

разнодлинности; a - параметр модели, характеризующие темп снижения разрывной нагрузки при увеличении степени разнодлинности филаментов, $a = 3,3 \cdot 10^{-2}, 1/\%$.

Для проверки применимости разработанных методологических подходов к оценке коэффициента реализации прочности ППН различных способов получения был проведён комплекс экспериментальных исследований в условиях лаборатории учреждения «Научно-исследовательский центр Витебского областного управления МЧС» с использованием разрывной машины РМ – 50К. В качестве объектов исследований использовались ППН не только различного способа производства, но и различных производителей. Некоторые результаты экспериментальных исследований представлены на рисунке 1.

Анализ результатов экспериментальных исследований прочностных свойств полипропиленовых нитей, некоторые из которых представлены в таблице 1, позволяет отметить, что различие способа получения нити (BCF, Heat-set, Frise) оказывает существенное влияние на их прочностные характеристики. При практически одинаковых значениях разрывной нагрузки у нитей BCF и Heat-set значения степени разнодлинности филаментов и коэффициент реализации прочности различны. Кроме этого отклонение значений коэффициента реализации прочности, определенного по двум совершенно различным методологическим подходам не превышает 5 %, что свидетельствует не только об универсальности моделей (1) и (2), но также о возможности их практического использования при оценке прочностных свойств ППН.

На основе анализа диаграмм растяжения ППН была произведена оценка показателей прочностных свойств ППН, введённых в работах [1 - 4]. Численные значения показателей прочностных свойств ППН представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментальной оценки некоторых показателей прочностных свойств ППН различного способа получения.

Показатели	Нить BCF «Filarlois» Франция	Нить Heat-Set «Arasta» Турция	Нить Frise «Tattekstil» Турция
Значение разрывной нагрузки, P_p, H	4,96	4,93	9,02
Нагрузка, при которой в деформировании участвуют все филаменты нити, P_1, H	1,98	1,99	6,01
Степень разнодлинности филаментов, $C_L, \%$	19,02	1,12	1,12
Работа деформации до точки максимума, $W_{max}, Дж$	95,97	112,48	179,89
Работа деформации до точки полного разрыва, $W_{полн}, Дж$	204,88	127,9	202,52
Коэффициент реализации прочности нити, K_p			
- по модели (1)	0,69	0,95	0,96
- по модели (2)	0,71	0,98	0,98

Список использованных источников

1. Перепёлкин, К. Е. Полимерные волокнистые композиты, их основные виды, принципы получения и свойства. Часть 1. Основные компоненты волокнистых композитов, их взаимодействие и взаимовлияние / К. Е. Перепелкин // Химические волокна. – 2005. – № 4. – С.7 – 22.
2. Перепёлкин, К. Е. Оценка механических свойств текстильных нитей с экспериментальными механическими характеристиками / Перепёлкин К. Е., Иванов М. Н. // Сборник научных трудов по текстильному материаловедению, посвященный 100-летию со дня рождения А. Н. Соловьева. – Москва : МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2008. – С.17 - 31.
3. Кузнецов, А. А. Прогнозирование степени поперечной гетерогенности разнодлинности нитей (волокон) пучка / А. А. Кузнецов // Изв. ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 6. – С.17-21.
4. Кузнецов, А. А. Применение статической имитации испытания при изучении особенностей формирования и разрушения комплексных химических нитей / А. А. Кузнецов // Актуальные проблемы и направления развития материаловедения изделий сервиса, текстильной и легкой промышленности. – 2010. – С.100 - 111.

УДК 677.021

КРУЧЕНИЕ ПРЯЖИ ПРИ ВЬЮРКОВОМ ПРЯДЕНИИ

*Кузнецова Н.С., к.т.н., доц.,
Костромской государственный технологический университет,
г. Кострома, Российская Федерация*

Развитие вьюркового способа позволит резко повысить производительность мокрого прядения льна. При вьюрковом прядении отсутствует сдерживающая производительность кольцевого прядения пара «кольцо-

бегунок» (рис. 1). Формирование продукта происходит с помощью аэродинамических устройств (АКУ), в которых вращение воздуха вызывает закручивание мычки вокруг своей оси.

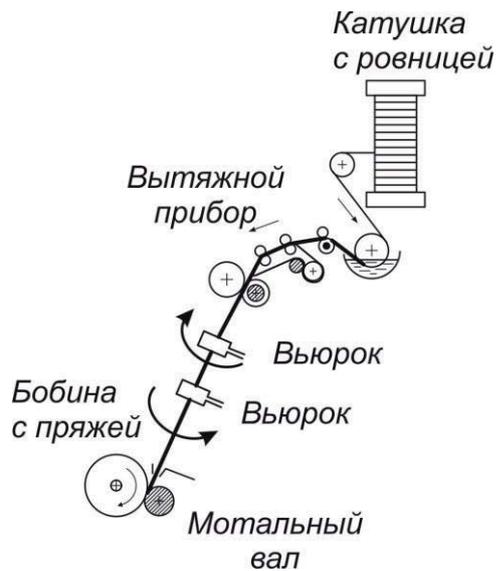


Рисунок 1 – Технологическая схема двухвьорковой прядильной машины

Процесс кручения продукта при вьюрковом формировании пряжи на сегодняшний день изучен недостаточно. Пряжа, сформированная таким способом, имеет непостоянную локальную крутку, при этом места с круткой чередуются с зонами без крутки. Для понимания характера распределения крутки обратимся к динамике процессов кручения.

Уравнения динамики кручения, описанные П.М. Мовшовичем, Л.Н. Гинзбургом [1, 2] не рассматривают процесс кручения вьюрками, воздух в которых вращается в противоположные стороны. Для составления уравнений баланса кручений при формировании продукта двумя АКУ, воздух в которых вращается в противоположные стороны, предлагается использовать следующую динамическую модель кручения трехзонного АКУ (рис. 2).

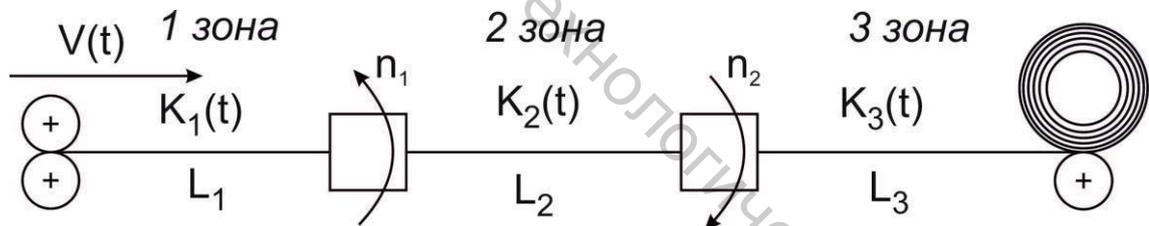


Рисунок 2 – Динамическая модель кручения трехзонного АКУ

Продукт движется из зажима вытяжной пары со скоростью $V(t)$, попадает под действие первого вьюрка, в котором вращается, при этом в первой зоне появляется крутка $K_1(t)$. Выходя из первого вьюрка, продукт попадает под действие воздушного вихря во втором, вращающегося в противоположном направлении, при этом продукту сообщается крутка противоположного направления, в результате формируется крутка двойной интенсивности $K_2(t)$. Далее, попадая в зону наматывания, продукту снова сообщается крутка противоположного направления $K_3(t)$.

Пренебрегая инерционными силами реактивные крутящие моменты и моменты, создаваемые в АКУ можно связать системой уравнений (1).

$$\begin{cases} M_1(n_0 - n_1) = C(n_0 - n_1) = M_K(K_1) + 2M_K(K_2) = J(K_1 - 2K_2) \\ M_2(n_0 - n_2) = C(n_0 - n_2) = 2M_K(K_2) + M_K(K_3) = J(2K_2 - K_3) \end{cases} \quad (1),$$

где n_0 – частота вращения воздушного вихря, n_1, n_2 – фактическая частота вращения пряжи в сечениях первого и второго АКУ соответственно, M_1 и M_2 – вращающие аэродинамические моменты, создаваемые первым и вторым АКУ соответственно, $M_K(K_1), M_K(K_2)$ и $M_K(K_3)$ – моменты сопротивления продукта, находящегося соответственно в первой, второй и третьей зонах, J – жесткость пряжи на кручение, C – константа, характеризующая конструкцию и размеры вьюрка.

Выражая фактические частоты вращения пряжи n_1 и n_2 , получаем систему уравнений (2).

$$\begin{cases} n_1 = n_0 - \frac{J}{C}(K_1 - 2K_2) \\ n_2 = n_0 - \frac{J}{C}(2K_2 - K_3) \end{cases} \quad (2)$$

Баланс крутки представляет собой систему из трех уравнений (3).

$$\begin{cases} L_1 \frac{dK_1}{dt} = n_1 - V \cdot K_1(t) \\ L_2 \frac{dK_2}{dt} = -n_1 - n_2 + V \cdot K_1(t) - V \cdot K_2(t) \\ L_3 \frac{dK_3}{dt} = n_2 + V \cdot K_2(t) - V \cdot K_3(t) \end{cases} \quad (3)$$

Подставляя из системы (2) значения n_1 и n_2 в систему уравнений (3), последнюю можно решить при граничных условиях: $t = 0, K_1 = K_2 = K_3 = 0$.

Решение системы осуществлено численным методом в программе Mathcad, при этом построены переходные процессы кручения при вьюрковом формировании пряжи (рис. 3).

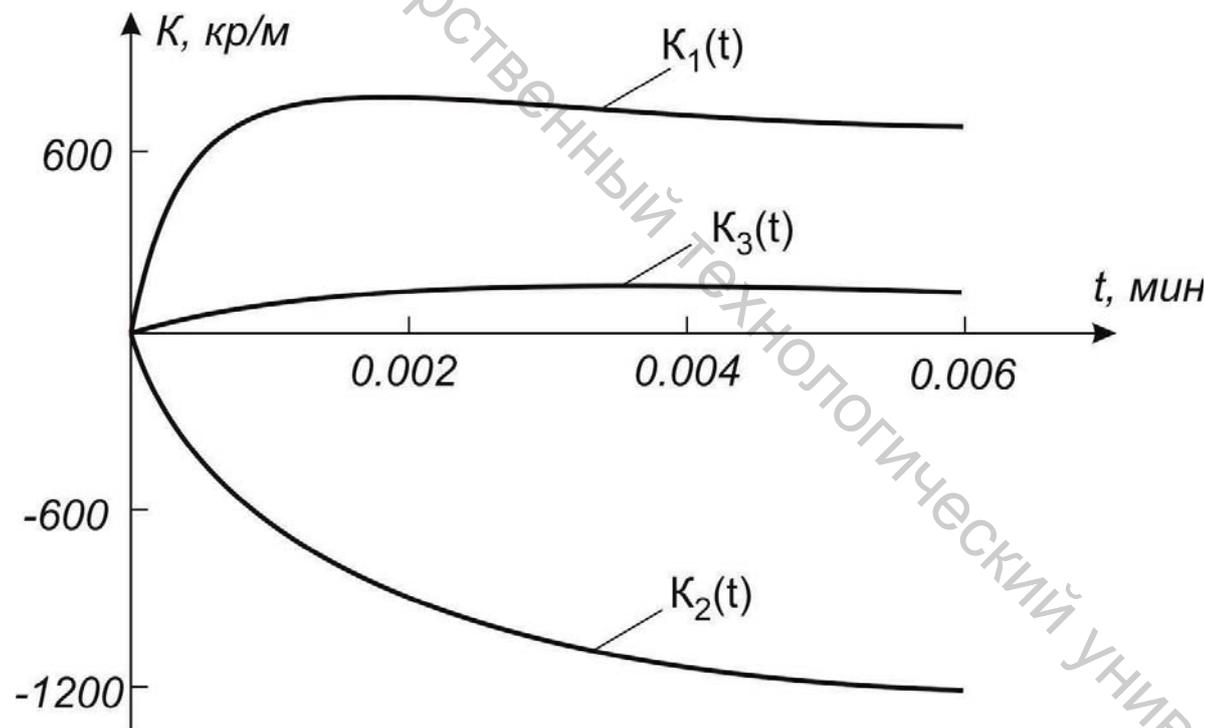


Рисунок 3 – Переходные процессы кручения в трехзонном АКУ при вращении воздуха во вьюрках в противоположном направлении

Анализируя полученные графики, видно, что в готовой пряже возможно возникновение крутки ($K_3 \neq 0$). При этом видно, что в первой зоне (K_1) образуется крутка одного направления, во второй зоне (K_2) – противоположного направления. Однако фактическая крутка готовой пряжи имеет участки нулевой крутки, которые вероятно можно объяснить наличием нитераскладчика в зоне наматывания продукта (рис. 4). Нитераскладчик в крайних положениях при наматывании пряжи выступает порогом кручения, не пропуская распространение крутки на пряжу в бобине, таким образом, появляются небольшие по длине участки нулевой крутки.

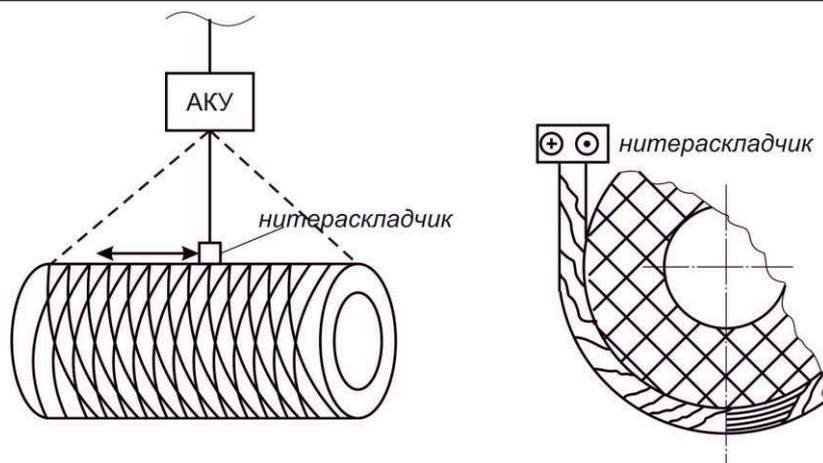


Рисунок 4 – Зона наматывания пряжи при вьюрковом формировании

ВЫВОДЫ

Предложена система уравнений, описывающая динамику кручений при двухвьюрковом формировании пряжи, воздух в которых вращается в противоположные стороны, построены и проанализированы переходные процессы кручения.

Построены переходные процессы кручения при решении системы уравнений, описывающих динамику кручения при двухвьюрковом формировании пряжи, воздух в которых вращается в одну сторону.

Список использованных источников

1. Гинзбург, Л. Н. Динамика основных процессов прядения. Ч. III. М. «Легкая индустрия», 1976.
2. Мовшович, П. М. Самокруточное прядение. – М.: Легпромбытиздат, 1985.- 248 с.

УДК 677.051

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТКАНЕЙ С ФАСОННЫМИ НИТЯМИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ

*Кумпикайте Э.А., доц, Рагайшене А.А., доц.,
Каунасский Технологический Университет,
г. Каунас, Литва*

Сегодня серьезной проблемой есть проектирование и производство качественных новых текстильных продуктов и исследование их свойств и пользовательских потребностей. Современная мода и популярность тканей и трикотажных изделий с фасонными нитями требуют отвлечь внимание на анализ их механических и потребительских свойств [1, 2].

Фасонные нити есть текстильные нити с виртуально бесконечным рапортом эффектов. Фасонные нити могут дать изделию специальных свойств, таких как рыхлость, рельеф, хорошие свойства проводимости [3].

Потребительские свойства текстильных материалов, таких как воздухопроницаемость, стойкость к истиранию, масса и ее потери, эффект пиллинга подвергаются многими факторами, такими как сырье, толщина волокна, линейная плотность нити, тип нити, прочность и ворсистость нити, переплетение ткани, плотность нитей, поверхностная плотность и т.д. [4].

Цель работы есть исследовать влияние истирания к изменению воздухопроницаемости и потерями массы тканей с фасонными нитями.

Объект исследования есть ткани с разными по структуре фасонными нитями в системе утка. Пресежистые, петлистые и спиральные фасонные нити были использованы. Фасонные нити были изготовлены однопроцессным методом машиной фасонного кручения Jantra-PrKV 12 (Болгария) с полыми веретенами типа FAG (Германия). Компоненты и структура использованных фасонных нитей представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Компоненты и структура фасонных нитей в системе утка

Var. Nr.	Срежневый компонент	Эффектный компонент	Прижимной компонент	Тип фасонной нити
1.	Комплексная текстурированная нить PES, 16,7 tex	Комплексная текстурированная нить PES, 16,7 tex	Комплексная текстурированная нить PES, 5,6 tex	Пресежистые нити
2.				Петлистые нити
3.	Смешанная нить с PES и вискозного волокна, 12 tex × 2	Комплексная текстурированная нить PES, 16,7 tex	Комплексная нить PES, 5,6 tex	Спиральные нити