

УДК 628.9.041.9, 621.373.8, 544.526.5

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕНЕРАЦИИ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА НА ОКСИДАХ ТИТАНА ПУТЕМ МИКРОСТРУКТУРИРОВАНИЯ

Хмелевский В.А. (ИТМО), Афанасьев Н.А. (ИТМО), Романова Г.В. (ИТМО)

Научный руководитель – ассистент, м.н.с. Карлагина Ю.Ю. (ИТМО)

Введение. Актуальной проблемой современной медицины является борьба с внутрибольничными инфекциями [1, 2]. Перспективным направлением в решении этой проблемы является создание самодезинфицирующихся поверхностей на основе оксидных покрытий, активируемых ультрафиолетовым излучением [3]. В настоящей работе исследуется генерация активных форм кислорода под воздействием ультрафиолетового излучения на поверхности оксидных пленок, полученных в результате лазерного окисления титанового сплава в различных режимах.

Основная часть. Цель работы - лазерное формирование и исследование микроструктурированных оксидных пленок титана для повышения активности генерации активных форм кислорода. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1) Методом лазерной абляции на поверхности сплава титана сформировать микрорельеф и создать оксидные покрытия при различных режимах лазерного воздействия.

2) Исследовать физико-химические и фотокаталитические свойства полученных поверхностей.

3) Исследовать зависимость эффективности генерации активных форм кислорода от типа микрорельефа и состава оксидных пленок и выявить наиболее эффективные режимы.

В ходе исследования были использованы пластины из титанового сплава ВТ1-0, которые подвергались шлифованию с использованием абразивной бумаги зернистостью от 300 до 2000 единиц. Из титановых пластин при помощи лазерной резки в среде аргона изготавливались образцы круглой и квадратной формы для последующей лазерной обработки. Проводили облучение поверхности образцов на технологическом лазерном комплексе на базе импульсного иттербиевого волоконного лазера с наносекундной длительностью импульсов и частотой 1 МГц. Особенности микроструктуры поверхности исследованы методами оптической и сканирующей электронной микроскопии. Проведен анализ химического состава поверхности образцов методами EDX, рамановской спектроскопии. Топология поверхности исследована методами контактной профилометрии. Эффективность генерации активных форм кислорода исследована путем спектрофотометрического анализа 1%-раствора метиленового синего.

Выводы. В ходе исследовательской работы на поверхности сплава титана был сформирован микрорельеф и созданы оксидные покрытия при различных режимах лазерного воздействия. Также проведено исследование физико-химических и фотокаталитических свойств полученных поверхностей путем проведения сканирующей электронной и оптической микроскопии. Была исследована зависимость эффективности генерации активных форм кислорода от типа микрорельефа и состава оксидных пленок и выявлены наиболее эффективные режимы.

Работа выполнена в рамках НИР магистров и аспирантов Университета ИТМО №624128 "Перспективные лазерные технологии для науки, промышленности и биомедицины".

Список использованных источников:

1. Firesbhat A. et al. Bacterial profile of high-touch surfaces, leftover drugs and antiseptics together with their antimicrobial susceptibility patterns at University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, Northwest Ethiopia //BMC microbiology. – 2021. – T. 21. – C. 1-13.
2. Caldara M. et al. Environmental, microbiological, and immunological features of bacterial biofilms associated with implanted medical devices //Clinical microbiology reviews. – 2022. – T. 35. – №. 2. – C. e00221-20.
3. Li H. et al. Inorganic-polymer composite coatings for biomedical devices //Smart Materials in Medicine. – 2021. – T. 2. – C. 1-14.