

УДК 677.023

**О НЕРАВНОМЕРНОСТИ НАМОТКИ НИТЕЙ НА СНОВАЛЬНОМ ВАЛИКЕ**

**UNEVENNESS WINDING THREADS ON WARPING ROLLER**

*В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г.Д. КАЙРАНБЕКОВ, Ж.А. РАХМАНКУЛОВА, А. КУРАЛБАЕВА*  
*V. M. JANPAIZOVA, G.D. KAYRANBEKOV, ZH.A. RAKHMANKULOVA, A. KURALBAEVA*

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)  
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)  
E-mail: vasmir1@mail.ru, gabit@mail.ru

*В статье выполнен анализ причин появления неравномерности намотки нитей при сновании; выявлены факторы, влияющие на неравномерность намотки, и в качестве меры по обеспечению равномерной намотки предложено изменение степени прессования намотки укатывающим валиком. Результаты исследования показывают, что из-за различной величины нагрузок в слоях площади сечения деформированной и недеформированной нитей неодинаковы, соответственно, и плотность намотки в разных слоях отличается. Это обусловлено не только различным натяжением нитей, но и структурой самой намотки.*

*This article is analyzed the reasons of occurrence non-uniformity winding of threads is made at dashing about; the factors influencing non-uniformity of winding are revealed and as a measure on maintenance of uniform winding is offered change the degree of pressing the platen winding. The results show that due to loads of various sizes in the layers cross-sectional area of the deformed and undeformed yarns different, respectively, and the winding density is different in different layers. This is caused not only by different yarn tension, but the structure of the winder.*

**Ключевые слова:** технологический процесс, партионное снование, сновальный вал, процесс снования, плотность намотки, неравномерность, степень прессования намотки.

**Keywords:** process, beam warping, warping the shaft, the process of warping, winding density, unevenness, the winding degree of compaction.

Технологический процесс снования представляет собой одну из основных стадий формирования паковки из определенного числа основных нитей, заданной рас-

четом длины, необходимой для образования ткани на ткацком станке. В процессе снования на одном сновальном валике группируется расчетное число параллель-

но расположенных нитей. В последующем нити с нескольких сновальных валиков перевиваются на ткацкий навой.

От качества процесса снования в большой степени зависит производительность ткацких станков и качество получаемой ткани. Увеличение выпуска и улучшение качества тканей должно осуществляться путем дальнейшего совершенствования техники и технологии их изготовления, внедрения новых высокопроизводительных и малоотходных технологических процессов, создания автоматизированных текстильных производств.

Рыночные условия казахстанской экономики вынуждают производителя расширять ассортимент и повышать качество вырабатываемых тканей с учетом многообразия покупательского спроса населения, то есть повышать конкурентоспособность продукции. В связи с этим важное место занимает себестоимость производимых тканей, снижение которой может быть достигнуто за счет повышения эффективности всех технологических переходов выработки тканей, а также снижения отходов сырья и т.д.

Производительность труда и качество вырабатываемых тканей в значительной мере зависит от обрывности нитей основы на ткацких станках. Обрывность нитей основы в процессе ткачества, в свою очередь, во многом определяется качеством подготовки основ и эффективностью отдельных подготовительных операций, в том числе процесса снования. Практика показывает, что не все технологические требования, предъявляемые к процессу снования, выполняются в полной мере.

Партионный способ снования является наиболее распространенным при производстве хлопчатобумажных тканей. В зависимости от способа замены питающих паковок при их срабатывании различают прерывные и непрерывные способы снования.

В настоящее время имеются предпосылки дальнейшего совершенствования технологии партионного снования и повышения его эффективности на основе широкого применения компьютерных тех-

нологий при моделировании технологического процесса, а также анализа полученных данных [1...5].

Из-за неравномерности натяжения нитей и ряда других причин при партионном сновании поверхность намотки пряжи на сновальном валике не является строго цилиндрической. Бугристость намотки приводит к разнотолщинности нитей в намотке, что вынуждает прибегать к чрезмерному затормаживанию сновальных валиков при шлихтовании для предотвращения провисания нитей, сходящих с намотки больших радиусов. При этом более короткие нити, свиваемые с меньших радиусов намотки сновального валика, оказываются перенапряженными (особенно в пусковых режимах), испытывают повышенную вытяжку и теряют свои упругие свойства. Неравномерность натяжения нитей при сновании передается на ткацкий навой, вызывая разнотолщинность нитей и нецилиндричность намотки основы на навое, что отрицательно сказывается на процессе ткачества.

В связи с этим особую актуальность приобретают научно-исследовательские работы, направленные на снижение отходов сырья и на повышение качества вырабатываемых тканей, а также снижения их себестоимости. Важное место в решении этих проблем занимает технология подготовки основных нитей в партионном сновании, где закладываются основы высокоэффективного производства качественных тканей.

Технологический процесс партионного снования представляется сложным, с многообразными взаимовлияющими переменными, характеризующими этот процесс (рис. 1). Из состояния многомерного технологического процесса снования можно выделить множество входных  $\bar{X}$ , выходных  $\bar{Y}$  переменных и множества переменных  $\bar{Z}$ , определяющих условия протекания процесса. Входные переменные состоят из вида линейной плотности, физико-механических свойств пряжи, структуры паковки, типа питающих паковок.

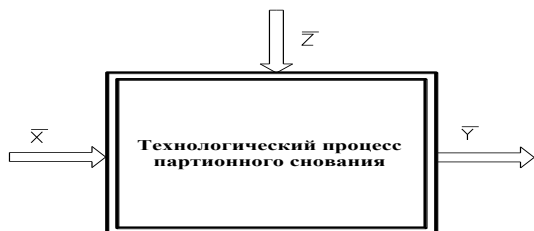


Рис. 1

Составляющими выходных переменных являются: параметры сновального вала, физико-механические свойства пряжи, неравномерность натяжения нитей, обрывность, производительность и т.д.

Составляющими, управляющими процессом протекания технологического процесса снования являются: скорость снования, натяжение нити, количество нитей, настройка нитенатяжителейных и других приборов, давление укатывающего вала, время останова сновальной машины при обрыве нити.

Установление взаимосвязей между составляющими векторов  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ ,  $\bar{Z}$  и их анализ позволяют решать конкретные технологические задачи.

Сформулированные задачи, в свою очередь, могут быть конкретизированы и представлены в более формализованном виде.

Так, например, задача улучшения качества намотки нитей на сновальный вал решается путем уменьшения дефектов намотки, повышения точности отмеривания заданной длины нитей, снижения неравномерности их натяжения, достижения равномерности по плотности вдоль образующей и по радиусу намотки.

В связи с изложенным одним из важных факторов повышения качества партионного снования является обеспечение необходимого натяжения и деформации нити в процессе формирования сновальных валиков.

Многие исследователи при рассмотрении процесса формирования сновальных валиков предполагают, что нити в намотке не сминаются и имеют круглое сечение и одинаковую толщину. Однако в действительности нити в нижних слоях намотки находятся в более деформированном со-

стоянии, чем нити в верхних слоях намотки (рис. 2 – формирование намотки нитей на сновальном валике). Поэтому необходимо рассмотрение процесса формирования намотки нитей на сновальном валике с учетом изменения формы сечения нитей по глубине намотки.

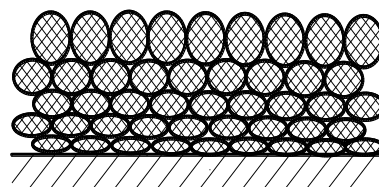


Рис. 2

В общем случае, представляя структуру намотки послойной, массу каждого слоя нитей можно записать в виде:

$$M_i = \gamma_i V_i, \quad (1)$$

где  $M_i$  – масса  $i$ -го слоя;  $\gamma_i$  – плотность намотки;  $V_i$  – объем  $i$ -го слоя намотки.

Вместе с этим массу  $i$ -го слоя можно записать выражением:

$$M_i = \pi T z_i D_i \cdot 10^6, \quad (2)$$

где  $T$  – линейная плотность нити;  $z_i$  – число нитей в  $i$ -м слое;  $D_i$  – диаметр намотки.

Объем нитей в  $i$ -м слое можно найти как произведение площади осевого сечения слоя на длину дуги окружности одного витка нити:

$$V_i = \pi^2 a_i b_i z_i D_i, \quad (3)$$

где  $a_i$  и  $b_i$  – полуоси эллипса, форму которого, считаем, приобретает нить после деформирования в процессе намотки.

Тогда, преобразуя выражения (1)...(3), получим:

$$\gamma_i = \frac{T \cdot 10^6}{\pi a_i b_i}. \quad (4)$$

Таким образом, плотность намотки нитей зависит от линейной плотности пряжи

и геометрических характеристик сечения деформированной нити. Определение характера деформированного состояния нити возможно на основе анализа нагрузок, действующих на нить в радиальном и осевом направлениях нагрузки, приводящих к неравномерности объемной плотности. Неравномерность плотности намотки приводит к деформации нити, что вызывает нецилиндричность намотки.

Известно, что нецилиндричность (бугристость) намотки ведет к необходимости торможения сновальных валиков при их сматывании. В результате наиболее короткие нити, лежащие во впадине намотки, вытягиваются, теряют свои упругие свойства и при их дальнейшей переработке могут привести к обрыву.

Установлено, что для исключения нецилиндричности намотки сновальных валиков должно соблюдаться условие:

$$\frac{\delta_1 T_1}{\gamma_1} = \frac{\delta_2 T_2}{\gamma_2} = \dots = \frac{\delta_i T_i}{\gamma_i} = \dots = \frac{\delta_n T_n}{\gamma_n}, \quad (5)$$

где  $T_i$  – линейная плотность снующихся нитей на  $i$ -м участке намотки;  $\gamma_i$  – объемная плотность намотки на  $i$ -м участке.

Тогда с учетом (5) запишем:

$$\delta_1 a_1 b_1 = \delta_2 a_2 b_2 = \dots = \delta_i a_i b_i = \dots = \delta_n a_n b_n. \quad (6)$$

Неравномерность линейной плотности раскладки нитей в направлении образующей сновальной паковки может быть вызвана несовершенством конструкции партионного рядка, износом его элементов и рядом других факторов.

Различие линейной плотности нитей на различных участках может быть вызвано неравномерностью по толщине продуктов прядения и вследствие других причин.

Неоднородность объемной плотности намотки на различных участках обусловлена не только различным натяжением нитей, но и структурой самой намотки.

Изменение плотности намотки сновальной паковки в радиальном ее направ-

лении может быть вызвано не только увеличением давления вышележащих слоев на нижележащие, но и изменением структуры намотки образующихся цилиндрических бобин по мере формирования паковки.

## ВЫВОДЫ

Установлено, что площади сечения деформированной и недеформированной нитей, находящихся в различных слоях, неодинаковы вследствие различной величины нагрузок в слоях. Соответственно плотность намотки в разных слоях будет существенно отличаться.

Выявлено, что изменение технологических параметров намотки нитей на сновальный валик оказывает существенное влияние на параметры структуры сформированной сновальной паковки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кулида Н.А. Теоретическое и экспериментальное обоснование повышения эффективности подготовки основных нитей к ткачеству в партионном сновании: Дис...докт. техн. наук. – Иваново, 2004.
2. Кутьин Ю.К., Кутьин А.Ю., Винокуров С.А. Проектирование параметров сновальной паковки и управление ее формированием // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2001, №1. С.86...89.
3. Николаев С.Д., Мартынова А.А., Юхин С.С., Власова Н.А. Методы и средства исследования технологических процессов в ткачестве. – М.: МГТА, 2003.
4. Джанпаизова В.М., Кайранбеков Г.Д., Абдикеримов С.Ж. Улучшения качества пряжи и ткани путем снижения обрывности основных нитей на сновальной машине. // Наука и мир. Изд-во: Научное обозрение. – 2014, № 5 (9). Том I. С.110.
5. Кайранбеков Г.Д., Джанпаизова В.М., Баубеков С.Д. Некоторые аспекты определения технологического сопротивления при наматывании нити на коническую паковку // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности.– 2013, № 6. С.86.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.