

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: РАЗРАБОТКА, СВОЙСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

В.Е.Юдин

ФГБУН ИВС РАН, 199004 Санкт-Петербург, В.О. Большой проспект, 31

E-mail: yudin@hq.macro.ru

Одним из наиболее перспективных и востребованных классов материалов для современной промышленности являются полимерные композиционные материалы (ПКМ), которые уникальным образом совмещают в себе свойства входящих в их состав компонентов. Типичными представителями ПКМ являются углепластики - армированные углеродными волокнами полимеры. На основе синтезированных в ИВС РАН полиимидных (ПИ) матриц, а также гидросиликатных и углеродных наночастиц с различной морфологией (нанотрубки, нановолокна, диски и сферы) получены полимерные нанокомпозиты, которые, в свою очередь, являются матрицами углепластиков. Углепластики на основе таких «нанокомпозитных» ПИ матриц характеризуются более высоким значением вязкости межслоевого разрушения (параметр G_{1C}), который сопоставим с уровнем G_{1C} углепластиков на основе известных термопластов типа РЕЕК при одновременно более высоких значениях теплостойкости разрабатываемых ПИ. Таким образом, получение структурированных полимерных матриц может являться перспективным направлением по разработке теплостойких волокнистых композиционных материалов с высокой вязкостью разрушения.

ПКМ находят всё большее применение и в биомедицине. Такие полимерные материалы должны обладать биосовместимостью, прогнозируемой резорбцией, отсутствием токсичности как самих материалов, так и продуктов их разложения. Для модификации свойств полимерных материалов в этом случае могут быть использованы биосовместимые наполнители, например нанофибриллы хитина или частицы гидроксиапатита кальция. Структура таких нанокомпозитных матриц обеспечивает хорошую адгезию клеток, их эффективную пролиферацию. В лекции рассматриваются основы технологии получения одно-двух-и трехмерных тканеинженерных конструкций на основе наномодифицированных полимерных матриц, содержащих стволовые, соматические клетки животных. Будут показаны основные параметры процесса формования из этих полимеров волокон по коагуляционному методу, нановолокон методом электроформования, трехмерных пористых матриц методом лиофилизации или соосаждения, оптимальные режимы культивации и пролиферации стволовых и соматических клеток на полученных матрицах. Особый интерес представляет исследование структуры нанокомпозитов в ориентированном состоянии, роли наночастиц наполнителя в формировании структуры полимерной матрицы. Дальнейшее развитие разрабатываемых технологий может служить основой при получении трехмерных тканеинженерных конструкций для использования их в качестве имплантатов органов или их частей, как для животных, так и для человека.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект № 14-33-00003.