

УДК 687.25

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ  
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ***Т.В. КУЛИКОВА, Н.Е. КОВАЛЕВА, В.И. БЕСШАПОШНИКОВА, В.А. ШТЕЙНЛЕ, Н.А. СМЕРНОВА*

(Энгельсский технологический институт (филиал)  
Саратовского государственного технического университета,  
Костромской государственной технологической академии)

Двадцатый век положил начало новому подходу к расширению ассортимента материалов для одежды за счет производства многослойных клеевых композиционных материалов (МККМ) [1]. Раньше основная доля производства композиционных материалов для одежды приходилась на долю искусственной кожи, замши, меха и плащевых тканей с пленочным покрытием. Однако в последние годы значительно возросло производство облегченных многослойных материалов для одежды, состоящих из двух и более текстильных полотен, соединенных клеевым, сварным или ниточным способом. Технология многослойных материалов открыла возможность получения материалов и швейных изделий с требуемыми свойствами.

Разработка новых клеевых составов, обеспечивающих необходимую жесткость, прочность и долговечность клеевого соединения слоев текстильных полотен разного волокнистого состава, обусловила широкое распространение клеевой технологии изготовления МККМ. Качество многослойных материалов зависит как от правильности подбора составляющих его слоев, так и от прочности их соединения. Поэтому совершенствование клеевой технологии с целью повышения прочности соединения слоев МККМ является одним из

направлений повышения их надежности и долговечности. Для повышения прочности клеевых соединений предлагается использовать лазерное  $\text{CO}_2$  излучение (ЛИ) [2].

Исследования проводили на многослойных пакетах материалов, которые состояли из двух слоев текстильных полотен, между которыми расположен клеевой материал в виде паутинки, пленки или тканого или нетканого прокладочного материала с двухсторонним клеевым покрытием. Текстильные полотна (лицевой и изнаночный слои) подбирали с учетом требований и назначения МККМ. Выбор клеевого материала определяется жесткостью, которой должен обладать МККМ.

В отличие от традиционной клеевой технологии производства МККМ в предлагаемом способе для усиления взаимодействия адгезива и субстрата перед соединением (склеиванием) слоев текстильных полотен клеевой материал предварительно обрабатывали потоком лазерного  $\text{CO}_2$  излучения с длиной волны 10600 нм. Продолжительность воздействия ЛИ изменяли от 10 до 60 с, плотность мощности – от 2,5 до 5 Вт/см<sup>2</sup>. Затем пакет материалов соединяли горячим прессованием. Температуру прессующих поверхностей устанавливали на 15...20 градусов выше температуры плавления полимерного клея [3], с

последующим охлаждением при комнатной температуре.

В качестве тканей верха выбраны полшерстяные костюмные ткани арт. 22722 с поверхностной плотностью 250 г/м<sup>2</sup>, содержащую 40% лавсановых волокон, и арт. С-49АЮ, содержащую 10% капроновых и 40% лавсановых волокон, с поверхностной плотностью 340 г/м<sup>2</sup>. Для придания теплозащитных свойств КТМ в качестве нижнего слоя использовали "флис" из вискозонитроновых волокон (50:50%), поверхностной плотности 225 г/м<sup>2</sup>. Соединение (склеивание) слоев МККМ осуществляли клеевой паутиной поверхностной плотности 50 г/м<sup>2</sup> из платамида марки Н005РА с температурой плавления 120°С (производитель Германия) или пленкой поверхностной плотности 90 г/м<sup>2</sup>, из акрилового сополимера АКР 622 с температурой плавления – 80°С (разработка ЭТИ СГТУ) [4].

По стандартным методикам исследовали влияние ЛИ на свойства МККМ и клеевых соединений. Прочность при расслаивании клеевых соединений определяли по ГОСТу 28966.1–91.

Исследование влияния ЛИ на прочность при расслаивании клеевого соединения двух слоев МККМ (рис. 1), соединенных (■—) пленкой АКР 622 и (▲ —) пау-

тинкой Н005РА, показало, что обработка клеевого материала ЛИ в течение 30...45 с плотностью мощности 5,3 Вт/см<sup>2</sup> обеспечивает повышение прочности клеевого соединения на 60...80%. Прочность при расслаивании МККМ составляет 9,2...9,6 Н/см, при склеивании пленкой АКР-622, и 7,8...8,1 Н/см – паутиной Н005РА. Коэффициент вариации десяти измерений не превышал 6%.

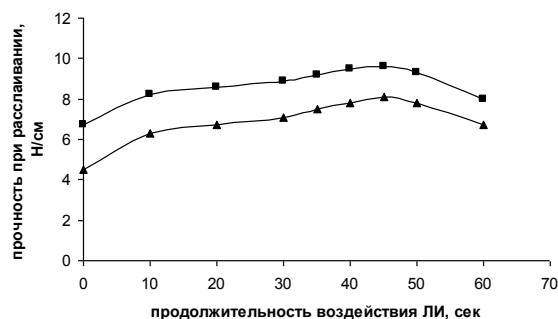


Рис. 1

Значительное повышение прочности при расслаивании клеевого соединения, полученного с использованием ЛИ, объясняется данными рентгеноструктурного анализа (табл. 1 – данные рентгеноструктурного анализа).

Таблица 1

Клеевой материал	Параметры лазерного излучения		Степень кристалличности, %
	плотность мощности, Вт/см <sup>2</sup>	время воздействия, с	
Паутина Н005РА	0	0	52,7
Паутина Н005РА	5,3	10	54,2
Паутина Н005РА	5,3	40	56,7
Пленка АКР 622	0	0	49,7
Пленка АКР 622	5,3	40	52,1

Согласно данным РСА под воздействием ЛИ на 3...8% повышается степень кристалличности полимера клея, что свидетельствует об упорядочении структуры полимера, которое сопровождается повышением когезионной прочности клея. Эти данные согласуются с повышением разрывной нагрузки пленки на 30% (с 18,4 до 24 даН при ширине пробы 50 мм) и паутины на 25% (с 9,6 до 12 даН при ширине пробы 50 мм).

Кроме того, повышение прочности клеевого соединения при обработке ЛИ в течение 30...45 с, по-видимому, обусловлено возрастанием подвижности структурных элементов полимера клея, то есть молекул и атомов при поглощении энергии фотонов ЛИ, и усилением адгезионного взаимодействия между адгезивом и субстратами. С помощью оптической микроскопии установлено влияние ЛИ на механизм разрушения клеевого соединения. В образцах, не подвергавшихся воздействию

энергии ЛИ, разрушение клеевого соединения имеет преимущественно адгезионную природу. При расслаивании образца, подвергнутого воздействию энергии ЛИ, разрушение клеевого соединения имеет адгезионно-когезионную природу, то есть смешанную. Влияние этих двух факторов – повышение когезионной прочности клея и адгезионного взаимодействия – обеспечивает повышение прочности клеевого соединения МККМ.

С увеличением продолжительности воздействия ЛИ появляются участки подплавления поверхностного слоя клеевого материала за счет превышения плотности мощности ЛИ критического значения.

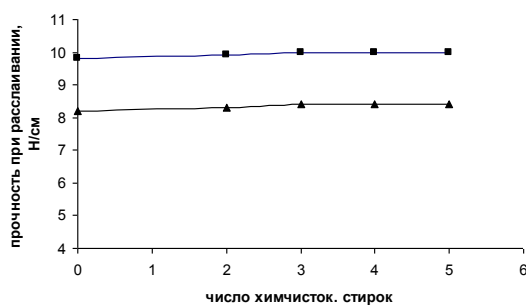


Рис. 2

Исследование влияния действия трихлорэтилена при химической чистке и многократных ВТО на прочность при расслаивании МККМ, полученного при использовании ЛИ в течение 40 (рис. 2) ▲ – паутинки Н005РА и ■ – пленки АКР 622 с костюмными тканями, показало, что после пятикратной химчистки прочность клеевого соединения в обоих случаях не снижается. Клеевые соединения также обладают высокой устойчивостью к многократным ВТО. После 25 ВТО прочность клеевого

соединения и внешний вид МККМ не изменились.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, в результате проведенных исследований установлена высокая эффективность применения ЛИ для активизации взаимодействия полимера адгезива с текстильным субстратом в производстве МККМ. Использование лазерного СО<sub>2</sub> излучения взамен активных паровых химических сред позволяет не только повысить прочность клеевого соединения в 1,5...1,8 раза, но и улучшить условия труда, так как является не токсичным и безвредным для человека и окружающей среды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кузмичев В.Е., Герасимов Н.А. Теория и практика процессов склеивания деталей одежды. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.

1. Пат. 2287971 РФ А41 Н43 / 04 Способ клеевого соединения деталей швейных изделий / Бесшапошникова В.И., Гускина Н.Е. // Заявка на изобретение № 2005104775/12(006102) от 21.02.2005г. опубл. 27.11.2006 Бюл. № 33.

3. Бесшапошникова В.И., Артеменко С.Е., Полушенко И.Г., Жилина Е.В., Гускина Н.Е. Влияние технологических параметров формования на структуру и свойства дублированных материалов // Мат. X Междунар. конф.: Научные технологии. – 2004. – 6-10 сент., 2004. – Волгоград. С.75...80.

4. Пат. 2228692 РФ С1.7А41D27/06,С09 J7/02 Бесшапошникова В.И., Сладков О.М., Артеменко С.Е., Жилина Е.В. Способ получения термоклеевого прокладочного материала. Заявка № 2002132051, от 28.11.2002, опубл. 20.05.2004 Бюл. №14.

Рекомендовано кафедрой технологии и конструирования швейных изделий Энгельсского технологического института (филиала) Саратовского государственного технического университета. Поступила 01.06.08.