

Практически значения круток  $K_1$  и  $K_2$  достигают реального предела за конечный отрезок времени. Для определения значения крутки  $K_1$  при  $t \rightarrow \infty$  найдем предел:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} K_1 = \lim_{t \rightarrow \infty} \left[ \frac{n}{v} \left( 1 - e^{-\frac{vt}{a}} \right) + K_0 \cdot e^{-\frac{vt}{a}} \right] = \frac{n}{v}. \quad (5)$$

Аналогично для определения значения крутки  $K_2$  при  $t \rightarrow \infty$  найдем предел:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} K_2 = \lim_{t \rightarrow \infty} \left[ -\frac{n + K_0}{v} \cdot \frac{a}{(a-b)} \cdot \left( e^{-\frac{vt}{a}} - e^{-\frac{vt}{b}} \right) + K_0 e^{-\frac{vt}{b}} \right] = 0. \quad (6)$$

В зоне  $b$  в пределе, т.е. при  $t \rightarrow \infty$ , значение  $K_2$  окажется равным нулю, т.е. крутка в этой зоне исчезнет.

Таким образом, при работе прядильной камеры волокнистая мычка на участке  $a$ , т.е. от прядильного желоба до пряжевыводящей воронки будет получать ложную крутку, придающую ей прочность и предохраняющую от обрыва. На участке  $b$  от пряжевыводящей воронки до точки наматывания на сердечник ложная крутка исчезает. Все волокна с длиной  $l > b$  на этом участке окажутся зажаты одним концом в теле скрученной ложным кручением волокнистой мычки, а другим в точке наматывания на сердечник. При длине участка  $b$  около 3-4 мм и штапельной длине хлопковых волокон 30 мм и более, практически все волокна окажутся зажатыми. Поэтому, несмотря на то, что на участке  $b$  волокнистая мычка не получает крутки, она не обрывается. Именно отсутствие крутки приводит к тому, что волокнистая мычка наматывается на сердечник в виде тонкой ленточки с шириной, в несколько раз большей, чем если бы она имела действительную крутку, что позволяет полностью закрыть сердечник.

УДК 677.075: 677.11.017.21.7

## ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЬНЯНОЙ И ЛЬНОХЛОПКОВОЙ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВЕРХНИХ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*В.Н. Ковалев, доцент, С.В. Ганченко, аспирант, Р.А. Васильев, аспирант,  
УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

На современном этапе развития трикотажного производства в Белоруссии особую значимость приобретают проблемы создания конкурентоспособных изделий, изготовленных из льняной или смесовой пряжи с высоким процентным вложением льняного волокна. Известно, что качество изделий определяется характеристиками используемого сырья, а так же его подготовленностью к переработке на трикотажном оборудовании. Одежда из льняной или смесовой пряжи обладает гиппоаллергенными и антисептическими свойствами, что привлекает покупателя. Проведенные маркетинговые исследования показали, что частой причиной отказа от приобретения изделий из льняного и смесового трикотажа является нестабильность структуры полотна.

Однако, не только сниженный потребительский спрос является причиной малого распространения льняного и льносодержащего трикотажа, но и проблемы, связанные с переработкой пряжи на трикотажных машинах. К этим проблемам можно отнести малую упругость пряжи, жесткость, неуравновешенность ее крутки, пухоотделение, высокая усадка полотна, высокие показатели необратимой деформации. Все это приводит к многочисленным

проблемам при переработке льняной пряжи на трикотажных машинах. Для производства трикотажных изделий использовалась пряжа полученная из льняного волокна высоких номеров (мокрого прядения).

В настоящее время в связи с обновлением парка оборудования текстильных предприятий и освоения новых технологий появилось возможность использовать на трикотажных машинах льняную и смесовую пряжу с высоким содержанием льняного волокна (более 50 %) пневмомеханического способа формирования. Данная пряжа вырабатывается из короткого льняного волокна № 3, № 4, № 6 и имеет меньшую ворсистость и коэффициент вариации на коротких отрезках, чем пряжа, выработанная по льняной системе прядения. Физико-механические показатели пряжи представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-механические показатели пряжи

Линейная плотность пряжи, текс	Состав	Относительная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс	Жесткость на растяжение, Сн/мм	Ворсистость	Коэффициент вариации по линейной плотности на коротких отрезках, %	Коэффициент вариации по линейной плотности метровых отрезках, %
110	100 % - лен	5,2	23,78	9,92	23,43	8,82
110	100 % - лен*	5,0	15,22	8,34	22,14	7,45
50	50 % - лен, 50 % - хлопок	3,1	13,28	6,85	24,53	6,60
80	70 % - лен, 30 % - хлопок	4,2	12,76	7,68	23,70	6,23

\* – отваренная льняная пряжа пневмомеханического способа формирования

Анализ физико-механических показателей льняной и льносодержащей пряжи показал, что чистольняная пряжа имеет высокую жесткость на растяжение и высокий показатель ворсистости. В результате чего было принято решение о проведении дополнительной обработки льняной пряжи.

Дополнительная обработка заключалась в отваривании льняной пряжи пневмомеханического способа формирования в хлориде натрия, которая осуществлялась на аппаратах АКД. Проведенные ранее исследования показали, что хлорит натрия является основным реагентом, воздействующим на лигнин и другие не целлюлозные соединения волокон льна. При последующей щелочной обработке сопутствующие вещества растворяются, в результате срединные пластинки, скрепляющие эти волокна, частично или полностью удаляются.

Физико-механические показатели при этом улучшаются, позволяя использовать и льняную пряжу в производстве верхних трикотажных изделиях с высокими потребительскими свойствами.

Для проведения исследований были использованы образцы пряжи, характеристики которой представлены в таблице 1. Для выпуска опытных образцов трикотажных полотен на плоскофанговой машине ПВРК 10 класса было использовано переплетение неполным ластиком 1+1, при выключении через одну иглу в каждой игольницы, которое было выбрано в ходе предварительных исследований как наиболее технологичное при переработке льняной и льносодержащей пряжи. При переработке на плоскофанговой машине ПВРК каких либо трудностей не возникало. Оработанные образцы были подвергнуты проверке на разрывные характеристики и другие показатели, результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические показатели трикотажного полотна

№ образца	Состав пряжи	Линейная плотность пряжи, текс	Масса, отрезка, г	Разрывная нагрузка, сН	Разрывное удлинение, мм	Необратимая деформация при растяжении, %	Плотность по вертикали на 100 мм	Плотность по горизонтали на 100 мм
1	100 % - лен	110	7,5	424	107	24,4	44	24
2	Отбеленная льняная пряжи 100 % - лен	110	7	392	85	23,1	42	22
3	50 % - лен, 50 % - хлопок	50	4,5	325	82	17,1	44	22
4	70 % - лен, 30 % - хлопок	80	3,3	438	82	18,2	46	24

Анализируя данные льняной пряжи пневмомеханическим способом формирования, представленные в таблице 2 можно отметить следующее:

- отваривание льняной пряжи ведет незначительному уменьшению разрывной нагрузки полотна (5 – 7 %), но соответствует ГОСТ 26115-84.
- полотно, полученное из смесовой пряжи с высоким процентным содержанием котонизированного льняного волокна обладает требуемыми качественными показателями и может быть рекомендовано для производства верхних трикотажных изделий

Льняную пряжу так же можно рекомендовать для производства ажурных трикотажных изделий с отбелкой пряжи.

УДК 677.

### ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ НАНОРАЗМЕРНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

*А.Г. Коган, зав. кафедрой ПНХВ, Е.Г. Замостоцкий, доцент,  
В.В. Сяборов, ст. преподаватель, В.Ю. Сергеев, ст. преподаватель,  
УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь,*

*И.Л. Поболь, директор,  
НИЦ «Плазмотек» ГНУ «Физико-технический институт НАН РБ»,  
г. Минск, Республика Беларусь,*

*А.М. Прудник, доцент,  
УО "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники",  
г. Минск, Республика Беларусь,*

*Е.В. Мочайло, главный технолог проекта,  
НИЦ «Плазмотек» ГНУ «Физико-технический институт НАН РБ»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

В настоящее время в условиях острой конкуренции одной из главных проблем текстильных предприятий является необходимость создания новых технологий, обеспечивающих постоянное расширение ассортимента текстильных изделий высокого качества с широким спектром свойств. В связи с этим актуальной научно-технической