

УДК 53.084.823

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННЫХ БИМЕДИЦИНСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НАНОСТРУКТУРНОГО НИКЕЛИДА ТИТАНА

Анастасия Алексеевна Колмакова

Магистр 1 года,

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А. Г. Колмаков,

доктор технических наук, член-корреспондент РАН, профессор кафедры

«Материаловедение»

На сегодня большинство тяжелых заболеваний связано с непроходимостью, закупоркой участков транспортных систем человеческого организма. Такие заболевания необходимо диагностировать на ранней стадии, что, к сожалению, не происходит в большинстве случаев. Когда консервативным способом вылечить пациента невозможно, используют медицинские изделия типа «стент», «кава-фильтр» и др. В качестве материала для них применяют микроструктурный никелид титана, однако он недостаточно коррозионостоек.

Целью данной работы являлась разработка композиционных биомедицинских материалов на основе наноструктурного никелида титана.

Материалом основы для исследований служили проволоки диаметром 280 мкм из наноструктурного никелида титана состава 55,91 мас. % Ni – 44,03 мас. % Ti и сплетенные из нее стенты [1-2].

Для улучшения биосовместимости и возможности лечения пораженного участка локально проволоку покрывали слоем полилактида с лекарством.

Создание одномерных композитов проводилось путем формирования поверхностных слоев из одного материала на другом. В качестве материала поверхностного слоя биосовместимых композитов использовался очищенный полилактид. Он является биоразлагаемым и биосовместимым полимером, относящимся к классу алифатических сложных полиэфиров, мономерам 2-гидроксипропановая кислота. Биодegradация полилактида происходит в несколько стадий:

гидролитический распад макромолекул; мономеры и олигомеры перерабатываются в биогенные органические соединения: кислоты, спирты и другие; они в свою очередь превращаются в углекислый газ и воду.

В исследованиях использовались буферные растворы с рН 7,4. в пленках ПЛА скорость растворения не зависит от количества полимера. Наблюдается линейная зависимость биодegradации от количества дней. За 60 суток пленки деструктурировали менее 10 %.

Так как в работе использовался токсичный растворитель, были проведены исследования биологических свойств. Токсичности всех образцов не обнаружено.

Были проведены исследования механических свойств модельных пленок полилактида и полилактида с лекарством. Отмечено, что с увеличением концентрации полилактида в исходных растворах у получаемых пленок растет толщина, в связи с чем относительное удлинение возрастает, а прочность уменьшается. Так как толщина покрытия на изделия должна быть менее 100 мкм, оптимальной концентрацией является 1 г ПЛА на 100 мл. При этой концентрации пленка имеет среднюю толщину 42 мкм, предел прочности 35,63 МПа и относительное удлинение 7,08%.

Была создана методика нанесения слоя полилактида с лекарством на проволоку из наноструктурного никелида титана.

Литература

1. *Насакина Е.О., Севостьянов М.А., Гончаренко Б.А., Леонова Ю.О., Колмаков А.Г., Заболотный В.Т.* Методы исследования и повышения коррозионной стойкости медицинского сплава с эффектом памяти формы NiTi. Исследование коррозионной стойкости и биосовместимости нитинола // Перспективные материалы. – 2014. – № 7. – С. 37–49.
2. *Насакина Е.О., Севостьянов М.А., Гончаренко Б.А., Леонова Ю.О., Колмаков А.Г., Заболотный В.Т.* Методы исследования и повышения коррозионной стойкости медицинского сплава с эффектом памяти формы NiTi. Способы изменения коррозионной стойкости нитинола // Перспективные материалы. – 2014. – №9. – С.19–33