

УДК 677.024

## ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ЗАПРАВОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТКАЦКОГО СТАНКА ПРИ ВЫРАБОТКЕ ОСНОВОВОРСОВОЙ ТКАНИ НА ЕЕ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТЬ

Назарова М.В., Бойко С.Ю.

*Камышинский технологический институт, филиал ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru*

В статье приведены результаты исследования технологического процесса выработки неразрезной основоворсовой ткани, обладающей максимальной виброустойчивостью. В качестве виброизолятора предлагается использовать конструкционный материал, обладающий необходимыми свойствами – неразрезная двухполотенная основоворсовая ткань: с использованием в утке хлопчатобумажной и капроновой нити. В результате исследования, получены математические модели зависимости статической осадки основоворсовой ткани от плотности ткани по утку, величины подачи ворсовой основы и величины внешнего воздействия. Анализ полученных математических моделей позволяет сделать вывод о том, что наибольшее влияние на устойчивость материала сопротивлению внешним воздействиям оказывает величина подачи ворсовой основы, от которой зависит толщина ткани. При увеличении величины подачи ворсовой основы и величины внешнего воздействия статическая осадка увеличивается.

**Ключевые слова:** основоворсовая ткань, виброизолятор, математическая модель, статическая осадка

## RESEARCH OF THE INFLUENCE OF INPUT PARAMETERS LOOM WHEN DEVELOPING WARP-PILED FABRICS AT ITS VIBRATION RESISTANCE

Nazarov M.V., Boyko S.Y.

*Kamyshin Technological Institute, branch of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru*

The results of research of technological process production warp-piled fabric without cutting into the pile that has the maximum vibration resistance. As an vibration insulator is proposed to use a structural material with the required properties – warp-piled fabric consisting of two layers of fabric without cutting into of pile using weft cotton and cord yarn. A result of research, received mathematical models depending on the thickness of the fabric warp-piled fabric depending on the density of fabric weft, the amount of movement of pile warp yarn and the external impact. Analysis of the mathematical models leads to the conclusion that the greatest influence on the stability of the material resistance to external impacts has the amount of movement of pile warp yarn, which determines the thickness of the fabric. By increasing the amount of displacement of the pile foundations and the external effects of static subsidence increases.

**Keywords:** warp-piled fabric, vibration insulator, mathematical model, static subsidence

Текстильные материалы технического назначения широко используются в различных отраслях народного хозяйства. В отличие от аналогичных материалов бытового назначения они характеризуются более высокими физико-механическими и эксплуатационными показателями материалов технического назначения обусловлены их целевым назначением. Наибольшей популярностью пользуются технические ткани, используемые для защиты человека от воздействия вредных техногенных условий производства.

Все большее внимание текстильщиков уделяется созданию технических тканей, защищающих человека от неблагоприятных воздействий. Одними из наиболее вредных воздействий на человеческий организм является вибрация и высокая температура [2].

Как известно, взаимодействие исполнительных органов ручных машин (например, все виброинструменты) с объектами производства носит резко выраженный динамический характер. По мере совершен-

ствования и разработки новых образцов ручных машин возрастает интенсивность их работы. Вместе с тем всё больше повышаются требования к гигиеническим нормам вибрации, воспринимаемой руками оператора. Поэтому, проблема борьбы с вибрацией является важной социальной проблемой. Одной из направлений этой борьбы является вибрационная защита. Вибрационная защита-это совокупность средств и методов уменьшения вибрации, воспринимаемой защищаемыми объектами [4].

Одним из средств вибрационной защиты является виброизоляция оператора. Виброизоляция, как метод вибрационной защиты, заключается в размещении между источником вибрации и защищаемым объектом, обладающем надлежащими параметрами деформируемых устройств, -виброизоляторов. В данной работе предлагается в качестве виброизолятора использовать неразрезную основоворсовую ткань, так как особенностью ее строения является много-

слойность структуры, вследствие чего, происходит снижение величины воздействия вибрации.

Поэтому целью данной работы является исследование технологического процесса выработки основворсовой ткани, обладающей максимальной виброустойчивостью.

Одной из характеристик виброустойчивости основворсовой ткани является величина статической осадки. Величина статической осадки ткани показывает способность ткани сопротивляться внешним воздействиям. Этот показатель ткани важен в случаях работы под действием динамиче-

ских сил. Например, в качестве обивочного материала для мебели.

В качестве виброизолятора предлагается использовать конструкционный материал, обладающий необходимыми свойствами – неразрезная двухполотенная основворсовая ткань: с использованием хлопчатобумажной нити в утке – в дальнейшем именуемой I – вариант, с капроновой нитью в утке – II – вариант [1].

Предлагаемая для погашения вибрации ткань, представляет собой конструкционную систему, состоящую условно из двух слоев, соединенных поперечными нитями или стойками.

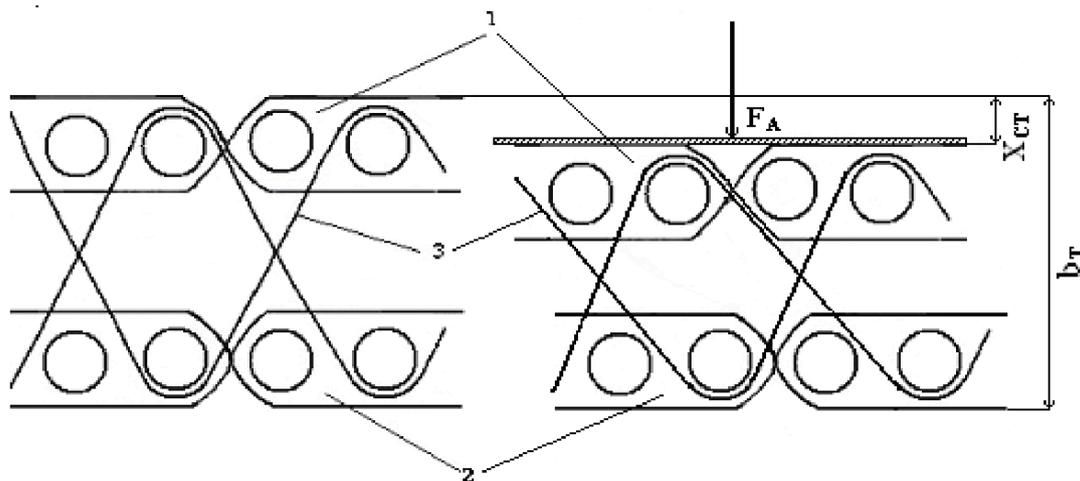


Рис. 1. Схема конструкционного материала из неразрезной двухполотенной основворсовой ткани:

$F_A$  – величина возмущающей силы, Н;  $x_{ст}$  – величина статической осадки под действием возмущающей силы (веса виброинструмента и усилий оператора при выполнении работ), мм;  $b_t$  – толщина виброизоляционного слоя или конструкционного материала в свободном состоянии, мм; 1 – верхний слой конструкционного материала; 2 – нижний слой конструкционного материала; 3 – поперечные стойки, соединяющие два слоя

Образцы двухполотенной основворсовой неразрезной ткани выработывались двухзевным способом на ткацком станке ТВ-160-ШЛ в лаборатории ткачества кафедры «Технология текстильного производства» Камышинского технологического института (филиала) Волгоградского государственного технического университета

Для получения неразрезной двухполотенной основворсовой ткани на ткацком станке был отключен механизм для разрезания ворса, а отвод ткани из зоны формирования производился на один товарный валик [3].

Руководствуясь данными условиями и в результате проведения предварительного эксперимента, были выбраны факторы, оказывающие существенное влияние на процесс формирования ткани, ее физико-

механические, в том числе и вибрационные свойства:

В качестве выходного параметра для исследования устойчивости материала сопротивляться внешним воздействиям выбрана величина статической осадки. В результате проведения предварительного эксперимента, были выбраны следующие входные параметры:

- $X_1$  – плотность ткани по утку, н/дм;
- $X_2$  – величина подачи ворсовой основы, мм;
- $X_3$  – величина внешнего воздействия, г/мм<sup>2</sup>.

Все они отвечают требованиям, предъявляемым к факторам варьирования. Значения переменных факторов изменялись в пределах, не нарушающих нормальной работы ткацкого станка [5, 6].

По компьютерным снимкам микросрезов выработанных образцов ткани было проанализировано поведение поперечных нитей ворсовой основы под нагрузкой. Изготовление микросрезов осуществлялось по методике, разработанной на кафедре ткачества МГТУ им. А.Н. Косыгина. На рис. 2

представлен образец микросреза ткани под действием статической нагрузки.

В результате проведенных экспериментов по матрице планирования Бокс – 3 получены значения статической осадки виброизолятора, представленные в таблице.

Экспериментальные данные статической осадки виброизолятора

№ опыта	Кодированные значения факторов			Натуральные значения факторов			Статическая осадка, $X_{ст}$ , мм	Статическая осадка, $X_{ст}$ , мм
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_1$ н/дм	$X_2$ мм	$X_3$ гс/см <sup>2</sup>	I – вариант	II – вариант
1	+	+	+	304	4.0	200	1,657	1,83
2	-	+	+	182	4.0	200	2,632	2,662
3	+	-	+	304	1.5	200	0,413	0,623
4	-	-	+	182	1.5	200	0,685	0,79
5	+	+	-	304	4.0	20	0,485	0,677
6	-	+	-	182	4.0	20	1,262	1,212
7	+	-	-	304	1.5	20	0,214	0,28
8	-	-	-	182	1.5	20	0,325	0,313
9	+	0	0	304	2.75	110	0,759	0,768
10	-	0	0	182	2.75	110	1,328	1,444
11	0	+	0	243	4.0	110	1,624	1,854
12	0	-	0	243	1.5	110	0,456	0,543
13	0	0	+	243	2.75	200	1,389	1,302
14	0	0	-	243	2.75	20	0,566	0,366

Обработка результатов проводилась на ЭВМ, в результате которой получены математические модели зависимости статической

осадки от плотности ткани по утку  $X_1$ , н/дм, величины подачи ворсовой основы  $X_2$ , мм и величины внешнего воздействия  $X_3$ , г/мм<sup>2</sup>:

– виброизолятор I – вариант:

$$Y_3 = 1.049 - 0.267X_1 + 0.56X_2 + 0.396X_3 - 0.167X_1 \cdot X_2 - 0.04X_1 \cdot X_3 + 0.252X_2 \cdot X_3 - 0.005X_1^2 - 0.009X_2^2 - 0.071X_3^2$$

– виброизолятор II – вариант:

$$Y_3 = 1.144 - 0.185X_1 + 0.475X_2 + 0.352X_3 - 0.058X_1 \cdot X_2 - 0.096X_1 \cdot X_3 + 0.254X_1 \cdot X_3 + 0.147X_1^2 - 0.049X_2^2 - 0.193X_3^2$$

Анализ уравнений позволил сделать следующие выводы:

– наибольшее влияние на статическую осадку оказывает величина подачи ворсовой основы, от которой зависит толщина ткани;

– при увеличении величины подачи ворсовой основы и величины внешнего воздействия, статическая осадка увеличивается;

– при увеличении плотности ткани по утку, статическая осадка уменьшается.

### Вывод

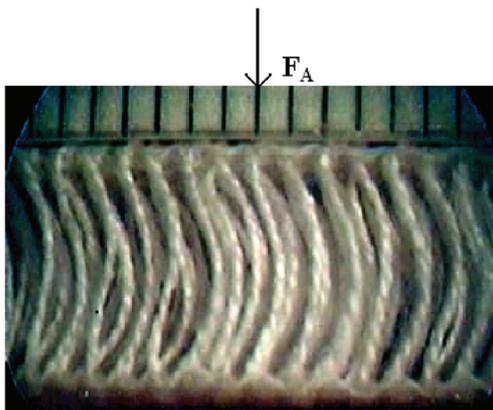
1. В результате проведенных экспериментальных исследований технологического процесса выработки ткани основоорсо-

вой ткани на ткацком станке ТВ-160-ШЛ по данным активного эксперимента, проведенного по матрице планирования Бокс-3 получены математические модели зависимости статической осадки ткани от заправочных параметров ткацкого станка.

2. Проведённые экспериментальные исследования зависимости величины статической осадки основоорсовой ткани, вырабатываемой на ткацком станке ТВ-160ШЛ от заправочных параметров ткацкого станка позволили сделать вывод о том, что эта зависимость носит нелинейный характер.

3. Анализ полученных уравнений позволяет сделать вывод о том, что наибольшее влияние на устойчивость материала

сопротивляться внешним воздействиям оказывает величина подачи ворсовой основы, от которой зависит толщина ткани, при увеличении величины подачи ворсовой основы и величины внешнего воздействия, статическая осадка увеличивается.



*Рис. 2. Образец микросреза основорсовой ткани под действием статической нагрузки*

#### Список литературы

1. Бойко С.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани для защиты человека от внешних воздействий: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 2004. – 16 с.
2. Назарова М.В. Особенности проектирования ткани для спецодежды // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2009. № 1. – С. 122-124.
3. Назарова М.В., Бойко С.Ю. О возможности выработки на отечественном ткацком оборудовании технических тканей обладающих виброзащитными свойствами // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 6. – С. 80-82.
4. Назарова М.В., Бойко С.Ю. Разработка метода проектирования ткани для защиты человека от внешних воздействий // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 6. – С. 75-79.
5. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Завьялов А.А. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани, обладающей высокими прочностными свойствами // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10 (часть 2). – С. 385-390.
6. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Романов В.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани обладающей теплозащитными свойствами // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10 (часть 2). – С. 391-396.