

УДК 662.815

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС УТИЛИЗАЦИИ КОКСОВОЙ ПЫЛИ С ПОЛУЧЕНИЕМ НИЗКОЗОЛЬНЫХ ВЫСОКОКАЛОРИЙНЫХ БРИКЕТОВ

В. С. СОЛОДОВ, аспирант

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
г. Томск

Количество образующихся промышленных отходов в России составляет 3,9 млрд. т.

Основной объем отходов обусловлен деятельностью предприятий горнодобывающей и угледобывающей промышленности. Значительная масса отходов не перерабатывается и складывается в отвалах, свалках, шламо- и хвостохранилищах. Еще один техногенный отход – коксовая пыль на коксохимических предприятиях, получается в процессе любых технологических операций связанных с коксом (рассортировки валового кокса, сухого тушения кокса, перегрузках кокса и т.д.). Размер кусков 0-5 мм. Коксовая пыль (около 18-20 тыс. т в год на каждом предприятии) практически не находит применения из-за тонкодисперсного состояния и высокой зольности, сложности с разгрузкой и транспортировкой.

Для решения проблемы утилизации отходов необходимо разработать нетрадиционную технологию их комплексной переработки на месте с получением ряда товарной продукции.

Основными проблемами на пути переработки перечисленных отходов являются: высокая зольность исходного сырья; отсутствие научно обоснованных рекомендаций и процессов физико-химического воздействия на исходный уголь с учетом его свойств [1].

Данная разработка относится к технологии брикетирования коксовой пыли. Особенность данной технологии заключается в обогащении коксовой пыли методом масляной агломерации с применением в качестве оптимальных связующих реагентов карбамида и жидких отходов коксохимии, что позволяет селективно отделять минеральные частицы от органической части коксовой пыли при его обогащении с получением концентратов, приемлемых для энергетики и коксования [2].

Целью работы является разработка технологического процесса утилизации средне- и высокозольных фракций коксовой пыли с получением низкозольных брикетов, пилетов, угле(кокс)масляного концентрата для коксования и энергетики.

Поскольку с ростом добычи, а также вследствие ухудшения горно-геологических условий и широкой механизации производства ухудшается качественная характеристика углей по зольности, гранулометрическому составу, влажности и сернистости, следовательно, практически весь добываемый

уголь необходимо подвергать обогащению. Выгодным становится использование отходов углеперерабатывающих предприятий, таких как коксовая пыль, как заменителя качественного сырья. Коксовая пыль имеет ряд преимуществ: высокую теплоту сгорания, высокую реакционную способность, большие запасы, низкая склонность к окислению и самовозгоранию и т.д.

Проблема утилизации коксовой пыли на коксохимических предприятиях также является весьма актуальной.

Существующие технологии брикетирования каменных углей и антрацитов не предназначены для использования в качестве исходного сырья коксовой пыли (класс крупности 0-1,0 мм) и тонкодисперсных угольных шламов (класс крупности 0-1,0 мм), образующихся при добыче и переработке каменных углей.

Инновационные технологии в переработке отходов — это резерв, который при относительно небольших финансовых вложениях и административно-законодательных усилиях, может создать тысячи высокооплачиваемых рабочих мест, значительно пополнить областной бюджет и повысить экологическую безопасность региона.

Разработанные концентратные многофазные системы исследуются с применением современных физико-химических методов.

Электронное состояние активного компонента исследовано с помощью рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.

Проведены теплотехнические и термодинамические расчеты, результаты которых позволяют обосновать конструкцию опытного образца установки.

При выборе и разработке схемы комплексной переработки мелкодисперсных отходов, оптимизации инженерного дизайна опытного образца установки используется математическое моделирование.

Результатом исследований является разработка технологического процесса получения инновационных композитных топлив для дальнейшего промышленного масштабирования.

Вид результатов:

- стенд технологического процесса обогащения углеродсодержащих отходов;
- стенд технологического процесса получения композитных видов топлива;
- методика обогащения углеродсодержащих отходов;
- методика получения композитных видов топлив;
- углемасляный и коксомасляный концентраты, топливные брикеты.

Ожидаемый социально-экономический эффект использования ожидаемых результатов проекта:

- улучшение экологической обстановки в регионах (в том числе, за счёт снижения техногенной нагрузки на окружающую среду);

- более полное и комплексное использование сырья и материалов, в том числе вторичных;
- расширение сырьевой базы производства;
- усиление конкурентных позиций отечественной науки и бизнеса;
- создание принципиально новой продукции

Первоочередные шаги по коммерциализации полученных результатов выглядят следующим образом:

1. Оформление результатов проекта в виде патентов РФ.
2. Углубленное изучение рынка, потенциальных потребителей. Создание бизнес-модели коммерциализации.
3. Разработка технической документации для создания опытно-промышленного производства. Выбор площадки для создания.
4. Создание опытно-промышленного производства.
5. Реализация продукции для конкретных заказчиков.
6. Реализация лицензий на создание продукции.

В глобальном плане результаты работ по проекту приведут к созданию инновационной технологии комплексной переработки техногенных углеродсодержащих отходов с максимальным извлечением ценных товарных продуктов. Таким образом, будет создан существенный задел в плане создания ресурсосберегающих и экологически чистых технологий производств металлургии и коксохимии с повышением эффективности комплексного использования минерального сырья, что полностью отвечает стратегии развития Технологической платформы «Материалы и технологии металлургии».

В настоящее время разработаны различные способы брикетирования каменных углей и антрацитов, коксовой мелочи. Основные недостатки этих способов – высокое давление прессования, что энергетически невыгодно, использование дорогостоящих связующих компонентов.

Кроме того, существующие технологии брикетирования каменных углей и антрацитов не предназначены для использования в качестве исходного сырья коксовой пыли (класс крупности 0-1,0 мм) и тонкодисперсных угольных шламов (класс крупности 0-1,0 мм), образующихся при добыче и переработке каменных углей [3].

Полученные композитные виды топлив обладают следующими научно-техническими характеристиками:

Таблица 1.

Преимущества углемасляного концентрата перед аналогами

Технические показатели (наименование и единицы измерения)	Наименования аналогов инновационной продукции	Наименование инновационной продукции
	Шихта для коксования	Углемасляный концентрат
Толщина пластического слоя, мм	14,0	14,0

Пластометрическая усадка (х), мм	30,0	33,0
Выход летучих веществ, мас. %:	25-28	28,0
Зольность, мас. %	не более 9,2	5,4
Сера общая, мас. %	не более 0,5	0,25
Влага в рабочем состоянии, мас. %	8-10	10,5
Содержание классов 0-3 мм (помол), мас. %	не менее 74	98,0

Таблица 2.

Преимущества композитных топливных брикетов перед аналогами

Технические показатели (наименование и единицы измерения)	Наименования аналогов инновационной продукции	Наименование инновационной продукции
	Прессованная угольная мелочь без связующего	Композитные топливные брикеты
Сернистость, % мас.	0,4-0,5	0,025-0,4
Зольность, % мас.	10-12,0	5,4-12,0
Прочность на сжатие кг/см ²	30-40	60-90
Прочность на истирание, % содержание кусков размером >25 мм	50-60	80-99
Прочность на сбрасывание, % содержание кусков размером >25 мм	42-54	85-99
Теплота сгорания, ккал/кг	8900-9250	8900-9600

Отличием предлагаемой технологии является использование новой технологической схемы, увеличивающей выход продукта, дешевых и эффективных связующих компонентов, что обеспечивает получение качественного товарного продукта.

Список литературы:

1. Папин, А.В. Экологические и технологические аспекты утилизации коксовой пыли в виде топливных брикетов / Папин А.В., Игнатова А.Ю., Соколов В.С. // Безопасность в техносфере. – 2013. - № 2. – С. 66-70.

2. Папин А.В., Солодов В.С., Игнатова А.Ю., Неведров А.В., Макаревич Е.А. и др. Патент 2468071 РФ «Способ брикетирования коксовой пыли», заявитель и патентообладатель КузГТУ; заявл. 26.10.2011; опубл. 27.11.2012, бюл. № 33.

3. Папин А.В. Процессы переработки угольных шламов коксующих марок углей в сырье для коксования / Папин А.В., Солодов В.С., Неведров А.В., Жбырь Е.В. // Химическая технология, 2009. № 6. С. 56-59.

Исследования поддержаны программой У.М.Н.И.К.-2013