

Список использованных источников

1. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2005. – 165 с.
2. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства: учеб. пособие для вузов / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 496 с.
3. Чарковский А. В. Особенности структурообразования одинарного кулирного гибридного трикотажа платированных перекидных переплетений / А. В. Чарковский, Д.И. Быковский, В. А. Гончаров // Вестник Витебского государственного технологического университета. – № 1(38). – 2020. – С. 142–149.

УДК 677.494

ВЫБОР МЕТОДА ОЦЕНКИ АДГЕЗИИ НАНОВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Демидова М.А., асп., Азарченко В.М., асп., Рыклин Д.Б., д.т.н., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Работа посвящена выбору метода оценки адгезии нановолокнистых материалов к подложке. Изучены литературные источники, посвященные методам определения адгезионной прочности различных соединений. Установлен ряд критериев для оценки адгезии нановолокнистых материалов к подложке. Предложено оборудование и метод проведения оценки степени адгезии электроформованных нановолокнистых материалов к подложке.

Ключевые слова: нановолокнистый материал, адгезионная прочность, биомедицина, электроформование.

В настоящее время одним из наиболее перспективных направлений разработки инновационных материалов для биомедицины и косметологии является создание электроформованных материалов, благодаря разнообразию свойств которых они стали альтернативными терапевтическими средствами для многих сфер биомедицины [1, 2, 3]. Одним из подобных инновационных материалов является одно- и многослойные нановолокнистые материалы, которые могут быть наработаны как для использования на подложке, так и предполагающие предварительное их снятие, что делает актуальным вопрос изучения адгезии электроформованных материалов к различным видам подложек. Были изучены литературные источники, посвященные методам определения адгезионной прочности различных соединений, и выявлено, что в настоящее время для электроформованных полимерных материалов нет установленного метода оценки их адгезии.

В связи с этим целью данного исследования был выбор метода оценки адгезии нановолокнистых материалов к подложке.

В медицине широко применяются пластыри или перевязочные средства пластырного типа, представляющие собой основу из полимерных или текстильных материалов, покрытых с одной стороны тонким липким слоем пластырной массы натурального или синтетического происхождения, которая может включать в себя лекарственные вещества [4]. Важным эксплуатационным показателем данных изделий является их адгезионная прочность, которая оценивается величиной приложенного внешнего усилия, приводящего к разрушению адгезионного соединения. Для определения этого параметра используются различные методы, среди которых наибольшее распространение получили методы неравномерного отрыва (отслаивания, расслаивания). Общим признаком для них является то, что нарушение связи между материалом и подложкой происходит за счет внешнего усилия, прикладываемого не к центру соединения, а к одному его краю, в результате чего связь нарушается постепенно. В связи с этим нами были предложены следующие критерии оценки адгезии нановолокнистых материалов к подложке:

- сила снятия нановолокнистого материала с подложки;
- равномерность усилия по снятию нановолокнистого материала с подложки без

растяжения и повреждения материала;

– отсутствие значительной доли мигрирующих на подложку нановолокон.

Конструкция устройства для оценки адгезионного соединения гибких материалов с жесткой пластиной описана в работе [4]. Данное устройство определяет усилие неравномерного отслаивания образца гибкого материала от жесткой пластины, которая закрепляется на подвижной в горизонтальном направлении каретке, установленной на направляющих для качения, обеспечивающих, благодаря малой величине трения, саморегулируемое поддержание в процессе испытания угла отслаивания, равного 90° . Для реализации этого требования закреплена жесткая пластина с наклеенным на её поверхности испытываемым образцом гибкого материала на подвижной каретке, установленной на направляющих качения, обеспечивающих её перемещение в горизонтальном направлении с малой величиной сил трения. В результате в момент, когда сила отслаивания превышает величину силы трения покоя каретки, происходит её саморегулируемое перемещение в горизонтальном направлении на величину, при которой составляющая усилия отслаивания становится равной нулю, а угол отслаивания составляет 90° .

С учетом ограниченных возможностей специализированных приборов для оценки адгезии материалов для решения поставленной задачи представляет интерес возможность применения универсального оборудования, например, разрывных машин, используемых для определения деформационных характеристик текстильных полотен. В связи с этим нами был предложен способ оценки адгезионной прочности нановолокнистого покрытия к подложке на базе разрывной машины серии Time WDW. В нижнем зажиме размещается горизонтальная пластина, на которой закрепляется подложка испытываемого образца. Один из концов нановолокнистого материала фиксируется в верхнем зажиме, связанном с датчиком усилия, колебание величины которого отображается в виде осциллограммы. Однако при такой минимальной модернизации разрывной машины не обеспечивается постоянство угла отслаивания покрытия от подложки. Для определения адгезионной прочности соединения разработана специальная методика обработки экспериментальных данных.

Достоинством предлагаемого способа кроме универсальности используемого оборудования является возможность регулирования таких параметров процесса проведения испытания, как зажимная длина и скорость отслаивания покрытия.

Апробация показала, что применение предлагаемого метода неравномерного отслаивания на базе разрывной машины серии Time WDW с использованием ряда установленных критериев позволит оценить степень адгезии полученных нановолокнистых материалов к подложке.

Список использованных источников

1. Juncos Bombin A. D., Dunne N. J., McCarthy H. O. Electrospinning of natural polymers for the production of nanofibres for wound healing applications // *Materials Science and Engineering*: C. V. 114. September 2020. 110994.
2. Stace E. T., Mouthuy P. A., Carr A. J., Ye H.(C.) *Biomaterials: Electrospinning // Comprehensive Biotechnology (Third Edition)*. V. 5. 2019. P. 424-441
3. Rahmati M., Mills D. K., Urbanska A. M., Saeb M. R., Venugopal J. R., Ramakrishna S., Mozafari M. Electrospinning for tissue engineering applications // *Progress in Materials Science*. August 2020. 100721
4. Киселев, М. Г. Устройство определения усилия неравномерного отслаивания клеевого слоя гибких материалов от жесткой пластины / М. Г. Киселев, П. С. Богдан, С. Г. Мониц, Я. В. Янкина // *Вестник Витебского государственного технологического университета*. – 2020. – №1(38). – С.40–51.