

Формирование методом микродугового оксидирования кальций-фосфатных покрытий на поверхности 3D титановых имплантатов

Научный руководитель – Твердохлебов Сергей Иванович

Солдатова Е.А.¹, Болатов Е.А.², Ткачев М.³

1 - Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Физико-технический институт, Томск, Россия, *E-mail: kleine_harey92@mail.ru*; 2 - Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Физико-технический институт, Томск, Россия, *E-mail: eldos__97@mail.ru*; 3 - Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Физико-технический институт, Томск, Россия, *E-mail: tkachev0927@gmail.com*

Распространенность травматизма и спонтанных переломов обуславливает большие материальные затраты в области здравоохранения и приводит к высокому уровню нетрудоспособности, включая инвалидность и смертность. Операция соединения отломков костей с помощью специальных накостных и внутрикостных имплантатов у пациентов связана с большим риском развития осложнений вследствие нестабильной внутренней фиксации имплантата. Высокие скорость и качество консолидации костей, а также интеграции кости с внедренным в нее имплантатом является необходимыми условиями успешного лечения и реабилитации больных. Перспективным методом улучшения качества восстановления функций опорно-двигательного аппарата и фиксации имплантатов считается модифицирование их поверхности путем нанесения биоактивных покрытий, в том числе, из различных кальций-фосфатных (КФ) материалов.

Метод микродугового оксидирования (МДО) является одним из наиболее применяемых способов осаждения пористого биокерамического слоя на титан и его сплавы, т.к. он экономичный, относительно простой и экологически безопасный [1]. Покрытия, сформированные данным методом, обладают рядом преимуществ по сравнению с другими методами формирования покрытий, такими как повышенная износостойкость и коррозионная стойкость [2], отсутствие остаточных напряжений на поверхности вследствие пористой морфологии покрытий [3]. Важным преимуществом метода МДО является возможность наносить покрытия на изделия сложной формы, в том числе, 3D изделия.

Пористые кальций-фосфатные покрытия были сформированы на плоских титановых образцах и 3D-изделиях из титана марки ВТ-6. Исследованы морфология поверхности покрытий, физико-химические, механические и биологические свойства покрытий. Пористые кальций-фосфатные покрытия были нанесены на поверхность 3D титановых имплантатов конструкции Горшкова С.С., изготовленных с использованием аддитивных технологий, и имплантированы вместо утраченных задних конечностей собаке в ветеринарной клинике «БЕСТ» г. Новосибирск. Результат имплантации продемонстрировал успешную остеоинтеграцию в короткие сроки.

Источники и литература

- 1) Литература: [1] F. Liu, Y. Song, F. Wang, T. Shimizu, K. Igarashi, L. Zhao, Formation characterization of hydroxyapatite on titanium by microarc oxidation and hydrothermal treatment, *J. Biosci. Bioeng.* 100 (2005) 100–104. doi:10.1263/jbb.100.100. [2] W. Yang, P. Wang, Y. Guo, B. Jiang, F. Yang, J. Li, Microstructure and corrosion resistance of modified AZ31 magnesium alloy using microarc oxidation combined with electrophoresis process, *J. Wuhan Univ. Technol. Sci. Ed.* 28 (2013) 612–616. doi:10.1007/s11595-013-0739-9. [3] Y. Gu, W. Xiong, C. Ning, J. Zhang, Residual Stresses in Microarc Oxidation

Ceramic Coatings on Biocompatible AZ31 Magnesium Alloys, J. Mater. Eng. Perform. (2011). doi:10.1007/s11665-011-9980-6.