

## ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИАМИДНОЙ ПАРАШЮТНОЙ ТКАНИ НА СТАНКАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ

**Сафонов П.Е., к.т.н., Левакова Н.М., к.т.н., Силина Т.В.**  
ООО «ТЕКС-ЦЕНТР», г. Москва, Российская Федерация

Реферат. В статье представлены результаты исследований условий формирования полиамидной ткани, предназначенной для изготовления парашютных систем, на ткацких станках различной конструкции. Установлено, что натяжение нитей основы и утка при прочих равных условиях на рапирном станке существенно выше, чем на пневматическом станке, что оказывает влияние на повреждаемость нитей и свойства (воздухопроницаемость) ткани.

Ключевые слова: парашютная ткань, полиамидная нить, ткацкие станки, воздухопроницаемость.

Объектом исследования является полиамидная ткань, предназначенная для изготовления спасательных парашютных систем. Разработанная ткань предназначена для замены импортных аналогов и может выпускаться в белом или окрашенном виде, а также в каландрированном виде.

Цель работы заключается в разработке полиамидной парашютной ткани взамен существующих импортных аналогов. Разрабатываемая ткань в готовом виде должна обладать заданной воздухопроницаемостью (не более  $160 \text{ дм}^3/\text{м}^2\text{с}$  в некаландрированном виде и не более  $50 \text{ дм}^3/\text{м}^2\text{с}$  в каландрированном виде) и заданной поверхностной плотностью (не более  $50 \text{ г}/\text{м}^2$ ).

В рамках выполнения работы произведен поиск и выбор исходного отечественного сырья, необходимого для изготовления опытных партий парашютной ткани, изучены особенности строения и свойства импортных и отечественных тканей-аналогов, спроектирована структура парашютной ткани и произведена наработка опытных партий ткани в белом, гладкокрашеном и каландрированном виде.

Для изготовления спроектированной полиамидной ткани предложено использовать ткацкие станки двух типов: двухполотенный пневматический станок марки Dornier 230, AWS 4/S и однополотенный рапирный станок Dornier 180, PTS 2/E. Ткань предложено вырабатывать полотняным переплетением из комплексных полиамидных нитей линейной плотности 4,0 текс.

В рамках работы были исследованы условия изготовления ткани на станках различной конструкции, в таблицах 1 и 2 представлены результаты измерений динамического натяжения основы и утка, соответственно. Натяжение в процессе ткачества измерялось с использованием тензометрической аппаратуры WAVEON (VUTS, Чехия) [1].

Таблица 1 – Результаты измерений динамического натяжения нитей основы на станках различной конструкции

Наименование показателя	Значение показателя		
	Пневматический		Рапирный
Тип станка			
Обозначение основы	Левая	Правая	-//-
Скорость станка, об./мин.	230		215
Марка станка	Dornier 230, AWS 4/S		Dornier 180, PTS 2/E
Среднее натяжение нити, сН	10,4	10,7	15,2
Максимальное натяжение, сН	12,3	13,0	29,9
Минимальное натяжение, сН	8,4	8,0	10,7
Среднеквадратическое отклонение, сН	0,8	0,9	2,7
Коэффициент вариации, %	7,2	8,0	18,6
Относительный размах	0,3	0,5	1,4

Таблица 2 – Результаты измерений натяжения нитей утка при прокладывании на станках различной конструкции

Наименование показателя	Значение показателя	
	Пневматический	Рапирный
Тип станка	Пневматический	Рапирный
Скорость станка, об./мин	230	215
Марка станка	Dornier 230, AWS 4/S	Dornier 180, PTS 2/E
Марка уточного накопителя	Roj Super ELF X2	Chrono X2 Iro Dornier
Среднее натяжение нити, сН	5,2	9,0
Максимальное натяжение, сН	22,1	17,9
Минимальное натяжение, сН	0,5	2,6
Среднеквадратическое отклонение, сН	3,5	5,6
Коэффициент вариации, %	38,7	107,8
Относительный размах	4,2	1,7

Установлено, что натяжение правой и левой основ на двухполотенном пневматическом станке фактически равно между собой. Среднее динамическое натяжение основы на рапирном станке на 44 % выше, чем на пневматическом станке, и составляет 8% от абсолютной разрывной нагрузки полиамидной нити. Среднее динамическое натяжение основы на пневматическом станке составляет 5,5 % от ее разрывной нагрузки.

Максимальные (пиковые) значения натяжения основы в динамике на рапирном станке достигают 16 % от разрывной нагрузки, а на пневматическом станке 7 %.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что условия формирования ткани на рапирном станке Dornier являются более неблагоприятными с точки зрения сохранения свойств нити (ее повреждаемости).

Аналогичная ситуация наблюдается при прокладывании утка: на рапирном станке среднее натяжение утка при прокладывании на 73 % выше, чем натяжение на пневматическом станке, что обусловлено способом прокладывания утка.

На рисунке 1 представлены кривые, характеризующие натяжение основы и утка на станках различной конструкции за два оборота главного вала. На пневматическом станке с 90° до 210° осуществляется свободный полет утка в зеве, работают эстафетные сопла [2], последняя группа эстафетных сопел начинает работать со 150° до 300°, после чего начинает работать тормоз и компенсатор уточины (пики в натяжении при 240° и 340°). На рапирном станке имеет место рывок в момент захвата утка левой/подающей рапирой (пик при 85°), рывок в момент встречи рапир в центре станка (пик при 155°) и рывок в момент окончания прокладывания (пик при 255°) [3].

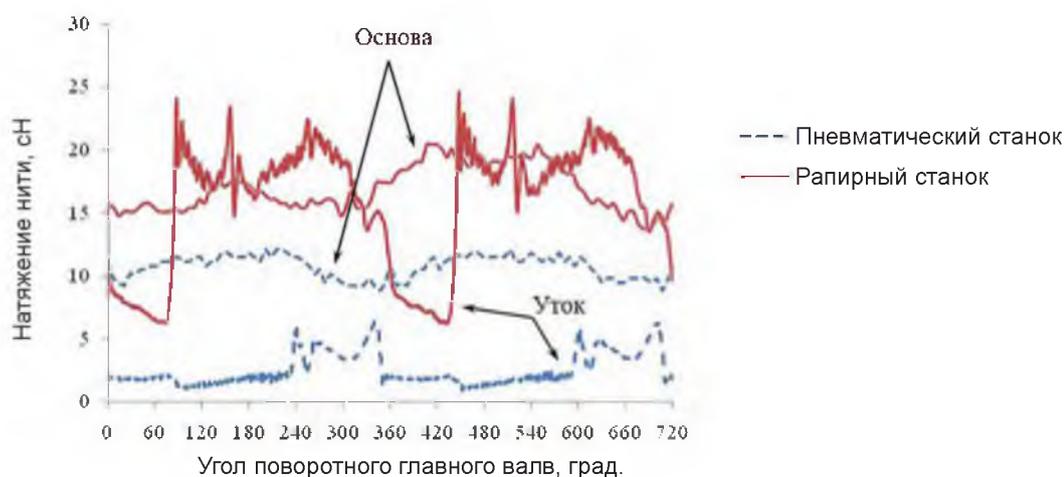


Рисунок 1 – Кривые, характеризующие натяжение основы и утка на станках различной конструкции за два оборота главного вала

Различия в условиях формирования ткани на рапирном и пневматическом станках могут привести к различиям в свойствах суровой и готовой ткани [4]. Так на основании предварительных исследований установлено, что воздухопроницаемость суровой ткани с рапирного станка составляет 184–216 дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>с, а с пневматического станка 183–206 дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>с. На первый взгляд показатели суровых тканей с различных станков находятся на одном уровне. Однако после заключительной отделки тканей в одинаковых условиях и при одном режиме воздухопроницаемость готовой ткани с рапирного станка составляет 137–157 дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>с, а с пневматического – 115–135 дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>с.

Таким образом, в работе проведено исследование условий формирования полиамидной парашютной ткани на станках различной конструкции. Установлено, что натяжение на рапирном станке существенно выше, чем на пневматическом станке – на 44 % по основе и на 73 % по утку. При такой разнице в натяжении на рапирном станке процесс ткачества протекает более напряженно (выше повреждаемость и обрывность) и ткань с рапирного станка имеет более высокий уровень воздухопроницаемости, что, очевидно, связано с перераспределением нитей в ткани, изменением ее фазы строения ткани.

#### Список использованных источников

1. Measuring technology [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.vuts.cz/en/measuring-technology>. – Дата доступа: 14.03.2023.
2. Николаев, С. Д. Теория процессов, технология и оборудование ткацкого производства / П. В. Власов, Р. И. Сумарукова, С. С. Юхин. – 2-ое изд. перераб. и доп. // – М.: Легпромбытиздат, 1995. – 256 с.
3. Сафонов, П. Е. Определение натяжения утка на бесчелночных станках различной конструкции / П. Е. Сафонов, С. С. Юхин // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – Иваново, 2017. – № 5 (371). – С. 95–100.
4. Safonov, P. E. Manufacture of Parachute Fabric with Specified Air Permeability from Aramid Yarns on Shuttleless Looms / P.E. Safonov, N.M. Levakova, S.S. Yukhin, and M.E. Bulanova // Fibre Chemistry. – 2016. – Vol. 48. – No. (4). – pp. 322–328.

УДК 677.024

## НАТЯЖЕНИЕ НИТЕЙ ОСНОВЫ ПО ШИРИНЕ ЗАПРАВКИ ТКАЦКИХ СТАНКОВ

*Собирова Г.Н., асс., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.  
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

*Реферат.* В статье проведены исследования натяжения нитей основы по ширине заправки при различных способах прокладывания утка на ткацких станках и получены закономерности изменения натяжения нитей основы.

Ключевые слова: ткацкий станок, натяжение, нить, ширина ткани, закономерность.

Как известно, натяжение отдельных нитей по своей величине различно и на любом участке по ширине заправки может быть больше или меньше требуемого, то есть, наряду с нормально натянутыми нитями, имеются слабо натянутые и сильно натянутые [1].

В процессе исследования на намотку навоя краской наносили линию, параллельную оси вращения навоя и доводили её до заработка в ткань. При этом нарабатывали ткань при различном заправочном натяжении. Заправочное натяжение изменяли посредством зарубок рычага основного регулятора. Количество зарубок варьировалось от 2 до 6. По мере продвижения нитей вдоль заправочной линии отметки смещаются, так как сильно натянутые нити отстают, а слабо натянутые нити перемещаются вперед. В результате этого, на линии, нанесённой на намотку навоя, получилась в ткани полоса из смешанных отметок. Нами было исследовано 198 основных нитей. После этого посередине полосы в направлении уточных нитей выбрали одну уточину в качестве линии, относительно которой определили смещение отметок. Величину смещения отметки определили количеством уточин, на которое смещалась отметка на основной нити. Основные нити, отметки которых остались до средней линии, являются сильно натянутыми, а те нити, отметки которых