

УДК 622.33

УГЛЕМАСЛЯНЫЙ КОНЦЕНТРАТ ДЛЯ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Злобина Е.С., студентка гр. ХТб-121, IV курса

Научные руководители: А.В. Папин, к.т.н., доцент; А.Ю. Игнатова,
к.б.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Кемеровская область по-прежнему считается основным угледобывающим регионом страны. На её долю приходится порядка 59 % всего российского угля и 75 % - коксующих марок. Сейчас на территории области работают 120 угольных предприятий и 52 обогатительные фабрики (обогащается 73% добытого угля).

От сырьевой базы коксохимического производства напрямую зависят качественные параметры получаемого кокса, эффективность работы предприятия. Поэтому очень важно использовать качественное низкосольное сырье, чтобы обеспечивать потребителей продукцией высокого качества.

Углеродсодержащие тонкодисперсные отходы угольных предприятий могут расширить сырьевую базу производств при правильном подходе, снизить затраты на приобретение сырья. Так, например, углемасляный концентрат, получаемый из угольного шлама, может послужить отличной добавкой к шихте, идущей на коксование. Это позволит сократить расход средств на приобретение сырья и послужит альтернативным методом утилизации углеродсодержащих отходов.

Угольные шламы образуются в процессе обогащения угля, содержат в себе минеральную и органическую часть. Они перемещаются в хранилище и обычно остаются невостребованными в дальнейшем. А ведь это источник загрязнения воздуха, воды и почв. В сухую ветреную погоду пыль с отвалов ветром разносится на многие километры. Только в г. Кемерово ежегодно образуется более 700 тыс. т твердых отходов, основную часть которых составляют отходы угольной отрасли. Площадь нарушенных земель вблизи города составляет 500 га.

Основной проблемой при переработке угольных шламов является их высокая зольность (до 80 %) и тонкодисперсность (менее 1 мм). Помимо этого, сбросные площадки имеют сравнительно большое количество сточных вод. В связи с этим перед учеными, работающими в области промышленной экологии и углепереработки, стоят весьма разнообразные и, безусловно, важные задачи по созданию необходимого технологического сопровождения, позволяющего эти отвалы перерабатывать в товарную продукцию [1].

Перерабатывать низкокачественное высокозольное сырьё в высококалорийный низкозольный углемасляный концентрат позволяет метод масляной агломерации. Его сущность заключается в смачиваемости поверхности угольных зёрен реагентом-связующим в водной среде с последующим формированием агломератов. Происходит это при интенсивном перемешивании (до 4000 об./мин). Далее смесь на обезвоживающем аппарате разделяется на агломераты и водную часть с гидрофильными частицами. При продолжительном обезвоживании агломераты оформляются в сферы [2]. В таком виде концентрат можно передавать потребителю.

В качестве реагента-смачивателя (связующего) можно использовать отработанное машинное масло, дизельное топливо, термогазойль [3]. Расход связующего определяется количеством, которое необходимо для образования агломерированного комплекса и не превышает 10 % от массы угольных шламов. Экспериментально установлено, что добавление связующего в большем объеме не увеличит выход концентрата и не повлияет на его качественные характеристики [2,3].

Не вся аппаратура для переработки тонкодисперсного сырья имеет одинаковую эффективность. Например, отсадочные машины характеризуются высокой производительностью, спиральные сепараторы - низкими капитальными и эксплуатационными затратами, а тяжело средние гидроциклоны позволяют достичь высокой точности разделения [3].

Был проведён эксперимент обогащения угольных шламов по методу масляной агломерации. Результаты технического анализа исходного угольного шлама и полученного углемасляного концентрата представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1

Данные технического анализа исходного угольного шлама

Наименование показателя	Шлам крупностью 0,2	Шлам крупностью 0,5	Шлам крупностью 1,0
Влага аналитическая, W^a , мас. %	1,3	1,2	1,0
Зольность, A^d , мас. %	20,3	15,0	15,4
Выход летучих веществ, V_t^{daf} , масс. %	4,0	4,2	4,1

Таблица 2.

Технический анализ полученных обогащённых углемасляных концентратов (ОУК)

Наименование показателя	ОУК, полученный из шламов крупностью 0,2	ОУК, полученный из шламов крупностью 0,5	ОУК, полученный из шламов крупностью 1,0
Влага аналитическая, W^a , мас. %	1,0	2,5	2,4
Зольность, A^d , мас. %	10,5	9,5	10,0
Выход летучих веществ, V_t^{daf} , мас. %	4,2	4,6	4,3

Из данных представленных таблиц видно, что в процессе обогащения снижается зольность. Это подтверждает эффективность и приемлемость метода масляной агломерации для переработки тонкодисперсных угольных отходов – шламов.

Зольность получаемого концентрата после обогащения составляет в среднем 10 %, выход летучих веществ – 4,4 %, влага аналитическая -1,9 %, что практически удовлетворяет требованиям, предъявляемым к шихте для коксования [3].

Обогащение угольных шламов предполагается проводить с помощью мобильной установки, которая состоит из ёмкости для обогащения, турбинной мешалки, приходящей во вращении с помощью элемента питания, дозатора связующего реагента и ёмкости для сбора готового концентрата. В настоящее время собрана экспериментальная лабораторная установка для обогащения угольных шламов, позволяющая производить 25 кг углемасляного концентрата в сутки. Отличительные качества установки: мобильность, простота в аппаратном и технологическом исполнении.

Эффективность процесса обогащения зависит от времени и скорости вращения мешалки: если не выдержать временной интервал и не регулировать скорость вращения, как описано в технологии, то разделение органической и неорганической составляющей зерна угольного шлама будет неполным и выход концентрата будет небольшим [2].

Для большего удобства при транспортировке и использовании концентрата возможно изготовление из него брикетов с добавлением связующего. По физико-химическим свойствам угольная и косовая пыль, угольные шламы аналогичны, поэтому при изготовлении брикетов можно смешивать эти компоненты. От наличия связующего зависит прочность брикета, его теплотворная способность.

Результаты внедрения разрабатываемой технологии обогащения по методу масляной агломерации будут способствовать снижению техногенной нагрузки на окружающую среду, вторичному и комплексному использованию сырья и материалов, снижению потерь угля при обогащении, созданию новой продукции – высококалорийного низкосольного углемасляного концентрата, что расширит сырьевую базу производств.

**Исследования поддержаны грантом программы У.М.Н.И.К.-2014.
Договор № 3821ГУ1/2014 от 30.10.2014**

**Исследования выполнены в рамках государственного задания №
10.782.2014/К**

Список литературы:

1. Папин А.В. Разработка нового метода обогащения минералов на основе масляной агломерации / Жбырь Е.В., Неведров А.В., Солодов В.С. // Химическая промышленность сегодня. 2009. № 1. С. 36-39.
2. Пат. РФ №2494817 Пат. РФ № 2494817 Россия Способ обогащения угольного шлама и угля / А. В. Папин, В. С. Солодов, А. Ю. Игнатова и др. // КузГТУ. Заяв. 20.03.2012, опубл. 10.10.2013.
3. Злобина Е.С. Применение метода масляной агломерации для переработки техногенных отходов угольной отрасли/ Е.С. Злобина // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. – 2015. - № 2. – С. 52-55.