

2 **Kamarou, M.** Structurally controlled synthesis of synthetic gypsum derived from industrial wastes: sustainable approach / M. Kamarou, N. Korob, V. Romanovski // Journal of Chemical Technology & Biotechnology. – 2021. – Vol. 96, no. 11. – P. 3134–3141.

3 **Romanovski, V.** Green Approach for Low-energy Direct Synthesis of Anhydrite from Industrial Wastes of Lime Mud and Spent Sulfuric Acid / V. Romanovski, A. Klyndyuk, M. Kamarou // Journal of Environmental Chemical Engineering. – 2021. – Vol. 9, no. 6. – P. 106711.

4 Gypsum and high quality binders derived from water treatment sediments and spent sulfuric acid: chemical engineering and environmental aspects / V. Romanovski [et al.] // Chemical Engineering Research and Design. – 2022. – Vol. 184. – P. 224–232.

5 Approaches for filtrate utilization from synthetic gypsum production / V. Romanovski [et al.] // Environmental Science and Pollution Research. – 2022.

## **OBTAINING HIGH-GRADE SYNTHETIC GYPSUM BASED ON NATURAL WATER COAGULATION SEDIMENT**

*M. A. KAMAROU*

*Belarusian State Technological University, Minsk*

УДК 628.544

## **ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И КОАГУЛЯНТ НА ОСНОВЕ ФИЛЬТРАТА СИНТЕЗА СИНТЕТИЧЕСКОГО ГИПСА ИЗ ОСАДКА КОАГУЛЯЦИИ ПРИРОДНЫХ ВОД**

*M. A. КОМАРОВ*

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск  
makkom1995@gmail.com*

**Актуальность.** Ранее нами был получен гипс первого сорта из отходов коагуляции природных вод. Наличие высокой концентрации железа в фильтрате и промывных водах предопределило некоторые направления его использования [1]. Одним из таких направлений, представляющих интерес, является получение фотокаталитических материалов для деструкции растворенных органических веществ.

**Цель работы** – изучить возможность использования образующегося фильтрата при синтезе синтетического гипса из железокarbonатсодержащего осадка коагуляции природных вод в качестве материалов для фотокаталитической деструкции растворенных органических загрязняющих веществ.

**Основные результаты.** Фильтрат по своему составу имеет существенное отличие от фильтрата, образуемого при использовании отсева известняка [2] и недопала извести [3] в качестве карбонатного сырья, за счет большой концентрации в нем сульфата железа. Получаемый фильтрат имеет pH 1,44 и содержание 15,66 г/л. Для дальнейшего его использования фильтрат необходимо нейтрализовать.

Сухой остаток полученного фильтрата содержит (мас. %):  
 O –  $40,43 \pm 5,52$ ; Na –  $2,25 \pm 0,50$ ; Mg –  $3,56 \pm 1,50$ ; Si –  $1,97 \pm 0,27$ ;  
 S –  $15,18 \pm 1,37$ ; Cl –  $0,94 \pm 0,37$ ; K –  $1,06 \pm 0,16$ ; Ca –  $31,01 \pm 4,76$ ;  
 C –  $3,61 \pm 0,92$ . Содержание элементов в сухом остатке фильтрата и пяти промывок представлено на рисунке 1.

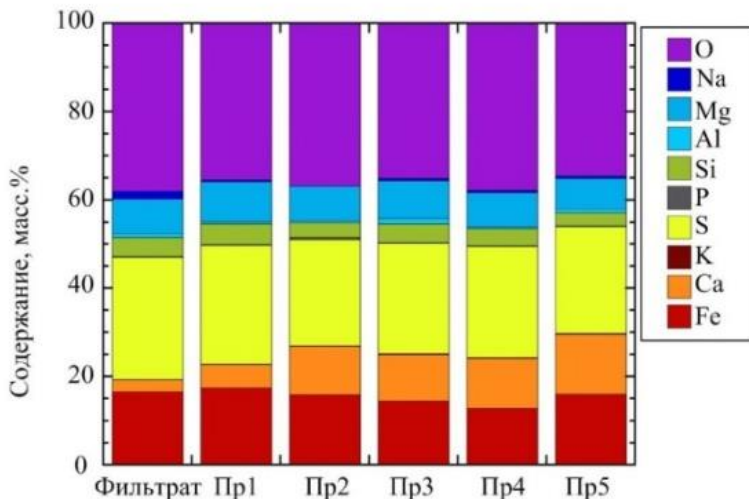


Рисунок 1 – Содержание элементов в сухом остатке фильтрата и пяти промывок

Кроме первичного фильтрата, полученный гипс промывался 5 раз водой с расходом 1,5 л/л кг гипса для вымывания из него сульфата железа для повышения сортности гипса, что положительно оказывает влияние на характеристики гипсовых вяжущих [4, 5].

При использовании полученных порошковых магнитных материалов для фотокаталитической деструкции красителя показано (рисунок 2), что наибольшей эффективностью обладает образец, синтезированный с использованием лимонной кислоты (CaFe-CA), а также гексаметилентетрамина (CaFe-НМТ). При 60 мин обработки эффективность фотодеструкции красителя составила около 78 %. Образцы, синтезированные с использованием глицина (CaFe-G) и мочевины (CaFe-U), дали результаты почти в 2 раза хуже – 30 и 38 % соответственно.

Константа скорости реакции для образцов CaFe-CA и CaFe-НМТ в 2–2,5 раза выше, чем для образцов CaFe-G и CaFe-НМТ.

Высокое содержание железа в фильтрате также предопределило возможность его использования в качестве коагулянта. Было проведено пробное коагулирование на модельных сточных водах, содержащих

взвешенные частицы. В ходе эксперимента было установлено, что оптимальная доза была одинаковой как для коагулянта, так и для фильтрата и составила 200 мг/л. Использование фильтрата в качестве коагулянта показало эффективность 77,8 %, что лишь на 4,9 % ниже, чем при использовании технического сульфата железа (82,7 %).

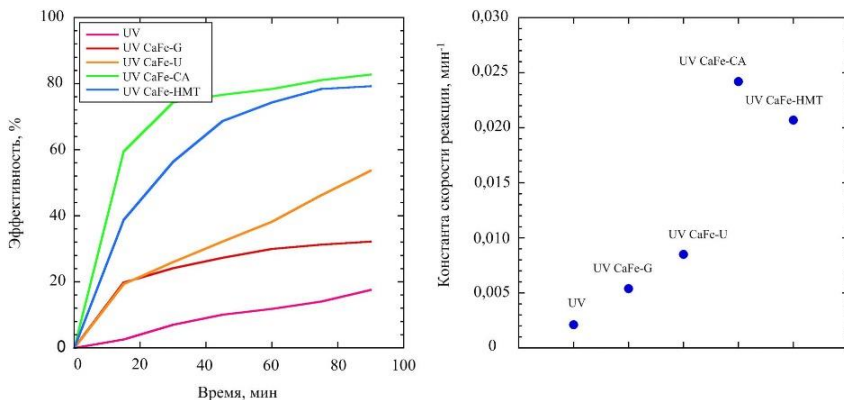


Рисунок 2 – Эффективность фотокаталитической деструкции красителя

**Выводы.** Проведенные экспериментальные исследования показали, что для получения сорбентов для удаления нефтепродуктов из водных сред наиболее эффективным является материал, полученный с использованием глицина в качестве восстановителя. Для получения эффективных фотокаталитических материалов для деструкции растворенных органических веществ наилучшие результаты показали образцы, полученные с использованием лимонной кислоты и гексаметилентетрамина в качестве восстановителя.

### Список литературы

- 1 Approaches for filtrate utilization from synthetic gypsum production / V. Romanovski [et al.] // Environmental Science and Pollution Research. – 2022.
- 2 Kamarou, M. Structurally controlled synthesis of synthetic gypsum derived from industrial wastes: sustainable approach / M. Kamarou, N. Korob, V. Romanovski // Journal of Chemical Technology & Biotechnology. – 2021. – Vol. 96, no. 11. – P. 3134–3141.
- 3 Low-energy synthesis of anhydrite cement from waste lime mud / M. Kamarou [et al.] // Journal of Chemical Technology & Biotechnology. – 2022. – Vol. 98, no. 3. – P. 789–796.

4 **Romanovski, V.** Gypsum and high quality binders derived from water treatment sediments and spent sulfuric acid: chemical engineering and environmental aspects / V. Romanovski [et al.] // Chemical Engineering Research and Design. – 2022. – Vol. 184. – P. 224–232.

5 **Romanovski, V.** Green approach for low-energy direct synthesis of anhydrite from industrial wastes of lime mud and spent sulfuric acid / V. Romanovski, A. Klyndyuk, M. Kamarou // Journal of Environmental Chemical Engineering. – 2021. – Vol. 9, no. 6. – P. 706–711.

## **PHOTOCATALYTIC MATERIALS AND COAGULANT BASED ON SYNTHETIC GYPSUM SYNTHESIS FILTER FROM NATURAL WATER COAGULATION SEDIMENT**

*M. A. KAMAROU*

*Belarusian State Technological University, Minsk*

УДК 628.1.033

### **РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕПРИЯТНЫХ ЗАПАХОВ С ПЛОЩАДОК СКЛАДИРОВАНИЯ ОСАДКА**

*Е. В. КОМАРОВА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

**Актуальность.** В процессе очистки сточных вод образуется осадок, который на большинстве очистных сооружений Республики Беларусь транспортируется для хранения на иловые площадки. Большой проблемой является выделение неприятных запахов при хранении осадка на иловых площадках, что влияет на экологическую обстановку в близлежащих к очистным сооружениям населенных пунктах.

Осадок сточных вод – сложная многокомпонентная система, состоящая из органической и минеральной частей. Объем влажных осадков, образующихся на очистных сооружениях, составляет 0,5–1,0 % от объема сточной воды в зависимости от технологической схемы очистки. Качество образующихся осадков сточных вод в основном зависит от нормы водоотведения, развития и характера промышленности, эффективности работы локальных очистных сооружений, от состава городских очистных сооружений.

Количество осадков постоянно растет, и на сегодняшний день они являются основным загрязнителем окружающей среды. Сооружения для обезвоживания осадка являются одними из важнейших элементов очистки. Получаемый на выходе из цеха обезвоживания продукт (кек) имеет характеристики, зависящие от качества поступающих на обработку осадков и каче-