

## НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ОДНОРАЗОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья,  
Минский городской центр гигиены и эпидемиологии

Рассмотрены основные виды нетканых материалов, способы их производства, перечень изделий медицинского и гигиенического назначения, производимый из этих материалов. Даны характеристики оценки нетканых материалов, имеющие важнейшее значение при выборе материала для изготовления одноразовой одежды и белья. Изложены результаты исследования на бактериальную проницаемость отдельных видов нетканых материалов.

**Ключевые слова:** нетканые материалы, изделия одноразового применения, одноразовая медицинская одежда и белье.

### G.N. Chistenko, O.L. Taranova, A.L. Leshkevich, E.V. Kormilitsyna, E.B. Varivoda NONWOVEN MATERIALS AND PRODUCTS OF DISPOSABLE APPLICATION

Principal views of nonwoven materials, ways of their manufacture, the list of products of the medical and hygienic appointment, made of these materials are considered. Characteristics of an estimation of the nonwoven materials, having the major value are given at a choice of a material for manufacturing of disposable clothes and linen. Results of research on bacterial permeability of separate kinds of nonwoven materials are stated.

**Key words:** nonwoven materials, products of disposable application, disposable medical clothes and linen.

Нетканые материалы – текстильные изделия из натуральных и химических волокон или нитей, соединяемых между собой без применения ткацкого станка. Эпоха нетканых материалов началась в Европе в 30-е гг. XX в., когда впервые были созданы полотна из вискозных волокон, скрепленных между собой химическими связующими. В последнее десятилетие во многих странах мира созданы высокотехнологичные производства по выпуску нетканых материалов. Эксперты оценивают нетканые материалы как важный текстильный продукт завтрашнего дня. Это связано с разнообразными полезными свойствами этих материалов. Уже сейчас нетканые материалы могут иметь структуру и свойства ткани и сочетать в себе такие качества как эластичность, мягкость, прочность, дренажные, мембранные и фильтровальные свойства, водонепроницаемость, повышенная впитывающая способность, негорючесть, бактериостатичность и др. Нетканые материалы обладают и преимуществами эксплуатационно-экономического характера. Они характеризуются высокой износостойкостью (в пять раз выше, чем тканые материалы), рентабельностью, возможностью формирования полотен с заданными свойствами, преимуществами сочетания «прочность-масса» (в сравнении ткаными или вязаными материалами той же массы).

#### Материал и методы

Все вышеперечисленные преимущества дали возмож-

ность нетканым материалам стать незаменимым продуктом для производства одноразовых средств женской и детской гигиены, салфеток для косметических, бытовых и производственных нужд, одноразовой технической одежды [7]. Благодаря широкому использованию нетканых материалов в промышленности и в быту, практически каждый человек в той или иной степени сталкивался с изделиями из этих материалов.

В таблице 1 представлены основные виды нетканых материалов и производимых из них изделий медицинского и гигиенического назначения. Различия между неткаными материалами обусловлены способами их производства.

При производстве **спанбонда** волокна формируют путем продавливания расплавленного полимера (полипропилена) через множество тонких капилляров фильеры. В дальнейшем волокна проходят стадии охлаждения, вытяжки и укладки. При укладке охлажденных нитей (волокон) получают холст, который скрепляют обычно термоскреплением на каландре, в связи с чем этот процесс практически является способом формирования холста из нитей. Современные технологии позволяют производить спанбонд с толщиной волокна до 1,1 den, что почти в 50 раз тоньше человеческого волоса, и отличной равномерностью по всей ширине полотна. Эти характеристики положительно влияют на тактильные ощущения при контакте с изделиями,

изготовленными с применением данного материала.

#### Результаты и обсуждение

Спанбонд обладает водоотталкивающими свойствами, отличается легкостью резки, неприхотливостью в хранении. Однако, из-за существенных недостатков (высокий коэффициент бактериального проскока) используется в основном для изготовления нестерильной продукции [3].

Таблица 1. Основные нетканые материалы и изделия из них [2]

Изделия	Нетканые материалы				
	спанбонд	СМС	спанлейс	айрлейд-материалы	термо-бонд
Гигиена	Салфетки для детей			+	
	Салфетки для взрослых			+	
	Подгузники для детей	+	+		+
	Подгузники для взрослых	+	+		
	Женские гигиенические прокладки	+			+
Медицина	Головные уборы, бахилы	+	+		
	Маски	+	+	+	
	Хирургические халаты	+	+	+	
	Одноразовые простыни	+	+	+	
Хирургические впитывающие и протирочные материалы		+	+	+	

**Многослойный нетканый материал СМС** (спанбонд-мельтблаун-спанбонд) – воздухопроницаемый трехслойный нетканый материал. Средний слой представлен мельтблауном (фильерно-раздувным материалом). Производство мельтблауна подобно производству спанбонда, с тем отличием, что при выходе из фильеры волокно попадает в высокоскоростной поток горячего воздуха, благодаря чему исходное волокно распадается на несколько микроволокон. Далее волокна оседают на приемную поверхность (сетчатый транспортер или барабан). Благодаря высокой температуре подаваемого воздуха, волокна оседают в липком состоянии и таким образом скрепляются между собой. Формирующиеся микроволокна имеют толщину 1-5 мкм. Получаемый по этой технологии материал отличается повышенной равномерностью распределения волокон, как по объему, так и по поверхности полотна. Изначально материал разрабатывался для сбора нефтяных разливов, но затем нашел широкое применение в изготовлении фильтров и протирочных материалов. Промежутки между волокнами мельтблауна столь малы, что там развиваются небывало высокие капиллярные давления. Поэтому такой материал собирает с гладкой поверхности жир, пыль и другую грязь, не оставляя никаких следов [2].

Суть изготовления СМС заключается в том, что при выпуске полотна между слоями спанбонда укладывается слой мельтблауна. Благодаря этому, получаемый материал приобрел повышенные фильтрационные свойства и равномерность. Кроме этого, комбинация свойств мельтблауна и спанбонда в одном материале обеспечивает высокие барьерные свойства, придает материалу повышенную прочность. По тактильным ощущениям многослойный нетканый материал СМС приближается к хлопчатобумажным тканям. СМС является основным материалом, из которого изготавливается большая часть одноразовой медицинской одежды и белья. Изделия медицинского назначения, изготовленные из СМС, создают умеренный парниковый эффект, имеют невысокий коэффициент упругости, низкую статику и среднюю цену [1, 2].

**Спанлейс** – нетканый материал, принцип производства которого состоит в переплетении волокон холста водяными струями высокого давления (гидроструйный способ скрепления волокон в холсте). Исходным сырьем для изготовления материалов типа спанлейс являются хлопковые, вискозные, полиэфирные или полипропиленовые волокна. В зависимости от конечного продукта используют различные смеси волокон. Для производства влажных салфеток и иных протирочных материалов используют смесь вискозных и полиэфирных (полипропиленовых) волокон. Для производства ватных дисков используется либо 100% холопок, либо смесь хлопковых и полиэфирных волокон. Для производства одноразовой медицинской одежды, а так же для производства средств ухода за больными, чаще всего используется смесь целлюлозных и полиэфирных волокон.

**Таблица 2. Коэффициент бактериального проскока (газоаэрозольный метод в динамическом и статическом режимах)**

Вид материала	Коэффициент бактериального проскока (%)
Хлопчатобумажная ткань	около 65
Спанбонд	от 55 до 18
СМС пл 25	2,7
СМС пл 42-60	менее 1
Сонгара	1,7
Тайвек	менее 1
Ламинированный спанбонд	менее 1

К преимуществам нетканых материалов, выработанных по гидроструйной технологии, относят хорошую адсорбционную способность и высокие показатели тактильной комфортности для человека, близкие по эффекту к натуральному хлопку. Большинство спанлейс-материалов также характеризуются воздухопроницаемостью, прочностью, высокими защитными свойствами, низким парниковым эффектом, низким коэффициентом упругости и отсутствием статики. К относительным недостаткам спанлейс-материалов следует отнести то, что при длительном контакте с жидкостью эти материалы промокают, а также имеют более высокую стоимость, в сравнении с рядом других нетканых материалов.

Перечень продукции, производимой из нетканого материала типа спанлейс, достаточно велик: гигиенические прокладки, подгузники, перевязочные медицинские материалы, одноразовая медицинская одежда и постельные принадлежности, используемые в стационарных условиях больницы, продукция для салонной и парикмахерской деятельности. Однако наиболее востребованными эти материалы оказались при производстве влажных салфеток. Разработанная и внедренная технология производства влажных салфеток из нетканого материала спанлейс получила широкое распространение по всему миру [2].

**Айрлейд** – нетканые материалы, производимые с применением аэродинамической технологии. При аэродинамическом способе холст формируется из предварительно разрыхленных и смешанных волокон под воздействием воздушного потока. Сформированный холст поступает в специальную камеру с горячим воздухом. Поскольку в данном случае используют смесь волокон с разной температурой плавления, под воздействием тепла легкоплавкий материал оболочки бикомпонентных волокон склеивает волокна материала с более высокой температурой плавления. В качестве исходного сырья используют различные виды бикомпонентных волокон на основе полипропилена, вискозы, целлюлозы и др. Основными преимуществами айрлейд-материалов являются высокая адсорбционная способность, воздухопроницаемость, мягкость и прочность. Благодаря вышеперечисленным качествам, айрлейд-материалы нашли наиболее широкое применение в производстве впитывающего слоя в женских гигиенических прокладках, влажных косметических салфеток, а также сухих протирочных материалов бытового и промышленного назначения.

**Термобонд** – термофиксированный нетканый материал, изготавливаемый из различных штапельных волокон (натуральных и синтетических). При изготовлении термобонда штапельные волокна вначале укладываются в холст. Сформированный холст затем проходит через горячий гравированный каландр, который связывает волокна путем точечного термоскрепления. В производстве термобонда чаще всего используются полипропиленовые и полиэфирные волокна, а так же вискоза и хлопок. В России термобонд активно используется для изготовления верхнего и/или распределительного слоя в женских гигиенических прокладках, а так же для изготовления влажных салфеток эконом-класса. Стоит отметить, что для изготовления женских гигиенических прокладок применяются полипропиленовые штапельные волокна, в то время как для влажных салфеток чаще используются смеси натуральных и синтетических волокон [3].

Основными преимуществами полотен термобонд для гигиенических целей являются:

- высокая воздухопроницаемость (отсутствие «парникового эффекта»);

- высокие гигроскопические свойства (быстрая впитываемость влаги, хорошие влагоудерживающие функции);
- мягкость полотен и высокие тактильные показатели (приятные ощущения на ощупь);
- неаллергенность;
- гигиеничность.

При выборе нетканых материалов для изготовления медицинских одноразовых средств индивидуальной защиты (халаты и др.) следует учитывать барьерные свойства этих материалов. Важнейшей характеристикой барьерных свойств является способность нетканого материала задерживать микроорганизмы (бактериальная проницаемость).

В 2004 г. НПО ГНЦ «Вектор» совместно с одним из российских производителей одноразовой медицинской одежды и белья были проведены исследования на бактериальную проницаемость отдельных видов нетканых материалов, используемых для производства одноразовой медицинской одежды и белья. В результате исследований было установлено, что в динамических и статических условиях материалы SMS по своим защитным свойствам в десять раз и более превосходят материалы Спанбонд, и тем более хлопчатобумажную ткань (таблица 2) [6].

Таким образом, ассортимент нетканых материалов является достаточно широким. Нетканые материалы, существенно различаются между собой по многим характеристикам, которые в ряде случаев имеют важнейшее значение при выборе материала для изготовления одноразовой медицинской одежды и белья. Прежде всего, речь идет о бактериальной проницаемости, влагопроницаемости, адсорбционной способности, «парниковом эффекте» и т.п.

В настоящее время в Республике Беларусь отсутствуют нормативные документы, регламентирующие требования к материалам, применяемым для изготовления одноразовой медицинской одежды и белья. Отсутствие единых требований к одноразовой медицинской одежде и белью и методик их оценки, не исключает попадание в лечебно-профилактические организации некачественных изделий, которые создают иллюзию защиты, но не обеспечивают биобезопасность медицинского персонала и пациентов. Между тем, с 2003 года в странах Евросоюза приняты стандарты (EN 13795-1,2,3 «Хирургическая одежда и белье»), в которых

изложены требования для хирургических комплектов, халатов и хирургического белья как одноразового, так и многократного использования [5]. В Российской Федерации требования для хирургического белья и хирургической одежды (халатов), используемых при проведении хирургических вмешательств и допускающих контакт с кровью и операционной раной пациента, установлены Национальным Стандартом ГОСТ Р 13795 (введен в действие с 1 сентября 2009 г.) [4]. Полагаем, что разработка аналогичных документов в нашей стране позволит существенно повысить уровень биобезопасности медицинской помощи.

### Литература

1. Анисимов, Ю. И. Многослойные нетканые спанлейд-материалы типа SMS / Ю. И. Анисимов, С. А. Мальнев // Сырье и упаковка. 2009. № 1(90). С. 17 – 18.
2. Мальнев, С. А. Нетканые материалы в средствах гигиены, быту и на производстве / С. А. Мальнев // Сырье и упаковка. 2009. № 1(90). С. 10 – 13.
3. Мальнев, С. А. Нетканые материалы в средствах гигиены, быту и на производстве. [Электронный ресурс] / С. А. Мальнев. 2010. Режим доступа: <http://nonwoven.blogrus.ru/post/1940/11951/>. Дата доступа 14.02.2011.
4. О новом стандарте хирургической одежды и белья для пациентов, хирургического персонала и оборудования в операционной. [Электронный ресурс]. 2010. Режим доступа: [http://www.molnycke.com/Global/Surgical\\_Products/](http://www.molnycke.com/Global/Surgical_Products/). Дата доступа 14.02.2011.
5. Ручкин, А. В. Стандартизация одноразовой медицинской одежды и белья. [Электронный ресурс] / А. В. Ручкин [и др.]. 2010. Режим доступа: <http://www.recipe.ru/analitika/standartizatsiya-odnorazovoy-meditsinskoj-odezhdy-i-belya-odno-izresheniy-problemy.html>. Дата доступа 14.02.2011.
6. Ручкин, А. В. Использование медицинских одноразовых средств индивидуальной защиты для повышения инфекционной безопасности медицинских работников и населения. [Электронный ресурс] / А. В. Ручкин, И. В. Кузнецова. 2010. Режим доступа: <http://www.zdravmedtech.ru/index1.php?id=31&act=show&artcid=18>. Дата доступа 14.02.2011.
7. Смирнова, Е. Средства гигиены из нетканых материалов: разнообразие выбора / Е. Смирнова // Сырье и упаковка. 2009. № 1(90). С. 38 – 42.

Поступила 14.02.2011 г.