

УДК 687.023:678.7

**ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ДОНОРСКИХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ МЕСТ НИТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ****Е. П. ПОКРОВСКАЯ, О. В. МЕТЕЛЕВА, В. В. ВЕСЕЛОВ, Л. И. БОНДАРЕНКО***(Ивановская государственная текстильная академия, Федеральное государственное унитарное предприятие Ивановский научно-исследовательский институт пленок и искусственных кож технического назначения)**

При изготовлении водозащитных изделий обязательным условием является обеспечение герметичности мест ниточных соединений деталей.

На отечественных предприятиях реализуют ниточно-клеевую технологию, отличающуюся высокой трудоемкостью и опасными для здоровья условиями труда [1]. Технологии, основанные на использовании термопластичных свойств материалов (сварные, ниточно-сварные, ниточно-термоклеевые), требуют дополнительного оборудования, значительных материальных и трудовых затрат [1]. Использование швейных ниток с гидрофобными отделками не обеспечивает необходимого уровня герметичности ниточных соединений.

Разработанные ранее технологии герметизации швов при ВТО [2], [3] параллельно со стачиванием [4] предназначены для изготовления изделий из материалов с водоотталкивающей отделкой. Они позволяют обеспечить водоупорность швов, соответствующую водоупорности основного материала, однако не могут использоваться в водозащитных изделиях из материалов с полимерными покрытиями.

При проектировании технологии герметизации швов из материалов с пленочными покрытиями необходимо обеспечить следующие технологические и технические условия: склеивание припусков швов

соединяемых слоев материала для исключения проникновения воды через воздушную прослойку между слоями, образованную из-за неплотного прилегания слоев при стачивании; гидрофобизацию швейной нити; заполнение отверстий от проколов материала иглой.

Таким образом, комбинированная герметизация, включающая в себя выполнение всех вышеперечисленных условий, может быть самой надежной. Для ее реализации необходимо выбрать оптимально подходящие герметизирующие вещества и спроектировать устройства для их нанесения или подачи в область шва одновременно с образованием ниточных соединений.

Для блокирования отверстий от проколов иглой и гидрофобизации швейной нити необходимо нанесение пленкообразующих веществ в жидкой фазе на ниточную строчку, а также склеивание припусков швов в процессе стачивания.

Основными требованиями, предъявляемыми к герметикам и клеям, являются: высокая адгезионная способность к различным субстратам (в том числе во влажной среде), устойчивость к повышенным температурам, действиям статических и динамических механических нагрузок, сохранение внешнего вида изделия после нанесения герметика, совместимость и эко-

*Работа выполнена по гранту Министерства образования РФ по фундаментальным исследованиям в области технических наук.

логическая безопасность герметиков и клеев [5].

В связи с все более возрастающими экологическими требованиями при выборе веществ для герметизации предпочтение отдается клеевым составам, не содержащим органических растворителей. Учитывая перспективность применения и ценный комплекс свойств, присущих полимерам акриловой природы, в качестве герметизирующих композиций при проектировании защитной одежды из водонепроницаемых материалов использовали водные дисперсии акриловых полимеров различного состава.

Как известно [6], акрилатные клеи удачно сочетают высокие адгезионные характеристики с отличной атмосферо- и повышенной водостойкостью, хорошими физико-механическими свойствами и термостабильностью. Используя при синтезе акрилатных латексов те или иные мономеры, можно в широком диапазоне менять температуру стеклования полимера, а также такие технологические свойства акриловых пленок, как твердость, жесткость, эластичность [7].

В результате предварительных исследований показана целесообразность использования композиций на основе сополимерного акрилатного латекса для нанесения на ниточную строчку с целью блокирования отверстий от проколов иглой и гидрофобизации швейной нити. Для склеивания припусков швов при стачивании возможно использование импортной водостойкой аутогезионной двусторонней пленки, применяемой для приклеивания припусков швов в изделиях из водонепроницаемых материалов.

При проектировании герметизирующего материала необходимо обеспечение следующих требований: адгезии к основному материалу, водостойкости, способности к образованию прочного клеевого соединения под воздействием давления в течение короткого промежутка времени без воздействия температуры, малой жесткости, не увеличивающейся в процессе эксплуатации изделия, оптимальной толщины и растяжимости.

Импортная аутогезионная лента имеет тканую основу, при ее использовании значительно увеличивается жесткость и толщина швов. На кафедре ТШИ ИГТА совместно с ФГУП ИвНИИПИК изготовлен аутогезионный материал на нетканой волокнистой основе поверхностной плотностью 30...40 г/м², которую обрабатывали композицией сополимерного акрилатного латекса для склеивания волокон, высушивали, а затем с двух сторон нанесли загущенную акриловую эмульсию Лакрил-52, обладающую клеевыми свойствами.

В результате был получен двусторонний аутогезионный материал, который нарезают на полосы шириной 1 см и использовали для склеивания припусков швов при стачивании с целью герметизации. Водоупорность швов различных конструкций из материалов с ПВХ покрытиями, герметизированных с использованием этого аутогезионного материала при обеспечении удельного давления в зоне контакта 0,6 кгс/см², повысилась на 20...30% в зависимости от конструкции швов и составила 3,0...3,5 кПа.

Однако герметизирующий материал имел цвет, присущий цвету исходного нетканого материала, и был заметен на лицевой стороне шва, что отрицательно сказывалось на внешнем виде изделий. В связи с этим были изготовлены пленки из клеевой композиции на основе сополимерного акрилатного латекса, сформированные на антиадгезивной подложке без использования текстильной основы.

Качество ниточных соединений, герметизированных с использованием полученных аутогезионных пленок, оценивалось адгезионной прочностью склеивания слоев материала при равномерном расслаивании тензометрическим методом. Суть метода состоит в определении нагрузки, приходящейся на 1 см клеевого соединения, подвергнутого расслаиванию. Этот показатель находится во взаимосвязи с водоупорностью: чем больше необходимо нагрузки для расслаивания клеевого соединения, тем дольше будут сохраняться водозащитные свойства изделия и тем

дольше будет срок его эксплуатации.

Для формирования клевого соединения необходимо воздействие давления. С целью оценки влияния этого фактора на прочность склеивания проведены исследования с использованием прибора ТШ-1 на основе твердомера; уровень давления задавался при помощи рычажных механизмов; диапазон давлений при испытаниях

принимали от $0,5 \cdot 10^5$ до $1,0 \cdot 10^5$ Па с шагом $0,1 \cdot 10^5$ Па.

В табл. 1 представлены характеристики герметизирующих пленок шириной 10 мм и параметры клеевых соединений, полученных при склеивании ПВХ покрытий специального одежного материала (винилскожа-Т сигнальная термостойкая).

Т а б л и ц а 1

| № п/п | Вид герметизирующей клеевой пленки | Толщина герметизирующей пленки, мм | Давление в зоне контакта, 10^5 Па | Адгезионная прочность клевого соединения, Н/см |
|-------|---|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 1 | На основе акриловой эмульсии Лакрил-52 | 0,2 | 0,5 | 2,8 |
| | | | 0,6 | 3,1 |
| | | | 0,7 | 3,4 |
| | | | 0,8 | 3,5 |
| | | | 0,9 | 3,3 |
| | | | 1,0 | 2,9 |
| 2 | На основе акриловой эмульсии Лакрил-52 | 0,3 | 0,5 | 2,6 |
| | | | 0,6 | 2,8 |
| | | | 0,7 | 3,4 |
| | | | 0,8 | 3,6 |
| | | | 0,9 | 3,5 |
| | | | 1,0 | 3,2 |
| 3 | На основе сополимерного акрилатного латекса | 0,2 | 0,5 | 2,8 |
| | | | 0,6 | 3,1 |
| | | | 0,7 | 3,6 |
| | | | 0,8 | 3,8 |
| | | | 0,9 | 3,5 |
| | | | 1,0 | 3,2 |
| 4 | На основе сополимерного акрилатного латекса | 0,3 | 0,5 | 2,6 |
| | | | 0,6 | 2,8 |
| | | | 0,7 | 3,2 |
| | | | 0,8 | 3,6 |
| | | | 0,9 | 3,3 |
| | | | 1,0 | 3,0 |

Наибольшая адгезионная прочность клевого герметичного соединения, равная 3,6...3,8 Н/см, достигается при удельном давлении в зоне контакта прижимных роликов и лапки площадью 3см^2 с соединяемыми материалами $0,7 \cdot 10^5 \dots 0,8 \cdot 10^5$ Па.

При давлении в зоне контакта менее $0,7 \cdot 10^5$ Па прочного клевого соединения не образуется, а при давлении в зоне контакта более $0,8 \cdot 10^5$ Па происходит снижение толщины герметизирующей пленки, что приводит к снижению прочности при расслаивании клевого соединения. Пленка толщиной менее 0,2 мм растягивается при удалении с антиадгезионного покрытия и может оборваться, а толщина герметизирующей пленки более 0,3 мм приводит к нежелательному увеличению жест-

кости швов.

Оптимальная толщина пленок составляет 0,3 мм. В этом случае пленка, нанесенная на антиадгезив, после транспортирования в зону стачивания на швейной машине через специальный направлятель легко отделяется от подложки и в то же время, обладая малой жесткостью, значительно увеличивает жесткость швов.

Для изготовления пленок необходимо выбрать такой состав композиции, при котором полученные герметизирующие пленки обладали бы оптимальными технологическими и эксплуатационными свойствами. Состав исходных композиций и характеристики полученных самоклеющихся пленок приведены в табл. 2.

| № пленки | Ингредиентный состав | Свойства полученных самоклеющихся пленок | |
|----------|---|---|--|
| | | прочность при расслаивании клееных ПВХ поверхностей основного материала, Н/см | характеристика внешнего вида |
| 1 | Сополимерный акрилатный латекс концентрацией 40% : 100 г Акриловый загуститель: 8 г NH ₃ (12,5%): 4 г | 3,8 | Пленка бесцветная, прозрачная, дефекты отсутствуют |
| 2 | Сополимерный акрилатный латекс концентрацией 40% : 100 г Акриловый загуститель: 8 г NH ₃ (25%): 1 г | 3,6 | Пленка бесцветная, прозрачная, наличие в пленке воздушных пузырьков |
| 3 | Сополимерный акрилатный латекс концентрацией 40% : 100 г Акриловый загуститель: 8 г NH ₃ (25%): 2 г | 3,5 | Пленка бесцветная, прозрачная, наличие в пленке воздушных пузырьков |
| 4 | Сополимерный акрилатный латекс концентрацией 40% : 100 г Акриловый загуститель: 10 г NH ₃ (12,5%): 2 г | 3,8 | Пленка бесцветная, прозрачная, незначительное количество воздушных пузырьков |

Сушку пленок осуществляли в сушильном шкафу при температуре 80...90°C. Высокая адгезия полученных пленок к ПВХ покрытию соединяемых материалов (3,8 Н/см клеевого соединения) свидетельствует о герметичности клеевого соединения. Наилучшими свойствами обладает пленка № 1 и этот состав композиции рекомендуется использовать для герметизации ниточных соединений посредством склеивания припусков швов в изделиях из материалов с ПВХ покрытиями.

Герметизация ниточных соединений при помощи подаваемой между соединяемыми слоями материалов самоклеющейся водостойкой пленки, а при необходимости нанесение герметика в жидком виде на линию строчки в швах некоторых конструкций позволяют получить швы водупорностью более 6,0 кПа (прибор Вапертест фирмы Метримпекс, Венгрия), что соответствует водупорности основного материала.

Статистическая обработка экспериментальных исследований установила, что относительная погрешность измерений водупорности в статических условиях и адгезионной прочности клеевых герметичных соединений не превышает 5%.

ВЫВОДЫ

1. Разработана технология комбинированной поверхностно-внутришовной герметизации ниточных соединений в изделиях из материалов с поливинилхлоридными покрытиями, обеспечивающая водупорность швов различных конструкций более 6000 Па, что соответствует водупорности исследуемых исходных материалов.

2. Показана целесообразность использования в качестве герметизирующих составов клеевых композиций на основе водных дисперсий акриловых полимеров, которые наносятся в жидкой фазе на ниточную строчку и подаются между соединяемыми слоями материалов в виде самоклеющейся водостойкой пленки толщиной 0,3 мм.

Доказано, что герметизация ниточных соединений материалов с поливинилхлоридными покрытиями, выполняемая параллельно с их образованием, снижает трудоемкость изготовления и обеспечивает высокое качество изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаньгина В.Ф. Соединение деталей одежды. – М.: Легкая индустрия, 1976.

2. Метелева О.В., Веселов В.В. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности . – 1987, №5, С.98...101; №6, С. 94...96.

3. Свидетельство на полезную модель № 12137 РФ. Устройство для объемной обработки швейных изделий / Н.С. Препетченкова, О.В. Метелева, В.В. Веселов (РФ). – Огубл. 1999. Бюл. №12.

4. Немихина М.В., Метелева О.В., Веселов В.В. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности . – 1999, №2, С.82...87

5. Основные требования к герметикам и клеям /

Adges Age. – 39, №9, 1996.С.16.

6. Фрейдлин А.С. Полимерные клеи. – М.: Химия, 1986.

7. Кузнецов В.П., Штейнберг С.А., Краюшкина Е.И. Латексы: свойства, модификация, ассортимент. – М.: ЦНИИТИНефтехим, 1984.

Рекомендована кафедрой технологии швейных изделий. Поступила 01.10.03.
