

ВЫБОР ВОССТАНОВИТЕЛЯ ПРИ СИНТЕЗЕ МАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ГАЛЬВАНОШЛАМОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД

Т. М. МОНЯК

*Полоцкий государственный университет им. Евфросинии Полоцкой,
г. Новополоцк, Республика Беларусь
t.monjak@psu.by*

Актуальность вопроса заключается в получении магнитных сорбционных материалов на основе гальваношламов с целью вторичного использования отходов гальванических производств [1, 2]. Переработка и использование таких отходов затруднены в первую очередь за счет их малого объёма по сравнению с другими, а также многокомпонентности, в основе их преимущественно тяжёлые металлы. Для предложенного способа синтеза сорбента на основе гальваношламов [3] можно привести ряд преимуществ: быстрота выполнения метода, малоэнергозатратность, экологичность, применение совместной переработки различных по составу отходов.

Цель работы – изучение возможности применения реакции экзотермического горения в растворах различных восстановителей и их влияние на образование выраженных кристаллических фаз.

Основные результаты. В качестве исходных гальванических отходов были изучены 10 образцов гальваношламов различных промышленных предприятий Республики Беларусь. Для проведения процесса синтеза использовали растворы кислотного (20%-я азотная кислота) выщелачивания отходов гальваношламов (время выщелачивания 2 часа).

Оптимальные параметры процесса выщелачивания металлов из отходов были описаны ранее [4, 5]. Для синтеза магнитных сорбентов использовали реакцию экзотермического горения в растворах. В качестве восстановителя использовали следующие вещества: лимонную кислоту, глицин, мочевины, уротропин. Температура инициации синтеза 600 °С.

Был проведен фазовый состав синтезированных образцов с помощью рентгенографического дифракционного анализа (XRD). Результаты анализа приведены на рисунке 1. Из рисунка 1 видно, что при использовании мочевины (рисунок 1, *в*) для всех образцов гальваношламов образовались выраженные кристаллические фазы.

При использовании уротропина (рисунок 1, *з*) 6 образцов не дали четко выраженных кристаллических фаз, лимонной кислоты (рисунок 1, *а*) – 6 образцов, глицина (рисунок 1, *б*) – 2 образца. При использовании глицина образцы 2 и 4 не содержат ярко выраженных кристаллических фаз.

Образец 9 содержит фазы металлического никеля и его оксидов. Основной железосодержащей фазой во всех образцах является магнетит с наиболее интенсивными пиками при 30 и 35 градусах 2θ .

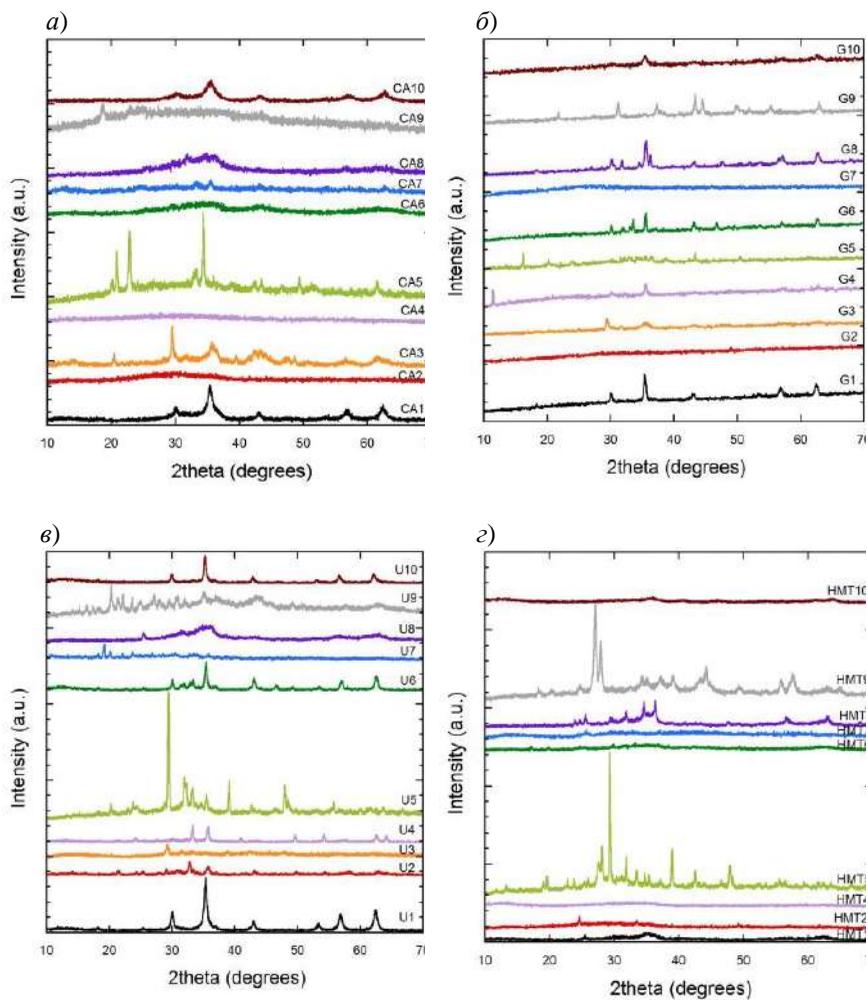


Рисунок 1 – Результаты рентгенофазового анализа образцов, полученных с использованием :
а – лимонной кислоты, *б* – глицина,
в – мочевины, *г* – уротропина в качестве восстановителя

Выводы. В данном исследовании мы показали возможность получения сформированных кристаллических порошковых образцов материалов из отходов гальваношламов. Для каждого отхода должен быть подобран свой восстановитель. Дальнейшая работа будет связана с детальным сравнением полученных фаз каждого материала, их составом и корреляцией их с сорбционными свойствами.

Список литературы

1 **Романовский, В. И.** Проблемы утилизации отходов водоподготовки и очистки сточных вод в Беларуси / В. И. Романовский, А. А. Федоренчик, А. Д. Гуринович // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2011. – № 2 (68). – С. 66–69.

2 Элементный состав и фазовый состав гальванических шламов, осадков очистных сооружений машиностроительных и приборостроительных предприятий Республики Беларусь / В. Н. Марцуль, А. В. [и др.] // Природные ресурсы. – 2013. – № 1. – С. 113–118.

3 **Моняк, Т. М.** Магнитные сорбенты из гальванических шламов для очистки нефтесодержащих сточных вод / Т. М. Моняк, В. И. Романовский // Водоснабжение и санитарная техника. – 2022. – №. 6. – С. 50–55.

4 **Моняк, Т. М.** Анализ перспектив использования отходов гальванических производств / Т. М. Моняк, Л. В. Кульбицкая, В. И. Романовский // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. F: Строительство. Прикладные науки. – 2020. – № 16. – С. 96–100.

5 **Моняк, Т. М.** Сорбенты на основе гальванических шламов для очистки нефтесодержащих сточных вод / Т. М. Моняк // Актуальные вопросы эффективного и комплексного использования водных ресурсов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 22–24 марта 2023. / РУП ЦНИКИВР. – С. 149–151.

SELECTION OF A REDUCING AGENT IN THE SYNTHESIS OF MAGNETIC MATERIALS FROM GALVANO SLUDGES FOR THE PURIFICATION OF OIL-CONTAINING WASTEWATER

T. M. MONYAK

Euphrosyne Polotskaya State University of Polotsk, Novopolotsk, Republic of Belarus