

Введение Качество швейных изделий специального назначения из материалов с водоотталкивающей отделкой в одинаковой степени обуславливается технологией подготовки, производства и их отделки в сфере текстильно-отделочного производства, а также методов обработки и соединения деталей одежды на швейных предприятиях за счет использования альтернативных методов сборки: клеевого скрепления, формования и сварки [1].

Водоотталкивающая отделка содействует снижению прорубаемости тканей иглой вследствие увеличения гладкости волокон и нитей и на них защитного армирующего слоя, позволяющих обеспечивать водозащитные свойства в местах прокола иглой [2]. Однако при этом изменяются и другие показатели механических и физических свойств материалов, в том числе, взаимосвязанные с прорубаемостью тканей - осыпаемость, раздвигаемость и жесткость. При этом воздухопроницаемость снижается от 10 до 50 % [3] и нарушается целостность пленочного покрытия материалов при проколе иглой. Таким образом, материал с водоотталкивающей отделкой в наименьшей степени повреждается иглой при стачивании. Причиной наибольшей негерметичности швов является не только прорубаемость тканей, но и деформация отверстий от проколов швейной иглой при образовании строчки. Обеспечить уровень водонепроницаемости в местах проколов от иглы при производстве швейных изделий специального назначения с пленочным покрытием на заданном высококачественном уровне можно всего лишь посредством использования герметизирующих материалов.

Герметизирующий пленочный материал, используемый при изготовлении одежды специального назначения из материалов с водоотталкивающей отделкой, должен обеспечивать: - водонепроницаемость не меньше водонепроницаемости материала, из которого выработано специальное изделие; - эластичность и прочность, допускающие возможность швам изменяться без разрушения при носке; - атмосферо-, тепло-, морозостойкость герметиков; - выдерживание герметичности впоследствии воздействия стирки или химчистки. Существование наибольшей водоупорности у материалов с пленкой предписывает и выбор таковой технологии локальной герметизации, которая гарантирует соответственный уровень водонепроницаемости мест проколов от иглы без дополнительной обработки деталей. Суть предложенной технологии [4], заключается в доставке под давлением в каждое отверстие такого объема герметизирующего вещества, которого достаточно для его заполнения с целью обеспечения водонепроницаемости. Герметизирующие клеящие композиции проникают в места прокола иглой за счет химической реакции, в результате их взаимодействий с водой, а также контактного теплового воздействия на операции предварительной сушки [5]. Экспериментальная часть Исследовали влияние плазменной обработки на композиционный материал в целом, состоящий из многофункционального (МТМ) «Климат Standard 250» и многофункционального пленочного материала (МПМ) за счет герметизации мест

проколов от иглы полиуретановой дисперсией, структурированной наночастицами серебра. Обработка экспериментальных образцов МТМ и герметизирующих МПМ осуществлялась на опытной установке в потоке «холодной» плазмы пониженного давления [6,7]. С целью сокращения критериев плазменной обработки (расхода газа, давления в рабочей камере, мощности разряда и продолжительности плазменной обработки), влияющих на показатели механических свойств композиционного материала (МТМ + МПМ), методом планирования многофакторного эксперимента в модуле «Планирование эксперимента» в программе «Statistica 6.0» произвели обработку результатов экспериментальных данных и установили оптимальные параметры воздействия потока «холодной» плазмы пониженного давления (рис. 1-2). Рис. 1 - Влияние времени обработки потоком «холодной» плазмы и мощности разряда в плазмообразующем газе аргон на разрывную нагрузку многофункционального текстильного материала ( $G_{Ar}=0,04\text{г/с}$ ;  $P=26,6\text{ Па}$ ;  $P_p=1,7\text{ кВт}$ ;  $t=6\text{ мин}$ )

Проведение экспериментальных исследований многофункционального текстильного материала осуществлялось по стандартной методике по определению разрывной нагрузки швов, согласно ГОСТ 28073-89 [8]. Из отобранных точечных проб материалов вырезались по две полоски, каждая длиной 300 мм и шириной не менее 90 и 130 мм. При испытаниях укороченных проб швов допускалось вырезать полоски длиной 300 мм и шириной 70 и 110 мм. Полоски материала стачивали попарно вдоль длинной стороны на расстоянии от 5 до 15 мм от края в соответствии с нормативно-технической документацией. На разрывной машине устанавливали зажимную длину, равную 100 мм. Для укороченных швов допускалось проводить испытание швов при зажимной длине 50 мм. Показатели разрывной нагрузки снимались с соответствующих шкал разрывной машины при разрушении шва. Момент разрушения шва фиксировали по диаграммной записи, останову прибора и звуку разорвавшейся нитки. За фактическую разрывную нагрузку шва принимали среднее арифметическое значение восьми результатов первичных испытаний, округленное до 1,0 Н (0,1 кгс). С помощью объемных изображений на графиках (рис. 1-2) удалось выделить область параметров плазменной обработки, после воздействия которых композиционный материал приобрел наилучшие прочностные показатели и относительное разрывное удлинение как в плазмообразующем газе аргон, так и в смеси газов аргон - пропан-бутан при  $W_p = 1,7\text{ кВт}$ ;  $P = 26,6\text{ Па}$ ;  $G = 0,04\text{г/с}$ ;  $t = 6\text{ мин}$ . Рис. 2 - Изменение относительной разрывной нагрузки композиционного материала (МТМ + МПМ) в зависимости от мощности разряда и времени обработки «холодной» плазмой в смеси газов ( $G_{Ar}$ -пропан-бутан= $0,04\text{г/с}$ ;  $P=26,6\text{ Па}$ ;  $P_p=1,7\text{ кВт}$ ;  $t=6\text{ мин}$ ) Экспериментально установлено, что в выбранном режиме обработки в композиционном материале достигается увеличение показателя разрывной нагрузки на 35 %, преимущественно в плазмообразующем газе аргон (рис. 1). Изменение прочности композиционного

материала (МТМ + МПМ) в результате воздействия смеси газа аргон - пропан-бутан,  $\Delta R_n$  отличается соответственно на 3 и 10 % (рис.2). Заключение

Повышение прочности шва в композиционном материале максимально увеличивается на 35 % в плазмообразующем газе аргон, а в смеси газов аргон - пропан-бутан этот показатель ниже, соответственно на 3-10 %. Увеличение прочности шва композиционных материалов после плазменной модификации происходит за счет увеличения межмолекулярного взаимодействия с участием различных функциональных групп, более полному протеканию релаксационных процессов и снижению остаточных напряжений как с изнаночной, так и лицевой стороны, а также возможной кристаллизации и выделению новых фаз.