

УДК 677.017.428

**ИЗМЕНЕНИЕ ИСХОДНЫХ СВОЙСТВ НИТЕЙ  
ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТКАНИ***Х.А. АЛИМОВА, А.Д. ДАМИНОВ, Д.Д. ИНОГАМДЖАНОВ***(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности)**

Многokратные растяжения нитей основы в ткачестве, их перетирание как о рабочие органы ткацкого станка, так и между собой, а также циклические изгибные деформации при прохождении глазков галев (изгиб при взаимодействии с другими органами станка представляется несущественным) приводят к возникновению усталостных явлений в поведении нитей. Имеющиеся исследования по усталости нитей, в частности [1], не исчерпывают всего разнообразия факторов, характеризующих данное явление.

Необходимость в дальнейших исследованиях обусловлена потребностью практики тканеформирования с целью получения достаточно простых и удобных для применения, адекватных с реальностью моделей, позволяющих описать динамику изменения свойств упругой системы заправки в любой зоне ткацкого станка.

В связи с этим, представляется интересным с помощью экспериментов проследить за величиной изменения свойств пряжи в результате воздействия на нее циклических знакопеременных нагрузок на станке.

В настоящей работе приводятся результаты сравнительных испытаний крученой шелковой нити линейной плотности 14,3 текс и одиночной хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 18,5 текс до и после процесса ткачества соответственно. Причем шелковая нить, рассматриваемая

нами, использовалась в качестве утка в ткани полотняного переплетения в сочетании с хлопчатобумажной пряжей в основе с линейной плотностью 16,6 текс и абсолютной плотностью ткани 310 нитей по основе и 350 нитей по утку на 10 см. Хлопчатобумажная пряжа перерабатывалась также в полотняную ткань с льняной пряжей с 20,8 текс в утке и абсолютной плотностью ткани 300 нитей по основе и 220 нитей по утку.

Тканеформирование осуществляли на станке Пиканоль Омни с пневматическим способом прокладывания утка в лаборатории Гентского текстильного института (Бельгия). Исходные хлопчатобумажная и крученая шелковая нити были отобраны с ткацкого навоя и уточной бобины указанного ткацкого станка соответственно. После ткачества нити извлекались из названных выше образцов тканей. Полученные таким образом образцы нитей подвергали испытаниям на разрывной машине Статимат М фирмы Техтекно (Германия). Определенные непосредственно перед испытаниями фактические линейные плотности составляли 14,3 и 18,2 текс для крученой шелковой нити и хлопчатобумажной пряжи соответственно.

Сравнительные результаты испытаний представлены в табл. 1, содержащей усредненные показатели плотности пряж до и после ткачества.

№	Показатели пряжи (нити)	Вид пряжи (нити)			
		крученая шелковая		хлопчатобумажная	
		1	2	1	2
1	Разрывное удлинение, %	12,8±0,2	7,5±0,5	4,5±0,2	5,8±0,2
2	Разрывная нагрузка, сН	379±4,3	287,6±21,5	423,5±16,3	432,3±16,1
3	Работа разрыва, сН·см	1637,0	664,6	513,6	554,9
4	Удельная разрывная нагрузка, сН/текс	26,4	20,1	23,3	23,4
5	Время разрыва, с	7,7	4,5	2,7	3,5
6	Модуль при 0,5÷1%, сН/текс	504,9	237,9	586,0	216,7
7	Модуль при 1÷1,5%, сН/текс	539,4	336,1	472,7	334,0

Примечание. 1 – до ткачества; 2 – после ткачества.

Проанализируем полученные результаты поочередно для шелковой нити и хлопчатобумажной пряжи по каждому показателю. Так, разрывное удлинение шелковой нити снизилось после ткачества до 7,5 с 12,8 % до ткачества, или на 41,4 %. Разрывная нагрузка соответственно составила 379,0 сН до ткачества и 287,6 сН после него, что свидетельствует о снижении на 24,1 % ресурсов шелковой нити в ходе тканеформирования по этому показателю. По величине работы, затрачиваемой на разрыв, снижение составляет 59,4 % (с 1637 сН·см до 664,6 сН·см). При участии в тканеформировании шелковая пряжа также «потеряла» 23,9 % по удельной разрывной нагрузке и на 41,6 % уменьшилось время разрыва.

Несколько парадоксальный характер имеют результаты по второму образцу – одиночной хлопчатобумажной пряже. Здесь наблюдается некоторое увеличение по показателям: на 28,9 % по разрывному удлинению, на 8 % по работе разрыва и на 29,6 % по времени разрыва. Создается впечатление, что образец после многотысячных циклов нагружения на станке не только не устал, а даже «отдохнул», заметно «прибавив» в разрывных показателях.

Поясним поподробнее полученные результаты, ограничившись комментариями лишь по пяти показателям разрыва для

шелковой нити (также и для хлопчатобумажной) из табл. 1, хотя ее последние две строки заняты еще двумя величинами, относящимися не к моменту разрыва. Речь идет о модулях деформации при 0,5...1 %-ном и 1...1,5 %-ном удлинениях соответственно. Именно по этим двум показателям наблюдается одинаковая тенденция: существенное снижение как для шелковой, так и для хлопчатобумажной пряжи – для шелковой на 52,9 % по модулю при 0,5...1 %-ном удлинении и на 37,7 % при 1...1,5 %-ном, а для хлопчатобумажной пряжи на 63,0 % и на 29,3 % соответственно.

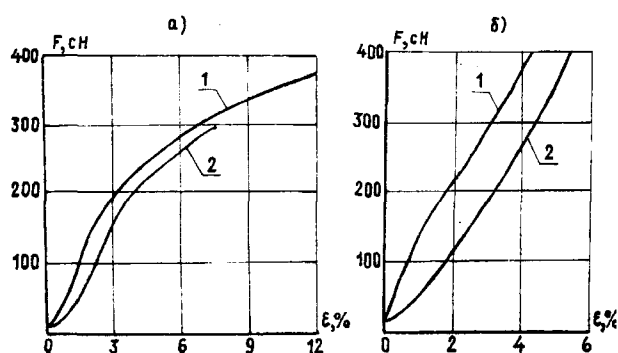


Рис. 1

Далее рассмотрим диаграммы растяжения, представленные на рис. 1, где кривые 1 – до ткачества и 2 – после ткачества. Результаты, показанные на диаграммах а) –

для шелковой нити и б) – для хлопчатобумажной пряжи наглядно подтверждают, что разрывные показатели не могут явиться мерой усталости перерабатываемого на станке сырья. Действительно, значения рабочих нагрузок в процессах ткачества лежат в диапазоне 25...30 % от разрывных. Иными словами, при перерабатывании волокнистого материала на технологическом оборудовании его не подвергают разрыву, а перерабатывают в менее критических режимах. Потому правомернее было бы ориентироваться не на разрывные характеристики материала как критерии оценки изменения его свойств при переработке, в частности, усталости, а на модуль деформации, по которому налицо полное совпадение направленности изменения свойств при тканеформировании для обоих образцов нитей. Опираясь на результаты рис. 1, приходим к выводу, что модуль деформации представляет собой угол наклона начального, практически прямолинейного участка кривой разрыва.

Характер представленных кривых отчетливо показывает, что переработанная пряжа, особенно в области рабочих нагрузок, действительно не та, как до переработки на станке. Если ранее это была качественная оценка, то теперь имеется и количественное подтверждение изменения свойств пряжи в ткачестве непосредственно из эксперимента: ясно виден различный характер кривых в рабочем диапазоне нагружения. Угол наклона начальных участков различен, то есть модуль деформации

у переработанного материала значительно ниже по сравнению с исходным, что подтверждает снижение его сопротивляемости внешним нагрузкам вследствие усталости в результате многократного циклического деформирования при переработке.

## ВЫВОДЫ

1. Мерой усталости волокнистых материалов в текстильных процессах и, в частности, нитей в тканеформировании, является не комплекс разрывных характеристик, а модуль деформации.

2. Необходимы уточнения в корреляционных зависимостях между показателями исходной пряжи и вырабатываемой ткани из нее.

3. Требуются дальнейшие исследования по адекватному отображению приведенных результатов эксперимента в определяющих уравнениях через соответствующий математический аппарат.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Носов М.П., Теплицкий С.С. Усталость нитей. – Киев: Техника, 1975.

2. Крагельский И.В. Динамическое определение прочности текстильных материалов. – М.: Гизлегпром, 1933.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования тканей и трикотажа. Поступила 01.12.00.