

УДК 677.072.7: 677.017.427

## **СРАВНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШВЕЙНЫХ АРМИРОВАННЫХ НИТОК, ПОЛУЧЕННЫХ ПО РАЗНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

*Р.Р. АЛЕШИН, Л.Н. ПЕТРОВА, А.М. ЧЕЛЫШЕВ*

**(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,  
ОАО "Советская Звезда")**

Армированные нитки находят широкое применение в швейной промышленности. Ниточный способ соединения деталей одежды, изготавливаемой из ткани, кожи или кожзаменителей, остается пока одним из основных.

В настоящее время наиболее востребованными оказались армированные швейные нитки, доля производства которых составляет 80%. Наряду с большим количеством дос-

тоинств, им присущ существенный недостаток – слабое закрепление волокон обмотки на стержневой комплексной нити. Указанный недостаток приводит к забиванию ушка иглы швейной машины волокнами, образованию утолщений и обрыву. С целью исключения данного порока на предприятии ОАО "Советская Звезда" была разработана новая технология получения армированной крученой нити [1].

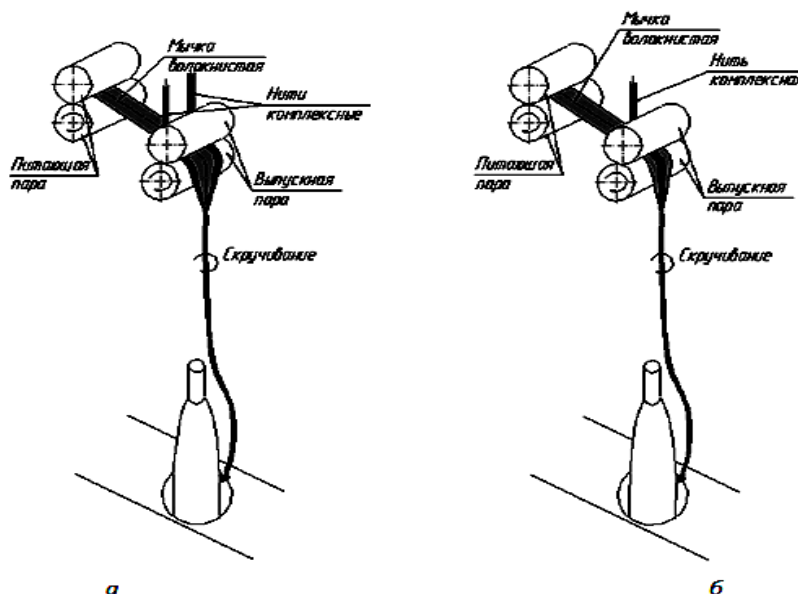


Рис. 1

Швейные армированные нитки получают скручиванием между собой нескольких стренг. На рис. 1 показаны схемы получения швейных ниток – по старой технологии – с использованием одной стренги из комплексной нити, и а – по новой технологии – с двумя стренгами из комплексных нитей. В крученых нитях, полученных по новой и старой технологиям, "работа" волокон будет различна, так как отличается способ их закрепления. По новой технологии (рис. 1-а) волокнистая мычка соединяется с двумя комплексными нитями, которые охватывают ее с двух сторон, а затем скручиваются вместе с ними, что обеспечивает лучшую связь между волокнами.

Задачей исследований являлось сравнение некоторых физико-механических

характеристик швейных армированных ниток, полученных по этим двум технологиям. С этой целью на оборудовании кафедры сопротивления материалов СПГУТД были проведены испытания швейных ниток, выработанных на предприятии ОАО "Советская Звезда", и осуществлена детальная цифровая обработка данных, позволяющая с повышенной точностью рассмотреть этапы деформирования комплексных нитей при разрыве.

Для испытания ниток, полученных по новой технологии, были отобраны образцы швейных ниток артикулов: 65 ЛЛ-бк, 95 ЛЛ-бк, 130 ЛЛ-бк, по старой технологии – артикулов: 70ЛЛ, 100ЛЛ, 150ЛЛ. Основные характеристики этих ниток приведены в табл. 1.

Таблица 1

Артикул	Линейная плотность, текс	Разрывная нагрузка, сН	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	Удлинение при разрыве, %	Регламентирующий документ
Нитки, выполненные по новой технологии					
65ЛЛ-бк	65,0	3221,1	7,5	24,33	Чельшев А.М., Каневский А.С., Полушкин А.А., Осипов М.И. Способ получения крученой армированной нити. Патент № 2286412. Оpubл. 27.10.2006 Бюл. № 30
95ЛЛ-бк	97,0	4146,8	7,5	25,41	
130ЛЛ-бк	130,0	7025,1	7,5	24,37	
Нитки, выполненные по старой технологии					
70ЛЛ	65,0	3399,84	8,5	21,88	ГОСТ 30226–93
100ЛЛ	103,0	4856,93	7,5	22,91	ТУ 8147-019-00319693–2001
150ЛЛ	154,0	6765,81	7,5	20,85	ТУ 8147-019-00319693–2001

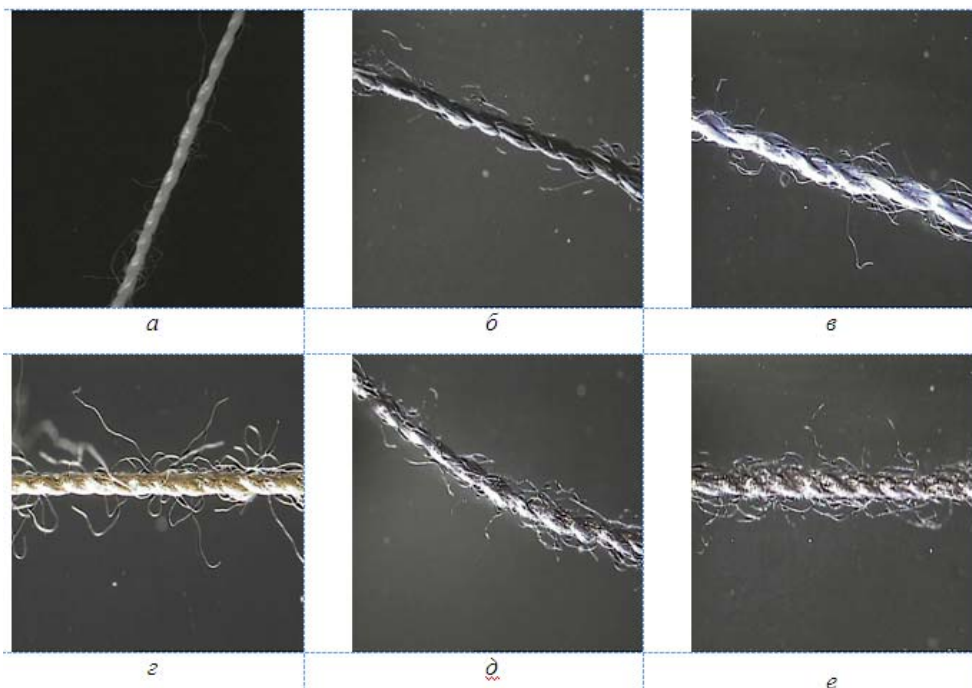


Рис. 2

Снимки макроструктуры образцов указанных артикулов с использованием цифрового микроскопа (рис. 2 – фотографии образцов швейных ниток при 20-кратном увеличении: а – 65 ЛЛ-бк; б – 95ЛЛ-бк; в – 130ЛЛ-бк; г – 70ЛЛ; д – 100ЛЛ; е – 150ЛЛ)

позволяют установить, что поверхность ниток, полученных по новой технологии, более ровная, число обвивочных волокон, выступающих за пределы тела нити, значительно меньше.

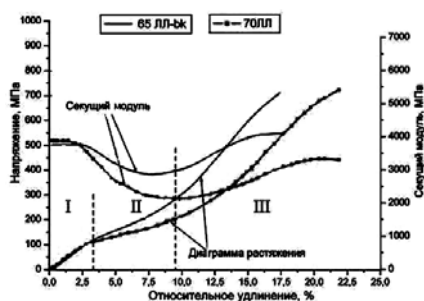


Рис. 3

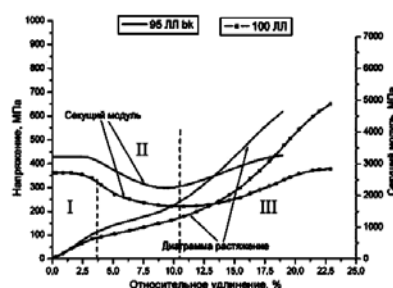


Рис. 4

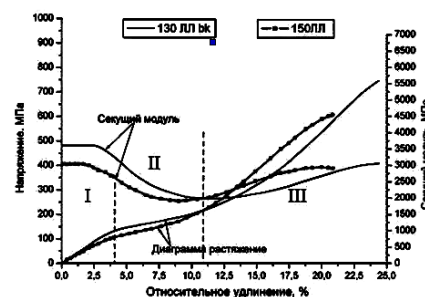


Рис. 5

Для сопоставления механических свойств всех образцов ниток были получены диаграммы растяжения на измерительном комплексе "INSTRON 1122" (рис. 3...5). На указанных рисунках представлены также графики зависимости величины секущего модуля  $E_c$  от деформации  $\varepsilon$  [2]. На каждом рисунке показаны графики для двух образцов ниток, полученных по старой и новой технологиям.

В приведенных диаграммах растяжения можно выделить три участка. Каждый из

них характеризуется своим механизмом деформирования [2], [3]. Так, на участке I наблюдается практически линейная зависимость между деформацией и напряжением. Величина относительного удлинения первого участка не более 3,5%. Здесь происходит распрямление скрученных комплексных лавсановых нитей, исполняющих роль оплетки, и, как следствие, поперечное сжатие волокнистой составляющей крученой нити.

При сопоставлении ниток артикулов 70ЛЛ и 65 ЛЛ-bk, 100ЛЛ и 95 ЛЛ-bk, 150ЛЛ и 130 ЛЛ-bk, выработанных по разным технологиям, можно отметить близкое совпадение диаграмм на первом участке. Однако нитки, полученные по новой технологии, имеют большую протяженность первого участка по сравнению с образцами, выполненными по старой технологии.

Второй участок диаграммы растяжения имеет большую длину по сравнению с первым для ниток всех артикулов, его протяженность составляет 7...8%. В этом интервале деформации наблюдается падение секущего модуля, что связано с уменьшением жесткости ниток. Величина секущего модуля ( $E_c$ ) выше у ниток новой технологии. Это указывает на их большую жесткость и связано с другим механизмом работы структуры. На этом участке волокна начинают перемещаться относительно друг друга. По мере растяжения количество взаимодействующих волокон уменьшается, что приводит к снижению секущего модуля. В нитях, выполненных по новой технологии, волокна скручены с двумя комплексными лавсановыми нитями. Это обеспечивает лучшее прижатие волокон друг к другу и, как следствие, большее сопротивление растаскиванию, так как силы трения между самими волокнами и между волокнами и нитями выше. Этим можно объяснить большее значение секущего модуля у ниток, полученных по новой технологии.

Как правило, рабочий интервал деформации большинства ниток определяется первым и вторым участками, поэтому по механическим свойствам предпочтительнее образцы, выполненные по новой технологии.

Третий участок характеризуется разрушением целостности макроструктуры. Нагрузки, соответствующие данному участку, относятся к нерабочим, так как происходит разрушение образца, поэтому данный интервал не рассматривался.

1. Структура ниток, выполненных по новой технологии, обладает меньшей ворсистостью, волокна мычки лучше "упакованы".

2. Характер диаграмм растяжения всех образцов одинаков и может быть разбит на три участка, каждый из которых характеризуется своим механизмом деформирования.

3. Величина секущего модуля  $E_c$  на первом участке у ниток, полученных по новой технологии, выше, чем у ниток, полученных по старой технологии, за исключением образцов малой линейной плотности (70 ЛЛ и 65 ЛЛ-bk). Это свидетельствует о незначительном влиянии скручивания по новой технологии на механические свойства нитей с малой линейной плотностью за счет снижения участия волокон в процессе деформирования.

4. Величина  $E_c$  для ниток, полученных по новой технологии, на втором участке выше, что свидетельствует о большем участии волокон в процессе деформирования за счет более плотного их сжатия, которое происходит на первом участке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Каневский А.С., Осипов М.И., Чельшев А.М. Бикомпонентные швейные нити – выбор времени // Швейная промышленность. – 2007, №1. С. 39.
2. Цобкалло Е.С., Тиранов В.Г. Деформационная жесткость синтетических нитей на различных стадиях растяжения // Вестник СПГУТД. – 2000, №4. С.84...91.
3. Труевцев Н.Н., Лагина Г.И., Петрова Л.Н., Галахов А.В. Исследования льносодержащей пряжи различных способов прядения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2002, №2. С. 20...22.

Рекомендована кафедрой сопротивления материалов СПбГУТД. Поступила 30.06.08.