

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

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ V

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

выпуск 21

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2017**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянец,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
д-р техн. наук, доцент А.Г. Никитин,
д-р техн. наук, профессор С.М. Кулаков,
канд. техн. наук, доцент И.В. Камбалина

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и
молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общ. ред.
М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017.–
Вып. 21.– Ч. V. Технические науки.– 390 с., ил.–161, таб.–34 .

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области технических наук: теории механизмов, машиностроения и транспорта, новых информационных технологий и систем автоматизации управления, актуальным проблемам строительства, металлургическим процессам, технологиям, материалам и оборудованию.

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

РАССМОТРЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ПУТЕЙ ПЕРЕРАБОТКИ СМОЛЯНОГО ОТВАЛА КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Коновалова Х.А.

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

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

В работе рассмотрены возможные пути переработки смоляного отвала, образовавшегося от вывоза и складирования смолистых отходов коксохимического производства (КХП), а именно фусов, кислой смолки, полимеров, отработанных эмульсий и пр.

Ключевые слова: смоляной отвал, каменноугольная смола, смолистые отходы, промышленные отходы, фусы, кислая смолка.

Отсутствие эффективного способа утилизации смолистых отходов является основной причиной того, что на большинстве коксохимических заводов их вывозят в отвал. Хотя это наиболее простой и относительно дешевый способ уничтожения отходов, однако, в связи с повышением требований к охране окружающей среды, он не может применяться в будущем [1]. Приходится констатировать, что и другие способы уничтожения отходов (захоронение, сжигание, биоразложение) в данном случае являются неэффективными.

В качестве связующих добавок используются такие отходы КХП, как кислая смолка и каменноугольные фусы. Ежегодно в отвал вывозится около 6 тыс. т этих отходов (3,5 тыс. т фусов и 2,5 тыс. т кислой смолки).

Характеристика смолистых отходов

Фусы – тяжелые остатки каменноугольной смолы, которые содержат: смолистые вещества (50-80%); фенол; угольную и коксовую пыль, выносимую газом из коксовых печей; железистые и другие соединения. Плотность фусов 1300–1400 кг/м³, размер твердых включений 0,1–5 мм. Фусы оседают на дно механических отстойников и осветлителей и представляют собой тяжелую вязкую массу [2].

Кислая смолка – остатки конденсации легкой смолы из коксового газа и продукты полимеризации непредельных соединений, так же кислая смолка образуется при очистке бензола серной кислотой. Кислая смолка, представляет собой черную вязкую массу с плотностью 1280–1300 кг/м³, содержащую 15–20 % серной кислоты, 15–30 % бензольных углеводородов и 50–60 % полимеров.

Полимеры – смесь углеводородов, получаемых при регенерации поглощительного масла. При 80–100 °С – жидкий продукт.

Смоляной отвал

В процессе заполнения отвала отходами КХП происходит спонтанное расслоение продуктов отвала. Мировой опыт показывает, что ликвидация

аналогичных накопителей представляет большую трудность. Всю толщу отходов в накопителе условно можно разделить на несколько слоев [3].

Верхний слой накопителя – водный, который покрыт масляной пленкой. По многолетним наблюдениям, уровень поверхности в накопителе сезонно изменяется: весной повышается, а к концу лета снижается, т.е. в летнее время года вода с поверхности накопителя испаряется, а в осенне-зимний период высота уровня восстанавливается за счет атмосферных осадков. Водный слой образован водными отработанными растворами, отстоявшейся водой из смолистых отходов, атмосферными осадками.

Ниже располагается заэмульгированный обводненный смолистый слой, а еще ниже – смолистые отходы.

Нижний донный слой в накопителе образован нетекучими сполимеризованными в процессе хранения смолистыми и твердыми отходами.

Исследования показывают, что в различных точках по периметру отвала продукт неоднороден. Показатели качества изменяются в широких пределах: влага 15,0–61,0%, плотность 985–1263 кг/м³, содержание веществ, нерастворимых в толуоле, 1,0–11,0%, в хинолине 1,0–8,0 %, зольность 0,31–6,0%. Анализ надсмольной воды выявил, что в различных точках отвала рН изменяется в интервале 5,37–7,5, то есть среда переходит от кислой до слабощелочной [4].

Переработка и использование продуктов смоляного отвала

Систематизация литературных источников позволяет определить направления переработки продуктов смоляного отвала. По литературным данным [1-5]:

- непосредственное добавление к шихте на транспортёре в смесь с кислой смолкой сульфатного отделения, маслами биохимустановки;
- использование, как связующего, при брикетировании шихты с кислыми смолками сульфатного отделения и цеха ректификации бензола;
- коксование шихты с добавкой смеси из каменноугольных фусов, кислой смолки улавливания и ректификации бензола;
- получение вяжущих материалов для дорожного строительства, в смеси с осадками пека;
- использование для энергетических целей в виде водосмоляной эмульсии и топливных суспензий;
- как смесь каменноугольной смолы, фусов, кислых смолок для сжигания без образования сажи;
- в качестве топлива в смеси с угольной пылью;
- в качестве связующего при брикетировании губчатого железа выполняющего в дальнейшем роль топлива;
- добавление к шихте в качестве отощающей добавки после предварительного смешивания с пылью установки сухого тушения кокса, угольной шихтой, мелкими классами кокса.

Введение в шихту отходов смоляного озера в виде фусов, полимеров и кислой смолки оказывает положительное влияние на повышение насыпной

плотности шихты, в результате ее обмасливания. Это способствует увеличению производительности печей, уменьшения количества фусов и зольности каменноугольной смолы. Однородность смеси, и ее нейтральная среда достигается за счет добавления к ней щелочного эмульгатора и тщательного перемешивания в специальном смесителе. Продукт переработки содержания смоляного озера легко перемешивается с исходной шихтой и равномерно распределяется по всему ее объему [4].

Выводы

Продукты смоляного отвала содержат практически все элементы таблицы Менделеева, это говорит о том, что его переработка – перспективное направление для вторичного использования. Развитие технологий переработки коксохимических отходов, в частности, фусов, кислой смолки и пр., помогут решить проблемы не только размещения отходов, но и экономии невозобновляемых ресурсов и улучшения экологической обстановки.

Библиографический список

1 Коновалова Х.А. Экологические аспекты утилизации и применения отходов коксохимического производства / Х.А. Коновалова, О.А. Полях // в сб.: Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. Всероссийская научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / под общей ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк, СибГИУ, 2016. – С. 330-334.

2 Коновалова Х.А. Смолистые отходы коксохимического производства: практика и перспективы применения / Х.А. Коновалова, О.А. Полях // в сб.: Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. Всероссийская научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / под общей ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк, СибГИУ, 2017. – С. 271-275.

3 © FindPatent.ru - патентный поиск, 2012-2016[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.findpatent.ru/patent/246/2468071/>

4 Мохначев А.В. Утилизация смолистых отходов коксохимического производства в условиях НКМК / Управление отходами – основа восстановления экологического равновесия в Кузбассе: Сб. докладов второй Международной научно-практической конференции / под ред. Е.В. Протопопова, Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк, 2008. – С. 202-208.: ил.

5 Пономарев Н.С. Некоторые аспекты утилизации и применения промышленных отходов коксохимического производства/ Н.С. Пономарев, Х.А. Коновалова, О.А. Полях // Вестник горно-металлургической секции РАЕН. Отделение металлургии. – Москва-Новокузнецк, 2016. – В. 37. – С.199-206.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ	3
Рымкевич А.А., Серебряков И.А. Алгоритм управления функционированием транспортно-логистического терминала.....	3
Титов В.А., Петелин Д.В. Лабораторный планетарный стан для совмещенного процесса непрерывной разливки и прокатки.....	8
Абрамов А.В. Особенности работы щековой дробилки с верхним приводом качания подвижной щеки.....	12
Демина Е.И. Энергосберегающая технология резки проката на ножницах.....	14
Медведева К.С. Энергосберегающая технология дробления хрупких материалов.....	16
Шугаев О.В., Дружинина М.Г. Анализ использования твердополимерных топливных элементов для карьерных электровозов.....	17
Бубнов А.Д., Винтер М.Ю., Блинов В.Л., Комаров О.В. Оптимизация формы лопаточного аппарата рабочих колес центробежного газового компрессора.....	22
Чепенко В.Е. Контроль температуры во вкладышах подшипников скольжения.....	25
Каширина Я.А. Расчёт усилия правки круглого прутка методом верхней оценки.....	27
Волков С.С. Процессы обогащения мелких фракций коксовых марок углей.....	30
Амелькин А.В. Процессы обогащения крупных фракций коксовых марок углей.....	32

II. НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.....	35
Усик Д.Н. О совершенствовании системы автоматизации установки дифференцированной закалки рельсов.....	35
Плотников В.Е. Типовая медицинская ИУС «Интерин Promis»: как повысить эффективность?	38
Кистерев Д.С. О построении и применении нормативной модели процессов подготовки и проведения международной научно - практической конференции.....	42
Никулина Е.Г. Компьютерная учебно-исследовательская система моделирования химических реакций.....	45
Тузиков Н.Ю. Разработка виртуального объемного ландшафта для игровых приложений к симулятору ARMA 3.....	48
Ежов С.Ю. Об администрировании АРМ сотрудников с использованием удаленного доступа.....	50
Крючкина И.А., Дёмин Н.С., Гловацкий А.Е., Юрищев С.С. Лабораторный стенд на основе программируемого реле ОВЕН ПР200.....	53
Валуев Г.А., Даниленко М.И. Комплекс автоматического мониторинга и архивирования производительности мембранных фильтров.....	57
Тумаров И.И. Модернизация информационно-управляющей системы библиотечного фонда ООО «ВОДОКАНАЛ»	60
Лукин С.Ю. Автоматизированная система управления рудного двора абагурского филиала ОАО "ЕВРАЗРУДА".....	63
Босняк Е.С. О роторных распылительных испарителях как объектах автоматического управления.....	67

Федюшина Л.А. Разработка структуры системы регулирования скорости электропривода с реверсом возбуждения.....	70
Дроздова Д.В. Компьютерные эксперименты с базами данных.....	74
Дочкин А.С. Мобильное приложение для операционной системы Android по ведению журналов состояния оборудования в Microsoft Dynamic Ax.....	77
Раецкий А.Д., Дворянчиков М.В., Неретин А.А., Шлянин С.А. Разработка сайта «Музей истории СибГИУ» с использованием методов проектного менеджмента.....	80
Шлянин С.А. Аутентификация личности пользователя в системах управления обучением.....	83
Ураевский О.С. Применение сетевого программирования для оптимального распределения ресурсов на оптимизацию ИТ-процессов.....	86
Есипенюк Е.Г Функциональность сайтов ресурсных центров.....	90
Токмагашева Ю.В. Автоматизированное рабочее место аккаунт-менеджера ООО ЛИДЛАБ.....	93
Капустин А.А. Современные медицинские информационные экспертные системы (обзор).....	95
Мартусевич Е.А. Изучение технологических процессов посредством применения игровых тренажеров.....	98
Золин И.А., Золин К.А. Физическая модель системы автоматического регулирования температуры объекта с распределенными параметрами	101
Кораблин Р.А. Автоматизированная информационная система прогнозирования объемов продаж сети магазинов.....	104
Петрачков С.В. Введение в проблему архитектуры IOS приложений.....	107

Раецкий А.Д., Шлянин С.А. Разработка модуля формирования отзыва на работу обучающегося в системе «Moodle»	110
Билюченко С.С. Оптимизация потребления молочных продуктов населением.....	113
III. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	117
Трофимов В.А. Исследование по получению керамзитобетона с применением вторичных минеральных ресурсов (ВМР).....	117
Беседин С.И. Исследование по получению пеностекла как эффективного теплоизоляционного материала.....	120
Дывак В.В. Разработка состава и технологии для получения сейсмостойких фундаментов.....	123
Калинич И.В. Аэродинамическое влияние ветра на галереи транспортировки влажных горячих материалов.....	126
Щеглеев И.А. Городское газообразное топливо.....	128
Печенин С.И. Исследование работы угольных водогрейных котлов малой производительности.....	130
Разливин Д.А. Расчет ребристо-кольцевого купола в программном комплексе ЛИРА-САПР.....	132
Истерин Е.В. Повреждения металлических конструкций.....	139
Костромина Е.В. Особенности проектирования лесопильно-раскроечного цеха.....	142
Курочкин Н.М. Экспертиза проектно-сметной документации.....	145
Ефимов А.А. Формирование договорной цены в строительстве.....	149
Нечаев А.В. Трещины в строительных конструкциях.....	151

Песков П.А. Особенности проектирования и использования навесной фасадной системы с воздушным зазором «КРАСПАН»	154
Татарников Д.В. Здание спортивного комплекса в г. Новокузнецк.....	158
Шабалина А.А. Выбор строительных конструкций в зависимости от технологии производства на предприятии.....	160
Бизунов А.В. Создание объемно-планировочных и конструктивных решений в сфере детских садов с учетом сейсмических особенностей.....	163
Агеева Д.В. Особенности проектирования торгово-сервисного центра.....	167
Семенова А.Г. Особенности проектирования цеха по ремонту спецтехники.....	170
Баранова Н.В. Проектирование индивидуального жилого дома.....	174
Костромин П.С. Особенности проектирования литейного цеха.....	177
Белоусов Н.С. Что такое строительный контроль.....	181
Казаков В.В., Филатова В.С. Основные факторы и концепция формирования мультикомфортного дома в Мадриде.....	183
Шагдарова Н.Г., Махмутова И.Р. Концепция восстановления городской среды Гран-Сан-Блас.....	188
Стефанко А.Г. Музей истории строительства и архитектуры Новокузнецка.....	193
Руднева К.С., Парчутов Д.И. Городской центр дополнительного образования школьников – новый тип городской структуры	197
Деева А.И., Наумочкина В.С. Гараж-парковка для хранения личного автотранспорта на 120 мест.....	202
Вахрушев С.В. Организация работы шламохранилища.....	206

Паньков Ю. Обработка повторнозагрязненных вод водоочистных комплексов.....	209
Смолькова Е.Е. Перевод котлов на газообразное топливо.....	212
Редькин А.Д. Обзор основных теплоизоляционных материалов, применяемых при строительстве холодильных предприятий.....	214
Полуносик Е.А. Экономическое обоснование выбранного типа фундаментов.....	217
Баратынец Д.В. К вопросу о реконструкции зданий и сооружений.....	219
Полуносик Е.А., Надымова А.Н. Устройство ленточных щелевидных фундаментов.....	222
Ивакина А.А. Сравнительный анализ потенциала солнечной энергии Кемеровской области и Краснодарского края.....	226
Варыгин А.И., Дреер Д.А. Реконструкция сооружений по обработке и обезвоживанию осадков.....	230
Горошникова А.А. Применение новых блоков биологической загрузки для удаления соединений азота и фосфора.....	233
Берестов Г.Р. Современные технические решения по эффективному получению и использованию биогаза.....	236
Маметьева Д.В. Исследование эффективности работы ОСК г. Новокузнецка.....	240
Абдулина Я.Р. Технический обзор и устройство компактных установок для очистки малых объемов сточных вод.....	244
Авдалян С.В. Исследование работы паровоздуховной станции «ЕВРАЗ ЗСМК».....	248
Теплоухов Д.Ю. Оптимизация работы водоочистных фильтров.....	253
Щербинина Е.О. Исследование влияния параметров прессования на осадку пресс-масс и свойства стеновой керамики из техногенного и природного сырья.....	256

Куртукова А.В., Акст Д.В., Чернейкин М.А. Влияние добавки тонкомолотого мартеновского шлака на физико-механические свойства керамических материалов.....	262
Зеленская Л.Р. Пенобетон – эффективный теплоизоляционный материал.....	266
Захаров А.О. Применение алгоритмов расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов при изучении дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции»	271
Волостных А.А. Особенности проектирования здания кузнечно-штамповочного цеха в г. Новокузнецке.....	274
Губко В.П. Особенности конструктивных решений здания детского сада на 6 групп в г. Новокузнецке.....	277
Денисова А.С. Железобетонные пространственные конструкции покрытий зданий.....	280
Курлыкова Е.С. Особенности проектирования промышленного одноэтажного трехпролетного здания со светоаэрационными фонарями.....	283
Леонов В.А. Особенности архитектурно-планировочных и конструктивных решений жилого дома со встроено-пристроенным блоком в г.Новокузнецке.....	286
Маметьев В.О. Исследование напряженно-деформированного состояния монолитного перекрытия административно-гостиничного комплекса в г.Новосибирске.....	289
Мусохранов А.С. Архитектурно-конструктивное решение административного здания в г.Новокузнецке.....	291
Поправка И.А. Обследование и реконструкция несущих конструкций здания газоочистки 1-ой серии Иркутского алюминиевого завода в г. Шелехов.....	294
Кочарин Л.Л. Условия для проектирования торгово-развлекательных центров.....	297

Пименов И.Н. Применение новых технологий при обеззараживании сточных вод (электроимпульсная обработка)	300
Демьяновский А.Е. Вариантное проектирование железобетонных ферм с использованием ПК ЛИРА-САПР	304
Зеленская Л.Р. Получение известково-золяного цемента на основе золы-унос Западно-Сибирской ТЭЦ.....	307
Сорочинский А.В. Разработка состава и технологии получения высокопрочного бетона из ВМР.....	312
Сорочинский А.В. Методика исследования техногенного отхода, как сырья для получения строительного материала.....	317
Бояринцева Е.А. Системы поквартирного отопления.....	320
Варвянский В.А. Вентиляция в помещениях малых объемов.....	323
Деева А.И. Факторы, влияющие на состояние систем отопления.....	326
Наумочкина В.С. Кондиционеры СПЛИТ-систем.....	329
Парчуров Д.И. Решения систем кондиционирования воздуха.....	332
Руднева К.С. Оборудование систем вентиляции.....	334
Стефанко А.Г. О системе водоснабжения высотных зданий.....	337
Сухоруков В.А. Установка для промывки стояков систем отопления.....	340
Коновалов В.О. Использование тепловой энергии отходящих газов металлургического агрегата для выработки электрической энергии.....	341

IV. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ.....	347
Аксёнова К.В. Эволюция структуры и фазового состава сталей с бейнитной и мартенситной структурами при пластической деформации.....	347
Лысенко О.Е. Сравнительная характеристика каменноугольных пеков и определение перспектив использования.....	350
Журавлев А.Д. Сравнительный анализ технологий переработки молибденовых руд.....	353
Лысенко О.Е. О возможности использования высокотемпературного пека в производстве анодной массы	356
Алексеева Т.И. Термодинамическое моделирование плазмосинтеза карбида циркония.....	359
Ефимова К.А. Нанотехнологии в производстве многофункциональных соединений титана с бором и углеродом: состояние, исследование, результаты.....	362
Дмитриенко А.В. Изучение поведения марганца в окислительный период плавки в современной дуговой печи.....	365
Журавлев А.Д. Выбор сушильной установки для подготовки кокса к производству анодной массы.....	367
Гальчун А.Г. Исследование экологических и технологических аспектов использования альтернативных источников энергии.....	371
Коновалова Х.А. Рассмотрение возможных путей переработки смоляного отвала коксохимического производства.....	374
Пономарев Н.С. К вопросу использования коксовой пыли коксохимического производства.....	377
Пересадин Е.Н. Переработка куриного помета на АО «Кузбасская птицефабрика».....	380

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ Е НАУКИ

Часть V

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

Выпуск 21

Под общей редакцией	М.В. Темлянцева
Технический редактор	Г.А. Морина
Компьютерная верстка	Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 21.11.2017 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л.22,8 Уч.-изд. л. 25,2. Тираж 300 экз. Заказ № 593

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