

частности к сухому и мокрому трению и стирке раствором мыла при 40°C выявила что у образцов, окрашенных в присутствии аминокислот повысило показатели устойчивости на 1-2 балла (табл. 2) при одновременном уменьшении деструкции волокна в процессе крашения, что подтверждено показателями разрывного удлинения образцов.

Таблица 2 – Показатели устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям

Сырьевой состав	Аминокислота	Показатели устойчивости в баллах		
		К сухому трению	К мокрому трению	К стирке
Шерсть	-	5/5	5/4	3/5/4
	+	5/5	5/5	4/5/4
Смесовая	-	5/4	5/3	4/3/3
	+	5/4	5/4	4/3/4
Вискозное	-	4/5	5/3	4/3/4
	+	5/5	5/4	4/3/4

Таким образом, одним из методик создания более мягких условий для крашения шерстяных материалов является введение аминокислоты цистин. Этот метод позволяет снизить температуру красильной ванны, увеличивая сорбцию красителя, что позволяет снизить затраты на технологический процесс.

Список использованных источников

1. Б.Б. Корнев, М.В.Пыrkova Разработка технологии крашения шерстяной ткани при пониженной температуре // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2015): сборник материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов с международным участием. Иваново: Иванов. гос. политехн. ун-т, 2015. Ч. 2. С. 128 – 129.
2. Чекмарёва М.А., М.В.Пыrkova..Разработка технологии низкотемпературного крашения шерстяной ткани активными красителями//Известия ВУЗов ТТП - 2012, №3 - с. 64-67

УДК: 677.076.49

ПОЛУЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ РАСТВОРОВ ПОЛИЭФИРУРЕТАНА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ

Бокова Е.С., проф., Коваленко Г.М., доц., Миронцева В.В., маг.

*Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В работе рассмотрена возможность получения нетканых материалов из растворов полиэфируретана методом электроформования. В качестве объектов исследования были использованы растворы полиэфируретана в диметилформамиде различной концентрации. Нетканые материалы были получены электроформованием волокон из растворов по технологии Nanospider™. В ходе работы была установлена возможность получения нетканых материалов с широким распределением волокон по размеру из истинных растворов полиэфируретана.

Ключевые слова: электроформование, полиэфируретан, волокна, нетканый материал

Электроформование - одна из перспективных технологий настоящего времени, позволяющая получать волокна и нетканые материалы, обладающие широким диапазоном размера пор, от микро до субмикро и наноразмерного ряда, из растворов различных полимеров для создания «smart materials» [1,2]. Разработка полимерных систем с заданными свойствами имеет большое значение для создания новых материалов, предназначенных для применения в медицине, биотехнологии, экологии и других областях [3,4].

Целью работы являлось исследование рецептурно-технологических факторов процесса электроформования волокон из истинных растворов ПЭУ.

Объектом исследования в работе был полиэфируретан (ПЭУ) марки Витур ТМ-1413-85

(ООО НВП «ВЛАДИПУР», г. Владимир). В качестве растворителя ПЭУ использовали N,N-диметилформамид (ДМФА).

В качестве формовочных композиций были взяты растворы ПЭУ с концентрацией 15%, 20% и 25%.

Нетканые материалы были получены электроформованием волокон из растворов ПЭУ по технологии Nanospider™. Исследование структуры нетканых материалов и отдельных волокон проводили на сканирующем электронном микроскопе Hitachi TM 1000 (Япония).

Из литературных данных известно, что на процесс электроформования влияет ряд параметров: вязкость раствора, поверхностное натяжение и электропроводность. [5,6] Экспериментальным путем были определены рецептурно-технологические параметры процесса формования волокон из растворов полиэфируретана (табл. 1).

Таблица 1 - Параметры процесса электроформования растворов ПЭУ различной концентрации

Характеристика раствора ПЭУ			Напряжение U^* , кВ	Характеристика процесса электроформования	Средний диаметр волокон, нм
C^* , %	η^* , Па·с	γ^* , мкСм/см			
15	0,25	67	19-30	Устойчивое электроформование	100-300
20	0,6	66	26-40	Устойчивое формование с дефектами волокон	300-600
25	0,9	65	30-47	Неустойчивое формование	> 600

* C – концентрация раствора, η – вязкость по Брукфилду, γ – электропроводность раствора.

Установлено, что раствор ПЭУ 25%-ой концентрации формуется стабильно с использованием точечного электрода, однако электроформование с использованием цилиндрического электрода носит пульсирующий характер и приводит к получению дефектных волокон (наличие утолщений, капель и др.) (рис. 1).

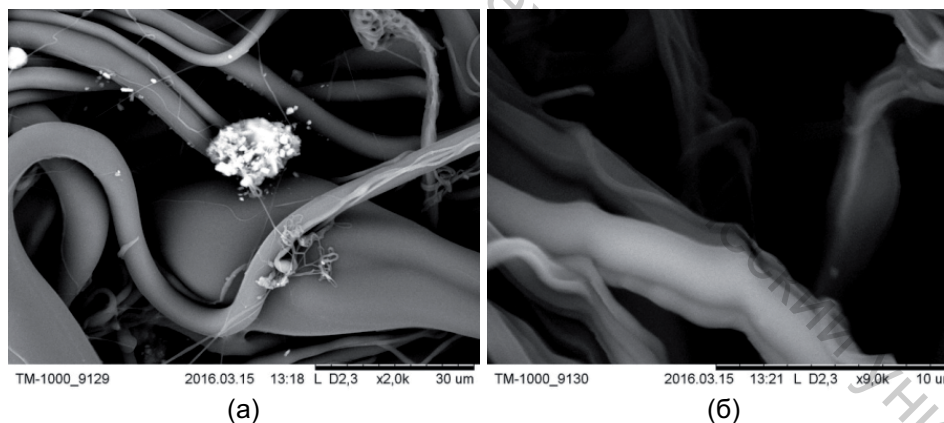


Рис. 1 - Микрофотографии волокон, полученных по методу Nanospider™ из раствора ПЭУ с концентрацией 25%: а - увеличение в 2000 раз, б – увеличение в 9000 раз.

Формование раствора 20%-ой концентрации (при использовании обоих видов электродов) также ведет к образованию дефектных волокон (волокна высыхают слишком быстро и не успевают закрепиться на подложке). Полученная волокнистая структура характеризуется локальными неоднородностями в виде грушевидных утолщений и высохших капель (рис. 2).

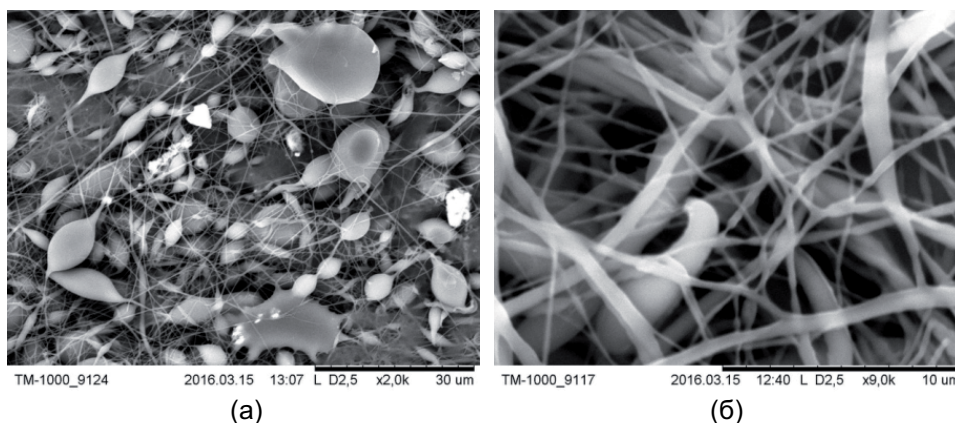


Рис. 2 - Микрофотографии волокон, полученных по методу Nanospider™ из раствора ПЭУ с концентрацией 20%: а - увеличение в 2000 раз, б – увеличение в 9000 раз.

Применение раствора ПЭУ с концентрацией 15% позволяет получить нетканый материал с малым количеством дефектов. Диаметр волокон, полученных из данного раствора, составляет в среднем от 100 до 300 нм (рис. 3).

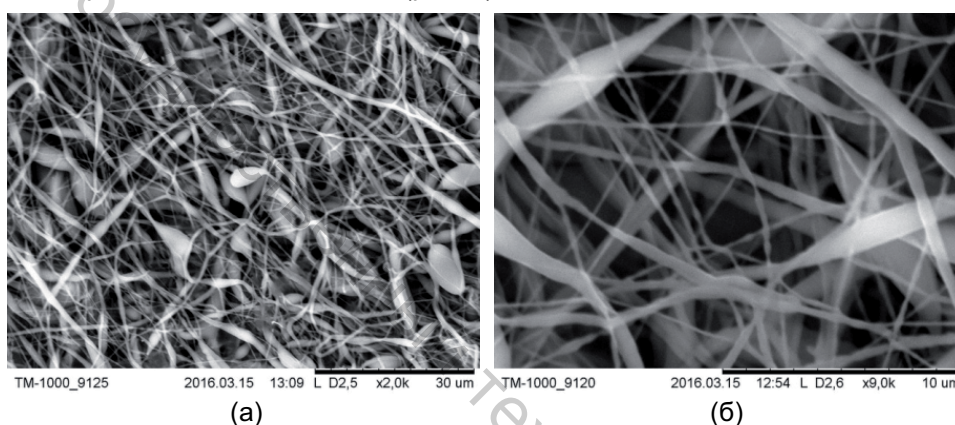


Рис. 3 - Микрофотографии волокон, полученных по методу Nanospider™ из раствора ПЭУ с концентрацией 15%: а - увеличение в 2000 раз, б – увеличение в 9000 раз.

Таким образом, была установлена возможность получения волокон и нетканых материалов из растворов ПЭУ. Выявлено, что для получения нетканых полотен с минимальным количеством дефектов следует использовать формовочный раствор с концентрацией 15%.

На основании результатов отработки процесса электроформования из истинных растворов ПЭУ установлена концентрация растворов, из которых могут быть получены нановолокна с минимальным количеством дефектов.

Список использованных источников

1. Ramakrishna, S. Electrospun nanofibers: solving global issues / S. Ramakrishna, K. Fujihara, W. Teo, T. Yong, Z. Ma, R. Ramaseshan // Materials today. – 2006. – V. 9, № 3 – P. 40–50.
2. Филатов Ю.Н. Электроформование волокнистых материалов (ЭФВпроцесс): М.: Нефть и Газ, 1997 г. – С. 297.
3. Соколов В.В. Волокнистые наноматериалы на основе аминокислотных сополиметакрилатов, полученные методом электроформования/ Автореферат диссертации на соискание степени кандидата химических наук/ Москва, 2013
4. Filatov Y., Budyka A., Kirichenko V. Electrospinning of Micro- and Nanofibers. Fundamentals in Separation and Filtration Processes, New York: Begell House Inc., 2007, 404 p.
5. Гуляев А.И. Технология электроформования волокнистых материалов на основе полисульфона и полидифениленфталата: дисс. канд. техн. наук: 05.17.06 / Гуляев Артем Игоревич. – М., 2009.
6. Использование водорастворимых полимеров и интерполимерных комплексов для создания нановолокнистых материалов методом электроформования / М. В. Рылова, Е. С. Бокова, Г. М. Коваленко // Пластические массы. - 2013. - № 8. - С. 58–61.