

К ВОПРОСУ ПЛАЗМЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ ПОЛИЭФИРНЫХ ТКАНЕЙ

Ключевые слова: плащевая ткань, формоустойчивость, низкотемпературная плазма, модификация.

В статье рассмотрена возможность использования низкотемпературной плазмы для модификации свойств плащевых тканей с улучшения эксплуатационных свойств готовых изделий.

Keywords: raincoat fabric, shape stability, low temperature plasma modification.

The article describes the use of low-temperature plasma to modify the properties of fabrics with improved performance properties of finished products.

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	441,2
	по утку	343,4
Относительное разрывное удлинение при разрыве, %		
	по основе	15,2
	по утку	24,8
Несминаемость, %	83,8	87,1
Жесткость, мкН×см ²		
	по основе	174,2
	по утку	181,3
Устойчивость складки	0,80	1,0
Смачиваемость, с	более 3600	0
Смачиваемость после ВТО, с	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 плазмобработанной 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.

Литература

1. А.А. Азанова, И.Ш.Абдуллин. *Вестник Казанского технологического университета*, 19, 80-82 (2012).
2. И.Ш. Абдуллин, Н.Ф. Кашапов. *Высокочастотная плазменно-струйная обработка материалов при пониженных давлениях. Теория и практика применения*. КГТУ им. Кирова, Казань, 2008. 348 с.