

## ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ УТОЧНОЙ ПАКОВКИ НА ПРОЦЕСС ПРОКЛАДЫВАНИЯ ФАСОННОЙ ПРЯЖИ

Н.М. Абесадзе

*Кутаисский государственный университет им. Ак. Церетели*

Рассмотрены пути снижения неравномерности натяжения нитей утка при прокладывании их на ткацких станках с гибкими рапирами. В зависимости от вида механизма введения утка в зев на бесчелночных ткацких станках к паковкам предъявляются определенные требования. Во время прокладывания утка на всех типах бесчелночных ткацких станков важно обеспечить условия, когда обрывность сведена к минимуму. При сматывании пряжи следует обратить внимание на следующие моменты: сматывание нитей с бобины, накопление, торможение, передача нити рапире и от рапиры к рапире. Снижение натяжения в каком-либо из этих моментов отражается на физико-механических показателях пряжи, ее обрывности. Основными видами уточных паковок, применяемых в бесчелночном ткачестве, являются конические бобины крестовой намотки и цилиндрические бобины крестовой и параллельной намоток. Исследованы условия сматывания фасонной пряжи с двух видов уточных паковок – конической бобины крестовой намотки и крутильной паковки в форме “ракета” с крутильной машины “ALMAT-EES-X”. Показано, что нет необходимости использования крутильных машин для перемотки фасонной пряжи. Фасонная пряжа не подвергалась дополнительным растягивающим усилиям, что улучшило физико-механические показатели пряжи. Снижение разрывной нагрузки сказалось на качестве полученной ткани; практически отсутствует такой вид брака, как раздвижка структуры фасонной пряжи, когда происходит обрыв стержневой нити. Использование крутильных паковок непосредственно после получения их на крутильной машине в качестве уточной пряжи дает возможность уменьшить количество технологических переходов. Даны рекомендации по применению на ткацких станках крутильных паковок в форме “ракета”.

**Ключевые слова:** уток, ткацкий станок, натяжение, паковка, фасонная пряжа, обрывность, сматывание, намотка.

**Введение.** Уточная нить на бесчелночных ткацких станках сматывается с паковок, неподвижно закрепленных на раме станка. В этом случае нет необходимости перемещать уточную паковку (шпуля) в зеве, как на челночных или многозевных станках. Поэтому могут быть использованы крупногабаритные бобины с пряжей, обычно на два порядка превышающие паковки челночных станков. В этом заключается одно из главных преимуществ бесчелночного введения утка в зев.

Уточная паковка для бесчелночного ткацкого станка должна отвечать следующим требованиям:

- низкое натяжение при сматывании уточной нити вплоть до полного сматывания;
- недопустимость скольжения слоев намотки, главным образом, при сматывании с поверхности патрона;
- наличие резерва нити, необходимого для безударного перехода к сматыванию со следующей (запасной) бобины.

**Объект исследования.** Во время прокладывания утка на всех типах бесчелночных ткацких станков наибольшее число отказов наблюдается при прокладывании утка в период его разгона и в течение всего периода прокладывания. Поэтому важно обеспечить условия, при которых вероятность появления отказов будет сведена к минимуму.

В зависимости от вида механизма введения утка в зев на бесчелночных ткацких станках к паковкам предъявляются определенные требования. Если рассматривать способность к переработке уточной фасонной пряжи на ткацком станке с гибкими рапирами, то можно выделить следующие моменты, характерные, впрочем, и для других видов пряжи: сматывание нитей с бобины, накопление, торможение, передача нити рапире и от рапиры к рапире. Достижение снижения натяжения в каком-либо из этих моментов неизбежно скажется на физико-механических показателях пряжи, ее обрывности. В [1] указаны три пути достижения цели:

- снижение неравномерности натяжения прокладываемой нити и самого натяжения;
- повышение надежности механизмов захвата и передачи уточной нити;
- повышение физико-механических свойств пряжи.

Нами рассмотрен первый путь снижения отказов работы ткацкого станка с гибкими рапирами при прокладывании уточной нити. Снижение неравномерности натяжения прокладываемой нити и самого натяжения можно достичь понижением скорости сматывания с наружной поверхности паковок. Однако этот путь экономически нецелесообразен и влечет за собой снижение производительности станка.

**Методы исследования.** Нами были исследованы условия прокладывания уточной фасонной пряжи при выработке мебельно-декоративной ткани на ткацком станке с гибкими рапирами "Пиканоль". Данные станки для достижения снижения натяжения уточной нити при сматывании с уточной паковки оснащены экраном, имеющим дугообразный профиль в горизонтальной плоскости. Основными видами уточных паковок, применяемых в бесчелночном ткачестве, являются конические бобины крестовой намотки и цилиндрические бобины крестовой и параллельной намоток.

Натяжение нити в вершине баллона при осевом сматывании [2, 3] определяется по формуле

$$T_B = \mu v_e^2 + \frac{Q}{2 \sin \frac{\varphi_0}{2}} + \frac{\mu R^2}{2} \left[ \frac{v \sin \beta}{2\pi(1 + \cos \gamma'_0)r} \right]^2, \quad (1)$$

где  $\mu$  - масса единицы длины нити,  $г/см$ ;  $R$  - радиус баллона сматывания;  $v_e$  - переносная составляющая скорости сматывания,  $м/с$ ;  $v$  - скорость движения нити,  $м/с$ ;  $Q$  - сила сцепления,  $Н$ ;  $\varphi_0$  - угол, образованный осью абсциссы и вектором силы натяжения в области свободного движения,  $град$ ;  $\beta$  - угол, образуемый элементом нити с меридианом паковки,  $град$ ;  $\gamma'_0$  - угол, образуемый элементом нити с осью питающей паковки,  $град$ ;  $r$  - радиус паковки,  $м$ .

При выработке мебельно-декоративной ткани с фасонной пряжей в утке на ткацком станке с гибкими рапирами нами были использованы два способа питания утком - с конической бобины крестовой намотки и с паковки в форме "ракета" с крутильной машины "ALMAT-EES-X". Если сравнивать длину участка нити, контактирующей с наружной поверхностью крутильной паковки в форме "ракета" и наружной поверхностью конической бобины, можно сделать вывод, что длина контактирующего участка меньше в случае с крутильной паковкой. Следовательно, различными будут в обоих случаях сила сцепления  $Q$  и угол  $\gamma'_0$ . Сила сцепления  $Q$  в случае с паковкой в форме "ракета" будет меньше, чем в случае с конической бобиной. Это объясняется тем, что волокна отделяемого от поверхности элемента взаимодействуют на меньшем участке, а сила тяжести нити помогает ее отрыву от поверхности. Угол  $\gamma'_0$  отрыва нити от поверхности крутильной паковки будет сохраняться стабильным, тогда как на конической бобине крестовой намотки он изменяется в зависимости от диаметра паковки и перемещения точки сматывания вдоль оси бобины.

По мере сматывания нити с поверхности крутильной паковки в форме "ракета" происходит постепенное уменьшение радиуса, но это изменение незначительно и не приводит к заметному изменению размеров баллона. При сматывании нити с поверхности конической бобины крестовой намотки ее радиус в точке сматывания и длина нити до вершины баллона изменяются скачкообразно, то уменьшаясь, то возрастая. Все это вызывает нестабильность баллона, появляется эффект "хлыста", нить ударяется об ограничитель или экран, происходит резкое колебание натяжения нитей утка.

Следовательно, начальное натяжение уточной нити в точке отрыва при сматывании ее с поверхности крутильной паковки в форме "ракета" будет обязательно меньше, чем начальное натяжение уточной нити при сматывании с

поверхности конической бобины крестовой намотки. Более стабильным будет и угол сматывания, чем при сматывании нити с обычных конических бобин.

Как известно, основной задачей мотального оборудования является обеспечение постоянства натяжения наматываемой нити. Натяжение должно быть таким, при котором бы нить в случае ее утонения разрывалась, а с другой стороны - это же натяжение не ухудшало бы физико-механические свойства самой нити. На мотальном оборудовании эти требования обеспечиваются наличием нитенатяжителей.

Полученная нами фасонная пряжа перематывалась первоначально на конические бобины крестовой намотки на мотальной машине SP прецизионной намотки японской фирмы "Камицу". Данная машина оснащена гребенчатым натяжным прибором. Сматываемая нить огибает последовательно выступы гребенок и вследствие трения о них получает необходимое натяжение. На рисунке приведена схема натяжителя, величина угла обхвата которого регулируется за счет сдвига у рабочего элемента 3 перпендикулярно направлению движения нити. Если угол обхвата нитью каждого рабочего элемента одинаков, то сила натяжения будет

$$F = F_0 \cdot e^{z \mu \alpha}, \quad (2)$$

где  $F$  - натяжение нити после натяжного прибора,  $cH$ ;  $F_0$  - начальное натяжение нити, которое она имеет перед прибором,  $cH$ ;  $e$  - основание натуральных логарифмов;  $\mu$  - коэффициент трения нити о рабочий элемент;  $\alpha$  - угол обхвата нитью каждого рабочего элемента,  $град$ ;  $z$  - количество тел трения одинакового диаметра.

Максимальный угол обхвата получается, когда подвижное тело 3 располагается относительно двух неподвижных рабочих элементов 2 на расстоянии  $y = 0$ , и, следовательно,  $\alpha = 180^\circ = \pi$ . Тогда уравнение (2) будет иметь вид

$$F = F_0 \cdot e^{\pi \mu \alpha}. \quad (3)$$

Минимальный угол обхвата получается, когда  $y = 2r$ , тогда  $\alpha = 0$ . Следовательно,  $e^{\mu \alpha} = 1$ , и уравнение (2) имеет вид

$$F = F_0. \quad (4)$$

Практически установка расстояния  $y = 2r$  при перемотке обычной гладкой нити нецелесообразна, так как при этом не происходит торможение, натяжение нити до и после натяжного прибора одинаково.

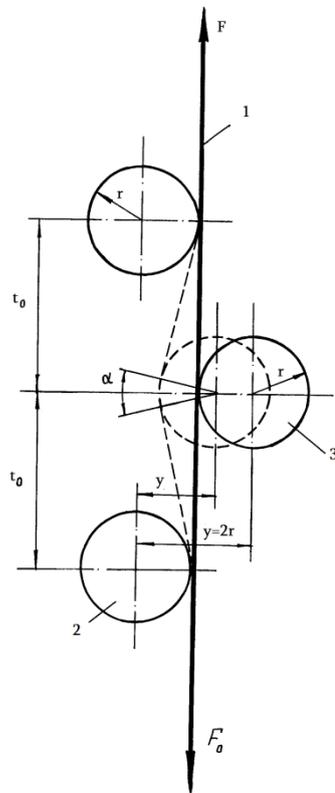


Рис. Схема вертикального гребенчатого натяжного прибора

В случае, когда перематывается фасонная пряжа с неровной поверхностью, обусловленной наличием разнообразных утолщений в виде “шишечек”, использование гребенчатого натяжного прибора даже в случае установки  $y = 2r$  постоянно изменяет скачкообразно скорость перематывания нити. Такие виды воздействия на пряжу, как растяжение, истирание, изгиб, в очень короткие промежутки времени ухудшают структуру фасонной пряжи, снижают ее прочность. На ткацком станке с гибкими рапирами уточная нить устанавливается на траекторию движения рапиры. Захват головки рапиры устроен таким образом, что она может захватить пряжу различной линейной плотности, в частности, пряжу большой линейной плотности с разнообразными внешними эффектами, использование которой на других типах ткацких станков затруднительно [4].

**Результаты исследования.** Исследование разрывных характеристик фасонной пряжи до ткачества и вынутой из ткани после ткачества показало, что в случае применения конической бобины разрывная нагрузка у фасонной пряжи

снижается на 8,8%, а в случае применения крутильной паковки в форме “ракета” - на 7,2%. Условия выработки ткани с использованием разных видов уточной паковки на ткацком станке одинаковы. Снижение разрывной нагрузки сказалось на качестве полученной ткани; практически отсутствует такой вид брака, как раздвижка структуры фасонной пряжи, когда происходит обрыв стержневой нити.

**Выводы.** Таким образом, в результате замены конических бобин крестовой намотки на крутильные паковки в форме “ракета” физико-механические свойства фасонной пряжи улучшаются. Улучшение разрывных характеристик фасонной пряжи вызвано не только улучшением условий сматывания в процессе ткачества, но и тем, что фасонная пряжа не подвергалась дополнительным растягивающим усилиям, возникающим при перематывании ее с крутильных паковок на конические бобины на мотальных машинах.

Использование крутильных паковок непосредственно после получения их на крутильной машине в качестве уточной пряжи для выработки мебельно-декоративных тканей дает возможность уменьшить количество технологических переходов, в частности, перемотку фасонной пряжи на мотальной машине SP прецизионной намотки.

## Литература

1. **Богза А.Д.** Надежность процесса ткачества на станках СТБ. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 143 с.
2. **Ефремов Е.Д., Ефремов Б.Д.** Основы теории наматывания нитей на паковку. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 158 с.
3. **Гордеев В.А.** Ткачество. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 488 с.
4. **Абесадзе Н.М., Власов П.В., Иванченко Н.Б.** Расширение ассортиментных возможностей ткацких станков с гибкими рапирами // Текстильная промышленность. – 1992. - № 2. – С. 43.

*Поступила в редакцию 26.01.2018.  
Принята к опубликованию 29.05.2018.*

**ՄԻՋՆԱԹԵԼԱՅԻՆ ՓԱԹԵԹԻ ԶԵՎԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԶԵՎԱՎՈՐ ՄԱՆՎԱԾՔԻ  
ՓՈՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅԻ ՎՐԱ**

**Ն.Մ. Աբեսաձե**

Դիտարկված են միջնաթելերի (միջնաթելի թելերի) ձգվածության անհավասարաչափության իջեցման ուղիները՝ դրանք ճկուն սուսերով գործող հաստոցի

վրա փոելու դեպքում: Կախված անմաքոքային գործող հաստոցների վրա միջնաթելը երախի մեջ անցկացնելու մեխանիզմի տեսակից՝ փաթեթներին ներկայացվում են որոշակի պահանջներ: Անմաքոքային գործող հաստոցների բոլոր տեսակների վրա միջնաթելի փոման ժամանակ կարևոր է պահպանել այնպիսի պայմաններ, որոնց դեպքում կապահովվի նվազագույն խզվելիությունը: Գործվածքի կծկաքանդման դեպքում կարևոր են հետևյալ պահերը՝ թելի կծկաքանդումը հենքակոճի վրայից, կուտակումը, արգելակումը, թելի փոխանցումը սուսերին և սուսերից՝ սուսերին: Այդ պահերից որևէ մեկում ձգվածության նվազումն ազդում է գործվածքի ֆիզիկամեխանիկական ցուցանիշների և դրա խզվելիության վրա: Անմաքոքային գործման դեպքում կիրառվող միջնաթելային փաթեթներ են խաչաձև փաթաթվածքով կոնական հենքակոճերը և խաչաձև ու զուգահեռ փաթաթվածքով գլանական հենքակոճերը: Հետագուտվել են ձևավոր մանվածքի կծկաքանդման պայմանները երկու տեսակի միջնաթելային փաթեթների՝ խաչաձև փաթաթվածքով հենքակոճի և «ALMAT – EES – X» ոլորող մեքենայի «հրթիռի» ձևով ոլորման հենքակոճի վրա: Տույց է տրված, որ անհրաժեշտ չէ ձևավոր մանվածքի վերափաթաթման համար օգտագործել ոլորող մեքենաներ: Ձևավոր մանվածքը չի ենթարկվել լրացուցիչ ձգող ճիգերի, ինչը բարելավել է մանվածքի ֆիզիկամեխանիկական ցուցանիշները: Խզման բեռնվածքի նվազումը ազդել է ստացված գործվածքի վրա, և գործնականում բացակայում է արատի այնպիսի տեսակը, ինչպիսին է ձևավոր մանվածքի կառուցվածքի տեղաշարժը, երբ տեղի է ունենում միջուկային թելի խզում: Միջնաթելային մանվածքի դերում ոլորման փաթեթների օգտագործումը, անմիջականորեն ոլորող մեքենայի վրա ստացումից հետո, թույլ է տալիս նվազեցնել տեխնոլոգիական անցումների քանակը: Տրված են երաշխավորություններ՝ գործող հաստոցների վրա «հրթիռի» ձևով ոլորման փաթեթների կիրառման համար:

**Առանցքային բառեր.** միջնաթել, գործող հաստոց, ձգվածք, փաթեթ, ձևավոր մանվածք, խզվելիություն, կծկաքանդում, փաթաթում:

## THE IMPACT OF THE WEFT PACKAGE ON THE PROCESS OF LAYING FASHION YARN

N.M. Abesadze

The ways to reduce the irregularities of the weft tension at laying them on the weaving looms with flexible rapiers. Depending on the type of mechanism for introducing the weft into the shed on shuttleless looms, certain requirements are imposed on the packages. When laying a weft on all types of shuttleless weaving machines, it is important to ensure that the breakability is minimized. The following points are important when winding the yarn: coiling the threads from the bobbin, accumulation, braking, transfer of the rapier thread and from the rapier to the rapier. The reduction in tension in any of these moments is reflected in the physical and mechanical characteristics of the yarn, its breakage. The main types of weft packages used in shuttleless weaving are conical spools of cross winding and cylindrical bobbins of cross and parallel winding. We researched conditions of convolutions of the fashion yarn for two different types of weft bobbins: with conical bobbin for cross-shaped bolling; “rocket” shaped bolling from a twisting machine "ALMAT-EES-X". It is shown that there is

no need to use torsion machines for rewinding shaped yarn. The shaped yarn was not subjected to additional tensile forces, which improved the physical and mechanical properties of the yarn. The reduction of the tensile load affected the quality of the fabric obtained. It almost eliminated the possibility of the structure of the shaped yarn, when the core thread breaks. The usage of torsional packs directly after they are received on a twisting machine as a weft yarn makes it possible to reduce the number of technological transitions. Recommendations for using “rocket” shaped bolling for the weaving loom are given.

**Keywords:** weft, loom, tension, packing, shaped yarn, breakage, coiling, winding.