УДК 628.316

О.Н. Горелая, ст.преподаватель
(кафедра «ЭЭТ» БелГУТ, Гомель)

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА НА ФАЗОВЫЙ СОСТАВ МАГНИТНЫХ СОРБЕНТОВ ИЗ ОСАДКОВ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ

На ряде предприятий, транспортных компаниях и локомотивных депо образуются сточные воды содержащие нефтепродукты. По составу присутствующих нефтепродуктов данные сточные воды существенно отличающихся от нефтесодержащих сточных вод других отраслей промышленности (нефтехимической, нефтеперерабатывающей). Их особенностью является наличие компонентов дизельного топлива, моторных и трансмиссионных минеральных масел, топочного мазута, смазочно-охлаждающих жидкостей. Специфика состава нефтепродуктов определяет их состояние в сточных водах: эмульсии, образующиеся в условиях турбулентного течения или механического перемешивания воды и масел, и коллоиды, образующиеся при попадании в воду компонентов дизельного топлива. Наиболее эффективным методом удаления эмульгированных и коллоидных нефтепродуктов из сточных вод является физико-химический. Ранее нами было предложено получать эффективные сорбенты нефтепродуктов, обладающих высокой удельной поверхностью и нефтеемкостью [1].

Методика синтеза изложена в статьях [2–4]. Фазовый состав синтезированного порошка определяли на рентгеновском дифрактометре D8 ADVANCE фирмы «Bruker» (Германия). Для идентификации кристаллических фаз использовались международная картотека Join Comitie on Powder Diffraction Standarts 2003 и программное обеспечение DIFFRACPLUS фирмы «Bruker». Обработка профиля дифрактограмм осуществлялась с применением программного пакета HighScore Pluse. Расчет среднего размера кристаллитов синтезированных материалов проводился по формуле Шеррера, $d = K\lambda/\beta\cos\theta$, где $K = 1$, $\lambda = 0{,}15418$ нм (линия CuKα), β – ширина рефлекса на полувысоте, θ – угол дифракции.

Результаты рентгенофазового анализа полученных образцов представлены на рисунке 1 (восстановитель гексаметилентетраамин) и рисунке 2 (восстановитель мочевина).

Анализ полученных данных показал, что оба образца представляют собой порошки оксидов железа с кубической структурой гематита (R-3c) и гексагональной структурой магнетита

(Fd-3m) с характерными пиками (104) и (311). Помимо оксидов железа в образцах отмечено наличие пиков (002) графита (2theta 36,5). Данный пик графита наблюдался нами и ранее [1].

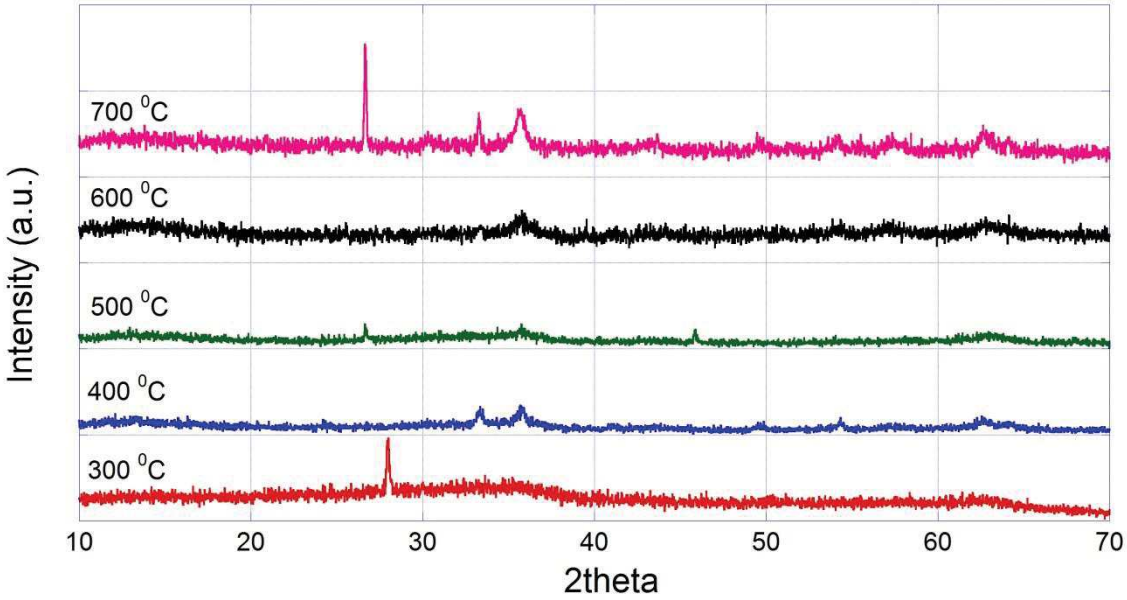

Рисунок 1 – Результаты рентгенофазового анализа образцов, полученных с использованием гексаметилентетраамина в качестве восстановителя

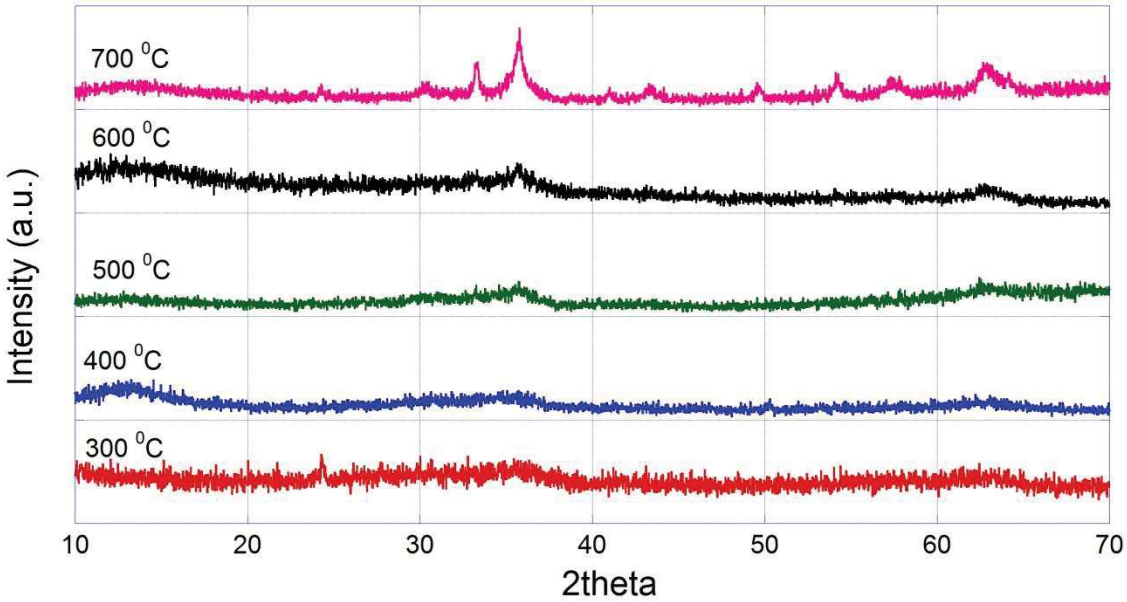

Рисунок 2 – Результаты рентгенофазового анализа образцов, полученных с использованием мочевины в качестве восстановителя

Расчет среднего размера кристаллитов для наиболее интенсивных пиков гематита (2theta 33,15) и магнетита (2theta 35,77) для образцов, полученных при 700 °C составил следующие значения:

14,1 и 40,4 нм соответственно при использовании гексаметилентетраамина в качестве восстановителя и 13,9 и 27,6 нм соответственно при использовании мочевины в качестве топлива.

Наиболее отчетливые пики гематита и магнетита характерны для образцов, полученных при 700 °С. Это можно объяснить не полным сгоранием органического восстановителя при меньших температурах, а также коротком времени синтеза, которое составляло около 1–2 минут. Несмотря на наиболее отчетливые пики фаз для образцов полученных при 700 °С все образцы обладают ярко выраженными магнитными свойствами.

В настоящее время нами изучаются сорбционные и магнитные свойства полученных образцов с целью оценки возможности их использования для очистки сточных вод от органических веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романовский В.И. Магнитные сорбенты для удаления нефтепродуктов из водных сред / В.И. Романовский, О.Н. Горелая, А.А. Хорт // Актуальные вопросы и перспективы развития транспортного и строительного комплексов : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. Ч. 1 / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д., Белорус. Гос. Ун-т трансп. ; под общ. ред. Ю.И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2018. – С. 215–216.

2. Propolsky, D. Modified activated carbon for deironing of underground water / D. Propolsky, E. Romanovskaia, W. Kwapinski, V. Romanovski // Environmental Research. – 2020. – Vol. 182. doi: https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108996

2. Romanovskii V. I., Khort A. A. Modified Anthracites for Deironing of Underground Water / Journal of Water Chemistry and Technology. – 2017. – Vol. 39, Issue 5. – P. 299–304.

3. Романовский, В.И. Получение каталитических материалов для водоподготовки и очистки сточных вод из отходов станций обезжелезивания / В.И. Романовский, Д.М. Куличик, П.А. Клебеко, Е.В. Крышилович // Вода magazine. – 2017. – №6(118). – С. 12–15.

4. Романовский В.И., Лихавицкий В.В., Клебеко П.А., Куличик Д.М. Очистка подземных вод от железа с использованием модифицированных антрацитов // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2016. – №2(98). – С. 80–83.