

ПОЛИМЕРНЫЕ МЕМБРАНЫ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ НАНОЧАСТИЦАМИ ZnO/Ag, ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

Чжоу В.Р.¹, Бакина О.В.¹

¹) Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск, Россия
E-mail: Valeriya_chzhou99@mail.ru

POLYMERIC MEMBRANES MODIFIED WITH ZnO/Ag NANOPARTICLES FOR WASTEWATER TREATMENT AND DISINFECTION

Chzhou V.R.¹, Bakina O.V.¹

¹) Institute of Strength Physics and Materials Science of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

Polymer membranes based on polypropylene and ultra-high molecular weight polyethylene with addition of ZnO/Ag nanoparticles with enhanced photocatalytic activity were produced. The produced membranes demonstrated high efficiency in removal of both organic and bacterial pollutants.

Полимерные изделия представляют собой одни из наиболее важных и широко используемых материалов в современном мире. В отличие от керамических и металлических материалов они обладают уникальными свойствами, такими как высокая прочность, механическая гибкость, доступность, простота обработки и низкая стоимость, что позволяет находить применение данным материалам в различных сферах жизни. Полимерные мембранные материалы стали незаменимыми при решении различных прикладных задач в области очистки воды, фармацевтики, упаковки пищевых продуктов и многого другого. Введение фотокаталитически активных наночастиц в полимерную основу обеспечит высокую активность, экологически безопасное использование и предотвратит биологическое разрушение материала.

В представленной работе совместным электрическим взрывом проволок в кислородосодержащей атмосфере были получены наночастицы ZnO/Ag с морфологией Янус-наночастицы с содержанием серебра 10-50 ат.%. На основании исследований фотокаталитической активности в реакции разложения модельных красителей и биоцидных свойств в отношении бактериального штамма E.coli ATCC 25922 были выбраны наночастицы оптимального состава, которые в дальнейшем использовались для модификации полимерной основы.

В качестве полимера были выбраны полипропилен (ПП) и сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ), что связано с их химической стабильностью, дешевизной и экологической безопасностью. Наночастицы ZnO/Ag были введены в полимерную основу, благодаря чему были получены

композиты ПП/ ZnO/Ag и СВМПЭ/ ZnO/Ag с содержанием наночастиц 1-7 масс. %.

Композиты продемонстрировали высокую эффективность в реакции разложения модельного красителя метиленового синего и антибактериальную активность в отношении бактериального штамма MRSA ATCC 43300. Продемонстрированная высокая эффективность полученных композитов при удалении как органических, так и бактериальных загрязнителей говорит о перспективности их применения в качестве полимерных мембран в процессах очистки и обеззараживания питьевых и сточных вод.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, тема FWRW-2022-0002

1. Karki S. et al. Nanocomposite and bio-nanocomposite polymeric materials/membranes development in energy and medical sector: A review //International Journal of Biological Macromolecules. – 2021. – Т. 193. – С. 2121-2139.
2. Karki S. et al. Polymeric membranes for industrial applications: Recent progress, challenges and perspectives //Desalination. – 2023. – С. 117200.