

ИСКУССТВЕННЫЙ ПЕРИКАРД НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА ИЗГОТОВЛЕННЫЙ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОСПИННИНГА: ИССЛЕДОВАНИЕ МЕСТНОЙ РЕАКЦИИ ТКАНЕЙ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ

Е. Ю. Мельник¹, Ш. Д. Ахмедов², В. А. Луговский²,
Б. Н. Козлов², В. М. Бузник³, Е. Н. Больбасов¹
Научный руководитель – к.т.н., с.н.с. ИШХБМТ Е. Н. Больбасов

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
г. Томск

²Научно-исследовательский институт кардиологии – филиал ФГБНУ
«Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН»
г. Томск

³Национальный исследовательский Томский государственный университет
г. Томск
eum13@tpu.ru

Использование искусственного перикарда в сердечно-сосудистой хирургии важно для пациентов, подлежащих повторным операциям на сердце. Это особенно актуально для детей с врожденными пороками сердца. Искусственный перикард помогает минимизировать спаечный процесс и упрощает повторный доступ к различным отделам сердца, что снижает риски осложнений. В настоящей работе представлены результаты сравнительных исследований экспериментальных образцов отечественного искусственного перикарда основе ПТФЭ, изготовленного методом электроспиннинга с

различной структурой с образцом клинически используемого искусственного перикарда компании Gore®. Для исследований было подготовлена два типа образцов. Образцы первого типа сформированы спечёнными между собой сферами диаметром $3,88 \pm 0,65$ мкм для внешней и $3,95 \pm 0,76$ мкм для внутренней поверхности. Пористость образцов составила $33,56 \pm 1,53$ % для внешней и $33,02 \pm 1,67$ % для внутренней

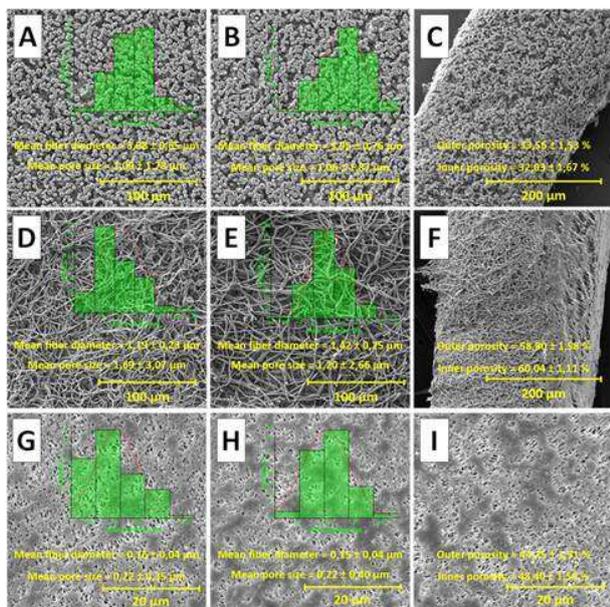


Рис. 1. СЭМ-изображения исследуемых образцов на основе ПТФЭ: а–с образец со сферической структурой изготовленный методом электроспиннинга, d–f образцы с волокнистой структурой изготовленные методом электроспиннинга, g–i образец компании Gore®

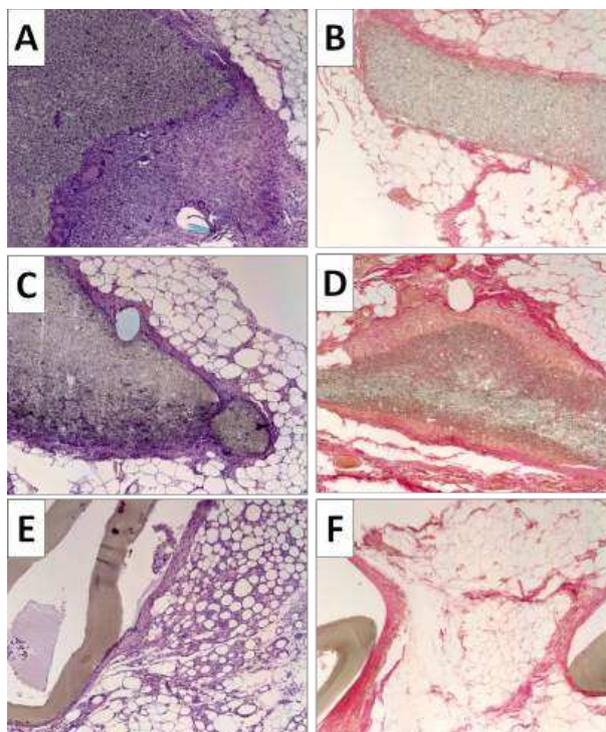


Рис. 2. Морфологические изображения исследуемых образцов: а, b – образец со сферической структурой изготовленный методом электроспиннинга, с, d – образец с волокнистой структурой изготовленный методом электроспиннинга, е, f – образец компании Gore®

поверхности (Рис. 1а–с). Образцы второго типа сформированы хаотично переплетающимися волокнами диаметром $1,19 \pm 0,23$ мкм для внешней и $1,42 \pm 0,25$ мкм для внутренней поверхности. Пористость образцов составила $58,80 \pm 1,58$ % для внешней и $60,04 \pm 1,11$ % для внутренней поверхности (Рис. 1d–f). Образец компании Gore® обладает типичной структурой для образцов экспандированного ПТФЭ и представляет узелково-волоконистую структуру.

Морфологические исследования показали наличие воспалительных явлений на границах контакта образцов с большим сальником лабораторных животных во всех исследуемых группах,

что является нормальной реакцией организма на имплантат. Однако, использование образца со сферической пористой структурой (Рис. 2а, b) минимизирует эти проявления, даже в сравнении с образцом компании Gore® (Рис. 2с, d) и образцом с волоконистой структурой (Рис. 2е, f).

Все типы имплантированных экспериментальных образцов искусственных перикардов, показали свою относительную инертность. При этом, образец со сферической пористой структурой вызывал наименьшую воспалительную реакцию по сравнению как с образцом компании Gore®, так и образцом, имеющим волоконистую структуру.

ВЗАИМОСВЯЗЬ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АКТИВИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СКОРЛУПЫ КЕДРОВОГО ОРЕХА

М. А. Мозылева

Научный руководитель – к.х.н., заведующий лабораторией композитных материалов для электроники М. В. Лебедева

*Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
m.mozyleva@g.nsu.ru*

В настоящее время исследование химических источников тока и систем хранения энергии идет взрывными темпами. Суперконденсаторы – устройства, накапливающие энергию за счет электрохимических процессов. Они могут быть использованы самостоятельно и в сочетании с аккумуляторами или топливными элементами, и находят применение в промышленности, электронике, медицине и транспорте. В качестве электродов в суперконденсаторах используются активированные углеродные материалы, обладающие развитой поверхностью, контролируемой морфологией, электрохимической стабильностью и высокой электропроводностью [1]. Углеродные материалы могут быть получены из природного возобновляемого сырья, что соответствует современным тенденциям в «зеленых» технологиях и привлекает особое внимание из-за низкой стоимости и доступности исходных материалов.

В работе была исследована серия пористых углеродных материалов из скорлупы кедрового ореха. Синтез материала проводили в две стадии: 1) карбонизация сырья в реакторе с кипящим слоем катализатора при $T = 460$ °С, 2) активация карбонизированной скорлупы гидроксидом

калия в диапазоне температур 600–1000 °С [2]. Далее проводилась температурная обработка образцов при 900 °С в инертной атмосфере с целью удаления кислородсодержащих функциональных групп с поверхности материала, наличие которых может приводить к нестабильности электродов суперконденсатора.

С помощью рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии определен элементный состав активированных углеродных материалов. Текстульные характеристики образцов рассчитывали на основе изотерм низкотемпературной адсорбции азота с использованием методов БЭТ и ТФП.

Электрохимические исследования проводили в 3-х электродной титановой ячейке и в прототипе суперконденсатора в электролите 1-бутил-3-метилимидазолий тетрафторборат в ацетонитриле [3]. В качестве электрода сравнения использовали титановый диск, вспомогательного электрода – таблетка высокоповерхностного углеродного материала.

Из данных хронопотенциометрии рассчитаны величины удельной емкости, которые при плотности тока 0,6 А/г составляют 120, 115, 105, 107, 116 Ф/г для образцов, активированных при