

ВЫВОДЫ

1. Разработано аэродинамическое устройство с тангенциальным расположением питающего канала для формирования фасонной нити из волокнистой мычки.
2. Определено значение ложной крутки, создаваемой аэродинамическим устройством с тангенциальным расположением питающего канала.
3. Аэродинамическое устройство с тангенциальным расположением питающего канала позволяет сократить технологический переход и тем самым увеличить производительность предлагаемого способа.

Список использованных источников

1. Москалев Г.И., Коган А.Г., Литовский С.М. Перспективы производства комбинированных нитей новых структур // Вестник Витебского государственного технологического университета, Витебск: ВГТУ, 1995- 21-24с.

SUMMARY

This article is devoted to development of mathematical models of process of forming of combined fancy yarn. In this article represented description of technological process and aerodynamic device with a tangential disposition of the feeding channel for forming fancy yarn from filament. In a course of fulfillment of researches the methods thermodynamics, theory of torsion of filamentary materials were used. In an outcome the significance false twist, created by the aerodynamic device is certain the conducted researches prove a possibility of the extension of technical characteristics of the developed method.

УДК 677.017

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИСПЫТАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

А.Н. Буркин, А.Н. Махонь

В условиях носки изделий материалы испытывают многоцикловые деформации различного вида: растяжение, изгиб, сжатие и их комбинации. В результате на текстильных материалах образуются складки, изделие теряет свою первоначальную форму и внешний вид. Одной из основных причин, вызывающих такие изменения, является остаточная деформация, характеризующая формоустойчивость. Для ее оценки необходимо учитывать не только остаточную деформацию, полученную в статических условиях, но и ее изменение после динамических нагрузок.

Для получения достоверной информации об эксплуатационных свойствах текстильных материалов разработан новый способ оценки данных свойств.

Характерной особенностью нового способа является то, что одновременно с многократным изгибом образцов осуществляется их растяжение в поперечном направлении по всей поверхности [1].

На основании способа авторами разработан и изготовлен прибор для лабораторных динамических испытаний различных текстильных полотен, позволяющий моделировать износ материалов и их соединений в условиях одновременно приложенной деформации изгиба и растяжения.

Кинематическая схема прибора приведена на рис. 1. Работа прибора осуществляется от электрического двигателя 1, передающего вращательное движение через червячный редуктор 6,7 цилиндрическому устройству 4. Цилиндрическое устройство представляет собой гибкий рукав с отверстиями по всей длине, расположенный внутри резиновой трубки, концы которых склеены между собой. Устройство закреплено в упорно-опорном подшипнике на опоре и способно изменять свое положение на платформе, вызывая деформацию изгиба образца материала, закрепленного на цилиндрическом устройстве.

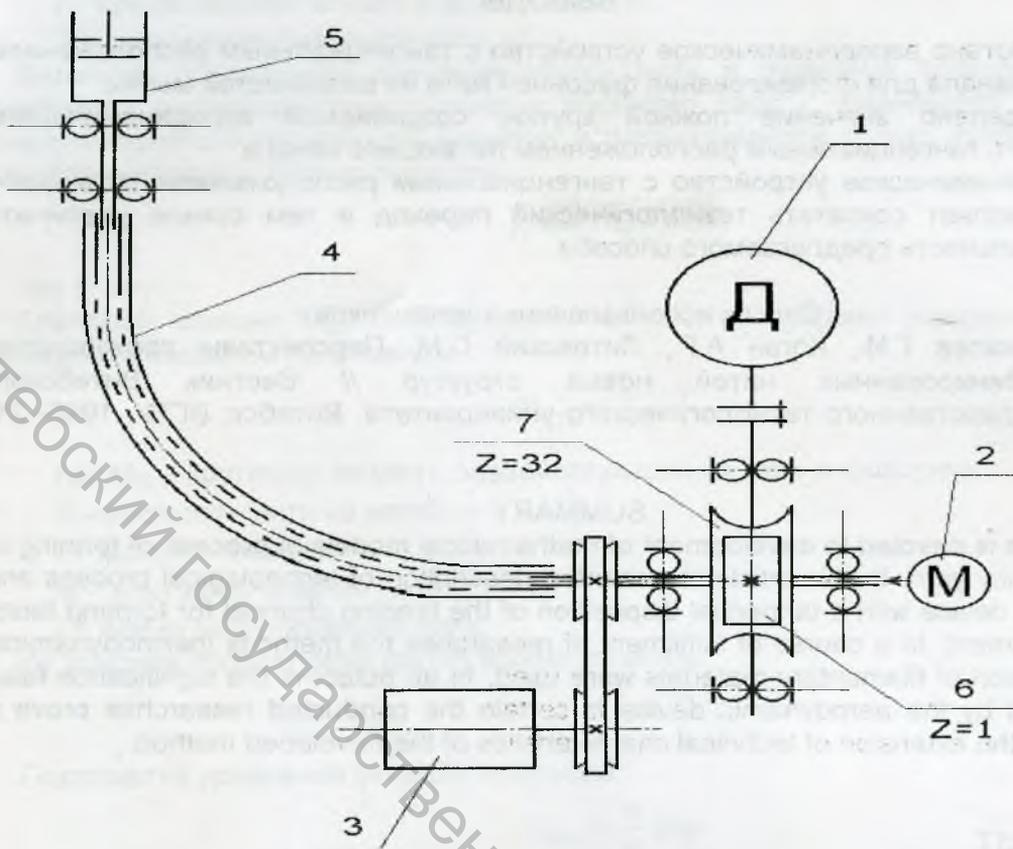


Рисунок 1 – Кинематическая схема прибора

Деформация образцов на приборе осуществляется путем многократного изгиба с одновременным растяжением их по всей поверхности посредством заполнения воздухом цилиндрического устройства. Для установления давления внутри цилиндрического устройства служит манометр 2; для установления количества циклов деформации - счетчик оборотов 3; для подачи воздуха - ниппель 5.

К достоинствам конструкции прибора можно отнести возможность регулирования угла изгиба образца (30° , 60° , 90°) и давления воздуха в цилиндрическом устройстве, что позволяет приблизить условия эксперимента к реальным процессам, протекающим при эксплуатации обуви и одежды. На приборе можно осуществлять испытание не только различных текстильных, но и кожевенных материалов. Новизну метода испытания текстильных материалов в динамических условиях и конструкции прибора подтверждает патент [2].

Методика проведения экспериментальных исследований текстильных материалов на приборе включает подготовку образцов, установление режимов испытания, определение линейных размеров и значений эксплуатационных показателей до и после динамических испытаний; оценку эксплуатационных свойств.

Величина остаточной деформации образца, прошедшего испытания, определяется по изменению формы и размера нанесенной на него разметки в виде сетки квадратов.

В процессе динамических испытаний происходит смещение вершин квадратов и превращение их в неравносторонние четырехугольники. Величина площади четырехугольника выражается через сумму двух треугольников.

Сторона квадрата разметки равна a , а его площадь $S = a^2$. Величина сторон четырехугольника после деформации квадрата – соответственно a' , b' , c' , d' и диагонали – g' . Отрезки a' , b' и g' образуют один треугольник с площадью s_1 , а отрезки c' , d' и g' – второй треугольник с площадью s_2 (рис.2).

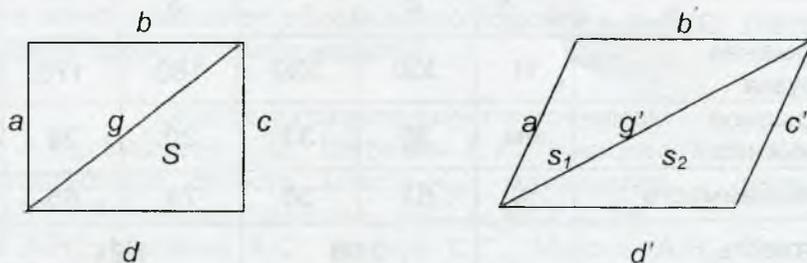


Рисунок 2 – Схема измерения четырехугольника после испытаний в динамических условиях

Используя формулу Герона можно вычислить площади треугольников

$$s_1 = \sqrt{p_1(p_1 - a')(p_1 - b')(p_1 - g')}, \quad (1)$$

где $p_1 = \frac{1}{2}(a' + b' + g')$

$$s_2 = \sqrt{p_2(p_2 - c')(p_2 - d')(p_2 - g')}, \quad (2)$$

где $p_2 = \frac{1}{2}(c' + d' + g')$

Так как площадь исходного квадрата $S_k = a^2$, то абсолютное изменение площади составит:

$$\Delta S_{ki} = |S_k - (s_1 + s_2)|, \quad (3)$$

где s_1 ; s_2 – площади соответственно 1-го и 2-го треугольника площади i -го квадрата.

Относительное изменение площади образца:

$$\Delta S_0 = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \Delta S_{ki}}{\sum_{i=1}^n \Delta S_k} \right) \times 100, \quad (4)$$

где ΔS_0 – относительное приращение площади рабочей зоны образца, %;

ΔS_{ki} – площадь i -го квадрата после испытания ткани, см^2 ;

ΔS_k – площадь исходного квадрата, см^2 ;

n – количество квадратов.

Для получения сведений об усталостных явлениях в материалах и их выносливости (числе циклов деформаций до полного разрушения тканей) проведен ряд экспериментов. Объектами данного исследования выступали ткани, одежные комбинированного переплетения различного сырьевого состава: ткань № 1- ПЭФ 100%; ткань № 2- шерсть 60%, ПАН 40%; ткань № 3 - шерсть 60%, ПА 10%, ПАН 30%. Определены значения эксплуатационных показателей исследуемых тканей до и после испытаний в динамических условиях (таблицы 1, 2).

Испытания тканей проводились в условиях постоянной величины растягивающего усилия ($0,5 \text{ кгс/см}^2$), заданного количества циклов деформаций (100 тыс.), но с разным углом изгиба (30° , 60° , 90°). Образцы выкроены по основе и по утку с целью определения влияния строения ткани на ее стойкость к многоцикловым деформациям.

Таблица 1 – Значения эксплуатационных показателей тканей до испытания в динамических условиях

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значения показателей образцов					
			Ткань №1		Ткань №2		Ткань №3	
			основа	уток	основа	уток	основа	уток
1	Разрывная нагрузка	Н	330	330	180	170	95	80
2	Разрывное удлинение	мм	36	33	30	26	20	20
3	Несминаемость	%	61	56	71	65	64	71
4	Жёсткость		0,98		1,21		0,45	
5	Площадь рабочей зоны образца	см ²	160		160		160	

Таблица 2– Значения эксплуатационных показателей тканей после испытания в динамических условиях

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Угол изгиба, град.	Значения показателей образцов					
				Ткань №1		Ткань №2		Ткань №3	
				основа	уток	основа	уток	основа	уток
1	Разрывная нагрузка	Н	30°	279	310	174	153	75	74
			60°	271	298	162	150	51	70
			90°	236	288	140	102	48	65
2	Разрывное удлинение	мм	30°	33	30	26	23	18	20
			60°	29	30	24	23	11	16
			90°	28	28	23	21	9	15
3	Несминаемость	%	30°	61	56	70	64	62	68
			60°	63	61	67	63	62	65
			90°	63	62	64	60	62	63
4	Жёсткость		30°	0,50		1,1		0,22	
			60°	0,46		0,97		0,12	
			90°	0,3		0,88		0,11	
5	Площадь рабочей зоны образца	см ²	30°	164,3	165,6	166,2	167,9	166,8	169,8
			60°	165,8	169,9	167,3	168,1	169,1	170,0
			90°	167,9	170,8	169,9			170,9

- образцы, не выдержавшие 100 тыс. циклов

Проведенные исследования показали, что все материалы не восстанавливают свое первоначальное состояние после динамических нагрузок. Имеет место остаточная деформация, оценить количественно которую предлагается по формулам (1-4).

Анализ внешнего вида образцов и показателей свидетельствует об изменениях в структуре ткани (обрыв волокон, изменение угла между нитями основы и утка), а

также об ухудшении эксплуатационных свойств. Это выражается в уменьшении значений разрывной нагрузки и удлинения, несминаемости, жесткости.

Информация о комплексе эксплуатационных характеристик - разрывной нагрузке, разрывному удлинению, несминаемости, жесткости после испытаний позволяет прогнозировать стабильность формы изделия и долговечность в эксплуатации. С помощью разработанного метода также можно выполнить оценку эксплуатационных свойств каждого исследуемого материала [3].

Возможность реализации динамического характера испытаний материалов на растяжение и изгиб позволяет обоснованно подойти к выбору тканей, учитывая целевое назначение проектируемых изделий.

Список использованных источников

1. Буркин А.Н., Матвеев К.С., Шеремет Е.А., Шевцова М.В. Способ оценки эксплуатационных свойств эластичных материалов и швов. Заявка № а20000977 // Афиційны бюлетэнь, 2002 г., № 2, с. 55.
2. Буркин А.Н., Матвеев К.С., Ковчур С.Г., Махонь А.Н., Терентьева О.А. Прибор для испытания эластичных материалов и швов. Патент № 870 // Афиційны бюлетэнь, 2003 г., № 2, с. 236.
3. Ковчур С.Г., Махонь А.Н., Терентьева О.А. Разработка метода оценки эксплуатационных свойств текстильных материалов. // Тезисы докладов 36 НТК преподавателей и студентов университета, г. Витебск, УО "ВГТУ", 2003г.

SUMMARY

New method and device were design for experience textile materials in the dynamics conditions. The device let to model exploitation of products out springy materials.

The method is intend for value and prognosisment operational characteristics of the springy materials.

УДК 677.026.442

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИГЛОПРОБИВНЫМ СПОСОБОМ

*А.Г. Коган, А.В. Локтионов,
В.Г. Буткевич, Т.А. Мачихо*

Практически во всех странах мира происходит быстрое наращивание производства и расширение ассортимента нетканых материалов. В производстве нетканых материалов выбор волокнистой смеси, состоящей из льна, шерсти, химических волокон или их смеси в различных вариантах, обусловлен закладываемыми в продукцию физико-механическими и потребительскими свойствами, с одной стороны, и себестоимостью сырья и затратами на производство -- с другой. Поэтому актуальна задача снижения себестоимости за счет уменьшения затрат на сырье и оптимизации технологического процесса. Процесс получения нетканых полотен иглопробивным способом имеет ряд особенностей, по сравнению с другими механическими способами. Для иглопробивного способа не требуется прошивная нить, поскольку роль связующего элемента в нем выполняют волокна холста. В процессе производства ватных холстов (швейная, мебельная вата и т.п.), волокнистой основы иглопробивных и прошивных нетканых полотен необходимо сделать смесь дешевле, но не в ущерб физико-механическим свойствам готовой продукции. [1]

В работе исследован технологический процесс формирования нетканых полотен с использованием льняных технологических отходов иглопробивным способом. Для выработки иглопробивного материала принимаем следующую цепочку оборудования: моечная машина (грабельного типа), сушильная машина СП-8-П2, грубочесальная машина ЧГ-150-ПД, угароочищающая машина УОП, трясыльная