

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КРУТКИ  
ЛЬНЯНОЙ ВЬЮРКОВОЙ ПРЯЖИ  
БЕЗ РАЗДЕЛЕНИЯ ЗОН КРУЧЕНИЯ И НАМОТКИ**

**FEATURES OF FORMATION OF LINEN AIR-TWIST YARN  
TWISTING WITHOUT SEPARATION OF TWISTING AND WINDING ZONES**

*Н.С. КУЗНЕЦОВА, А.А. ТЕЛИЦЫН, Л.С. ИЛЬИН*  
*N.S. KUZNETSOVA, A.A. TELITSYN, L.S. ILYIN*

(Костромской государственный технологический университет)  
(Kostroma State Technological University)  
E-mail: spinner@kstu.edu.ru

*В статье рассматриваются вопросы наматывания вьюрковой пряжи на цилиндрическую наковку, при этом процессы кручения и наматывания разделены. Авторами отмечается влияние положения нитераскладчика на значение крутки готовой пряжи.*

*The questions of winding air-twist yarn on a cylindrical package are considered in the article, and at the same time the processes of twisting and winding are separated. The authors note the influence of the traverse motion place on the value of ready yarn twisting.*

**Ключевые слова:** аэродинамическое крутильное устройство, льняная пряжа, наматывание пряжи, спектральный анализ.

**Keywords:** an aerodynamic twisting device, linen yarn, yarn winding, spectral analysis.

Разделение процессов кручения и наматывания пряжи позволяет существенно повысить производительность рабочего места. Так, например, отечественная прядильная машина марки ПСК-225-ШГ реализует самокруточный способ формирования волокнистого продукта со скоростью выпуска пряжи до 200 метров в минуту при помощи аэродинамических крутильных устройств (АКУ). При этом способе из соединительной камеры АКУ выходит практически сформированный вдвоенный продукт. Это дает возможность установить после АКУ транспортирующую пару цилиндр—нажимной валик, обеспечиваю-

щую подачу пряжи в зону намотки с постоянной скоростью. При такой схеме в зоне выпускная пара—транспортирующая пара обеспечивается постоянная величина нагона [1].

На кафедре прядения КГТУ был создан стенд для формирования льняной пряжи мокрого прядения вьюрковым способом (рис.1 – технологическая схема вьюрковой прядильной машины), в котором процессы кручения и наматывания также разделены, однако транспортирующая пара отсутствует, то есть зоны кручения и наматывания совмещены. Во время экспериментов из ровницы интенсивной химической обра-

ботки 575 текс (смеска: чесаный лен №16 (50%), №18 (50%), вытяжка 8,61) вырабатывалась пряжа.

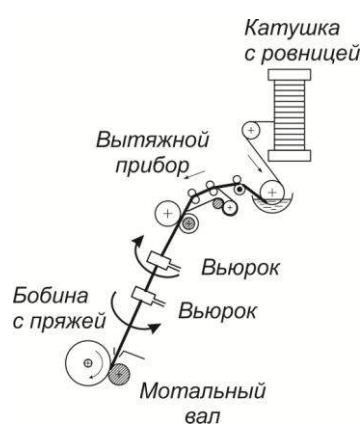


Рис. 1

Получение пряжи вьюрковым способом открывает новые перспективы развития мокрого прядения льна с точки зрения повышения производительности.

Процесс кручения продукта при вьюрковом способе прядения осуществляется во вьюрках без жесткого зажима продукта, при этом готовая пряжа имеет периодическую остаточную знакопеременную крутку [2]. Отсутствие транспортирующей пары между последним вьюрком и зоной намотки позволяет сохранять на пряже остаточную крутку, в противном случае транспортирующая пара выступала бы порогом кручения. Остаточная крутка повышает прочность вьюрковой пряжи, поэтому важно ее сохранить.

Формирование такой пряжи возможно только при ненапрянутом состоянии формируемого продукта в зоне кручения для обеспечения способности продукта принять кручения, создаваемые вращением воздуха во вьюрках. Это достигается путем установления опережения скорости вытяжного цилиндра над скоростью выпуска – нагоном.

Наматывание пряжи на бобину осуществляется мотальным валом, раскладка витков происходит при помощи нитераскладчика, который движется возвратно-поступательно вдоль бобины с пряжей (рис. 2 – зона наматывания пряжи).

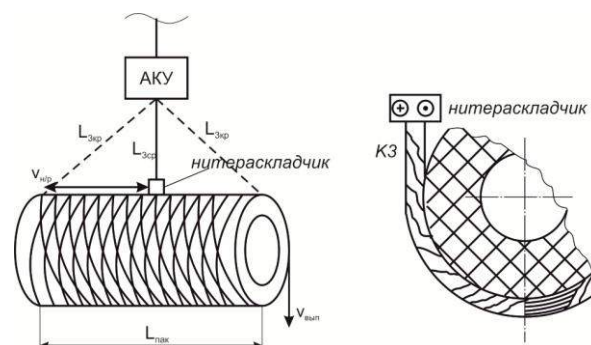


Рис. 2

Крутка в зоне наматывания будет приниматься продуктом неравномерно, в зависимости от нагона и местоположения нитераскладчика. При этом очевидно, что в крайних положениях крутка продукта будет наименьшей в связи с большей натянутостью продукта. Так как

$$L_{зкр}^2 = L_3^2 + \left[ \frac{L_{нак}}{2} \right]^2$$

и

$$\frac{L_{зкр}}{L_3} = \frac{\sqrt{L_3^2 + \left( \frac{L_{нак}}{2} \right)^2}}{L_3} = \sqrt{1 + \left( \frac{L_{нак}}{2L_3} \right)^2},$$

следовательно, нагон пряжи в крайних положениях нитераскладчика будет меньше в

$\sqrt{1 + \left( \frac{L_{нак}}{2L_3} \right)^2}$  раз. Соответственно крутка

пряжи за время раскладки одного слоя пряжи будет изменяться в зависимости от положения нитераскладчика:

$$K(L) = \frac{K}{\sqrt{1 + \left( \frac{L}{L_3} \right)^2}},$$

где  $L = -\frac{L_{нак}}{2} \dots \frac{L_{нак}}{2}$ ; K – крутка при среднем положении нитераскладчика.

При этом следует учитывать, что многочисленные просмотры пряжи действительно показывают периодичность ее крутки.

Учитывая то, что крутка продукта создается при помощи аэродинамического устройства, в котором нет жесткого зажима пряжи, и решая разнообразные динамические уравнения, описывающие динамику кручения в двух- и трехзонных АКУ, можно лишь приблизительно прогнозировать

величину остаточной крутки готовой пряжи [3].

Проведенные исследования позволят сделать уточнение математической модели кручения продукта в АКУ дополнительным параметром, характеризующим периодичность крутки в зависимости от положения нитераскладчика.

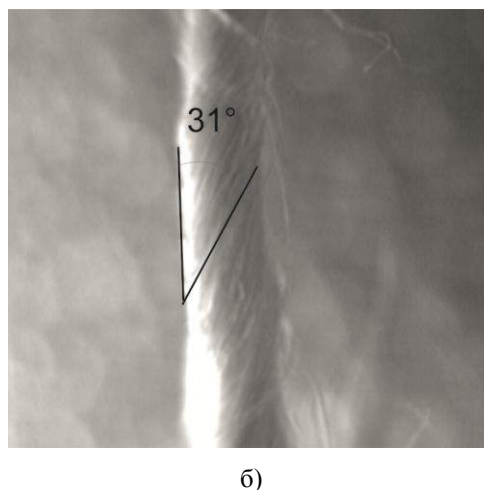
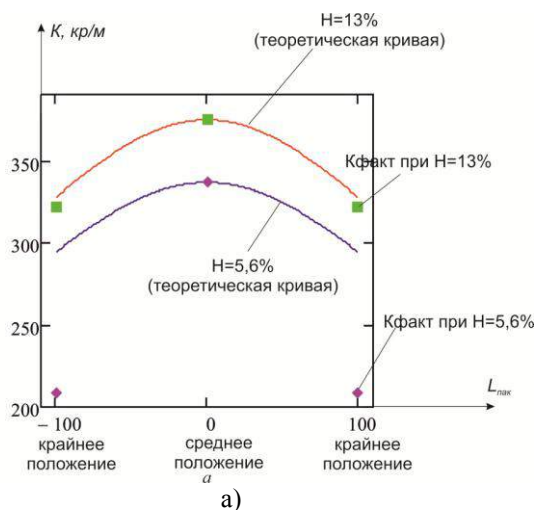


Рис. 3

На рис. 3-а (рис. 3 – крутка готовой вьюрковой пряжи: а – зависимость значения крутки от положения нитераскладчика; б – определение угла кручения) приведен расчетная теоретическая кривая и указаны фактические значения крутки в местах ее образования, определенные на готовой пряже в зависимости от положения нитераскладчика. Измерения проводились путем определения угла кручения (рис. 3-б). Фактическое определение крутки при нагоне 13% практически совпало с теорети-

ческими расчетами, а при нагоне 5,6% значение крутки при крайних положениях нитераскладчика значительно меньше. Это можно объяснить тем, что при малом значении нагона его величина в крайних положениях нитераскладчика уменьшается до такой степени, что способность продукта принимать кручения резко снижается. Анализ графика доказывает снижение значения крутки пряжи при крайних положениях нитераскладчика.

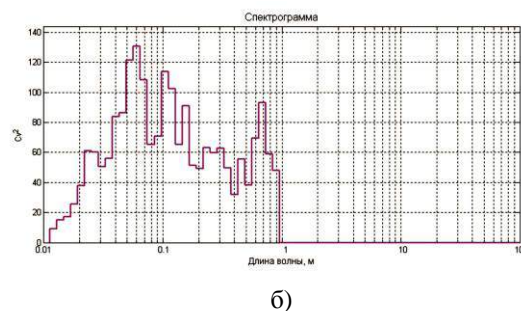
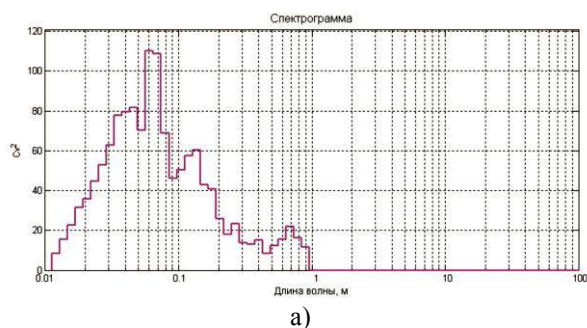


Рис. 4

Анализ спектров, полученных при пропуске пряжи через прибор КЛА-М (рис. 4-

а, б: а – при нагоне 5,6%; б – при нагоне 13%), выявил период неровноты пряжи

при длине волны, кратной половине длины витка в одном слое, а также явную неровноту с длиной волны около 80 мм. Малый период также явно виден путем визуального просмотра пряжи: на пряже есть чередование мест скопления крутки с участками нулевой крутки, при этом длина каждого участка варьируется от 30 до 40 мм, что соответствует периоду длины волны неровноты на спектрограмме. Выявление причин этого факта требует дополнительных исследований.

## ВЫВОДЫ

1. Выработка льняной пряжи вьюрковым способом возможна при отсутствии транспортирующей пары между зоной кручения и зоной наматывания.

2. Процесс формирования крутки в пряже возможен при значении нагона, достаточном для компенсации дополнительного натяжения продукта в крайних положениях нитераскладчика.

3. Анализ средних спектров вьюрковой пряжи подтверждает выдвинутое предположение о влиянии положения нитераскладчика на значение крутки на готовой пряже.

4. Целесообразно провести исследование по выявлению причин возникновения в пряже неровноты с малой длиной волны.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Телицын А.А.* Развитие технологий процесса самокручения текстильных материалов и создание оборудования для их реализации: Дис.... докт. техн. наук. – Кострома: КГТУ, 2000.

2. *Кузнецова Н.С., Жуков В.И.* О кручении в процессе формирования льняной пряжи мокрого прядения вьюрковым способом // Сб. науч. тр. Мат. Междунар. научн.-практ. конф.: Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании - 2011. – Вып. 4. Т.10. – Одесса, 2011. С.17...19.

3. *Мовшович П.М.* Самокруточное прядение.– М.: Легпромбытиздат, 1985.

Рекомендована кафедрой прядения натуральных и химических продуктов. Поступила 30.01.13.