

контрольной пробы;  $X_{шб.и}$ ,  $X_{шб.к}$  - ширина бахромы соответственно для  $i$ -го материала и контрольной пробы;  $X_{пр.и}$ ,  $X_{пр.к}$  - коэффициент прорубаемости соответственно для  $i$ -го материала и контрольной пробы.

Значения единичных показателей технологических свойств исследуемых материалов и текстильной основы (Т), необходимые для расчёта КПТ взяты из табл.1. Контрольной пробой являлась Т. Расчетные значения КПТ материалов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные значения КПТ

Номер пробы	Т	1	2	3	4	5	6
Значение КПТ	1	0,89	0,92	0,86	0,86	0,86	0,50

Для качественной оценки КТМ предложена градация численных значений КПТ с помощью обобщённой функции желательности Харрингтона (таблица 3).

Таблица 3 – Классификация композиционных текстильных материалов по КПТ

Оценка технологичности свойств материалов	Диапазон изменения численных значений КПТ
Плохо	0,4...0,5
Удовлетворительно	0,50...0,64
Хорошо	0,64...0,74
Очень хорошо	0,74...1,0

Среднее значение КПТ исследуемых материалов составило 0,88. В соответствии с приведённой классификацией исследуемые материалы обладают очень хорошими технологическими свойствами. Итогом исследования стала разработка практических рекомендаций по обеспечению бесперебойной переработки КТМ в процессе изготовления одежды специального назначения.

#### Список использованных источников

1. Сахарова Н.А. Разработка методологии проектирования эргономичных бронезилетов с использованием композиционных текстильных материалов: Автореф. дис. канд.техн. наук. – Иваново: ИГТА, 2003. – 22 С.
2. Сахарова Н.А. Разработка теоретических принципов проектирования и изготовления бронезилетов с высокой эффективностью защиты и повышенной комфортностью. – Иваново: ИГТА, 2003. – 12 с. – Библиогр.: с. 12. – Деп. в ООО «Легпроминформ» 19.03.2003, № 4088-ЛП.
3. Сахарова Н.А., Кузьмичев В.Е. Экспериментальное обоснование величины основной конструктивной прибавки в бронезилете // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003. - №4. - С. 67-70.
4. Сахарова Н.А. Обоснование применения композиционных текстильных материалов для целей массового производства бронезилетов // Рабочая одежда и средства индивидуальной защиты. – 2004. - №4(27). - С. 29-31.
5. Куликова (Сахарова) Н.А. Устройство для определения усилия прокола материалов иглой швейной машины // Свидетельство на полезную модель № 25513. Бюл. № 28. – 6 с.

УДК 678.023:66

## РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СОЕДИНЕНИЙ ЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Сурикова М.В., доц., Метелёва О.В., проф., Леппяковская С.В., асп.**

*Ивановский государственный политехнический университет,  
г. Иваново, Российская Федерация*

Реферат. При изготовлении современных защитных швейных изделий применяют широкий ассортимент материалов. Создан универсальный клеевой пленочный материал (УКПМ) для соединения защитных материалов. Целью работы является исследование свойств клеевых соединений разнородных по технологическим свойствам материалов с помощью нового универсального клеевого пленочного материала.

Ключевые слова: универсальный клеевой пленочный материал, самоспасатель, клеевое соединение, материалы с разнородными свойствами.

При изготовлении современных защитных швейных изделий применяют широкий ассортимент материалов. Они различаются способом производства, химическим составом, структурой, свойствами (текстильные эластичные и неэластичные материалы, ткани с пленочным покрытием, нетканые материалы, пленки, прорезиненные материалы, искусственная кожа). При ниточном способе соединения возникают определенные трудности в процессе стачивания и эксплуатации изделия, швы не имеют герметичности [1]. При изготовлении определенных видов швейных изделий, например, самоспасателей, последнее требование является обязательным.

Целью работы является исследование свойств клеевых соединений разнородных по технологическим свойствам материалов с помощью нового универсального клеевого пленочного материала (УКПМ).

Липкий слой клеевого пленочного материала находится в вязкотекучем состоянии при нормальной температуре, способен заполнять микрошероховатости склеиваемых поверхностей [2]. В качестве объектов исследования рассмотрены несколько групп различных материалов, используемых для изготовления защитных изделий:

- материалы с покрытием (плащевая ткань с пленочным покрытием М1, искусственная кожа поливинилхлоридная (материал облегченный с пониженной горючестью) М2, прорезиненный материал М3);
  - нетканые материалы (объемный нетканый фильтрующий материал иглопробивной М5, нетканый материал спандбонд, обработанный антипиреном М6 и без обработки М7);
  - пленочные материалы (полиимидная пленка М8, эластичный пленочный материал М9).
- Исследовали показатели:
- динамику адгезии ( $S_p$  – изменение сопротивления расслаиванию с течением времени существования клеевого соединения);
  - адгезионную прочность на сдвиг. Фиксировали значения силы растяжения в поперечном направлении шва и характер разрушения образца;
  - эластичность (способность выдерживать растягивающие нагрузки без нарушения герметичности соединения в продольном направлении).

В течение 14 дней наблюдается рост  $S_p$  соединений всех материалов (рисунок 1) – клей затекает в микровпадины поверхности материалов, повышая площадь контакта.



Рисунок 1 – Динамика изменения  $S_p$  после получения клеевого соединения

Далее происходит снижение  $S_p$  – вероятно, это связано с обратным перетеканием клея на подложку, а затем опять увеличение  $S_p$ . Таким образом, несмотря на взаимобратные процессы в целом происходит рост  $S_p$  во времени. Минимальный срок, который необходимо выдерживать образцы после изготовления перед эксплуатацией – 14 дней. Со временем, пока самоспасатель будет храниться, прочность швов будет увеличиваться. Наиболее прочные соединения образуют пленочные материалы М6, М7 и материал с пленочным покрытием М1.

Поскольку при надевании самоспасатель испытывает растягивающие нагрузки в продольном и поперечном направлении, выполнена оценка прочности швов. В продольном направлении шов соединения фильтра с капюшоном выдерживает значительные нагрузки (28,1...81,67 Н/см) – это важно при надевании самоспасателя. Прочность шва обеспечивают материалы с пленочным покрытием, по ним происходит разрыв. Нетканые материалы (М3, М4) и самоклеящийся пленочный материал испытывают растяжение без разрыва. Ниточно-

клеевой шов повышает прочность соединения еще на 23%. Если капюшон выполнен из полиимидной пленки, предпочтительнее клеевой способ соединения – перфорация иглой при стачивании снижает прочность материала и шва.

Наименее прочное соединение (2,35...3,67 Н/см) в поперечном направлении – соединение фильтра (иглопробивной нетканый материал) с капюшоном (материалы с пленочным покрытием). Во всех случаях происходит разрыв нетканого материала, следовательно, шов прочнее материала. Поэтому рекомендуется в фильтрующем пакете снаружи и внутри располагать нетканый материал типа спандбонд с антипиреновой пропиткой (М4), который обеспечит повышенные прочностные характеристики шва (в 6,5 раз больше) и одновременно дополнительную фильтрацию вдыхаемого воздуха. Использование ниточно-клеевого шва для соединения фильтра с капюшоном повышает прочность соединения на 17...23%.

Боковой шов капюшона при надевании испытывает в основном продольное растяжение. Более прочные боковые швы обеспечивают материалы с пленочным покрытием (М1, М2). Для полиимидной пленки (М7) эти значения в 3...4 раза меньше. В поперечном направлении прочность бокового шва ниже (16,51...29,32 Н/см), но ее компенсирует достаточная величина прибавки на свободное облежание самоспасателя по обхвату головы, исключая вероятные разрывные нагрузки.

Соединение иллюминатора (М7) с капюшоном при надевании испытывает поперечное растяжение. Прочностные характеристики (27,2...30,4 Н/см) находятся на уровне величин остальных соединений (узлов).

Швы, в состав которых входили эластичные пленочные материалы (М9 и М10), не разрушились при заданных нагрузках. Этому способствует высокая эластичность материалов и шва в целом, а также достижение высокой адгезионной прочности.

Таким образом, для изготовления капюшона самоспасателя рекомендуются ткани с пленочным покрытием – прочностные характеристики швов с их применением выше, чем у полиимидной пленки. Выбранные конструкции обладают (39,5...45 Н/см) в среднем одинаковой прочностью и соответствуют уровню прочностных характеристик аналога (самоспасателя «Феникс») (рисунок 2).

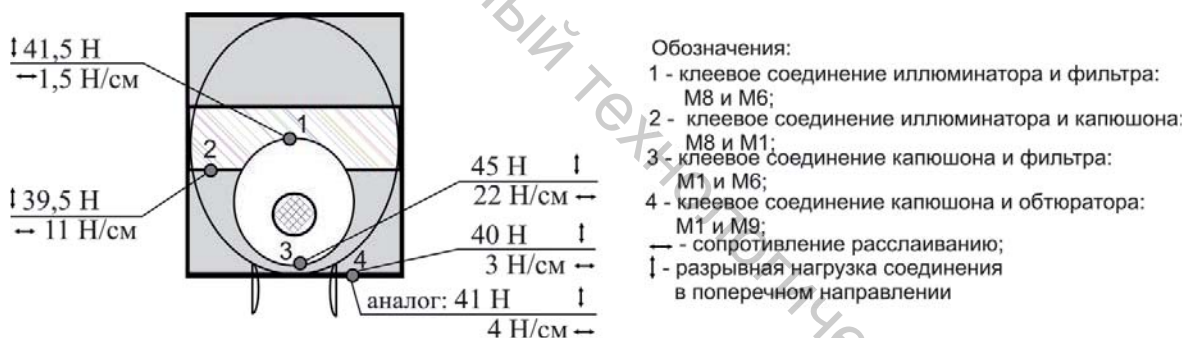


Рисунок 2 – Результаты измерения разрывной нагрузки исследуемых швов

На следующем этапе проведен эксперимент по определению наиболее компактной формы при складывании самоспасателя и выбора материала обеспечивающего компактную форму в сложенном виде. Для этого исследуемые материалы стандартного формата А4, наиболее приближенного к размерам самоспасателя, сложили: в первом варианте путем многократного поочередного складывания их пополам в поперечном и продольном направлении до момента невозможности дальнейшего сложения, во втором – сначала сложили продольно в 3 слоя, затем скрутили в поперечном направлении. Для более тонких материалов (толщиной до 0,45 мм) компактная форма достигается при первом способе складывания, для остальных – при втором. Таким образом, в зависимости от выбора материала капюшона самоспасателя рекомендуется выбирать соответствующий способ складывания.

Выводы:

1. В результате оценки физико-механических свойств материалов, установлено что наилучшие показатели динамики адгезии во времени у полиимидной пленки (М7), эластичного материала (М6) и ткани с пленочным покрытием М1. Прочностные характеристики швов выше для материалов с пленочным покрытием М1 и М2, прочность швов превышает прочность полиимидной пленки.
2. Установлено, что для хранения самоспасателя наиболее подходящей является

полиимидная пленка – она быстро восстанавливает форму изделия после длительного хранения, имеет самые компактные размеры в сложенном виде.

#### Список использованных источников

1. Соединение защитных материалов при использовании самоклеющегося пленочного материала / Метелева О.В., Сурикова М.В., Коваленко Е.И. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - № 5. – С. 101 - 104
2. Пат. 2506296 Российская Федерация, Многослойный клеевой материал МПК G09J 7/02; B32B 27/00; B32B 27/28 / Покровская Е.П., Метелева О.В., Бондаренко Л.И., Савченко Т.С., Зайцева Н.Н.; заявитель и патентообладатель Ивановский гос. политех. университет. – № 2012107518/05; заявл. 28.02.2012; опублик. 10.02.2014. - Бюл. № 4.

## **4.5 Машины и аппараты легкой промышленности**

УДК 685.34.055.223-52:681.3

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ К ШВЕЙНОМУ ПОЛУАВТОМАТУ С ЧПУ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРИСТРАЧИВАНИЯ АППЛИКАЦИЙ НА ДЕТСКОЙ ОБУВИ МОДЕЛИ 3073Ш ОАО «ОБУВЬ»**

**Антропченко С.В., студ., Петухов Ю.В., инж.**

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье изложена методика разработки технологической оснастки к швейному полуавтомату ПШ-1 для автоматизированного пристрачивания аппликаций на детской обуви.

Ключевые слова: аппликация, детская обувь, кассета, программа изготовления контуров, апробация.

Существующая технология пристрачивания аппликаций на детской обуви характеризуется большой трудоёмкостью и невысоким качеством строчки.

В настоящей работе представлены результаты разработки автоматизированной технологии пристрачивания аппликаций на сапогах дошкольных модели 3073Ш, выпускаемой на ОАО «Обувь» (г. Могилев), с использованием полуавтомата ПШ-1 [1].

Схема заготовки верха с аппликацией представлена на рисунке 1. Детали 1-3 аппликации настрачиваются на голенище 4 двухниточной челночной строчкой 5-7. Суммарная толщина стачиваемых деталей составляет 4 мм.

Для укладки и закрепления деталей при стачивании разработана кассета (рис. 2). Лист ПВХ 1 крепится к планке 2 винтами. На планке закреплены эксцентриковые зажимы 3, 4, с помощью которых кассета закрепляется на каретке координатного устройства полуавтомата ПШ-1.

В кассете выполнен контур К в виде ряда отверстий с шагом 5 мм и вырезы В, контуры которых с точностью  $\pm 0,1$  мм совпадают с внешним контуром деталей аппликации.

Проектирование пазов и контуров, а также подготовка управляющих программ к полуавтомату ПШ-1 выполнены с помощью системы автоматизированного проектирования и изготовления оснастки и подготовки управляющих программ к швейному полуавтомату (САПРИО и ПУП) [2].

Контур К и вырезы В изготавливаются на полуавтомате ПШ-1. Для этого полуфабрикат кассеты устанавливается в координатное устройство полуавтомата, в игловодитель швейной головки вставляется пробойник  $\varnothing 2$  мм, в блок управления вводится специальная программа, подготовленная с использованием САПРИО и ПУП. Изготовление контура К производится путём проколов пробойником пластины с шагом 5 мм, а изготовление вырезов – с шагом 0,5 мм, что позволяет получить контур с отклонением от номинала  $\pm 0,1$  мм.

Закрепление голенища в кассете производится следующим образом. Сначала на внутреннюю поверхность пластины, ограниченную контуром К, наносится клеевая плёнка