

трикотажных полотен для верха обуви и их физико-механические и гигиенические свойства.

Исследование технологических и эксплуатационных свойств одиночных материалов и систем, включающее определение прочности ниточных и клеевых швов, формоустойчивости и потерю прочности после многократного изгиба систем, позволило рекомендовать разработанные материалы для выпуска домашней обуви и обуви для активного отдыха, также новые трикотажные полотна можно широко использовать в обуви детского ассортимента.

Это было подтверждено широкими производственными апробациями на обувных предприятиях Республики.

**СОСТАВ, СТРУКТУРА И ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА НЕТКАНОГО АНТИМИКРОБНОГО
ПОЛОТНА КАК МАТЕРИАЛА ДЛЯ ВНУТРЕННИХ
ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ**

Н.А. Макарова

*Московский государственный университет
дизайна и технологии*

В последнее время производители современной обуви уделяют все большее внимание обуви, которая бы отличалась не только доступностью и высоким качеством, но и могла бы обеспечивать комфорт и удобство при ее носке. Причем сегодня большинство лидирующих обувных предприятий стремится уделить основное внимание разработке комфортной рабочей и специализированной обуви. Для производства такой обуви ими постоянно создаются материалы, обладающие уникальными свойствами.

Одной из важных проблем при разработке материалов для специальной обуви является сохранение оптимального микроклимата во внутриобувном пространстве, поскольку на производстве и, особенно в специфических условиях (армия, медицинские учреждения, разнообразные гермообъемы), человек вынужден постоянно или долгое время находится в одной и той же обуви. Такие условия способствуют более быстрой передаче микроорганизмов, в том числе патогенных, а так же продлению их жизнедеятельности.

Применение дезинфекционных средств для подавления патогенной микрофлоры чаще всего является неудобным и не всегда выполнимым, причем эффект от их воздействия сохраняется непродолжительное время и требует повторных процедур. Наличие же бактерицидных препаратов в различных материалах обеспечивает не только их самодезинфицирующие свойства, но и постоянное попадание, как на кожные покровы человека, так и окружающую их среду.

Наряду с этим материал внутриобувного пространства должен обладать высокой прочностью, мягкостью, хорошими впитываемостью и воздухопроницаемостью и др., а самое главное не выделять вредных веществ, провоцирующих аллергические реакции и оказывающих раздражающее действие.

Цель работы - получение экологичного антимикробного материала, обладающего оптимальными волокнистым составом, структурой, потребительскими и защитными (антимикробными) свойствами, применяемого для изготовления внутренних деталей обуви.

В качестве объекта исследования использовалось разработанное нетканое полотно, состоящее из отходов льнопрядильного производства, биокomпонентных полиэфирных волокон и марли в виде армирующего слоя.

Известно, что уникальные медикаментозные свойства льняных волокон способны активно угнетать жизнедеятельность болезнетворной микрофлоры, задерживать рост и размножение колоний грибов, останавливать кровотечения, устранять многие виды раздражений на коже человека. При этом повышенные гигиенические характеристики льна (гигроскопичность, воздухопроницаемость, влагоотдача и др.) обеспечивают комфортность льняным материалам при их носке [1].

Полиэфирные волокна ценятся высокой прочностью и водонепроницаемостью и широко применяются в хирургии и травматологии. Причем особую ценность они приобретают в сочетании с другими волокнами. В этом случае материал хорошо впитывает жидкости (кровь, вода и др.), а изделие сохраняет достаточную прочность и эластичность [2].

Для получения нетканого полотна применялась уникальная гидроструйная технология.

Гидроструйная технология аналогична иглопробивной, где вместо игл рабочим инструментом при изготовлении нетканого холста являются струи воды высокого давления колоннообразной формы, формирующие структуру и основные свойства нетканого полотна. Она позволяет получать экологичные нетканые материалы разнообразного сырьевого состава с небольшой поверхностной плотностью, достаточно высокой механической прочностью, хорошим сочетанием защитных и гигиенических свойств, низкой миграцией волокон, достаточной мягкостью и драпируемостью [3].

В качестве основного препарата для придания антимикробных свойств нетканому полотну применяли катамин АБ. Причем содержание катамина АБ варьировалась в таких пределах, чтобы не превышать его концентрации 1,5 масс % поскольку большее содержание катамина АБ в текстильном полотне может вызывать разнообразные изменения в организме человека, аллергические реакции и оказывать токсическое действие [4,5].

Катамин АБ – $[C_nH_{2n+1}N^+(CH_3)_2-CH_2C_6H_5]Cl$, представитель четвертичных аммониевых оснований, алкилдиметилбензиламмония хлорид, катионный поверхностно-активный антисептик.

Препарат хорошо растворим в воде, эффективен в отношении грамположительных, грамотрицательных бактерий, дрожжевых и нитчатых грибов, вирусов полиомиелита и гепатита А. Механизм его антимикробного действия определяется способностью разрушать мембранные системы бактерий, усиливать действие антибиотиков, снижать антибиотикорезистентность бактерий [4,5]. Раствор катамина АБ рекомендуется в качестве антисептического средства для обработки рук хирурга, операционного поля и раневых поверхностей, для дезинфекции хирургических инструментов, предметов ухода за больными и помещений [5].

Было установлено [6,7], что наиболее устойчивый антимикробный эффект по отношению к большинству микроорганизмов, сохраняющийся после

многократных стирок, **катамин АБ** проявляет в сочетании с йодистым калием в соотношении 0,8:0,5 масс %. В этом случае по реакции ионного обмена [8]



образуется малодиссоциирующий иодид катамина АБ $[C_nH_{2n+1}N^+(CH_3)_2-CH_2C_6H_5]I$, который обеспечивает антимикробному нетканому полотну долговременность антимикробного действия.

Вместе с этим важным условием внесения антимикробных веществ в нетканое полотно являлось исключение их попадания в окружающую среду. С этой целью было разработано соответствующее устройство, позволяющее вносить антимикробные препараты в нетканое полотно методом обрызгивания, представленное на рис. 1.

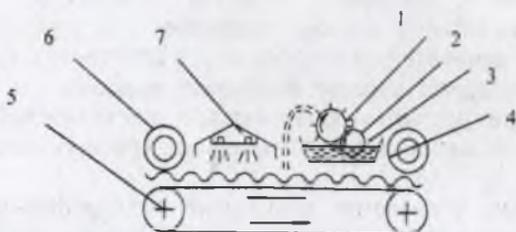


Рисунок 1 - Устройство для нанесения антимикробной композиции на нетканое гидроструйное полотно методом обрызгивания

1 – круглая щетка; 2 – ракли; 3 – валик, наносящий раствор; 4 - ванна с раствором; 5 - транспортер; 6 - рулон материала; 7 - лампы-излучатели.

Установлено [9], что, применяя такую установку, ускоряется процесс сушки обработанных материалов, экономится электроэнергия и сам антимикробный препарат, достигается постоянство и расширяются возможности более точного нанесения антисептических веществ на текстильные материалы, а так же исключается возможность загрязнения сточных вод.

Результаты испытаний потребительских свойств образцов полученного нетканого антимикробного материала стандартными методами показали, что механическая прочность такого полотна составляет не менее 140,0(14,0) Н(даН) по длине и 120,0(12,0) Н(даН) по ширине, а удлинение при разрыве не более 20,0 % по длине и 30,0 % по ширине (ТУ 8397-260-00302327-2004 [10]). Усадка образцов антимикробного нетканого полотна после 4-х 30-ти минутных стирок составляет около 3,0 %, а его поглощательная способность не менее 9 г/г.

Полученное нетканое антимикробное полотно обладает достаточно хорошей воздухопроницаемостью. Коэффициент воздухопроницаемости исследуемых образцов нетканого антимикробного материала, при стандартном перепаде давлений $p = 5$ мм. вод. ст. (49 Па) составляет не менее $500 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$. Воздухопроницаемость антимикробного нетканого полотна остается достаточной и после его 60 минутного контакта с постоянно мокнущей поверхностью и составляет около $200 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$.

Защитные свойства - антимикробную активность образцов нетканого антимикробного материала, обработанных катамином АБ и композицией катамин АБ + йодистый калий проверяли методом зон (метод *in vitro*), устанавливающим зону задержки роста микроорганизмов в мм от края испытываемого образца [4].

В качестве тест-микроорганизмов использовались суточные культуры золотистого стафилококка (*S. aureus* или грамположительный микроорганизм), кишечной палочки (*E. coli* или грамотрицательный микроорганизм) и дрожжевые грибки. Испытания по оценке антимикробной активности образцов нетканых материалов проводились во Всероссийском Центре Медицины Катастроф "Защита".

Результаты испытаний антимикробной активности показали, что образцы нетканого полотна, обработанные комплексом катамин АБ + йодистый калий по сравнению с образцами нетканого полотна, обработанными только катамином АБ, проявляют более высокую антимикробную активность в отношении патогенных микроорганизмов. Зона задержки роста составляет: в отношении золотистого стафилококка не менее 5 мм, кишечной палочки не менее 1 мм и дрожжеподобного гриба не менее 2 мм.

Антимикробная композиция катамин АБ + йодистый калий оказалась так же наиболее устойчивой и сохраняющей антимикробный эффект после мокрых обработок.

Результаты исследования антимикробной активности нетканого полотна, обработанного комплексом катамин АБ + йодистый калий после 6-ти бытовых стирок в различных средах (дистиллированной воде и в 0,5 М растворе Na_2CO_3) показали, что в нетканом полотне остается соответственно около 40 % и 50% антимикробного агента – катамина АБ. При этом вымываемость катамина АБ из нетканого полотна при его обработках в щелочном растворе меньше, чем при обработках в дистиллированной воде. Возможно это происходит потому, что в результате взаимодействия с щелочным агентом иодид катамина АБ переходит в менее растворимую основную форму.

Вместе с этим антимикробная активность исследуемых образцов нетканого антимикробного материала остается достаточно высокой * и составляет в отношении золотистого стафилококка составляет 5-8 мм, в отношении кишечной палочки 0,5 мм.

Поэтому антимикробные свойства предлагаемого нетканого материала будут сохраняться при взаимодействии внутренних деталей обуви, как со стопой человека, так и после необходимой чистки внутриобувного пространства.

Таким образом, предлагаемое антимикробное нетканое полотно обладает достаточными механическими свойствами, хорошей гигиеничностью и сорбционной способностью, наряду с которыми проявляет высокоустойчивый антимикробный эффект в отношении наиболее опасных и распространенных патогенных микроорганизмов, сохраняемый в процессах бытовых стирок. При этом предлагаемый антимикробный материал экономичен, а так же является

*При величине задержки роста микроорганизмов равной 4 мм, испытываемый антимикробный материал обладает ярко выраженным антимикробным действием [4].

экологичным, поскольку в основном содержит отходы натуральных волокон и изготавливается по экологичной гидроструйной технологии.

Список использованных источников.

1. Ольшанская О.М., Живетин В.В., Артемов А.В. Медико-гигиенические свойства льна. Материалы докладов научной конференции "Роль предметов личного потребления в формировании среды жизнедеятельности человека". – М.: МГУДТ, 2002. – 187 с.
2. Вайнбург В.М., Васильев М.П., Жуковский В.А. Хлопчатобумажная промышленность. Обзор. Текстильные материалы медицинского назначения. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1991. – № 8. – 53 с.
3. Заметта Б.В. Технология и оборудование для изготовления нетканых материалов гидродинамическим (струйным) способом // Текстильная промышленность, 1994. – № 5-6. – С. 53.
4. Седов А.В., Гончаров С.Ф., Онищенко Г.Г., Трегуб Т.И., Жиляев Е.Г. Антимикробные материалы в профилактике инфекционных болезней. – М.: ВЦМК "Защита", 1998. – 200 с.
5. Седов А.В., Трегуб Т.И., Астафьева И.П. Применение изделий из антимикробных материалов в комплексе профилактических мероприятий в чрезвычайных ситуациях: Методические рекомендации № 99/108. – М.: ВЦМК "Защита", 2000. – 15 с.
6. Макарова Н.А., Бузов Б.А., Мишаков В.Ю. и др. Антимикробная устойчивость нетканых полотен к микроорганизмам // Текстильная промышленность, 2002. – № 4. – С. 29-31.
7. Патент РФ № 2178029. Состав для придания антимикробных свойств текстильным материалам, 2002.
8. Бузов Б.А., Мишаков В.Ю., Макарова Н.А., Заметта Б.В. Разработка и исследование антимикробных медицинских материалов на нетканых носителях // Перспективные материалы, 2004. – № 4. – С. 58-63.
9. Макарова Н.А., Бузов Б.А., Мишаков В.Ю., Заметта Б.В. Современные антимикробные материалы на текстильных носителях // Текстильная промышленность, 2002. – № 2. – С. 32 – 33.
10. ТУ 8397-260-00302327-2004. НИИ "Нетканых материалов" г. Серпухов.

УДК 685.35.03

**МЕХАНИЧЕСКИЙ ГИСТЕРЕЗИС В КАРТОНАХ И КОЖЕ
ПРИ СЖАТИИ**

В.Л. Матвеев, Р.В. Баркаускас

*учреждение образования «Витебский
государственный технологический
университет»,*

каунасский технологический университет

Обувные каркасные и стелечные детали формуются, как правило, посредством сжатия. Качество такой обработки определяется величиной пластической деформации, возникшей в материалах деталей. Следовательно, для рационального использования материалов и повышения качества