава угольного пласта, выявление ценных компонентов, подлежащих попутному извлечению, обособленную поставку этих углей на углесжигающее предприятие, размол и переизмельчение в шаровой барабанной мельнице, обогащение до получения рудного концентрата, его окускование, превращение ценных компонентов в химические соединения с изменением их агрегатного состояния сжиганием угля в топке котельного агрегата, выведение соединений ценных химических элементов из потока газообразных продуктов сгорания резким их охлаждением до температуры ниже температуры конденсации извлекаемых компонентов с их растворением и восстановление ценных компонентов, а также использование твердых очаговых остатков в качестве руды для получения других ценных компонентов.

Получение рудного концентрата из переизмельченной угольной пыли осуществляют в гравитационном сепараторе, установленном после инерционного сепаратора по ходу движения пылевоздушной смеси.

Окускование рудного концентрата осуществляют гранулированием.

Далее осуществляют сжигание в топке низкотемпературного кипящего слоя, охлаждение газообразных продуктов сгорания осуществляют в емкостях, заполненной водным раствором щелочи типа NaOH, а галлий концентрируют в золе уноса энергетического котла.

Технический результат – повышение эффективности комплексного освоения месторождения энергетических углей.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР УГЛЯ И УГЛЕХИМИИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» (ФИЦ УУХ СО РАН)

№ 2694937, 18.01.2018

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДОВ КРЕМНИЯ, АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОТХОДНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Изобретение относится к комплексной безотходной технологии получения оксидов кремния, алюминия и железа из золошлаковых отходов (ЗШО). Способ включает нагрев смеси ЗШО с фторидом аммония, выщелачивание водой смеси при температуре 20-30°C, фильтрование, обработку раствора аммиачной водой для образования осадка SiO_2 . Далее ведут выщелачивание водой при температуре 20-30°C твердого остатка, образовавшегося после предыдущего выщелачивания водой, и обработку полученного раствора аммиачной водой для образования осадка $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Затем проводят обработку осадка $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$ раствором едкой щелочи с образованием раствора алюмината и получением осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Далее обрабатывают раствор неорганической кислотой с образованием осадка $\text{Al}(\text{OH})_3$ и раствора неорганической соли.

Технический результат заключается в получении оксидов кремния, алюминия и железа с содержанием основного вещества не менее 98%, использовании низких температур, уменьшении стоимости оборудования, продолжительности всего процесса и затрат энергии.

РАЗРАБОТЧИК: ТЕРТЫШНЫЙ ИГОРЬ ГРИГОРЬЕВИЧ, БУЛИН ДАНИЭЛЬ ДМИТРИЕВИЧ

№ 2700608, 09.09.2018

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ИЗ ОТВАЛОВ СИСТЕМ ЗОЛОУДАЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ КОНДИЦИОННЫХ ЗОЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Изобретение относится к устройствам для переработки золошлаковых отходов (ЗШО), на основе кислой золы-уноса (ГОСТ 25818) из отработанных и эксплуатируемых отвалов систем гидравлического и сухого золоудаления тепловых электростанций и теплоэлектроцентралей.

Технологическая линия содержит автоматизированную систему управления и контроля параметров технологических процессов, обеспечивающую управление оборудованием: золоотвал, установка для механического обезвоживания сырья до влажности не более 40%, экскаваторы для погрузки сырья, автотранспорт для доставки сырья в виде ЗШО на позицию начала переработки, установленные в технологической последовательности и связанные транспортными средствами приемный бункер с колосниковой решеткой, дробилка-сушилка, сепаратор для разделения золошлаковой смеси на две фракции, устройство подготовки сжатого воздуха, помольно-сушильный агрегат, силосы для кондиционного зольного продукта, магнитный сепаратор, блок изготовления термореактивных волокнистых полимерных композитов с наполнителем в виде дисперсных магнитных включений, содержащих оксиды железа, вращающаяся печь, система циклонных теплообменников с теплоносителем в виде печных газов, оснащенная байпасным трактом для отвода байпасного газа, блок изготовления сухой смеси для производства ячеистого

бетона на смешанных вяжущих с добавками в виде щелочной пыли и пудры алюминиевой, устройство подготовки и подачи двухуровневой дисперсной системы, устройство организации процесса резкого охлаждения термообработанной золошлаковой смеси двухуровневой дисперсной системой, циклон для улавливания частиц резко охлажденной золошлаковой смеси, бункер-дозатор для накопления и подачи в помольно-сушильный агрегат резко охлажденной золошлаковой смеси, бункеры-дозаторы для подачи в помольно-сушильный агрегат вспомогательных компонентов в виде известняка, негашёной извести и гашёной извести. Технический результат – обеспечение высокого качества кондиционного зольного продукта путем повышения его активности и вяжущих свойств.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «МАЛОЕ ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «МОДИФИКАЦИЯ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМ» (ООО «МИП «МЦС»)

№ 2777092, 15.12.2021

экология

СПОСОБ ХРАНЕНИЯ ЗОЛЫ-УНОСА БУРЫХ УГЛЕЙ

Изобретение относится к области утилизации золошлаковых отходов (ЗОШ) от сжигания углей на теплоэлектростанциях (ТЭЦ), в частности золы-уноса бурых углей после электрофильтров котлов больших ТЭЦ, в целях использования в сельском хозяйстве. Для хранения золы-уноса бурых углей, содержание окиси кальция в которой составляет 20-50%, перед загрузкой золы-уноса в ямы-хранилища, вырытые в земле, производят смачивание дна и стенок ямы-хранилища путем разбрызгивания дисперсной воды из расчета 2-4 л/м² орошаемой поверхности. По завершении загрузки производят увлажнение золы-уноса распылом дисперсных струй воды в количестве 2-4 л/м² поверхности золы-уноса. Обеспечивается упрощение технологии хранения золы-уноса, осуществление своевременной доставки ее к местам использования, повышение качества золы-уноса как минеральной добавки к почвам, возможность хранить длительное время, как минимум до года.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, НГУ)

№ 2661168, 29.06.2017

БЕТОН

СПОСОБ ПОДГОТОВКИ ШЛАКОВОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ДЛЯ ЛЕГКОГО БЕТОНА

Изобретение относится к строительным материалам и может быть использовано для подготовки шлакового заполнителя при производстве легкого бетона. Способ подготовки заполнителя из топливного шлака для легкого бетона включает дробление топливного шлака на фракции 0,005-0,040 м, его увлажнение до влажности 15-30%, опудривание отходами хризотилцементного производства и обработку пленкообразующей композицией, состоящей из дисперсии ПВА 30-45%, жидкого стекла 45-65% и воды 5-10%. Технический результат – повышение прочности, теплозащитных свойств легкого бетона при пониженном расходе вяжущего.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 2736833, 04.12.2019

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

Предложенное изобретение относится к области энергетики, конкретно к установке для переработки золы отвалов тепловых электростанций. Установка для переработки золошлаковых отходов содержит устройство для разделения золошлаковой пульпы по фракциям и размеру, устройство классификации золошлаковых частиц и средство обезвоживания полученных продуктов. Установка содержит емкость с водой, соединенную трубопроводом с устройством для разделения золошлаковой пульпы по фракциям и размеру, представляющим собой вибросито, для последовательного прохода через сита золошлаковой пульпы и выделения из нее шлакового щебня, шлакового песка. Нижнее сито соединено с емкостью, оборудованной устройством для перемешивания, выход которой соединен с песковым насосом для перекачивания пульпы по трубопроводу на вход первого гидроциклона устройства классификации золошлаковых частиц, состоящего из системы гидроциклонов и вибrolотка. Первый гидроциклон обеспечивает разделение пульпы на зольную составляющую и песковую фракцию, его нижняя конусная часть соединена трубопроводом для вывода из него песковой фракции пульпы, состоящей преимущественно из микросфер и частиц угольного недожога, и подачи их во второй гидроциклон для очистки и дополнительного отделения зольной составляющей. Верхние части первого и второго гидроциклонов соединены трубопроводами с входом третьего гидроциклона, обеспечивающего отделение зольной составляющей от воды. Выход третьего гидроциклона соединен с фильтровальным мешком, расположенным в средстве для обезвоживания полученных продуктов, выполненном в виде центрифуги. Выход второго гидроциклона соединен с вибrolотком, обеспечивающим разделение песковой фракции на два слоя – верхнего слоя, состоящего из угольного недожога, и нижнего, состоящего из микросфер, поступающих в фильтровальные мешки, расположенные в центрифуге для отжима полученных продуктов. Технический результат – повышение эффективности утилизации золошлаковых отходов, а также снижение загрязнения окружающей среды.

РАЗРАБОТЧИК: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РУСАТОМ ГРИН-ВЭЙ»

№ 187583, 06.12.2018

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТЫХ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА

Полезная модель относится к области обогащения полезных ископаемых, а точнее к пенной флотации техногенного минерального сырья (отходов энергетики), и может быть использована для извлечения ценных компонентов из золошлаковых отходов, образующихся при сжигании ископаемого угля, предпочтительно недожога. Флотационная машина, содержащая флотационную камеру, снабженную механическим вспенивателем, пеносборным желобом и механическим пеногоном, выполненным с возможностью перемещения его лопаток к пеносборному желобу, отличается тем, что флотационная камера разделена на отдельные, последовательно расположенные отсеки, сообщающиеся над их верхними кромками, каждый из которых снабжен отдельным средством аэрации и отдельным средством дозированного подвода флокулянтов, при этом донная часть каждого из отсеков сооб-

щена с полостью отдельного наклонного винтового сепаратора, верхняя кромка которого сообщена с отдельной емкостью накопителем. Техническим результатом является повышение качества за счет обеспечения оптимальных условий отделения различающихся по эффективным режимам флотации фракций недожога.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 2783399, 13.12.2021

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОППАНТА

Группа изобретений относится к нефтегазовой промышленности, а именно к производству композитного проппанта, используемого при добыче нефти и газа методом гидравлического разрыва пласта.

Способ включает предварительную термообработку исходного сырья и добавок, его помол, гранулирование в смесителе-грануляторе с вращающимися в разных направлениях чашей и роторной мешалкой, сушку при температуре 110-550°C и рассев высушенных гранул, обжиг высушенных гранул при температуре 900-1600°C и рассев обожженных гранул на товарные фракции, плакирование поверхности проппанта по меньшей мере одним слоем отвержденной полимерной композиции.

В качестве исходного сырья используют золошлаковые отходы или золы-уноса. При грануляции на сформированную гранулу наносят по меньшей мере два слоя боксита. Плакирование поверхности гранул осуществляют после их термообработки.

Обеспечивается получение композитного проппанта низкой плотности и высокой прочности.

РАЗРАБОТЧИК: АГАПЕЕВ ЛЕОНИД ЕВГЕНЬЕВИЧ, БОРИСОВ ДМИТРИЙ ВИКТОРОВИЧ

№ 2671012, 16.11.2016

АВТОДОРОЖНАЯ НАСЫПЬ И ПОЛОТНО

КОМПОЗИТНЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ ТВЕРДЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ОСНОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Настоящее изобретение относится к транспортному строительству, а именно к строительным материалам для устройства автомобильных и железных дорог.

Композитный материал из твердых промышленных отходов для формирования земляного полотна и основания автомобильных и железных дорог, полученный перемешиванием фосфогипса, нефелинового шлака, серы технической, шлакового вяжущего, содержащего 90% фосфорного гранулированного шлака, и известково-золяного вяжущего, включающего, масс. %: зола гидроудаления 90 и известь (на CaO и MgO акт.) 10 в дезинтеграторе Хинта при 1500-3000 об/мин до перевода дигидрата сульфата кальция в полугидрат сульфата кальция при следующем соотношении компонентов, масс. %: фосфогипс 30-60, нефелиновый шлак 20-30, сера техническая 7-15, указанное шлаковое вяжущее 7-10, указанное известково-золяное вяжущее 5-7.

Технический результат – повышение степени утилизации

промышленных отходов при увеличении межремонтного срока за счет повышения прочностных свойств.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ СТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ «АМГ «ИНЖИНИРИНГ», КАЙФАДЖАН ВЛАДИМИР АШОТОВИЧ, ИБРАГИМОВ РУСЛАН ШАРПУДИНОВИЧ, КАЙФАДЖАН КАРЕН АШОТОВИЧ, НЕДЕЛЯЕВ ОЛЕГ АЛЕКСАНДРОВИЧ

№ 2708138, 18.07.2017

БЕТОН

СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЦЕМЕНТСОДЕРЖАЩЕГО СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

Изобретение относится к области строительных материалов, а именно цемент содержащих строительных материалов гражданско-промышленного назначения, в том числе к бетону и изделиям из него, замазкам, штукатуркам, затиркам, ремонтным, гидроизоляционным, клеевым, конструкционным сухим смесям. Технический результат – существенное снижение плотности цемент содержащих строительных материалов при сохранении высоких эксплуатационных характеристик, а именно прочность, теплопроводность, водонепроницаемость, морозостойкость. Цементосодержащая строительная смесь включает цемент, песок, модификаторы, воду и активную минеральную добавку, содержащую микросферы алюмосиликатные (ценосферы), диоксид кремния аморфный (микрокремнезем) и золу высококальциевую, при следующем соотношении компонентов, мас. %: цемент 25,0-40,0, песок 5,0-30,0, активная минеральная добавка 35,0-60,0, модификаторы 0,2-2,0, вода – остальное. Размер частиц диоксида кремния аморфного составляет 0,01-1 мкм, размер частиц золы высококальциевой составляет 1-25 мкм, а массовое соотношение диоксида кремния аморфного и золы высококальциевой составляет 1:3.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СМАРТ МИКС ТЕКНОЛОДЖИ»

№ 2728125, 10.09.2019

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ШИХТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ПЕСКА И СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННОГО СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ПЕСКА

Изобретения относятся к получению искусственных материалов, в частности к получению искусственного стеклокристаллического песка. Повышение эксплуатационных свойств искусственного стеклокристаллического песка за счет улучшения его физико-механических свойств и геометрических характеристик достигается тем, что шихта для получения искусственного стеклокристаллического песка, состоящая из шлака и добавок, согласно изобретению, содержит (мас. %): шлак 50,92-76,59; песок кварцевый 33,34-42,76; кремнефтористый натрий 3,41-5,24; поташ 3,00-6,968; жженая магнезия 0,00-0,945; глинозем 0,00-9,77; сода кальцинированная 3,10-4,10; при этом шлак содержит, мас. %: SiO₂ 26,43-45,30; Al₂O₃ 6,37-8,60; CaO 30,29-43,9; MgO 4,87-8,3; S²⁻ 0,10-1,20; оксиды из ряда: TiO₂, FeO, Fe₂O₃, Na₂O, K₂O, P₂O₅, ZnO, PbO, Cr₂O₃, B₂O₃, Li₂O, MnO, Rb₂O, CsO, V₂O₅, SO₃, Ni₂O₃ до 19,00. Также повышение эксплуатационных свойств искусственного стеклокристаллического песка достигается тем, что в способе получения искусственного стеклокристаллического песка, включающем

получение расплава из шихты, получение частиц формованием из расплава, согласно изобретению, шихту для получения искусственного стеклокристаллического песка расплавляют при температуре 1440-1520°C, далее расплав охлаждают до пластичного состояния, после получения частиц песка формованием из расплава проводят их кристаллизацию при температуре 600-750°C с выдержкой в течение 30-60 минут и проводят дополнительный нагрев частиц песка до температуры 900-1050°C с выдержкой 30-60 минут.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДОРОВСКАЯ ВАЛЕНТИНА ГРИГОРЬЕВНА, РАДКОВСКИЙ ЮРИЙ ИВАНОВИЧ, ДРАГАН КОНСТАНТИН МАРАТОВИЧ

№ 2730233, 31.10.2019

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ПОРОД ОТВАЛОВ

Изобретение относится к области рекультивации и утилизации пород отвалов и может быть использовано в горной промышленности и сельском хозяйстве при получении конструктозема.

Технический результат заключается в обеспечении возможности оструктуривания и насыщения безжизненной породы органическим веществом и полезными микроэлементами. Способ характеризуется тем, что последовательно выполняют следующие шаги: утилизируемую породу подвергают рыхлению с последующим удалением непригодных для утилизации включений посредством просеивания, смешивают подготовленную таким образом породу с торфогелем из расчета на 1 м³ породы до 60-70 л водного раствора торфогеля при механическом перемешивании смеси, смесь сушат до образования монолитной массы с последующим ее дроблением до образования структурных фракций конструктозема размером не более 7-10 мм.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА» (МГУ)

№ 2708604, 01.07.2019

ЭКОЛОГИЯ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Изобретение относится к области охраны окружающей среды.

В качестве сырья для получения сорбента используют золошлаковые отходы, накопленные на золоотвалах по схеме гидрозолоудаления.

Производят измельчение золошлаковых отходов до размера частиц 0,25-0,5 мм и подвергают их термообработке в два этапа. На первом этапе нагревают до 110-120°C и выдерживают при заданной температуре 30-35 минут. На втором этапе нагревают до 600-630°C и выдерживают при указанной температуре 40-45 минут.

Техническим результатом изобретения является возможность получения сорбента нефтепродукта из отходов с повышенной сорбционной емкостью.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КубГТУ») (RU)

№ 2742647, 07.02.2020

ЭКОЛОГИЯ

СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СМЕШАННЫХ ОТХОДОВ В ПОЛЕЗНЫЕ ПРОДУКТЫ

Изобретение относится к способу комплексной переработки смешанных отходов в полезные продукты и может быть использовано на организованных мусороперерабатывающих производственных площадках, оборудованных для получения полезных продуктов.

Способ включает приемку и экспресс-анализ отходов как жидких, так и твердых, разделение на пять потоков, переработку отходов в каждом потоке с получением полезных и вторичных продуктов, которые одних потоков используют в качестве компонентов в переработке отходов в других потоках.

При переработке отходов по первому потоку, содержащих золосодержащие отходы, а также жидкие и пастообразные отходы, образуемые при добыче полезных ископаемых и содержащие углеводороды, вначале проводят осреднение исходных отходов, при этом в смесь отходов добавляют песок и вторичные продукты в виде отсева мелкой фракции грунта III-IV класса опасности со второго потока и в виде мелкой фракции дробленого строительного отхода с пятого потока, а затем в осредненную смесь вводят золошлаковые отходы, связующие и сорбирующие реагенты, осуществляют отверждение, дробление и выдержку полученного полезного продукта. По второму потоку вначале проводят просеивание сыпучих отходов грунта, образуемых при проведении вскрышных работ, с выделением грунта IV-V классов опасности, а затем выделенный грунт смешивают с сорбирующим реагентом, добавляют вторичный продукт в виде мелкой фракции дробленого строительного отхода с пятого потока, получая при этом полезный продукт. По третьему потоку вначале осуществляют смешивание пастообразных отходов, образуемых в результате жизнедеятельности человека и животных, и осадки сточных вод со связующим и сорбирующим реагентами, добавляют вторичный продукт в виде измельченных древесно-растительных отходов с четвертого потока, проводят сепарацию с выделением крупных включений, а затем осуществляют сушку смеси, измельчение и гранулирование, получая при этом побочное сырье. По четвертому потоку вначале осуществляют дробление с измельчением древесно-растительных отходов, а затем измельченную смесь смешивают с полученными готовыми продуктами в виде биокomпонента с третьего потока и в виде универсального грунта со второго потока, получая при этом полезный продукт. По пятому потоку вначале осуществляют сортировку строительных отходов с выделением побочного сырья, а затем в оставшиеся строительные отходы добавляют вторичные продукты в виде просеянного грунта крупной фракции со второго потока, вторичный продукт в виде крупных гранул, полученный после сушки и измельчения отходов с третьего потока, и древесно-растительные отходы III класса опасности с четвертого потока и далее осуществляют дробление смеси, получая при этом побочное сырье.

Способ прост, экономичен и обеспечивает переработку как жидких, так и твердых отходов с получением побочного сырья и серии полезных продуктов.

РАЗРАБОТЧИК: СОНИЧЕВА МАРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА (RU), КОРТУНОВ ЮРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ (RU), ТИМОШЕНКО ЗАХАР ВЛАДИМИРОВИЧ (RU), МАРЦИНКОВСКИЙ МИХАИЛ ЮРЬЕВИЧ (RU)

№ 2748794, 29.12.2020

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

**УТЯЖЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ ОБРАБОТКИ
БУРОВЫХ РАСТВОРОВ**

Изобретение относится к технологии бурения нефтяных и газовых скважин и может быть использовано для приготовления утяжелителей буровых растворов, в том числе сверхтяжелых, предназначенных для бурения в условиях аномально высоких пластовых давлений, а также при проявлении сероводорода. Технический результат – снижение абразивности и пониженная магнитная восприимчивость получаемого утяжелителя. Утяжелитель для обработки буровых растворов содержит барит, получаемый гравитационными методами, и железосодержащий концентрат, получаемый магнитно-сепарационными методами из золошлаковых отходов ЗШО, при следующем соотношении компонентов, мас. %: указанный железосодержащий концентрат 40–60; указанный барит 40–60.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ИРНИТУ») (RU)

№ 2717436, 21.05.2019

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ВЯЖУЩЕЕ

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может найти применение при изготовлении полов, лотков, фундаментов, тротуарных и футеровочных плиток, дорожных ограждений, бортовых камней, других конструкций и сооружений, особенно подверженных кислотной и солевой агрессии. Вяжущее включает (мас. %): серные отходы нефтеперерабатывающих заводов – 37-39; золошлаковые отходы тепловых электростанций – 59-60; хлорид кремния (IV) – 1-3. Предлагаемое вяжущее по сравнению с прототипом имеет улучшенные физико-механические и эксплуатационные свойства: увеличивается прочность, морозостойкость, устойчивость к агрессивным средам, снижается водопоглощение.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КНИТУ») (RU)

№ 2742384, 21.05.2020

ЦЕМЕНТ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

Изобретение относится к технологии получения гидравлических вяжущих материалов на минеральной основе, в частности к технологии получения портландцементов. Способ включает обжиг портландцементной сырьевой смеси в восстановительной среде и дальнейший помол портландцементного клинкера до удельной поверхности $S_{уд}=2800-3000 \text{ см}^2/\text{г}$ с добавлением гипса, не превышающим 3,5% по SO_3 . Для образования восстановительной среды внутри капсул клинкера при обжиге сырьевой смеси в нее вводят добавки кокса в пределах 3,5-4 мас. % сверх массы сырьевой смеси с учетом кокса, содержащегося в золошлаковых отходах, являющихся составной частью компонентов сырьевой смеси портландцемента. Образование восстановительной газовой среды при обжиге клинкера регулируется коэффициентом избытка воздуха 1,05-

1,10, обжиг осуществляется при температуре 1450°C в течение 30 минут, быстрое охлаждение цементного клинкера производят в аэрированной воздушно-водной среде. Повышается активность цемента, снижается расход технологического топлива и электроэнергии, улучшается размалываемость цементного клинкера, увеличивается срок службы футеровки.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА» (RU)

№ 2786595, 23.03.2022

ЭКОЛОГИЯ

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОФОБИЗИРОВАННОГО
СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ
ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Изобретение относится к области охраны окружающей среды, в частности к способу получения сорбента для очистки сточных вод от нефтепродуктов, и может быть использовано в нефтегазовом комплексе, химической технологии и других отраслях промышленности для предварительной очистки сточных вод, сильно загрязненных нефтью. Представлен способ получения модифицированного сорбента для очистки сточных вод от нефтепродуктов, включающий измельчение сырья, его термическую обработку и выдерживание, охлаждение, в качестве сырья для получения сорбента используют золошлаковые отходы, накопленные на золоотвалах по схеме гидрозолоудаления, измельчение золошлака осуществляют до размера частиц 0,25-0,5 мм, а термическую обработку и выдерживание осуществляют в два этапа, на первом этапе нагревают до 110-120°C и выдерживают при заданной температуре 30-35 мин, а на втором этапе нагревают до 600-630°C и выдерживают при указанной температуре 40-45 мин с получением модифицированного золошлака, характеризующийся тем, что модифицированный золошлак гидрофобизируют путем внесения гидрофобизирующей кремнийсодержащей жидкости (ГКЖ) марки «Типром К» в соотношении ГКЖ: золошлак 1:5, гомогенизацию смеси осуществляют путем тщательного перемешивания до однородной вязкой массы, выдерживания при температуре 160°C до полного высушивания с последующим перетиранием в ступке для разбивания комков, образовавшихся в процессе смачивания золошлака ГКЖ. Изобретение обеспечивает повышение экологических характеристик, сорбционной емкости и плавучести сорбента.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КубГУ») (RU)

№ 2700997, 24.10.2018

БЕТОН

**ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ
КОНСТРУКЦИОННЫЙ БЕТОН**

Изобретение относится к строительным материалам и может использоваться в гражданском, промышленном, дорожном и специальном строительстве. Технический результат – получение бетона с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,14 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$ и прочностью на сжатие – $R_{сж} \geq 12,5 \text{ МПа}$. Теплоизоляционный конструкционный бетон, изготовленный из бетонной смеси, состоит из портландцемента ПЦ700-Б (ЦЕМ 1.62,5 Б), микросфер фракции 0-500 мкм, микросфер фракции 0-50 мкм, поликарбосилатного гиперпластификатора «Melflux

2651F», щебневидного золошлакового отсева фракции 0-10 мкм, фиброволокна диаметром 10 мкм и длиной 500 мкм при следующем соотношении компонентов, масс. %: Портландцемент ПЦ700-Б (ЦЕМ 1.62,5 Б) – 18-21, микросферы 0-500 мкм – 50-58, микросферы 0-50 мкм – 5-12, гиперпластификатор 0,15-0,2, щебневидный золошлаковый отсев фракции 0-10 мкм – 1,5-1,7, фиброволокно базальтовое 10×500 мкм – 0,8-0,85, вода – остальное.

РАЗРАБОТЧИК: ГОЧАЧКО АНТОН ПАВЛОВИЧ

№ 2677186, 14.11.2017

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ШАХТНЫХ ПЕРЕМЫЧЕК

Изобретение относится к области подземной разработки полезных ископаемых и может быть использовано для оперативной изоляции горных выработок при отсутствии электроэнергии.

Способ возведения шахтных перемычек, включающий заполнение емкостей из эластичного фильтрующего материала быстротвердеющей смесью, укладку емкостей в месте возведения перемычки до полного перекрытия выработанного пространства, заполнение образованных при укладке пустот между емкостями просочившимися через эластичный фильтрующий материал частицами быстротвердеющей смеси, включающей золошлаки, затворенной водой, схватывание и последующий набор прочности быстротвердеющей смеси до формирования монолитной изолирующей конструкции.

При этом емкости, заполненные сухой быстротвердеющей смесью, пропитывают водой в процессе укладки, а укладку каждого вышележащего ряда емкостей производят до начала процесса схватывания быстротвердеющей смеси нижележащего ряда, причем пустоты между емкостями заполняют отфильтрованной фракцией частиц быстротвердеющей смеси.

Техническим результатом изобретения является повышение скорости возведения и надежности шахтных перемычек при отсутствии электроэнергии.

РАЗРАБОТЧИК: НУРГАЛИЕВ ЕВГЕНИЙ ИЛДАРОВИЧ, МАЙОРОВ АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ

№ 2760361, 08.12.2020

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

КОМПОСТ, ПОЛУЧЕННЫЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОДОРОДНОГО СУБСТРАТА И ДОБАВЛЕНИЕМ ИНЕРТНЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗОЛОШЛАКОВ

Изобретение относится к сельскому хозяйству. Способ получения компоста характеризуется тем, что он получен путем обработки осадков сточных вод препаратом, содержащим в качестве исходных компонентов растительное сырье в виде зерна риса или зерна пшеницы, сульфат меди пентаводный, гидроксид натрия и воду.

Все исходные компоненты взяты при определенном соотношении.

При использовании заявленного плодородного субстрата для технической рекультивации нарушенных земель необходимые характеристики, такие как содержание сухого вещества, показатель активности водородных ионов солевой суспензии и другие, могут быть также достигнуты путем смешения осадков с песком, грунтом, образующимся при производстве землеройных работ, отходами горнодобывающей и

перерабатывающей промышленности, золошлаками и другими инертными неорганическими отходами. Изобретение позволяет повысить экологичность и безопасность процесса обработки осадков сточных вод, а также повысить эффективность обработки осадков сточных вод.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИЛОСАН»

№ 2786125, 28.01.2022

БЕТОН

БЕТОННАЯ СМЕСЬ

Изобретение относится к строительству, в частности к составам бетонных смесей, и может быть использовано для монолитного бетонирования тонкостенных конструкций подземных сооружений. Бетонная смесь содержит, мас. %: портландцемент ЦЕМ II/A-Ш 32,5Б 15,2-18,5, суперпластификатор Master Glenium 0,698-1,1, нанокремнезем в аморфном состоянии с размером частиц 5-100 нм 0,002-2,0, песчаную фракцию отсева бетонного лома крупностью 0,16-0,325 мм 65,0-69,3, алюмосиликатную добавку с общим содержанием оксидов кремния и алюминия 70 мас. %, для изготовления которой золошлаковую смесь подвергают дезинтеграции с получением фракции размером до 10 мм, которую очищают от недожога и железосодержащих компонентов, 5,0-5,4, воду – остальное.

Алюмосиликатная добавка содержит оксид кремния в количестве 50 мас. % и оксид алюминия в количестве 20 мас. %.

Технический результат – повышение прочности при сжатии и морозостойкости бетона, утилизация техногенных отходов.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ДВФУ)

№ 2787671, 21.04.2022

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОСИЛИКАТНОГО МАТЕРИАЛА

Изобретение относится к области производства строительных материалов, в частности пеносиликатного теплоизоляционного материала. Готовят шихту путем дозирования компонентов при их соотношении, мас. %: микрокремнезем 57,87-65,71, гидроксид натрия в пересчете на Na₂O 14,47-17,14, наполнитель в виде отходов обогащения апатито-нефелиновых руд 12,38-14,29 и модифицирующая добавка в виде золы или золошлаковой смеси 4,76-14,89.

Компоненты шихты перемешивают, загружают шихту в форму и выдерживают 20-24 ч на воздухе. Затем осуществляют вспенивание шихты в печи при температуре 650-675°C в течение 25-35 мин. После этого в течение 5-7 мин температуру понижают до 500-570°C и осуществляют отжиг пеносиликатного материала при этой температуре в течение 10-15 мин. Затем его охлаждают в печи до температуры окружающей среды.

Способ позволяет получить пеносиликатный материал с пониженными водопоглощением 6,1-8,3 об. % и теплопроводностью 0,066-0,069 Вт/м·К при меньшем числе операций.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» (ФИЦ КНЦ РАН)

№ 2788504, 01.08.2022

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

**СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ
ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ**

Изобретение относится к области переработки золошлаковых отходов (ЗШО) от сжигания углей тепловых электростанций и может быть использовано для получения органоминерального порошка для изготовления асфальтобетонных смесей в дорожном строительстве, в качестве минеральной добавки при производстве бетонных смесей, сухих строительных смесей, цемента, а также при производстве строительных материалов.

Технический результат – получение высокодисперсной минеральной добавки высокого качества, обладающей повышенными эксплуатационными свойствами за счет механической активации и повышения физико-химических свойств частиц, а также сокращение длительности технологического процесса (повышение производительности) за счет удаления недожога до стадии дробления.

Способ переработки отходов из осушенных секций золошлакоотвала системы гидрозолоудаления тепловых электростанций включает механическое обезвоживание сырья до влажности 25-30% буртованием, принудительную сушку до конечной влажности менее 1% с разделением сырья в процессе сушки по меньшей мере на две фракции и восстановление его активных свойств путём измельчения материала до заданной тонины помола. Перед сушкой сырьё классифицируют на грохоте, удаляя недожог в виде фракций +0,5 мм. В высушенном материале выделяют фракцию -45 мкм и отправляют её на склад, а фракцию +45 мкм измельчают до требуемого размера и направляют на хранение в накопитель.

РАЗРАБОТЧИК: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «РОСТОВЭКОТЕХ»

№ 2748199, 28.10.2020

КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА

**СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

Изобретение относится к изготовлению клинкерного и облицовочного кирпича и камня методом полусухого формования. Технический результат заключается в повышении прочности и морозостойкости керамических изделий.

Сырьевая смесь содержит компоненты при следующем соотношении, мас. %: легкоплавкая глина 25-29, золошлаковая смесь 15-20, шамотно-каолиновая пыль 35-45, дробленые горелые породы 15-25.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 2677391, 19.02.2018

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

**СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СЛАБОМАГНИТНОГО
УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ**

Изобретение относится к области переработки слабомагнитного углеродсодержащего сырья, преимущественно техногенного, в частности золошлаковых отходов.

Способ включает подготовку сырья путем классификации на мелкий и крупный классы, при этом крупный класс направ-

ляют на производство стройматериалов, а мелкий подвергают воздействию микроволнового излучения с частотой от 2000 до 3000 МГц, мощностью от 400 до 800 Вт, при времени воздействия от 2 до 3 мин и затем разделяют в низкоинтенсивном магнитном поле на магнитную фракцию, которая направляется на металлургическую переработку, и немагнитную фракцию, направляемую на дальнейшую переработку.

В качестве низкоинтенсивного магнитного поля используют бегущее магнитное поле. Изобретение позволяет повысить эффективность извлечения слабомагнитных частиц.

РАЗРАБОТЧИК: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 2766189, 24.02.2021

ЭКОЛОГИЯ

**СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ЗАПАХОВ ПРИ
ПЕРЕГРУЗКЕ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ
ГОРЯЧЕЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ**

Изобретение относится к области транспортировки нефтяных грузов, обладающих сильными неприятными запахами, вредными для здоровья обслуживающего персонала, и наносящих вред окружающей среде, в том числе к транспортировке, например, горячей асфальтобетонной смеси, а именно к способу устранения запахов при перегрузке и транспортировке горячей асфальтобетонной смеси. Способ включает воздействие на источник запаха неорганическим реагентом, в качестве которого используют пылевидные минеральные материалы. Причем пылевидные минеральные материалы наносят путем распыления на источник запаха. В качестве пылевидных минеральных материалов используют минеральные порошки МП-3 по ГОСТ 32761-2014 на основе промышленных отходов, в том числе золошлаковых. Техническим результатом заявленного изобретения является повышение эффективности и универсальности способа борьбы с запахами.

РАЗРАБОТЧИК: ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «АСФАЛЬТОБЕТОННЫЙ ЗАВОД 1»

№ 2790611, 16.05.2022

БЕТОН

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ КОМПОЗИЦИОННОЕ
ВЯЖУЩЕЕ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ**

Изобретение относится к технологии вяжущих материалов и может быть использовано при производстве всех видов товарного бетона, а также как основа при производстве сухих строительных смесей, бетонных и железобетонных изделий, изготавливаемых в заводских условиях.

Технический результат заключается в снижении доли клинкерной составляющей в составе вяжущего с одновременным улучшением показателей: снижении водопотребности цементного теста, обеспечении минимальной капиллярной пористости цементного камня, увеличении прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и в целом долговечности изделий. Высокоэффективное композиционное вяжущее включает, мас. %: бездобавочный портландцемент марки ЦЕМ-I-42,5Б 30-90, золошлаковая смесь – минеральный наполнитель 10-70, Гиперпластификатор TOLSTOPLAST UTS-Scandinavia®Tolstoplast 0,2-2 от массы наполнителя и клинкерного компонента.

Способ изготовления высокоэффективного композиционного вяжущего включает измельчение компонентов в при-

сутствии водоредуцирующего компонента и их дозирование, причем осуществляют раздельный помол портландцемента и золошлаковой смеси в присутствии водоредуцирующего компонента, при котором обеспечивается соотношение удельной поверхности портландцемента к золошлаковой смеси, равное $4500 \text{ см}^2/\text{гр} : 7500 \text{ см}^2/\text{гр}$ либо $7500 \text{ см}^2/\text{гр} : 4500 \text{ см}^2/\text{гр}$.

Разработчик: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ТЕХНОЦЕМЕНТ»

№ 2708776, 18.03.2019

БЕТОН

ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЙ БЕТОН

Изобретение относится к составам бетона и может быть использовано в гражданском и промышленном строительстве для изготовления цементных композитов с высокими звукопоглощающими свойствами. Звукопоглощающий бетон получен из смеси, содержащей, мас. %: портландцемент 28,5-38,4, золу-уноса 6,4, гранулированное пеностекло фракции от 100 до 800 мкм 6,2-8,3, тонкомолотый кварцевый песок с содержанием микрочастиц размером менее 4 мкм более 40%, размером менее 45 мкм более 97% 2,0-2,5, поликарбонатный суперпластификатор Stachement 2000 0,225-0,260, фракционированную резиновую крошку из отработавших автошин в количестве 6% фракции от 5 до 2,5 мм 1,900-2,230, 29% каждой из фракций от 2,5 до 1,25 мм 9,055-10,300, от 1,25 до 0,63 мм 9,055-10,300, от 0,63 до 0,315 мм 9,055-10,300, 7% фракции от 0,315 до 0,16 мм 2,190-2,360, воду – остальное. Технический результат – повышение прочности и коэффициента звукопоглощения бетона.

Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

№ 2688536, 20.09.2018

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННОГО ПОЧВОГРУНТА БЭП НА ОСНОВЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ (ВАРИАНТЫ) И ТЕХНОГЕННЫЙ ПОЧВОГРУНТ БЭП

Изобретение относится к области охраны окружающей среды, в частности к комплексной переработке золошлаковых отходов, нефтесодержащих отходов и осадков сточных вод городских очистных сооружений путем создания вторичного ресурса в виде искусственного грунта с применением торфа и реагентов. Описывается способ приготовления техногенного почвогрунта (ТГПГ), включающий по меньшей мере два этапа. На первом этапе осуществляют получение органо-гуматного комплекса (ОГК) совместной переработкой торфа и осадков сточных вод (ОСВ). На втором этапе к основе ТГПГ добавляют ОГК. ОСВ обрабатывают реагентом для обеззараживания и добавляют к торфу в количестве не более 50 мас. %. Для приготовления основы ТГПГ используют золошлаковые отходы, ОГК добавляют к основе в количестве не более 30 мас. %. При этом осуществляют определение содержания вредных примесей в составе ОСВ и в составе золошлаковых отходов для корректировки содержания компонентов в составе ТГПГ из условия, что допустимое содержание каждой вредной примеси в ТГПГ не выше 0,8 ПДК. Изобретение обеспечивает улучшение экологии в регионе сбора золошлаковых отходов и осадков сточных вод, их утилизацию путем создания полезного вторичного ресурса в виде техногенного почвогрунта, который может найти применение для засыпки полигонов твердых бытовых отходов, а также в дорожном строительстве для отсыпки склонов насыпей с эффектом стабилизации почвы и возможности выращивания многолетних трав.

Разработчик: ШКУТНИК ДМИТРИЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ, РЫБУШКИН СИМОН ВАЛЕРЬЕВИЧ

Все материалы, представленные в настоящем документе, носят исключительно информационный характер и не могут рассматриваться как рекомендации к совершению тех или иных действий, в том числе в рамках реализации государственной политики. Любое использование и распространение данной публикации полностью или частично допускается только при оформлении надлежащей ссылки на источник информации. Использование информации в нарушение указанных требований или в незаконных целях запрещено.

РЭА Минэнерго России имеет более чем полувековую историю и за это время стало важным элементом системы информационно-аналитического сопровождения реализации государственной энергетической политики и выстраивания диалога между государством и компаниями ТЭК.

В числе ключевых направлений деятельности РЭА Минэнерго России: исследование, анализ, моделирование и разработка сценариев развития отраслей ТЭК, поставок и использования энергии в современном обществе, содействие обеспечению энергетической безопасности страны, развитию новых и возобновляемых источников энергии, научно-технологическому развитию.

РЭА Минэнерго России обладает уникальным опытом ведения баз данных и создания информационных систем, в основе которых лежит официальная энергетическая статистика.

📍 **129085, г. Москва, Проспект Мира д. 105, стр. 1**
(станции метро ВДНХ, Алексеевская)

☎ +7 (495) 789-92-92

✉ info@rosenergo.gov.ru

🌐 <https://rosenergo.gov.ru>

📌 https://t.me/rea_minenergo

👍 <https://vk.com/rea.minenergo>

👤 <https://ok.ru/group/61614265991251>

