НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ УГЛЕДОБЫЧИ

Медяник Я.Н., Шафоростова М.Н.

В процессе добычи каменного угля возникают отходы производства, количество которых часто превышает объем полученного угля. Такие отходы сейчас почти не находят практического применения, а складируются в терриконы, которые занимают огромные площади земель, пригодные для сельского хозяйства или других целей. Так, например, в Донбассе за два столетия, в течение которых добывают каменный уголь и антрациты, образовалось 1257 терриконов, которые содержат 1,057·109 м3 горных пород на площади 5526 га. Такие терриконы склонны к самовозгоранию и представляют собой постоянный источник пыли и токсичных соединений, которые значительно ухудшают состояние окружающей среды. Научные проработки и накопленный мировой опыт показывают, что использование отходов добычи, обогащения и переработки полезных ископаемых не только экологически чрезвычайно необходимо, но и экономически целесообразно. При этом окупаемость капитальных вложений достигается за 1,5-2 года. Отходы угольной промышленности можно рассматривать в качестве потенциального сырья для производства различных строительных материалов: кирпича, пористых заполнителей лёгких бетонов, строительного щебня, гравия; в гидротехническом строительстве для возведения дамб и плотин, при строительстве автомобильных дорог; в сельском хозяйстве для производства магниевых и серосодержащих удобрений. Кроме того переработка отвалов шахтной породы, содержащей не менее 10-15 % угольных фракций, позволяет получать уголь, газ или тепло после обогащения, газификации, и сжигании в кипящем слое.

Использование твёрдых отходов для производства строительных материалов позволяет получить экономический эффект как угольным предприятиям, выступающих в качестве поставщика сырья, так и его потребителям. Эффект может быть достигнут за счёт снижения расходов на добычу, дробление сырья; использования вместо привозного исходного материала более дешёвого попутно добываемого горным предприятием; снижения затрат на транспортирование сырья. Перспективным направлением утилизации твёрдых отходов является закладка выработанного пространства, которая способствует повышению безопасности ведения горных работ, более полному извлечению угля, снижению степени нарушения гидрологического режима подземных вод; освобождению площадей земельных угодий; уменьшению загрязнения атмосферного воздуха, почв; охране объектов, располагающихся на поверхности.

Также отходы угледобычи являются потенциальным сырьем для получения соединений алюминия, так как одной из основных составных частей породы являются глинистые минералы с высоким содержанием оксида алюминия, который колеблется для шахт Донецко-Макеевского региона в пределах 20-27%. Это является свидетельством того, что породы терриконов также можно использовать для получения соединений алюминия, в частности сульфата алюминия и глинозема, а также металлического алюминия. Ниже представлена технологическая схема получения глинозема из породных отвалов угледобычи, разработанная на базе проведенных экспериментальных исследований (рис. 1).

Отходы угледобычи поступают в дробилку с целью их измельчения до размеров частиц 200-250 мкм. Мелко раздробленная угольная порода и концентрированная серная кислота (80-95%) поступают в дозаторы. Серная кислота берется в количестве 85% от необходимого стехиометрического количества. Далее эти вещества направляются в шнековый смеситель. Масса, которая получается при этом, поступает в печь спекания беспрерывного действия. Процесс спекания проводится в течении 1-1,5 часа при температуре 420°С. Образуется темно-серый спек, который легко дробится. Далее спек

обрабатывается горячей водой в соотношении 1:3 при температуре 80-90°С в аппарате, снабженным мешалкой.

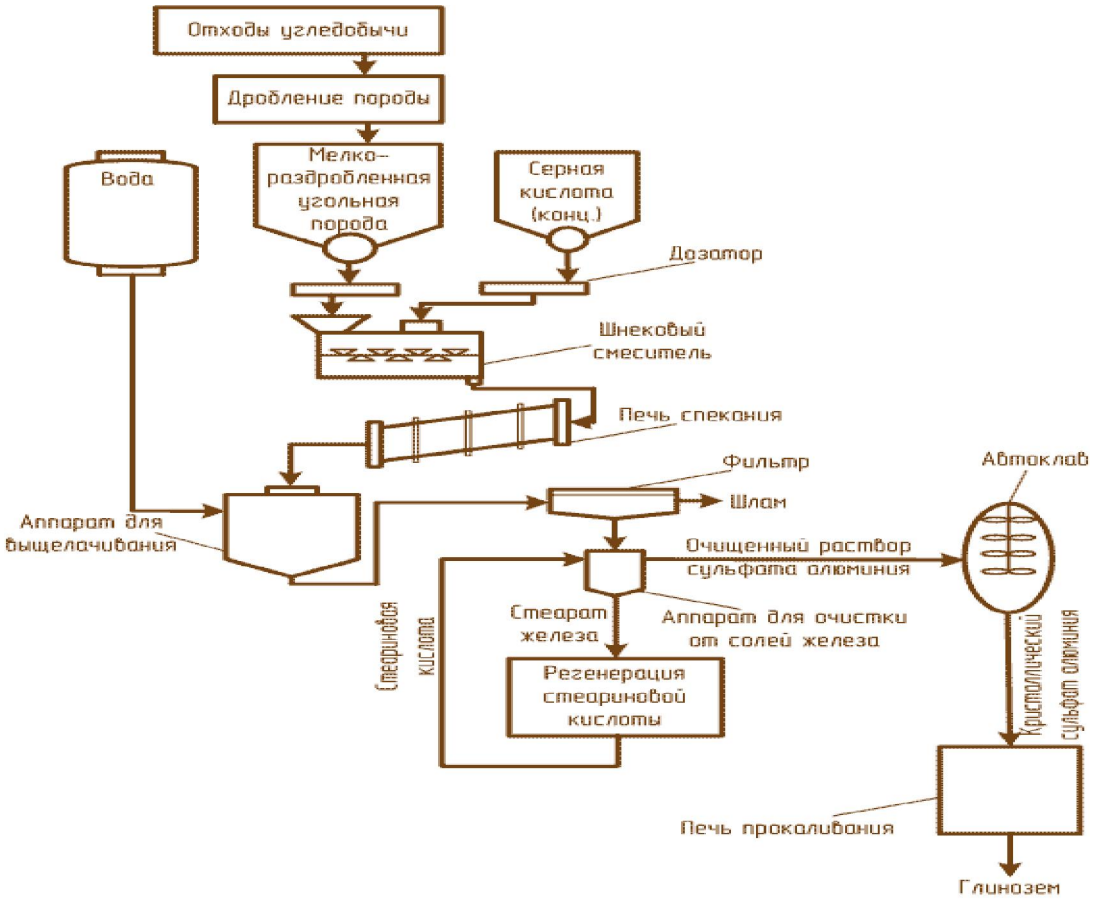

Рис.1. Технологическая схема получения глинозема из отходов угледобычи.

Происходит перемешивание, спек рассыпается и сульфат алюминия переходит в раствор. Следующей технологической операцией является очистка раствора сульфата алюминия от солей железа. Удаление солей железа проводится в аппарате с мешалкой, в котором раствор контактирует со стеариновой кислотой или техническим стеарином при 80-85 °С в течении 20 минут. При этом практически все железо переходит в нерастворимую форму. После фильтрования получается очищенный раствор. Регенерация стеариновой кислоты проводится путем добавления к стеарату железа серной кислоты. Стеариновая кислота, которая образовывается, возвращается в цикл. Далее следует стадия фильтрования, в результате чего получают раствор, из которого после концентрирования в автоклаве кристаллизуют сульфат алюминия. После термической обработки в печи прокаливания при температуре 900-1000°С образуется ликвидный продукт - глинозем.

Установлено, что из 1 т угольной породы возможно получение 1 т сульфата алюминия (содержание железа в полученном продукте составляет 0,88-0,94%). В дальнейшем этот сульфат алюминия пригоден для получения металлургического глинозема, стоимость которого за 1 т составляет 400-450 у.е. А это означает, что проект является экономически целесообразным!

Целью осуществления данных мероприятий является разрешение возникших социально-экологических проблем, посредством создания предприятий, функционирующих на основе реализации принципа малоотходного производства, а также последовательном преобразовании рентабельных промышленных предприятий в предприятия, выступающие в качестве субъекта эффективной эколого-экономической деятельности.