

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

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

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ II

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

выпуск 21

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2017**

Алексеева Т.И. Анализ российского и мирового рынка нанокристаллического карбида циркония.....	265
Комрони М. Сырьевая база производства молибдена.....	268
Коновалова Х.А. Смолистые отходы коксохимического производства: практика и перспективы применения.....	271
Павловская Е.Д., Чистюхин Е.А., Джалолов Х.О. Комплексная аттестация цинксодержащих шламов предприятий по производству искусственных волокон Западно-Сибирского региона.....	275
Чистюхин Е.А., Джалолов Х.А., Павловская Е.Д. Переработка цинксодержащих отходов химико-металлургических производств Западно-Сибирского региона.....	278
Попов А.С. Особенности улавливания аммиака при очистке коксового газа.....	280
Старцев С.С. Способы сухого тушения кокса: технологические особенности и перспективы применения.....	283
Ефимова К.А. Производство диборида титана: исследование современных технологических решений, оценка перспектив развития.....	286
Ефимова К.А. Применение диборида титана: мониторинг состояния и анализ перспектив.....	289
Ефимова К.А. Перспективы применения диборида титана в покрытии катода алюминиевого электролизера.....	292
Пономарев Н.С. Коксовая пыль КХП: практика и перспективы использования.....	295
Пенкин А.Е. Колонные флотомашин: сравнительный анализ и перспективы использования.....	298

Редакционная коллегия:

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

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения:
труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под
общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр
СибГИУ, 2017. - Вып. 21. - Ч. II. Естественные и технические
науки. –440 с., ил.- 113, таб.- 77.

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

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

Режим доступа: <http://metal-archive.ru/osnovy-metallurgii/1649-syrevaya-baza-dlya-proizvodstva-molibdena.html>.

УДК 662.74:504.06

СМОЛИСТЫЕ ОТХОДЫ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА: ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

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 смолистые отходы коксохимического производства (КХП), а именно фусы, кислая смолка и пр., которые по сложившейся практике используются в качестве эмульсионной присадки к угольной шихте, пластифицирующей добавки для частичного брикетирования угольных шихт, материалов для строительной индустрии. Намечены перспективы применения техногенных твердых отходов коксохимии.

Ключевые слова: смолистые отходы, промышленные отходы, фусы, кислая смолка.

Производство кокса из каменного угля является одним из основных, обеспечивающих работу горно-металлургического комплекса. Помимо кокса в этом производстве получают ряд химических продуктов, в том числе каменноугольную смолу. Разгонкой последней производят ряд ценных фракций, находящих применение в химической, металлургической и других отраслях промышленности. В настоящее время основным способом адекватного использования смолистых отходов является их подача в угольную шихту, идущую на коксование.

Тем не менее, до сих пор на большинстве коксохимических заводов отходы вывозят в отвал. Хотя это более простой и относительно дешевый способ уничтожения отходов, однако, в связи с повышением требований к охране окружающей среды, он не должен применяться в будущем.

Смола и различные сорта каменноугольного пека в значительных объемах экспортируются, в том числе в такие промышленно развитые страны, как Англия, Италия, Япония и т. д.

Систематизация литературных источников [1-8] позволяет выявить наиболее перспективные направления использования техногенных твердых отходов коксохимии:

- известна технология производства электродной продукции с использованием специально подготовленных вторичных смолистых материалов КХП;
- полимеры бензольных отделений передаются дорожно-строительным предприятиям;

- смолы и масла биохимустановок направляются в смолоперегонный цех;
- каменноугольные фусы и кубовые остатки цеха фталевого ангидрида добавляются в угольную шихту, идущую на коксование.

Систематизационная схема смолистых отходов коксохимического производства (КХП) [1-8] представлена на рисунке 1.

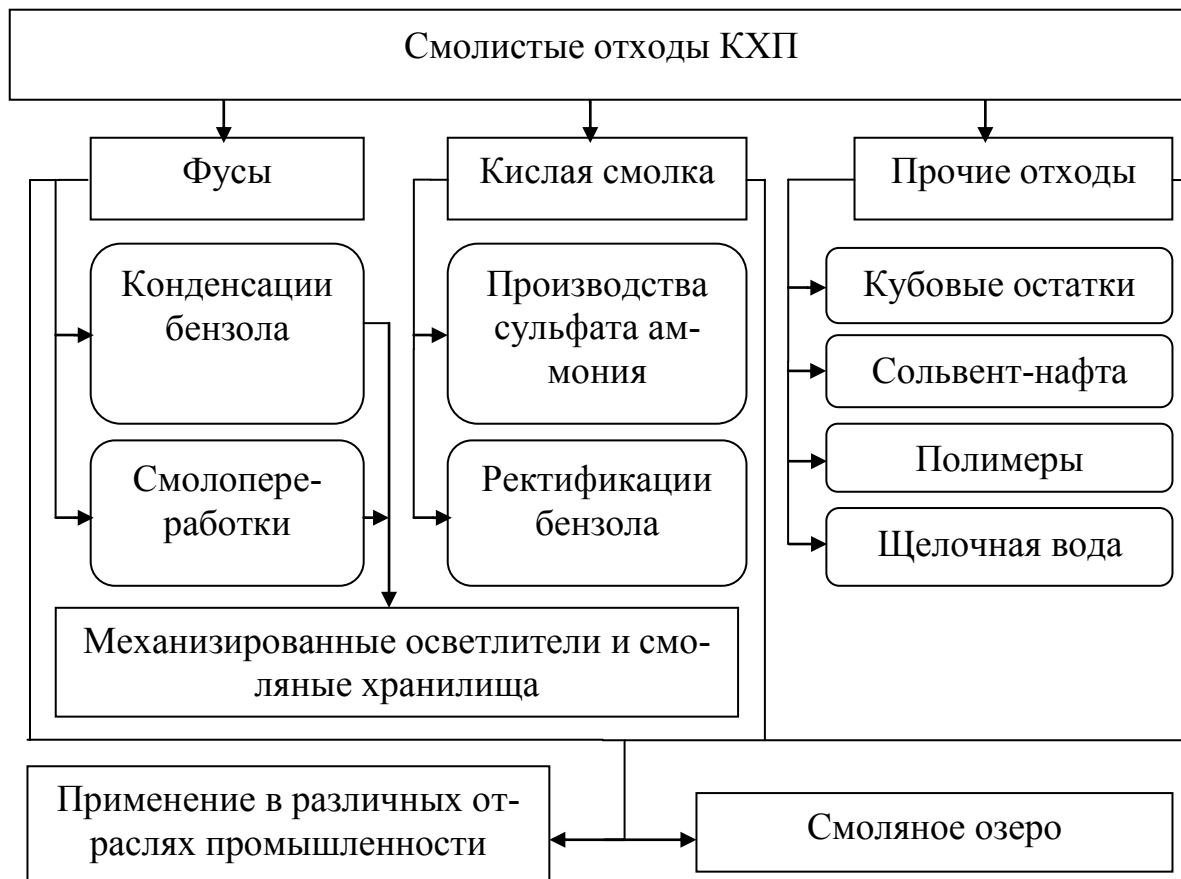


Рисунок 1 – Систематизационная схема смолистых отходов КХП

1. Фусы

Одним из наиболее массовых отходов коксохимического производства являются каменноугольные фусы из механизированных осветлителей и от очистки смоляных хранилищ.

Фусы – тяжелые остатки каменноугольной смолы, которые содержат: смолистые вещества (50-80 %); фенол; угольную и коксовую пыль, выносимой 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 по физическим свойствам представляют собой тяжелую вязкую массу [2].

Применение:

Одним из перспективных способов утилизации каменноугольных фусов является переработка их на собственном производстве в шихте на коксование. Фусы смешивают в соотношении 1:2–1:0,5 с резиносодержащей крошкой и подают в шихту на коксование в количестве 3–5% от массы шихты. Достоинства данного способа заключаются в универсальности, в просто-

те и малооперационности. При этом наблюдается увеличение выхода и качества металлургического кокса и химических продуктов коксования [3].

Следующий способ заключается в использовании фусов совместно с кислыми смолами сульфатного отделения и цеха ректификации в качестве пластифицирующей добавки для брикетирования угольных шихт [4].

Не менее важная область применения фусов – строительная индустрия. На основе фусов изготавливаются материалы для защитных покрытий бетонных, железобетонных и металлических изделий. Такие составы получают при растворении фусов в уайт-спирте и других растворителях с добавлением поливинилхлоридной смолы и последующим отстаиванием. Покрытия обладают устойчивой гидрофобностью, высокой прочностью и водостойкостью.

2. Кислая смола

Кислая смола – остатки конденсации легкой смолы из коксового газа и продукты полимеризации непредельных соединений, так же кислая смола образуется при очистке бензола серной кислотой. Кислая смола, представляет собой черную вязкую массу с плотностью $1280 - 1300 \text{ кг/м}^3$, содержащую серную кислоту до 15 – 20 %, бензолные углеводороды 15 – 30 % и полимеры 50 – 60 % [5].

Применение:

Кислая смола нашла применение в качестве присадки к угольной шихте, идущей на коксование. Используется в виде эмульсии, которая состоит из кислой смолки сульфатного отделения и ректификации сырого бензола, а так же отработанной кислоты инден-кумароновых смол. Добавление растворителей (полимеров, получаемых в процессе улавливания сырого бензола из коксового газа), эмульгаторов (кубовых остатков) и нейтрализующих компонентов (щелочных вод) необходимо для получения нейтральных и устойчивых эмульсий.

Другие области применения кислой смолки – дорожное строительство. На ее основе производят битумы разных марок, добавки к цементному клинкеру для интенсификации помола и активизации твердения цемента, после нейтрализации смолку можно использовать для производства дорожных дегтей и вместо столярного клея.

3. Прочие отходы КХП

Полимеры содержат инден-кумароновые смолы, которые применяются в производстве строительных плиток, различных лаков, линолеума, типографских красок, пластмасс и т.д. Неиспользуемые полимеры передаются в смоляные хранилища.

Кубовые остатки содержат смолистые вещества, тяжелые углеводороды, которые совместно с пековыми дистиллятами, антраценовым и фенольными маслами используются при приготовлении шпалопропиточного масла, горючей смеси для мартеновских печей, лака для изложниц. Кубовые остатки широко используются в качестве топлива.

Сольвент-нафта содержит легкие погоны поглотительного масла, нафталин. Температура начала кипения не ниже 180°C , содержание воды не

более 5 %. Используется в качестве растворителя при производстве лаков.

Щелочная вода образуется при нейтрализации химпродуктов. Содержание свободной щелочи 0,5–4 %. Щелочные воды отпариваются от бензольных углеводородов и вывозятся на установку утилизации. Отработанная щелочь вместе с тяжелым бензолом подается в куб редистилляции для отпарки. Остаток вместе с сольвент-нафтой передается в смоляные хранилища.

Выводы.

Представленные в данной работе способы применения смолистых отходов коксохимического производства являются наиболее перспективными в настоящее время, но требуют большего внимания для эффективной реализации. Экспорт смолистых отходов в другие страны можно считать одним из возможных решений для поддержания экономики угольных и металлургических регионов. Развитие цехов по переработке коксохимических отходов, в частности фусов, кислой смолки и пр. помогут решить проблемы не только с размещением отходов, но и с экономией невозобновляемых ресурсов и улучшением экологической обстановки.

Библиографический список

1. Утилизация смолистых вторпродуктов в коксохимии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://newchemistry.ru/letter>.
2. Фусы, переработка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru-ecology.info/term/43173>.
3. © FindPatent.ru - патентный поиск, 2012-2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/246/2468071/>.
4. Елисеевич А.Т. Брикетирование углей со связующим. – М.: Недра, 1972. – 216 с.
5. 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.
6. Управление отходами – основа восстановления экологического равновесия в Кузбассе: Сб. докладов. Второй международной научно-практической конференции / Под ред. Е.П. Волынкиной: СибГИУ. – Новокузнецк, 2008. – 313 с., ил.
7. 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.
8. Терентьева И.М. Особенности процесса коксования угольных шихт с использованием отходов коксохимического производства / И.М. Терентьева, О.А. Полях // в сб.: Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. Всероссийская научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / под общей ред. Л.П. Мышляева. – Новокузнецк, СибГИУ, 2012. – С. 26-29.