

СОЕДИНЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ САМОКЛЕЮЩЕГОСЯ ПЛЕНОЧНОГО МАТЕРИАЛА*

CONNECTION OF PROTECTIVE MATERIALS WHEN USING SELF-ADHESIVE FILM MATERIALS

М.В. СУРИКОВА, О.В. МЕТЕЛЕВА, Е.И. КОВАЛЕНКО
M.V.SURIKOVA, O.V.METELEVA, E.I.KOVALENKO

(Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)
(The Ivanovo State Polytechnical University. Textile Institute)
E-mail: dep51@igta.ru

Представлены результаты экспериментальной оценки физико-механических свойств клеевых соединений материалов с разнородными свойствами, применяемых при изготовлении средств индивидуальной защиты. Даны рекомендации по используемым материалам.

The article presents the results of an experiment estimation of physical and mechanical properties of glutinous connections of materials with heterogeneous properties, applied when producing the means of individual defense. Recommendations on the used materials are given.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты лица и головы, самоспасатель, клеевое соединение, материалы с разнородными свойствами.

Keywords: means of individual defense of a face and a head, self-rescuer, glutinous connections, materials with heterogeneous properties.

При изготовлении современных швейных изделий применяют широкий ассортимент материалов, различных как по составу, структуре, так и по свойствам (эластичные и неэластичные пленочные материалы, ткани с пленочным покрытием, нетканые материалы, прорезиненные материалы, искусственная кожа) [1]. В литературе и нормативно-технической документации отсутствуют какие-либо сведения или рекомендации по соединению разнородных материалов.

Традиционные ниточные способы для качественного соединения подобных материалов не могут быть применены, поскольку возникают определенные трудности: разрушается структура пленочных материалов, затруднено либо невозможно продвижение пакета под лапкой швейной

машины, нарушается герметичность швов. При изготовлении определенных видов швейных изделий, например самоспасателей, последнее требование является обязательным.

Целью работы является исследование возможности соединения разнородных по технологическим свойствам материалов с применением нового вспомогательного безосновного клеевого материала.

В качестве объектов исследования рассмотрены несколько групп материалов. При изготовлении, например средств индивидуальной защиты, возникает необходимость соединения различных материалов: капюшон (ткань с пленочным покрытием) и фильтрующая маска (нетканый материал, нетканый фильтрующий материал), капюшон и обтюратор (ткань с пле-

* Статья подготовлена в рамках выполнения Государственного контракта № 14.513.11.0067 в 2013 г. на поисковую научно-исследовательскую работу.

ночным покрытием и эластичный пленочный материал), капюшон и иллюминатор (ткань с пленочным покрытием и полиимидная пленка). Подобные комбинации приняты за основу в исследовании при формировании пакета материалов. Кроме того, комбинации возможных соединений материалов расширены для изучения возможностей применения разработанного безосновного самоклеящегося пленочного

материала (табл. 1 – виды применяемых материалов). Порядковый номер материала является его условным обозначением при кодировании видов соединений. Для соединения материалов использован накладной шов с открытыми срезами с односторонней или двусторонней фиксацией безосновным самоклеющимся пленочным материалом (БСПМ) [2].

Таблица 1

Условное обозначение материала	Наименование материала	Характеристики свойств материалов				
		поверхностная плотность материала, г/м ²	толщина, мм	жесткость, сН	упругость, %	
M1	Современные защитные материалы	Плащевая ткань с пленочным покрытием	74	0,09	0,768	40
M2		Искусственная кожа (материал облегченный с пониженной горючестью)	458	0,39	4,864	85
M3		Прорезиненный материал А	284	0,38	2,304	85
M4		Прорезиненный материал В	405	0,45	3,328	90
M5	Нетканые материалы	Объемный нетканый фильтрующий материал ФПП-15-1,5	247	1,85	6,144	80
M6		Нетканый материал спандбонд, обработанный антипиреном	89	0,4	1,536	74
M7		Нетканый материал спандбонд	58	0,38	1,024	75
M8	Пленочные материалы	Полиимидная пленка	26	0,01	0,512	25
M9		Эластичный пленочный материал А	10	0,09	---	---
M10		Эластичный пленочный материал В	300	0,28	---	---

Оценку качества швов выполняли по:

- адгезионной прочности на расслаивание (Ср) – прибор СРМ ВПБ-10;
- адгезионной прочности на сдвиг – способности выдерживать растягивающие нагрузки без нарушения герметичности соединения в поперечном направлении – прибор СРМ ВПБ-10;
- динамике адгезии – изменению сопротивления расслаиванию с течением времени существования клеевого соединения – прибор СРМ ВПБ-10;
- способности выдерживать растягивающие нагрузки без нарушения герметичности соединения в продольном направлении – прибор РТ-250 М-2 ("Ивмаш-прибор", г. Иваново).

Исследования показали, что адгезионная прочность на расслаивание зависит от

нескольких составляющих: адгезионной активности (АА) исходных материалов, толщины клеевого слоя пленки, времени склеивания.

Адгезионная активность исходных материалов зависит от структуры поверхности – чем более гладкая поверхность, тем быстрее произойдет затекание клея в микровпадины материала, и чем более она неоднородна и шероховата (нетканые клееные и иглопрошивные полотна), тем дольше будет протекать процесс во времени. Материалы М5, М6, М7 – адгезионно неактивные – адгезионная прочность соединений их с разными материалами остается практически на одном и том же уровне (рис. 1, определена после образования клеевого соединения). Наличие отделки при этом не влияет на прочность расслаивания (разность между Ср материалов б и

7 составляет 0,2...0,6 Н). Более важным фактором при формировании соединения является структура материалов.

Исследуемые эластичные пленочные материалы (9 и 10) имеют высокую АА. Поэтому первым всегда отслаивается материал с низкой АА. Отслаивание происходит неравномерно - дискретно (рис. 2). Разница в интенсивности отслаивания зависит от эластичности материала и составляет от 1,5 до 5 см в нерастянутом положении. При отслаивании БСПМ от эластичного материала преобладает процесс их совместного растяжения, что препятствует разрушению клеевого соединения и увеличивает его жизнеспособность.

В зависимости от структуры поверхности материалов после образования клеевого соединения время его существования до достижения наибольшей прочности составляет максимально 200 часов [3]. Для

материалов с условно гладкой поверхностью уже после 48 ч достигается высокое значение адгезионной прочности (Ср). При этом толщина клеевого слоя пленки также имеет значение – чем он больше, тем больше адгезионная прочность.

В результате исследования установлено – склеивать можно пленочные материалы с разной АА, в том числе и с нулевой. При этом, склеивая их с материалами, у которых АА больше, можно повысить АА первых. Причем получается не усредненная величина, а некий синергетический эффект, зависящий от приведенных выше факторов. Так, например, при склеивании прорезиненного материала А (М3) с эластичными пленками А и В (М9, М10) (рис. 1), адгезионная прочность на расслаивание различается в 1,5 раза (2 Н/см и 3 Н/см соответственно).

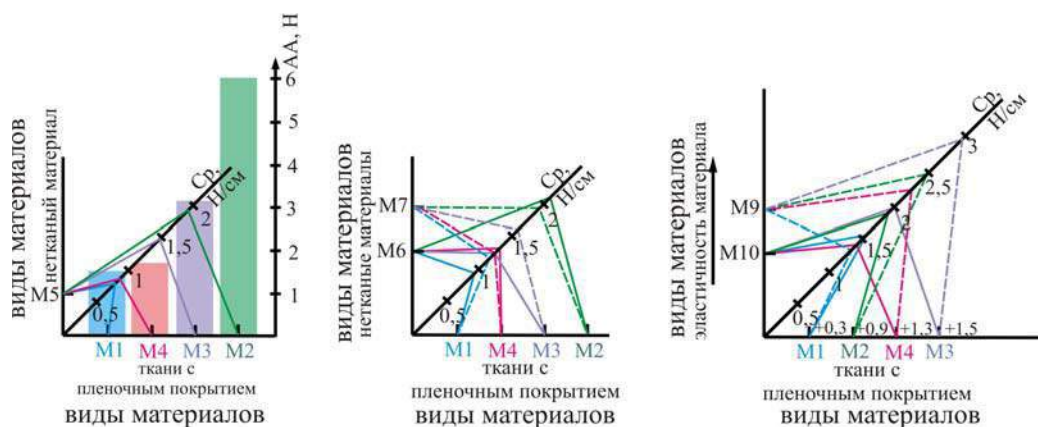


Рис. 1

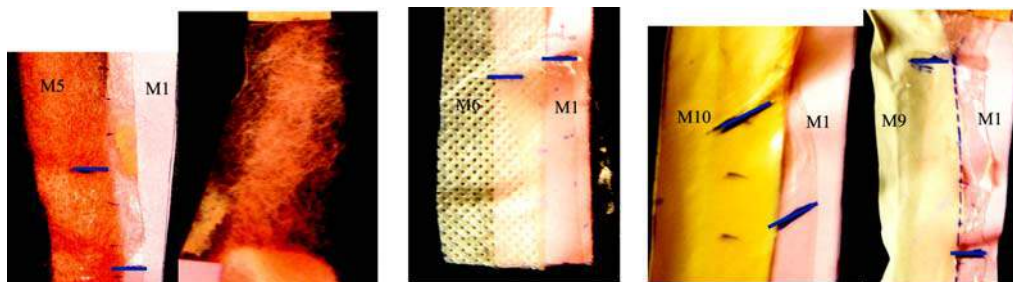


Рис. 2

При определении адгезионной прочности на сдвиг имеет значение конструкция шва – двусторонняя фиксация соединяемых слоев пленкой обеспечивает более надежное соединение (для материалов 6 и 7

эта разница составляет в 1,6...1,8 раза). В обоих случаях разрушается шов. Швы, в состав которых вошли эластичные пленочные материалы (М9 и М10), не разрушились – этому способствует высокая эла-

стичность материалов и шва в целом, а также достижение высокой адгезионной прочности. Этот факт важен при надевании самоспасателя – соединение обтюра-тора и капюшона испытывает значительные нагрузки растяжения в поперечном направлении. Высокая разрывная нагрузка (1,6 Н/см) обусловлена высокой эластичностью этих материалов (порядка 140%). Исследования показали, что для отдельных материалов прочность шва выше прочно-сти материала – это швы, в состав которых входит нетканый иглопробивной материал,

разрушение их происходит не на участке шва, а по материалу М5.

Исследование растягивающих нагрузок без нарушения герметичности соединения в продольном направлении показало, что всегда материал разрушается раньше, чем шов. При этом первым разрушается менее прочный материал (М1, М4, М5, М6, М7 – ткани с пленочным покрытием, нетканые материалы) один или вместе с БСПМ. Эластичный пленочный материал (М9 и М10) растягивается без разрушения (рис. 3).

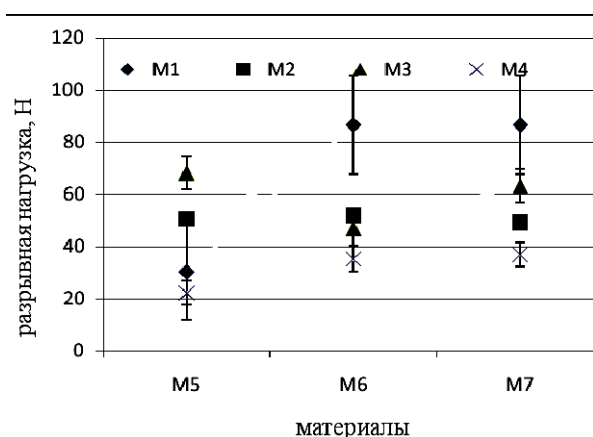


Рис. 3

ВЫВОДЫ

1. Проведенные исследования показали, что с помощью клеевого материала, разработанного на кафедре ТШИ можно соединять материалы разнородные: эластичные и неэластичные, различной структуры и с различными прочностными свойствами, в том числе с разной адгезионной активностью.

2. Установлено, что адгезионная прочность клеевого шва – относительная величина, которая несет в себе проявление синергетического эффекта, зависящего от ряда факторов:

- времени существования клеевого соединения;
- исходной эластичности материалов;
- различия в адгезионной активности соединяемых материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова И.Ю., Бубнова Т.С., Веселов В.В. Разработка технологии дифференцированного по свойствам ниточного соединения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №2. С. 72...77.
2. Метелева О.В., Сурикова М.В., Бондаренко Л.И. Получение прочных клеевых соединений трудносклеиваемых материалов для швейных изделий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 1. С. 91...93.
3. Метелева О.В. Теоретико-технологическая разработка процессов герметизации швейных изделий для повышения водозащитных свойств: Дис. ...докт. техн. наук. – Иваново, 2007.

Рекомендована кафедрой технологии швейных изделий. Поступила 01.08.13.