

УДК 628.544

КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОСАДКА КОАГУЛЯЦИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В СИНТЕТИЧЕСКИЙ ГИПС

М. А. КОМАРОВ

Белорусский государственный технологический университет

Минск, Беларусь

Введение. Осадок коагуляции природных вод образуются на предприятиях, использующих технологии водоподготовки из поверхностных источников, включающих в качестве основной стадию коагуляции. Осадки коагуляции образуются в результате осветления речной или подземной воды. Для осветления наиболее часто применяют известь и сульфат железа. Причем содержание в сформированном осадке коагуляции железа составляет всего около 5 мас. % [1]. Основную массу осадка составляет карбонат кальция. Объемы образования данных отходов составляют около 700–1000 т/год на среднем по мощности предприятии. Данные осадки не нашли применения в Республике Беларусь. В настоящее время они накапливаются на специальных площадках. Однако следует отметить, что данные отходы представляют собой перспективное вторичное сырье.

В связи с отсутствием месторождений природного гипса и наличием данных отходов в Республике Беларусь открывается возможность использования данных отходов водоподготовки в качестве карбонатного компонента при получении синтетического гипса [2].

Основная часть. Осадок коагуляции является перспективным кальций карбонат содержащим сырьем для получения синтетического гипса на его основе. Элементный состав осадка коагуляции природных вод: С – 12,4 мас. %; О – 44,0 мас. %; Mg – 2,4 мас. %; Si – 0,5 мас. %; Са – 34,4 мас. %; Fe – 6,4 мас. %. В качестве основного второго компонента используется серная кислота, по проведенным исследованиям было установлена возможность по использованию и отработанной серной кислоты, которая до настоящего времени не использовалась повторно в технологическом цикле. Отработанная серная кислота, представляющая жидкость желтоватого оттенка, плотностью 1,41...1,43 г/см³ при 25 °С и концентрацией 53...55 мас. %; содержащая в качестве примесей терефталевую кислоту до 0,014 мас. %, гидрозинсульфат – до 2,5 г/л и железо в количестве 55...58 мг/л).

Технологический процесс производства синтетического гипса включает следующие стадии:

- прием исходного сырья;
- приготовление суспензии карбонатного сырья;
- разложение карбонатного сырья серной кислотой;
- выделение дигидрата сульфата кальция путем центрифугирования;
- возврат маточного раствора в цикл на стадию приготовления суспензии карбоната кальция;

– отправление фильтрата в емкость–накопитель для дальнейшего использования: повторно в технологическом цикле, в сельском хозяйстве в качестве почвоулучшающих добавок, для использования в качестве коагулянта (за счет содержащегося в нем $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, а также для получения сорбентов или фотокаталитических материалов [3].

Схема предлагаемого комплексного подхода по переработке осадков коагуляции поверхностных вод с производством синтетического гипса и материалов для очистки сточных вод представлен на рис. 1.

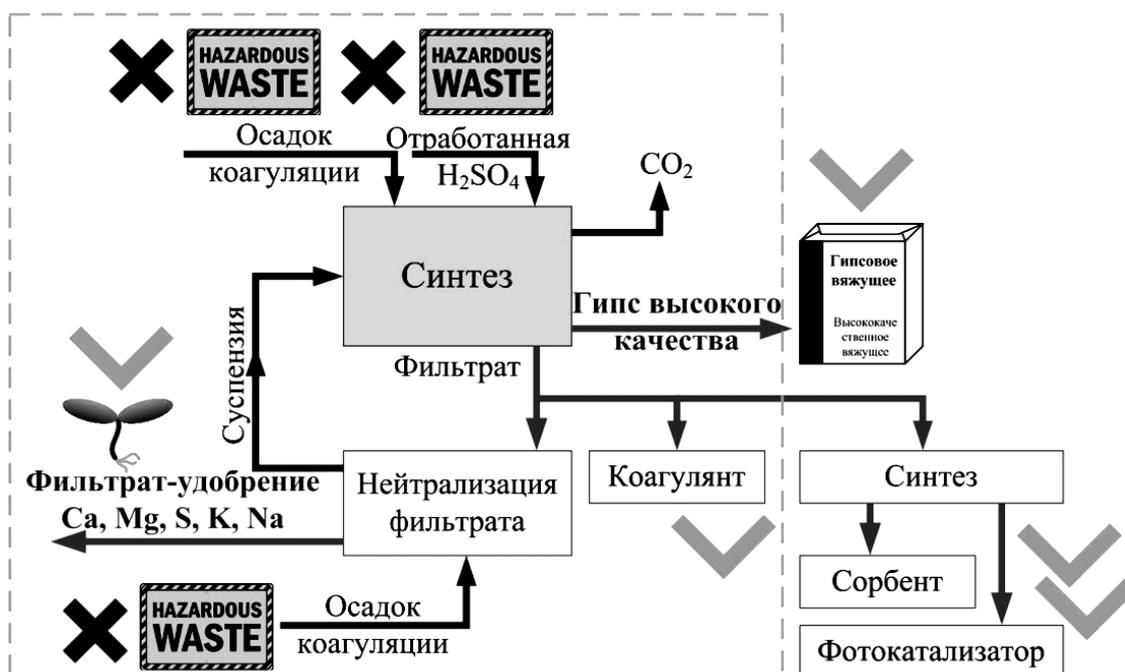


Рис. 1. Комплексный подход к переработке осадков коагуляции поверхностных вод с получением синтетического гипса и материалов для очистки сточных вод

Заключение. Предлагаемый комплексный способ получения синтетического гипса является замкнутым по технологическому циклу. В процессе получения синтетического гипса образуются фильтрат. Его использование в зависимости от химического состава: как почвоулучшающая добавка в виде комплексного сульфатного удобрения, как коагулянт, сорбент и фотокатализатор.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Kamarou, M.** Structurally controlled synthesis of synthetic gypsum derived from industrial wastes: sustainable approach / M. Kamarou, N. Korob, V. Ramanouski // *Chemical Technology and Biotechnology*. – 2021. – Vol. 96, iss. 11. – P. 3134–3141.
2. Gypsum and high quality binders derived from water treatment sediments and spent sulfuric acid: chemical engineering and environmental aspects / V. Ramanouski [et al.] // *Chemical Engineering Research and Design*. – 2022. – Vol. 184. – P. 224–232.
3. Approaches for filtrate utilization from synthetic gypsum production / V. Ramanouski [et al.] // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2023. – Vol. 30. – P. 33243–33252.