

УДК 677.054:6

**АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ
НИТЕЙ ОСНОВЫ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ
ПРИ ВЫРАБОТКЕ АРАМИДНЫХ ТКАНЕЙ**

**THE ANALYSIS OF DEFLECTED MODE
OF WARPS ON DIFFERENT LOOMS
FOR MANUFACTURING ARAMID FABRICS**

П.Е. САФОНОВ, Е.Е. ФЕДОРОВА, О.Н. ФЕТИСОВА, С.С. ЮХИН
P.E. SAFONOV, E.E. FEDOROVA, O.N. FETISOVA, S.S. YUHIN

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)
(Moscow State Textile University "A.N. Kosygin")
E-mail: office@msta.ac.ru

Статья посвящена расчету натяжения арамидных нитей в процессе ткачества.

The article is devoted to the analysis of aramid fibers tension in the process of weaving.

Ключевые слова: арамидные нити, натяжение нитей, ткацкие станки.

Keywords: aramid fibers, fibers tension, looms.

Решая задачи повышения качества продукции и увеличения объемов ее выпуска, предприятия, выпускающие ассортимент арамидных тканей специального назначения, стараются активно внедрять современное высокопроизводительное технологическое оборудование.

При введении в эксплуатацию нового оборудования возникает необходимость проведения анализа условий изготовления тканей, определения причин простоев оборудования, причин обрывности нитей.

В качестве объектов исследования напряженно-деформированного состояния нитей были выбраны арамидные нити Русар 29,4 текс и Русар 58,8 текс, Тварон 110 текс.

Натяжение и деформация основных и уточных нитей в значительной степени определяют условия технологического процесса ткачества и являются главной причиной обрывности нитей. В то же время изменение натяжения основных нитей оказывает влияние на строение и свойства вырабатываемой ткани. Поэтому изучение

напряженно-деформированного состояния (НДС) нитей на ткацком станке является актуальной задачей.

Таким образом, целью исследования является получение математической зависимости натяжения основных нитей от технологических параметров заправки станков различной конструкции при формировании раппорта ткани, что позволит на стадии разработки новой ткани определять натя-

жение и деформацию основных нитей в процессе зевобразования и прибоа.

Деформация нити основы определяется за два оборота главного вала для основного и уточного перекрытий, так как раппорт переплетения по основе и по утку равен – двум нитям [1, 2].

Ниже приведены формулы, по которым производился расчет.

Деформация нити основы при первой прокидке утка:

$$\lambda_0 = \frac{F_3 L_0}{ES} + \sin^2 \left[\frac{180}{360 - \alpha_{\text{выст}}} (\alpha_i - \alpha_{\text{заст}}) \right] \left\{ \frac{[h_{\text{ск}} - (h_{\text{л}} + \Delta h_{\text{л}})]^2}{2_3} + \frac{[h - (h_{\text{л}} - \Delta h_{\text{л}})]^2}{2_2} + \frac{h^2}{2_1} \right\} + \lambda_{\text{приб}_i}, \quad (1)$$

Деформация нити основы при второй

прокидке утка:

$$\lambda_0 = \frac{F_3 L_0}{ES} + \sin^2 \left[\frac{180}{360 - \alpha_{\text{выст}}} (\alpha_i - \alpha_{\text{заст}}) \right] \left\{ \frac{[h_{\text{ск}} - h_{\text{л}}]^2}{2_3} + \frac{[h + h_{\text{л}}]^2}{2_2} + \frac{h^2}{2_1} \right\} + \lambda_{\text{приб}_i}, \quad (2)$$

где F_3 – заправочное натяжение нити основы, Н; E – модуль упругости первого рода, МПа; S – площадь поперечного сечения нити, мм²; $\alpha_{\text{выст}}$ – угол выстоя ремизок, град; $\alpha_{\text{заст}}$ – угол заступа, град; α_i – i -й угол поворота главного вала, град; $\lambda_{\text{приб}_i}$ – величина приборной полоски при i -ом угле поворота, мм; h – высота раскрытия зева, мм; $h_{\text{ск}}$ – положение скала по вертикали относительно грудницы, мм; $h_{\text{л}}$ – положение ламельного прибора по вертикали относительно грудницы, мм; $\Delta h_{\text{л}}$ – перемещение ламелей в вертикальной плоскости, мм; l_1 – длина передней части зева, мм; l_2 – длина задней части зева, мм; l_3 – расстояние между скалом и ламельным прибором, мм; L_0 – длина деформируемой нити, мм.

В табл. 1 приведены результаты расчета натяжения арамидных нитей, а также приведены экспериментальные значения натяжения нитей основы. В табл. 1 приняты следующие обозначения.

1. Нить Русар 29,4 текс перерабатывалась на ткацком станке Dornier, скорость станка 363 об/мин, плотность ткани по утку 26,5 нит/см.

2. Нить Русар 58,8 текс перерабатывалась на ткацком станке СТБ2-220ШЛ, скорость станка 180 об/мин, плотность ткани по утку 14 нит/см.

3. Нить Тварон 110 текс перерабатывалась на ткацком станке Dornier, скорость станка 337 об/мин, плотность ткани по утку 11 нит/см.

Таблица 1

№	Угол поворота главного вала, град	Натяжение нити основы, сН			
		обороты главного вала станка			
		1		2	
		$F_{\text{расч}}$	$F_{\text{экс}}$	$F_{\text{расч}}$	$F_{\text{экс}}$
1	342	25,07	46	24,28	31
	0	103,72	96	104,86	112
	116...226	97,82	75	105,85	93
2	30	45,5	55	48,25	52
	70	88,76	70	102,61	90
	185...210	83,24	70	104,30	84
3	342	46,43	103	45,27	103
	0	162,45	168	164,14	162
	116...226	153,75	163	177,07	160

На рис. 1...3 представлены теоретические и экспериментальные кривые натяжения нитей основы для станка Dornier за образование раппорта ткани по утку: для нити Русар 29,4 текс, Русар 58,8 текс и

Тварон 110 текс, соответственно; на рис. 1...3 обозначены: F_0 – теоретические значения натяжения; $F_{\text{экс}}$ – экспериментальные значения натяжения; Δ – угол поворота главного вала станка.



Рис. 1



Рис. 2

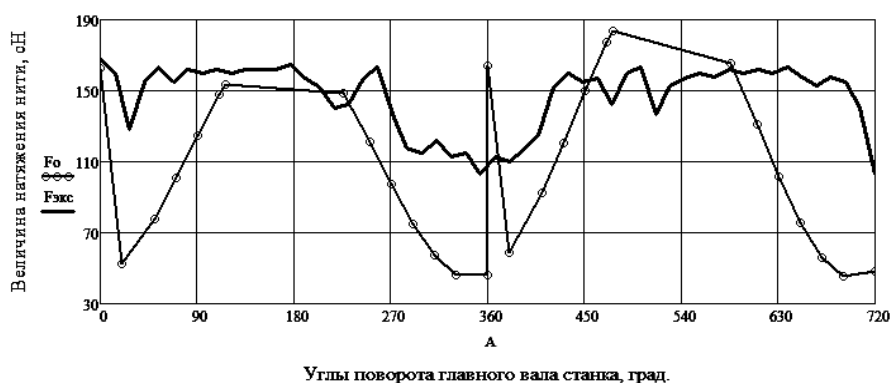


Рис. 3

Сравнение расчетных и экспериментальных значений натяжения нитей основы показало, что отклонение незначительно. Полученные математические модели

позволяют адекватно описать зависимость натяжения и деформации нитей основы от угла поворота главного вала.

Таким образом, предложенный аналитический метод расчета может быть использован для анализа процесса ткачества в зависимости от вида переплетения ткани, технологических параметров заправки станков и их конструктивных особенностей.

ВЫВОДЫ

1. Предложен аналитический метод определения напряженно-деформированного состояния нити основы на ткацком станке.

2. Проанализировано НДС на ткацких станках различной конструкции при переработке арамидных нитей.

3. Проведены расчеты натяжения и деформации нити основы, которые свидетельствуют об адекватности использования предложенного метода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев С. Д., Юхин С. С., Евсюкова Е. В. Методы расчета параметров напряженно-деформированного состояния нитей на ткацком станке при выработке тканей различных переплетений. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2002.

2. Николаев С. Д., Мартынова А. А., Юхин С. С., Власова Н. А. Методы и средства исследования технологических процессов в ткачестве: Монография. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2003.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 01.09.11.