

С.М. Блинов, Н.Г. Максимович, Н.Ф. Найденова
Пермский государственный университет, г. Пермь

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА СОДЫ ДЛЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КИСЛЫХ ШАХТНЫХ ВОД

На ОАО «Березниковский содовый завод» (БСЗ) применяется аммиачный способ получения соды. В процессе извлечения аммиака образуется хлорид кальция, который с одной стороны, является важным побочным продуктом, с другой стороны составляет большую часть отходов производства. В шламонакопители, отход поступает в виде пульпы, в которой преобладает жидкая фаза (98%). В настоящее время они переполнены и перед предприятием остро стоит проблема дальнейшего размещения отходов.

Цель данных исследований заключалась в оценке возможности использования складированного шлама БСЗ. Частично эта проблема может быть решена путем его применения для нейтрализации кислых шахтных вод Кизеловского угольного бассейна [1], расположенного в 50 км юго-восточнее. *Основными задачами* исследований являлось изучение состава и параметров шлама, складированного в старой и новой картах шламонакопителя, а также его однородности в плане и разрезе.

Общие характеристики шламонакопителя. Шламонакопитель расположен на северо-западной окраине г. Березники, на левом берегу р. Кама. Отходы БСЗ складировались в действующей и старой картах шламонакопителя, которые ограничены дамбами из щебня и дресвы известняка. Площадь каждой из карт составляет более 10 га.

По данным бурения и по имеющимся фондовым материалам, мощность накопленного шлама увеличивается в северо-восточном направлении, от р. Кама в сторону р. Толыч, от 2.5 до 15 м. По ориентировочным расчетам объем шлама в шламонакопителе в настоящее время превышает 10 млн. м³.

Обследование шламонакопителя включало опробование шлама с поверхности действующей и старой карт. После предварительного исследования состава шлама установлено, что водная вытяжка отхода действующей карты содержит значительное количество хлоридов, ввиду чего их использование для каких-либо целей затруднительно. В старой карте шлам с поверхности «промыт» за счет инфильтрации атмосферных осадков, поэтому ее изучение проводилось более детально.

Для исследования состава и параметров складированного шлама в плане и разрезе пробурено 5 скважин, из которых отобрано 14 проб. По результатам бурения построен разрез старой карты шламонакопителя БСЗ, который представляет собой чередование слоев шлама разной консистенции. В верхней части разреза до глубины 1-1.5 м отход имеет мягкопластичную консистенцию с влажностью 60-70 %, ниже, на глубине от 1.5 до 3.2 м, находится шлам

текучепластичной консистенции, а глубже 3.2 м шлам приобретает текучую консистенцию [2].

Исследование состава шлама включало рентгеноструктурный и спектральный анализы, а также расширенный анализ водной вытяжки отхода.

Абсолютно преобладающим минералом складированных отходов БСЗ является кальцит, находящийся как в кристаллическом (до 58 %), так и в скрытокристаллическом состоянии. Общее его количество находится в пределах 79-97 %, причем наибольшее содержание характерно для верхнего 1-1.5 м слоя.

Помимо кальцита в шламе в небольших количествах также присутствуют другие «полезные», с точки зрения применения шлама для нейтрализации кислых вод, карбонаты. Это арагонит – 1-2 % и доломит – до 1 %. Кроме того, в пробах из скважины 5, для которой по результатам анализа водной вытяжки характерны наиболее щелочные условия (рН~12), в значительных количествах присутствует гидроксид кальция, как в кристаллическом (портландит до 27 %), так и рентгеноаморфном состоянии. Значительное содержание карбонатов и гидроксида кальция, а также отсутствие хлоридов является оптимальным, для применения шлама в качестве щелочного реагента.

Остальные обнаруженные минералы содержатся в незначительных количествах. Их общее содержание составляет менее 5 %, в единичных случаях до 10 %. Во всех пробах содержится кварц 1-8 %, в некоторых калиевые полевые шпаты до 1 %. Их присутствие не оказывает существенного влияния на качество реагента и может быть связано как с содержанием в сырье, так и с попаданием в шламонакопитель в виде пыли и песка, переносимых ветром.

Водная вытяжка шлама имеет щелочную реакцию среды. Для всех отобранных проб рН водной вытяжки составляет 9-12. Содержание хлоридов, сульфатов, соединений азота значительно меньше концентраций, превышение которых не позволило бы использовать шлам в качестве щелочного реагента для нейтрализации кислых шахтных вод Кизеловского угольного бассейна [4]. Содержание 38 определенных спектральным анализом микроэлементов не превышает кларков осадочных горных пород, а также ПДК валового содержания в почвах [5, 6]. Вредных органических примесей в шламе не обнаружено. Косвенным признаком безопасности шлама БСЗ для окружающей среды является активное зарастание старой карты шламонакопителя березой и некоторыми видами трав.

Таким образом, проведенные исследования выявили возможность использования шлама БСЗ в качестве щелочного реагента для нейтрализации кислых шахтных вод Кизеловского угольного бассейна. Его применение не влечет привноса в природные воды каких-либо дополнительных загрязнителей. Шлам более чем на 90 % состоит из тонкодисперсного карбоната кальция (для участка скважины 5 – карбоната и гидроксида кальция), т.е. по составу является техногенным аналогом известняков.

Оптимальными параметрами и составом для применения в качестве щелочного реагента обладает шлам верхнего слоя мощностью 1-1.5 м,

Блинов С.М., Максимович Н.Г., Найденова Н.Ф. Оценка возможности использования отходов производства соды для нейтрализации кислых шахтных вод // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: Материалы регион. науч. – практ. конф. – Пермь, 2003. – С. 301-303.

имеющий мягкопластичную консистенцию, наибольшее содержание кальцита и минимальное содержание хлоридов в водной вытяжке. В плане оптимальным местом отгрузки шлама для нейтрализации кислых шахтных вод является район скважины 5, где существуют наиболее щелочные условия и в составе шлама наряду с кальцитом в значительных количествах присутствует портландит.

Библиографический список

1. Максимович Н.Г., Блинов С.М. Использование геохимических барьеров для защиты подземных и поверхностных вод от загрязнения / Сергеевские чтения. Вып.2: Материалы годич. сесс. Науч. совета РАН. М.: ГЕОС, 2000. С.224-231.

2. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. Л.: Недра, 1984. 511 с.

3. Бетехтин А.Г. Минералогия. М.: Государственное изд-во геологической литературы, 1950. 958 с.

4. Блинов С.М. Методологические основы применения геохимических барьеров охраны окружающей среды // Перспективы развития естественных наук в высшей школе: Труды междунар. науч. конф / Перм. ун-т; ЕНИ при Перм. ун-те. Пермь, 2001. Т.3. Экология. С.56-61.

5. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1989. 528 с.

6. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: Справочник. В 6 кн. / Под ред. Э.К. Буренкова. М.: Экология, 1997. Кн. 1-6.