

УДК 66:504.064.47

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ

Е.С. Злобина, студентка гр. ХТб-121, III курс

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

При добыче и переработке каменного угля неизбежно образование отходов. В основном это угольные шламы – тонкодисперсные частицы, которые уходя в хранилище, чаще всего остающиеся невостребованными в дальнейшем. Угольные шламы содержат от 30 до 80 % (и более) горючих веществ. Однако из-за тонкодисперсности, высокой влажности и зольности их утилизация и сбыт затруднены. Шламообразование происходит на обогатительных предприятиях при некачественной флотации, классификации, осветлении и обезвоживании угля мелких классов.

Шламоотвалы и гидроотстойники занимают значительные территории, выводят земли из хозяйственного оборота, загрязняют окружающую среду и при этом омертвляется часть капитала, вложенного в добычу и переработку угля [1].

Угольные шламы могут приносить предприятию доходы в виде топлива.

Существующие способы обогащения низкосортных углей и отходов углеобогащения являются неэффективными ввиду низкой селективности процессов из-за высокой зольности и тонкодисперсности сырья.

Цель проводимых исследований - разработка технологии переработки техногенных отходов и мобильной установки, позволяющей получать из угольных шламов, низкосортных углей новые товарные продукты, а именно, – высококалорийный низкозольный углемасляный концентрат, композитные виды топлив непосредственно на месте образования данных отходов.

Новизна состоит в том, что из низкосортных углей (отходов) методом масляной агломерации возможно получить ценную химическую и топливную продукцию, новый товарный продукт – высококалорийный низкозольный углемасляный концентрат, который может быть использован как для коксования, так и для энергетики.

Ученые КузГТУ уже не первый год изучают метод масляной агломерации в качестве альтернативного для переработки тонкодисперсных угольных шламов. Сущность метода заключается в различной смачиваемости жидкими углеводородами угольных и породных частиц в воде. При этом, в результате турбулизации пульпы, происходит селективное образование углемасляных

агрегатов, которые уплотняются, структурно преобразуются в прочные гранулы сферической формы [2].

Метод масляной агломерации позволяет снизить зольность исходного сырья. В таблице 1 приведены технические характеристики исходного сырья, а в таблице 2- обогащённых углемасляных концентратов (ОУК). Маленький размер частиц шламов не оказывается на селективности процесса переработки.

Таблица 1  
Данные технического анализа исходного угольного шлама

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

Таблица 2.  
Данные технического анализа углемасляного концентрата

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

Получаемый низкозольный углемасляный концентрат приемлем для технологии коксования [3], для использования в когенеративных системах [4]. Так же для энергетической промышленности, так как теплота сгорания углемасляного концентрата составляет 9550-9600 ккал/кг [5].

В качестве связующего реагента может использоваться топочный мазут, отработанное машинное масло, термогазойль, дизельное топливо [6]. Расход связующего определяется исходя из количества, необходимого для образования агломерированного концентрата с минимальной зольностью и в среднем составляет 8-10 % от количества угольных шламов.

Возможно так же дальнейшее использование «хвостов» обогащения, зольность которых составляет 75-80 % мас. в строительстве дорог, хранилищ

отходов производства шлакоблоков, в качестве заполнителя бетонов, при изготавлении цементов.

Полученный углемасляный концентрат возможно использовать как в первоначальной форме, так и в виде брикетов.

Обогащение тонкодисперсных отходов предлагается проводить с использованием мобильной установки, состоящей из ёмкости для обогащения, турбинной мешалки, элемента питания, емкостей для подачи связующего и выгрузки готового концентрата.

Преимущества применения разрабатываемой технологии для переработки угольных шламов:

- улучшение экологической обстановки в регионе (в том числе, за счёт сокращения или даже полной ликвидации угольных отходов в виде тонкодисперсных частиц);

- более полное и комплексное использование сырья и материалов, в том числе вторичное;

- расширение сырьевой базы производства;

- усиление конкурентных позиций отечественных науки и бизнеса;

- создание принципиально новой продукции.

### **Список литературы:**

1. Клейн М.С. Обогащение и обезвоживание тонких угольных шламов с использованием метода масляной грануляции / М.С. Клейн, А.А. Байченко, Е.В. Почевалова // Горный информационно-аналитический бюллетень. – № 4. – 2002. – С.237-239.

2. Папин А.В., Неведров А.В. Переработка угольных шламов в сырьё для когенерационных устройств // Ползуновский вестник. – 2013. – № 1. – С. 48-50.

3. Гарковенко Е.Е. Моделирование процесса вакуумного фильтрования угольных шламов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – № 1. – 2004. – С.317-319.

4. Разработка технологии утилизации кокосовой пыли коксохимических производств в виде брикетов повышенной прочности / В.С. Соловьев, А.В. Папин А.В., А.Ю. Игнатова, Т. Г. Черкасова, В.И. Косинцев, А.И. Сечин, Е.А. Макаревич, А.В. Неведров / Ползуновский вестник. – № 4-2. – 2011. – 159-164.

5. Папин А. В. Переработка угольных шламов в сырьё для когенерационных устройств / А.В. Папин, А.В. Неведров // Ползуновский вестник. – 2013. – № 1– С. 48-50.

6. Субботин В.В. Исследование влияния группового состава реагентов-собираелей на эффективность их действия при флотации сфлокулированных угольных зерен / В.В. Субботин, Н.В. Малыхина // Молодежь, наука, будущее: сб. научн. тр. студентов. – Магнитогорск: МГТУ, 2013. – С. 89-91.