

Введение Улучшение потребительских, эксплуатационных, технологических, а в ряде случаев, и защитных свойств изделий возможно за счет принципиального изменения технологии их производства и разработки новых материалов, либо придания материалам, используемых для этих изделий, специфических свойств [1]. Эффективным перспективным способом направленного изменения свойств текстильных материалов является обработка в низкотемпературной плазме (НТП). Преимущество этого метода перед традиционными жидкофазными процессами заключается в сохранении химического состава полимера при модификации, экономия сырьевых и энергетических ресурсов и отсутствие вредного воздействия на обслуживающий персонал и биосферу. В работе исследовано влияние низкотемпературной плазмы на некоторые свойства полиэфирных тканей, а именно, физико-механических, так как часто эти свойства определяют эксплуатационные характеристики изделия, особенно, если речь идет о специальной одежде. Объекты и методы исследования Для исследования выбрана ткань из полиэфирных волокон с водоотталкивающей пропиткой. Модификацию образцов материала осуществляли на опытно-промышленной плазменной установке [2]. Проведен ряд испытаний по исследованию влияния НТП на физико-механические свойства объекта: разрывную нагрузку и относительное разрывное удлинение по ГОСТ 8847; жесткость при изгибе по ГОСТ 10550; несминаемость по ГОСТ 18117; устойчивость складки после фиксации продольных складок шириной 20 мм при температуре 1500С и продолжительности прессования 20с. Так как плазменная обработка влияет на гидрофильные свойства материала, определяли смачиваемость ткани по времени растекания капли для исключения побочного эффекта плазменной обработки ухудшения водоотталкивающих свойств [1].

Результаты и их обсуждение После НТП обработки в рассматриваемых режимах наблюдается увеличение разрывной нагрузки ткани на 5-15%. Несминаемость полиэфирной ткани после НТП обработки изменяется в зависимости от условий обработки, увеличение продолжительности плазменного воздействия ведет к снижению данного показателя. Замечено так же, что сформованные в горячем виде складки сохраняют форму после влажных обработок. Результаты сравнения исследуемых характеристик полиэфирной ткани до и после НТП обработки в наилучшем режиме представлены в таблице 1.

Таблица 1 Влияние плазменной обработки на физико-механические свойства и смачиваемость полиэфирной ткани

Показатель	Образец исходный	опытный
Разрывная нагрузка, Н по основе по утку	441,2	343,4 516,6 394,1
Относительное разрывное удлинение при разрыве, % по основе по утку	15,2	24,8 15,01 24,4
Несминаемость, %	83,8	87,1
Жесткость, мкНхсм ² по основе по утку	174,2	181,3 332,0 343,1
Устойчивость складки	0,80	1,0
Смачиваемость, с более 3600	0	0
Смачиваемость после ВТО, с более 3600	более 3600	более 3600

Плазменная обработка приводит к увеличению жесткости при изгибе полиэфирной ткани с увеличением мощности разряда, что, вероятно,

связано с тем фактом, что при увеличении энергии ионов до 46эВ происходит увеличение плотности ионного тока, что приводит к разогреву материала. Полиэфирное волокно по своей природе термопластично, т.е. после нагревания до температуры плавления и дальнейшего охлаждения не сохраняет первоначальные свойства. При плазменной обработке при больших значениях мощности разряда происходит, вероятно, локальный разогрев поверхности волокон, что ведет к частичному переходу в вязко-текучее состояние – плавлению, а при завершении плазменной обработки (т.е. охлаждении образца) происходит стеклование оплавленных участков. Вероятно, это является одной из причин увеличения жесткости при изгибе. Аналогичный эффект возможен и при обработке хлопчатобумажных тканей, так как повышение температуры в определенном диапазоне вызывает упрочнение поверхностного слоя, а при дальнейшем ее повышении – снижение прочности в связи с разрушением хлопкового волокна. Вместе с тем, разными исследователями замечено увеличение степени кристалличности полимеров, составляющих текстильный материал, в исследуемом диапазоне параметров. По нашему мнению в комплексе все вышеперечисленные факторы и влияют на увеличение жесткости плазмообработанной ткани, а так же могут иметь влияние на прочностные показатели. Интерес представляют результаты по определению смачиваемости: НТП обработка увеличивает смачиваемость ткани, однако глажение образцов приводит к восстановлению водоотталкивающей способности, что, вероятно, связано с плавлением воскообразных веществ, содержащихся в водоотталкивающей пропитке [1]. Таким образом, НТП обработка является инструментом регулирования физико-механических свойств полиэфирных тканей, в том числе и тканей с водоотталкивающей пропиткой.