

Е. В. Кумпан, В. В. Хамматова

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ*

Ключевые слова: полимерная дисперсия, наноструктурирование, технология, герметизация ниточных соединений, адгезия, эксплуатационные свойства.

В данной работе предложена технология герметизации швов с применением наноструктурированной водной полимерной дисперсии, направленная на изготовление изделий специального назначения с улучшенными показателями эксплуатационных свойств за счет воздействия потока «холодной» плазмы.

Keywords: polymer dispersion nanostructuring technology, sealing compounds filar, adhesion, operating properties.

In the work the technology of sealing the joints using nanostrukturirovannoy aqueous polymer dispersion, aimed at the production of special purpose products with improved performance characteristics due to the impact of the flow of "cold" plasma.

Разнообразие фирм по производству одежды специального назначения на сегодняшний день очень широк. Современные фирмы, специализирующие на изготовители спецодежды, находятся в условиях жесткой конкуренции, и стремятся к тому, чтобы их продукция отвечала самым высоким стандартам комфортности и качества. В перечень основных требований к спецодежде включают:

- соответствие климатическим условиям и сезону;
- крепость и долговечность тканей, из которых она изготовлена: спецодежда должна служить несколько лет; надежность швов и строчек на одежде обеспечивается применением термостойкой нити, максимально прочной на разрыв;
- эргономичность и удобство в повседневной носке, соответствие профессиональной специфике;
- надежность одежды, включающая в себя способность сохранять форму, устойчивость к истиранию, усадке;
- ремонтоспособность;
- гигиеничность, спецодежда должна защищать от холода, но при этом быть гигроскопичной и воздухопроницаемой [1].

Проектирование одежды специального назначения от конструктора и технолога швейного производства, требует глубоких знаний, компетентности, большой исследовательской базы. Анализ традиционных конструктивно-технологических операций показал, что они не могут обеспечить необходимый уровень защиты от действия воды, нетоксичных веществ, кислот, очень сложно.

Целостность пленочного водонепроницаемого покрытия материалов при стачивании деталей одежды нарушается, так как происходит прорубание тканей иглой, данный процесс является необратимым. Обеспечить уровень водонепроницаемости швейных изделий специального назначения из материалов с пленочным покрытием на заданном качественном уровне можно только посредством герметизации швов.

Существует множество технологических и технических решений, направленных на повышение герметичности швов. Герметизация может осуществляться на этапе подготовки швов и

материалов, в процессе или после образования шва стачивания, с помощью подачи клеящей герметизирующей композиции или пленки внутрь шва, на поверхность или обрабатывают объемно [2-5].

Недостатками известных технологических решений, направленных на повышение герметичности ниточных швов, являются:

- ограниченность области применения, в основном, одним конкретным водонепроницаемым изделием специального назначения, при этом возможно использование лишь одного вида шва;
- значительное увеличение жесткости швов и уменьшение их эластичности, ухудшающие потребительские свойства, а также надежность и износостойкость при эксплуатации;
- сложность в реализации, большое количество технологических операций и вспомогательных приемов, низкая производительность оборудования для герметизации;
- увеличение толщины соединяемых пакетов, осложнение процесса стачивания, в т. ч. швов замкнутого или криволинейного контура.

Учеными КНИТУ при выполнении Госконтракта разработана технология герметизации швов швейных изделий специального назначения с применением многофункциональных пленочных материалов на основе наноструктурированной водной полимерной дисперсии. В процессе разработки экспериментальных образцов отработаны рецептурно-технологические параметры и схема получения многофункционального пленочного материала применительно к предприятию ОАО «КазхимНИИ» и к малым предприятиям, производящих средства индивидуальной защиты от негативных воздействий. Такое взаимодействие предприятий-изготовителей материалов и швейных предприятий, выпускающих водозащитную спецодежду, обеспечивает максимальное соответствие специальных изделий условиям эксплуатации.

Разработка технологии получения новых многофункциональных пленочных материалов на основе наноструктурированных водных полимерных дисперсий позволит увеличить показатели стойкости

к механическим и климатическим воздействиям, повысить эксплуатационные показатели надежности и долговечности изделий специального назначения.

При разработке конструктивных и технологических решений для обработки различных деталей изделия подробно изучены способы увеличения водозащитной способности на отдельных участках при применении комплекса мероприятий:

- модифицирование базовых конструкций спецодежды (рукав с цельнокроеными спинкой и полочкой, перемещение швов изделий, внешние застежки и другие приемы) с целью минимизации воздействия вредных производственных факторов;
- применить многослойный пакет материалов;
- исключить конструктивные членения или сместить их из зоны максимального промокания;
- выбрать рациональную конструкцию ниточных соединений и припусков швов;
- оптимизировать комплектность ансамбля одежды
- повысить степень укрытости изделия за счет применения накладных деталей (отлетной кокетки на полочке и спинке; накладки, манжеты, напульсники, клапаны карманов, ленты эластичной, хлястики и другие подобные элементы), препятствующих проникновению вредных воды в пододежное пространство спецодежды,
- применить капюшон различной формы и способа крепления;
- карманы с закрытым входом различных видов, формы
- применять герметизацию швов в местах интенсивного воздействия вредных производственных факторов [6-13].

Учет всех факторов, а также применение локальной обработки участков деталей, узлов ниточных соединений, обработка больших участков швейного изделия и восстановление водозащитной функции их после эксплуатации и ухода, наноструктурированной полимерной дисперсией позволит повысить водозащитный показатель одежды.

В ходе проведения экспериментов, доказано, что разработанная технология нанесения полиуретановой водной дисперсии не влияет на конструкцию шва и не затрудняет его выполнение на швейной машине.

Приспособление и технология для подачи герметизирующего состава могут быть реализованы на универсальной машине любого класса и производителя. Разработанная технология удовлетворяет ряду требований:

- сохранение технологических возможностей швейной машины и расширение их за счет герметизирующей обработки, не ухудшающей условий стачивания;
- простота в управлении и обслуживании;
- регулировка количества подачи и ширины нанесения герметизирующего состава на ниточную строчку в зависимости от применяемого материала.

Для улучшения показателей физических и механических свойств детали одежды или готовый костюм (в зависимости от технологического процесса

изготовления) подвергают обработке в потоке «холодной» неравновесной низкотемпературной плазмы. Воздействие «холодной» плазмы пониженного давления способствует повышению адгезионной прочности и эксплуатационных свойств пакета материалов.

Обработка материалов в потоке «холодной» плазмы осуществляется следующим образом: производится предварительная откачка вакуумной камеры, в разрядную камеру напускают рабочий плазмообразующий газ: смесь газов аргон и пропан/бутан в соотношении 70:30. Расход рабочего газа равен 0,04 г/с. Регулировкой вентиля, соединяющего вакуумную камеру с механическими насосами, устанавливают заданное давление равное 26,6 Па, затем включают напряжение на высокочастотном генераторе ($U=4\text{кВ}$). Под действием электромагнитного поля происходит нагрев плазмообразующего газа до состояния плазмы. На секундомере устанавливают время обработки материала – 300 с. После окончания обработки, отключают подачу рабочего газа, выключают напряжение на высокочастотном генераторе, открывают люк вакуумной камеры и снимают обработанные детали спецодежды или готовое изделие с удерживающих устройств.

Таким образом, разработанная технология герметизации швов с применением наноструктурированной водной полимерной дисперсии, направлена на изготовление изделий специального назначения с улучшенными эксплуатационными свойствами за счет воздействия «холодной» плазмы, и устройств, совмещающих герметизацию с образованием ниточных строчки, что позволяет снизить трудоемкость данного процесса, повысить качество и сократить время обработки изделия.

Результаты проведенной научно-исследовательской работы, могут быть использованы для проведения опытно-технологических работ, направленных на создание новых multifunctional пленочных материалов, с высокими показателями адгезионных свойств без температурной и химической активации широкого назначения, в том числе и для производства специальной одежды, а так же для разработки положений, методик, инструкций и руководств испытаний и эксплуатации готовых изделий с использованием разрабатываемых пленочных материалов.

Основными потребителями разрабатываемых материалов являются предприятия, производящие средства индивидуальной защиты рабочего персонала от негативного воздействия при работе с различными жидкими средами.

Литература

- 1 Метелёва, О. В. Как обеспечить герметичность водозащитных изделий? / О. В. Метелёва, Б. П. Покровская, В. В. Веселов, Л. И. Бондаренко // Технический текстиль. - 2003. - № 7/июнь. - С. 43-44.
- 2 Пат. 2396382 Российская Федерация, МКИ D05B1/26 Способ образования водонепроницаемого ниточного

- соединения [Текст] / Белова И.Ю., Метелева О.В., Кирова И.А., Сивина В.А.; заявитель и патентообладатель Ивановская гос. текст. академия. - № 2009113375/12; заявл. 09.04.2009; опубл. 10.08.2010, Бюл. 22.-8с.
- 3 Пат. 2120509 Российская Федерация, МКИ D05B1/26. Устройство для герметизации ниточной строчки [Текст] / Никольская Е. С, Веселов В. В., Метелёва О. В., Репьев А. А., Журавлева Е. А., Немихина М. В.; заявитель и патентообладатель Ивановская гос. текст. академия. - № 95112247/12; заявл. 18.07.95; опубл. 19.05.99, Бюл. К2 29. - 7с.
 - 4 А. с. 531902 СССР, МКИ D05B35/00. Устройство швейной машины для изготовления герметичных швов на изделии / В. И. Сахарова, Б.И. Хохлов, Ю. А. Мазов, А. Д. Кашкин (СССР). - 2028641/28; заявл. 31.05.74; опубл. Р. И. ОИПОИТЗ, 1976, № 38.
 - 5 Пат. 2211264 Российская Федерация, МПК7 D05B1/26. Способ образования водонепроницаемых ниточных соединений / Покровская Е. П., Метелёва О. В., Веселов В. В., Бондаренко Л. И.; заявитель и патентообладатель Ивановская гос. текст. академия. - № 2002120676/12 ; заявл. 29.07.2002; опубл. 27.08.2003, Бюл. № 24.-9 с.
 - 6 ГОСТ Р ИСО 3759-2007. Материалы текстильные. Подготовка образцов материалов и одежды для проведения испытаний по определению изменений размеров. Технические требования. - Введ. 2008-09-01. - М.: Изд-во стандартов, 2007. - 10 с.
 - 7 ГОСТ 29122-91. Средства индивидуальной защиты. Требования к стежкам, строчкам и швам. Технические требования. Введ. 1992-01-01. - М.: - М.: Изд-во стандартов, 1992. - 23 с.
 - 8 ГОСТ 27651-88. Костюмы женские для защиты от механических воздействий, воды и щелочей. Технические условия. Введ. 1990-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1990. -11 с.
 - 9 ГОСТ 27643-88. Костюмы мужские для защиты от воды. Технические условия. Введ. 1990-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1990. -19 с.
 - 10 ГОСТ 27654-88. Костюмы женские для защиты от кислот. Технические условия. Введ. 1990-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1990. -15 с.
 - 11 ГОСТ 12.4.134-83. Плащи мужские для защиты от воды. Технические условия. Введ. 1985-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 1985. -11 с.
 - 12 ГОСТ 27653-88. Костюмы мужские для защиты от механических воздействий, воды и щелочей. Технические условия. Введ. 1990-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1990. -11 с.
 - 13 ГОСТ 29122-91. Средства индивидуальной защиты. Требования к стежкам, строчкам и швам. Технические условия. Введ. 1993-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1993. - 23 с.

**Работа проводилась при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в соответствии с требованием государственного контракта №.14.513.11.0068.*