

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

¹ Пропольский Д.Э., ² Красковский С.В. к.т.н., доцент

¹Белорусский национальный технический университет

²Белорусский государственный технологический университет

Неадекватное качество питьевой воды (в частности повышенное содержание железа) совместно с микробным загрязнением оказывает негативное воздействие на здоровье человека, приводит к образованию отложений на внутренней поверхности труб сетей водоснабжения, а также к браку на производстве. По этой причине целесообразным является синтез фильтрующей загрузки с полифункциональным покрытием. В данной работе исследован модифицированный с помощью оксидов металлов активированный уголь (АС). В качестве покрытий выбраны оксид цинка (ZnO) для подавления жизнедеятельности бактерий [1] и оксид железа (Fe_xO_y) для увеличения эффективности обезжелезивания очищаемой воды. Нанесения таких покрытий производилось последовательно (ZnO- Fe_xO_y) методом экзотермического горения в растворе (solution combustion synthesis – SCS) [2] с использованием мочевины (U) и лимонной кислоты (CA) в качестве восстановителя. Для оценки свойств полученных материалов был проведен ряд лабораторных исследований: изучение морфологии поверхности с помощью SEM анализа, химический и фазовый анализ образца – с помощью EDX и XRD.

Исследование поверхности образцов (Zn/Fe-CA, Zn/Fe-U) показало, что распределение ZnO и Fe_xO_y равномерно по всей поверхности образца. Зависимостей между распределением железа и цинка не наблюдалось. Наличие Fe_3O_4 и ZnO на поверхности образцов АС было подтверждено с помощью XRD анализа, но с некоторым различием для образца Zn/Fe-U: пики оксидов цинка и железа обладали меньшей интенсивностью в сравнении с Zn/Fe-CA. Одна из возможных причин – наличие остаточного углерода на кристаллической структурах металлов. Результаты EDX анализа также показали одинаковую эффективность восстановителей (U, CA) с незначительной разницей процентного содержания цинка и железа (мас. %) на поверхности образцов (Zn/Fe-CA: Zn – 2,8, Fe – 1,0; Zn/Fe-U: Zn – 2,1, Fe – 1,4). Стоит отметить, что нанесение цинка и железа имеет свои различия. Распределение оксида железа на поверхности модифицированного АС более равномерное, но менее эффективное. Распределение оксида цинка более эффективное (почти в 2 раза), но распределение по поверхности неравномерное с ярко выраженными очагами. Использование образцов Zn/Fe-CA и Zn/Fe-U для обезжелезивания подземных вод на станции водоподготовки (по остаточному содержанию железа общего) превысило эффективность исходного АС в 3 раза. Все проведенные исследования могут свидетельствовать о целесообразности использования синтезированных образцов на станции водоподготовки.

Литература

- 1 Huang, T. Fast and cost-effective preparation of antimicrobial zinc oxide embedded in activated carbon composite for water purification applications / T. Huang, R. Zhou, J. Cui, J. Zhang, X. Tang, S. Chen, J. Feng, H. Liu. // Materials Chemistry and Physics. – 2018. – Vol. 206. – P. 124–129.
- 2 Propolsky, D. Modified activated carbon for deironing of underground water / D. Propolsky, E. Romanovskaia, W. Kwapinski, V. Romanovski // Environmental Research. – 2020. Vol. 182. – P. 108996.