

Введение Текстильные товары представляют собой материалы сложных структур, формируемые в процессе выработки нитей. Поэтому свойства и качество их зависят как от исходного сырья, так и от технологии их выработки. Отсюда следует необходимость изучения видов и свойств текстильных нитей, а также формирования структуры и свойств текстильных материалов в процессе их производства. В исследованиях используются натуральные нити растительного происхождения, которые получают из волокон, путем съема с поверхности семян растений (хлопок) или выделения из стеблей (лубяные волокна - лен, джут, кенаф (ЛДК)). Хлопковая нить обладает многими положительными свойствами. Прежде всего, она имеет высокую гигроскопичность, сравнительно высокую термостойкость. Светостойкость хлопковой нити выше, чем у вискозного и натурального шелка, но ниже, чем у лубяных и шерстяных нитей. Хлопок обладает высокой устойчивостью к действию щелочей. Недостатками хлопка являются низкая прочность и высокая сминаемость, большая усадка[1]. Другим объектом исследования является льняная нить. В природе существует несколько видов льна, из которых хозяйственное значение имеет лен-долгунец, в стеблях которого содержится 20-30% волокна. В сырьевом балансе текстильной промышленности нашей страны волокно льна-долгунца занимает второе место после хлопкового волокна и является одним из наиболее прочных растительных волокон. Льняное волокно отличается прочностью, гигроскопичностью, гигиеническими свойствами, носкостью, высокой жесткостью[2]. Кенаф и джут обладают большой гигроскопичностью (до 27%), но на ощупь остаются сухими, они используются для транспортирования и хранения товаров, имеющих большое содержание влаги. Традиционно при подборе сырья и составлении смеси исходят из необходимости наиболее целесообразного использования сырья и возможности придания тканям нужных свойств за счет того, что недостатки одного вида сырья компенсируются достоинствами другого. При смешивании чаще всего используют сочетания натуральных волокон с различными видами химических или искусственных и синтетических химических волокон друг с другом. Смесь чаще всего состоит из двух видов волокон, но может быть и трех-, и четырехкомпонентной[3]. Таким образом, свойства текстильных нитей зависят от состава и структуры волокон, их толщины и переплетения, от вида их отделки (суровые, пропитанные спецсоставом, окрашенные и т.д.). Кроме этого на свойства текстильных нитей при плазменной обработке оказывают влияние параметры плазменного потока. В связи с этим представляют особый интерес исследования по улучшению комплекса механических свойств текстильных нитей под действием плазмы высокочастотного емкостного (ВЧЕ) - разряда, что в конечном итоге важно для эффективного ведения технологического процесса ткацкого производства[4]. Экспериментальная часть Обработку образцов производили в потоке плазмы высокочастотного емкостного (ВЧЕ) разряда, по

методике описанной в работе [2]. Изучение влияния струйной плазменной обработки на показатели разрывной нагрузки ( $R_n$ ) и относительного разрывного удлинения ( $\epsilon_r$ ) проводилось на целлюлозосодержащих и синтетических текстильных материалах. Характеристики исследуемых нитей и тканей приведены в разделе 2.1. На рисунках 1-2 приводятся результаты исследований изменения относительной разрывной нагрузки  $R_n$  нитей от времени обработки потоком низкотемпературной плазмы ВЧЕ - разряда и расхода плазмообразующего газа. Влияние времени воздействия на показатели прочности текстильных нитей представлено на (рис.1). Предварительные эксперименты показали, что кратковременная обработка в потоке плазмы в течение 120-180с позволяет увеличить прочность нитей: льняных - на 65%, хлопковых на 55%, ЛДК на 23%. Увеличение времени воздействия до 720с не приводит к дальнейшему повышению прочности волокна. Рис. 1 - Влияние продолжительности плазменной обработки на разрывную нагрузку нитей ( $G=0,04$ г/с;  $P=53,2$ Па;  $j_z=0,8 \cdot 10^4$ А/м<sup>2</sup>;  $U_{вч}=320$ В; аргон) На рисунке 2 представлены кривые, характеризующие влияние расхода и вида плазмообразующего газа на разрывную нагрузку целлюлозосодержащих нитей. Рис. 2 - Влияние расхода плазмообразующего газа на разрывную нагрузку нитей ( $P=53,2$ Па;  $U_{вч}=320$ В;  $\tau =180$ с;  $j_z=0,4 \cdot 10^4$  а/м<sup>2</sup>-воздух;  $j_z=0,8 \cdot 10^4$  а/м<sup>2</sup>-аргон) Как видно из графиков, минимальное значение  $R_n$  наблюдается при  $G=0,01$  г/с. Достигнув при  $G=0,04$  г/с максимального значения,  $R_n$  снова начинает уменьшаться. Эффект воздействия выше в расходном режиме аргона, чем в воздухе на (8 - 10) %, и наоборот, в безрасходном режиме при обработке в атмосфере воздуха  $R_n$  выше, чем в атмосфере аргона на 4 -7 %, в зависимости от природы волокна. Анализ экспериментальных данных показал, что изменение расхода плазмообразующего газа в диапазоне от  $G=0$  до 0,07 г/с незначительно влияет на величину разрывной нагрузки выше указанных текстильных материалов. Сравнительные результаты изменения прочности нитей до и после обработки НТП приведены в таблице 1. Как видно из таблицы, при кратковременной обработке нитей полиамида (ПА), полиэфира (ПЭФ) и полипропилена (ПП) прочность увеличивается от 5 до 10%. Таблица 1 - Изменение прочности нитей при воздействии плазмы ( $j_z=0,8 \cdot 10^4$  А/м<sup>2</sup>,  $U_{вч}=320$  В;  $t=180$  с,  $P=55$  Па,  $G=0,04$  г/с; аргон) Вид нитей Условное обозначение нитей Разрывная нагрузка,  $R_n$ , Н Увеличение прочности,  $R_n$ , % Без НТП Обработка НТП Пряжа Хлопок 13,8 21,4 55,1 Лен 16,2 26,7 64,8 ЛДК 22,5 27,6 22,7 Моно-нить ПА 27,0 28,4 5,1 ПП 11,0 12,1 10,0 Комплексная нить ПЭФ 9,9 10,6 6,0 Таким образом, приведенные экспериментальные данные показывают, что оптимальные параметры воздействия плазмой приводит к значительному повышению прочности нитей.