



Рис. Модель детского комбинезона

Таким образом, в зависимости от этапа физического развития ребенка, к конструкции его одежды могут быть адаптированы определенные медицинские разработки в целях гармоничного развития и профилактики определенных проблем функционирования детского организма. Для использования лечебно-профилактических элементов при разработке моделей детской одежды необходимо учитывать как свойства материалов, конструктивные и технологические приемы разработки изделий, так и особенности их эксплуатации и ухода.

Библиографический список

1. Харлова О. Н. Особенности проектирования одежды для детей-инвалидов с учетом двигательных отклонений / О. Н. Харлова, Е. Г. Панферова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 67. – С. 123–132.
2. Пат. 2131232 РФ, МПК 6 А61F 5/02А. Комбинезон для лечения больных детским церебральным параличом и больных с последствиями черепно-мозговой травмы / А. И. Аверьянов, К. А. Семенова, В. В. Чугунов, С. Б. Шварков; заявители и патентообладатели А. И. Аверьянов, К. А. Семенова, В. В. Чугунов, С. Б. Шварков. – № 98116903/14; заявл. 15.09.1998; опубл. 10.06.1999.

Л. Е. Соколов

Витебский государственный технологический университет
soko-leonid@yandex.ru

УДК 677.494

NETКАНЫЙ ТЕКСТИЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ С ЛЕЧЕБНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Статья посвящена исследованию параметров получения нановолокнистого нетканого материала методом электроформования волокон из раствора винилового спирта с добавлением экстракта прополиса. Осуществлен подбор вида и концентрации полимерного раствора. Исследовано влияние режимов электроформования на равномерность процесса нанесения нановолокнистого покрытия на текстильную подложку.

Ключевые слова: электроформование, нановолокнистое покрытие, полимерный раствор, поверхностное натяжение, электрод, экстракт прополиса, конус Тейлора.

THE NONWOVEN TEXTILE MATERIAL WITH MEDICAL PROPERTIES

The article is devoted to the study of the parameters of obtaining nanofibrous nonwoven material by electroforming of the fibers from a solution of vinyl alcohol with the addition of propolis extract. The selection of the type and concentration of the polymer solution is carried out. The influence of the electroforming parameters on the uniformity of the process of applying of nanofiber coating on a textile substrate is investigated.

Keywords: *electroforming, nanofibrous coating, polymer solution, surface tension, electrode, propolis extract, Taylor cone.*

В настоящее время одним из перспективных направлений создания текстильных материалов медицинского назначения является применение нановолокнистых материалов, содержащих частицы лекарственных средств. При проведении исследований было использовано одно из наиболее известных и распространенных лекарственных средств природного происхождения – экстракт прополиса, который обладает антирадикальной активностью, противовоспалительным и бактерицидным действием. Сам текстильный материал получался методом электроформования волокон из раствора полимера с добавлением экстракта прополиса и нанесения нановолокнистого покрытия на нетканую подложку.

Весь комплекс исследований проводился на лабораторной установке кафедры «ГТМ» УО «ВГТУ» Fluidnatek LE-50 [1].

Суть процесса электроформования волокон заключается в том, что электрическое напряжение прикладывается к раствору полимера и индуцирует в нем одноименные электрические заряды, которые в результате электростатического взаимодействия приводят к вытягиванию раствора полимера в тонкие струи. За счет испарения растворителя струи превращаются в волокна, которые под действием электростатических сил движутся к приемному коллектору с нетканой подложкой и формируют на ее поверхности волокнистую пленку [2, 3].

Для проведения исследований в качестве полимерной основы был использован раствор поливинилового спирта (ПВС) марок Celvol 325, Celvol 350, Celvol 523 компании Sekisui Specialty Chemicals (США), а в качестве подложки – нетканый текстильный материал «БелСпан», полученный по технологии «спанбонд». При проведении исследований было изучено влияние концентрации растворов ПВС и их свойств на характер и устойчивость процесса формирования волокон. Результаты исследований представлены в таблице.

Как видно из приведенных данных, при использовании раствора ПВС Celvol 325 наблюдается неустойчивое электроформование при концентрациях раствора от 8 до 14 %. При концентрации раствора 16 % наблюдается прекращение электроформования. Объяснить это можно тем, что Celvol 325 обладает высокой вязкостью и высокой степенью гидролиза (98 %). При использовании ПВС Celvol 205 более или менее устойчивое электроформование наблюдается только при концентрации раствора 20 %. Объяснить это можно более низкой степенью гидролиза раствора ПВС (88 %) и очень низкой вязкостью. При использовании ПВС Celvol 523 устойчивое электроформование наблюдается при концентрации

раствора 18 %. Объяснить это можно тем, что данный раствор по своим характеристикам занимает промежуточное положение между менее вязким раствором ПВХ Celvol 205 и ПВХ Celvol 325 с большей степенью гидролиза. Таким образом, ПВХ Celvol 523 в концентрации 18 % был использован в качестве сырья для процесса электроформования.

Таблица

Результаты исследований процесса электроформования с использованием растворов ПВХ

Состав раствора	Концентрация раствора, С, %	Динамическая вязкость, МПа·с	Поверхностное натяжение, мПа/м	Характер процесса электроформования
ПВХ Celvol 205	4–12	85,6–220,5	30,1–36,5	электродинамическое распыление
	14–18	450,4–850,4	38,9–45,7	неустойчивое электроформование
	20	1000,3	49,3	устойчивое электроформование
ПВХ Celvol 523	8–16	389–1500	43,5–53,5	неустойчивое электроформование
	18	2600	56,8	устойчивое электроформование
ПВХ Celvol 325	8–14	478–2300	50,3–59,3	неустойчивое электроформование
	16	3400	61,8	прекращение электроформования

Для исследования равномерности нанесения нановолокнистого покрытия при подвижном и неподвижном эмиттере была использована методика оценки параметров т. н. конуса Тейлора.

В ходе эксперимента формирующие электроды были расположены вертикально. Расстояние между ними изменялось в диапазоне: от 6 до 10 см. Интервал варьирования составил 2 см, в качестве подложки использовалась черная бумага для лучшей визуализации процесса.

В результате эксперимента было установлено, что при расстоянии между формирующими электродами 6–8 см получается покрытие в виде концентрических кругов – весь наносимый материал располагался ближе к периферии, а центральная часть оказывается незаполненной. Причем, чем меньше расстояние, тем больше эта внутренняя область. Объяснить это можно тем, что при расстоянии между электродами 6–8 см наблюдается поверхностная капиллярная неустойчивость струи, что приводит к нарушению ее цилиндричности.

С увеличением расстояния между электродами диаметр незаполненной волокном зоны уменьшается, требуемая равномерность покрытия при стабильном процессе электроформования достигается при расстоянии между электродами 10 см. При увеличении расстояния между формирующими электродами более 10 сантиметров, процесс формования начинает происходить нестабильно.

По результатам исследований были наработаны варианты нановолокнистых покрытий для проведения специальных испытаний на эффективность бактерицидных, антимикробных и лечебных свойств и изучения возможности их применения при лечении открытых ран различного происхождения.

Библиографический список

1. Рыклин Д. Б. Исследование процесса формирования нановолокнистых материалов на установке FLUIDNATEK LE-50 / Д. Б. Рыклин, А. В. Евтушенко, В. М. Азарченко // *Материалы докладов 51-й Междунар. науч.-технич. конф. преподавателей и студентов, УО «ВГТУ»*. – 2018. – Т. 2 – С. 273–275.
2. Исследование раствора полиамида-6 для получения нановолокнистых покрытий методом электроформования / Д. Б. Рыклин, Н. Н. Ясинская, А. В. Евтушенко, Д. Д. Джумагулыев // *Вестник Витебского государственного технологического университета*. – 2016. – № 1 (30). – С. 90–99.
3. Соколов Л. Е. Исследование процесса получения нетканого текстильного материала медицинского назначения методом электроформования / Л. Е. Соколов // *Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности : сб. науч. тр.* – Витебск : УО «ВГТУ». – 2018. – С. 82–84.

М. В. Сурикова¹, О. В. Метелева²

Ивановский государственный политехнический университет

¹surikovsm@mail.ru, ²olmet07@yandex.ru

УДК 678.023:66

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОМПОЗИЦИОННОГО КЛЕЕВОГО ПЛЕНОЧНОГО МАТЕРИАЛА

В статье рассматривается процесс соединения разнородных по свойствам материалов с помощью композиционного клеевого пленочного материала (ККПМ). С целью обеспечения качественного клеевого соединения выполнено обоснование технологических параметров ККПМ, таких как эластичность, толщина, ширина.

Ключевые слова: композиционный клеевой пленочный материал, разнородные по свойствам материалы, клеевое соединение.

M. V. Surikova, O. V. Meteleva
Ivanovo State Polytechnic University

TECHNOLOGICAL PARAMETERS SUBSTANTIATION OF UNBONDED ADHESIVE FILM MATERIAL

The process of connecting materials heterogeneous properties using a composite adhesive film material (CAFM) is in the article. The CAFM justification technological parameters, such as elasticity, thickness, width, is performed in order to ensure high-quality adhesive connection.

Keywords: composite of the adhesive film material, properties of heterogeneous materials, adhesive bonding.

При изготовлении современных швейных изделий применяют широкий ассортимент материалов, различных как по составу, структуре, так и по свойствам (эластичные и неэластичные пленочные материалы, ткани с пленочным покрытием, нетканые материалы, прорезиненные материалы, искусственная кожа) [1]. Исследована возможность соединения разнородных по технологическим свойствам материалов с применением нового композиционного клеевого пленочного материала (ККПМ) [2]. На следующем этапе разработки технологии для обеспечения качественного клеевого соединения необходимо установить требуемые технологические параметры ККПМ.