

УДК [677.072.61:687.03]:677.017

УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ НИТИ

А.Г. Кириллов, А.В. Радкевич, А.В. Шитиков

*УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

При выработке тканых изделий на основные нити воздействуют исполнительные механизмы ткацкого станка, которые вызывают необходимые технологические усилия для получения требуемого переплетения. Помимо этого от воздействия некоторых из них, например, батанного и зевообразовательного механизма, в нитях возникают продольные и поперечные колебания, которые, в свою очередь, при достижении явления резонанса могут вызвать дополнительную обрывность основных нитей. Для исследования свойств нитей, влияющих на колебательный процесс, предлагается следующая установка.

На рис. 1 показана схема установки для исследования процесса поперечных затухающих колебаний текстильной нити при определенных заданных условиях. Установка состоит из двух оснований 1, 2, соединенных двумя цилиндрическими направляющими 3. На направляющих расположена каретка 4, которую можно позиционировать в любой точке направляющих и тем самым изменять длину отрезка нити, что позволит определить влияние длины исследуемой нити на колебательный процесс. На основаниях 1, 2 и каретке 4 выполнены пропилы 5 для размещения в них исследуемой нити 6. В основании 2 ввернут винт 7, предназначенный для закрепления одного конца исследуемой нити. На основании 1 закреплен винтами 8 угловой кронштейн 9, в котором просверлен ряд отверстий 10. В одно из отверстий 10 с помощью крючка 11 закрепляется левый конец пружины 12. Правый конец пружины 12 с помощью петли соединяется с исследуемой нитью 6.

В каретке 4 размещена оптопара, состоящая из инфракрасного излучателя 13 и фотоприемника 14, расположенных соосно. Исследуемая нить 6 располагается между излучателем 13 и фотоприемником 14. На рис. 1 и 2 показано сечение фотоприемника дифференциального типа и размещение фотоприемника 1 относительно исследуемой нити 6 в случае исследования поперечных колебаний.

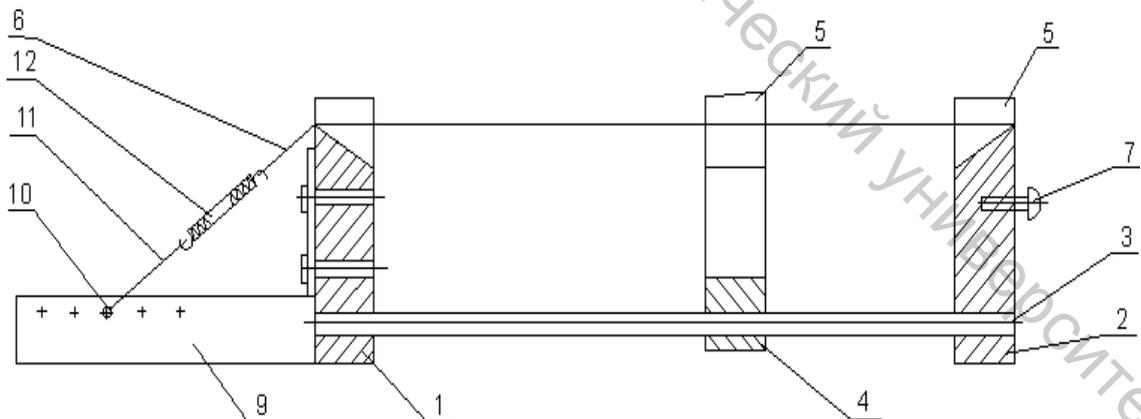


Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки

Нейтральная зона датчика 15 позволяет ориентировать нить точно относительно поверхности датчика. Расположение нити вне нейтральной зоны вызывает соответствующий дисбаланс измерительной системы и появлению сигнала на выходе измерительной схемы соответственно положительного или отрицательного уровня. Для надежной их регистрации на нити 6 располагается узелок 16.

Удар по нити вызывает затухающий колебательный процесс. Кривая, изображающая колебательный процесс, отображается на экране лучевого осциллографа. С использованием электронного фотоаппарата проводилась видеосъемка на экране осциллографа и дальнейшая обработка фотографий на ЭВМ для оцифровки полученных результатов.

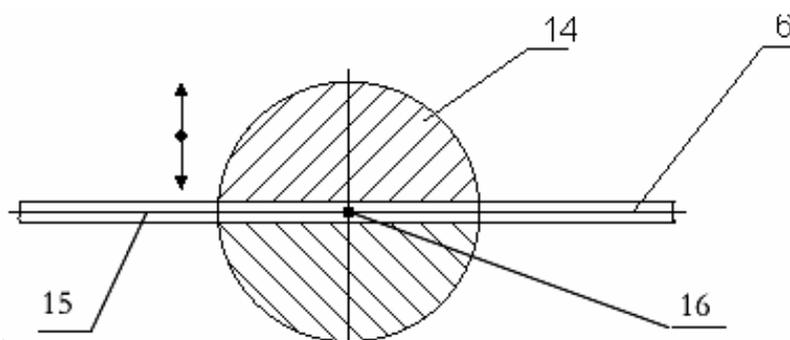


Рисунок 2 - Положение фотоприемника при исследовании поперечных колебаний

Используя параметры настройки осциллографа, определялась частота затухающих колебаний и декремент затухания. При необходимости проводились повторные измерения.

Логарифмический декремент затухания:

$$d = \ln \frac{a(t)}{a(t+T)},$$

где $a(t)$ и $a(t+T)$ – амплитуды последовательных колебаний, T – период колебаний.

Определение собственной частоты и коэффициента сопротивления нити, испытывающей поперечные колебания, проводилось для двух синтетических нитей №40 и №10. Измерения проводились при натяжении нитей 50, 100 и 150 гс. Для определения собственной частоты длина нити принималась равной 310 мм.

Полученные результаты измерения собственной частоты обработаны методами математической статистики для определения средних значений и занесены в табл. 1.

Полученные результаты расчета логарифмического декремента затухания d и безразмерного коэффициента затухания z занесены в табл. 2.

Таблица 1 – Измерение собственной частоты поперечных колебаний нити

№ нити	Натяжение, гс	Период T , с	Частота, Гц
40	50	0,0048	208
	100	0,003	333
	150	0,0022	454
10	50	0,008	125
	100	0,007	143
	150	0,007	143

Таблица 2 – Расчет логарифмического декремента затухания d и безразмерного коэффициента затухания z

№ нити	Натяжение, гс	d	z
40	50	0,1	$2,45 \cdot 10^{-5}$
	100	0,17	$7,53 \cdot 10^{-5}$
	150	0,35	$3,07 \cdot 10^{-4}$
10	50	0,08	$1,79 \cdot 10^{-5}$
	100	0,1	$2,61 \cdot 10^{-5}$
	150	0,13	$4,08 \cdot 10^{-5}$

Из табл. 2 видно, что логарифмический декремент затухания d и безразмерный коэффициент затухания z зависят от натяжения и толщины используемой нити.

Используя параметры настройки осциллографа, определялась частота затухающих колебаний, значения логарифмического декремента затухания и безразмерного коэффициента затухания. Полученные данные используются при исследовании системы заправки ткацкого станка.

УДК 677.072

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕЛИНЕЙНОСТИ ЖЕСТКОСТИ СИСТЕМЫ ЗАПРАВКИ НА ДИНАМИКУ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ОСНОВЫ И ТОВАРООТВОДА

А.Г. Кириллов, А.В. Шитиков

*УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Сетчатые ткани или ткани разреженной структуры применяются в качестве геотекстильных материалов для армирования асфальтобетонных покрытий, укрепления обочин, откосов, основания земляного полотна и т.д.

На базовом станке СТБ-2-180 невозможно получить ячейку между уточными нитями больше 2,78 мм (плотность по утку 3,6 нитей на см) и отвод готового полотна производится непрерывно, а для сетчатых тканей необходима ячейка свыше 15 мм и расположение уточных нитей группами. Поэтому товарный механизма ткацкого станка претерпевает модернизацию. Для расположения уточных нитей группами, используется мальтийский механизм в устройстве товароотвода, который обеспечивает периодическое срабатывание товарного механизма. Но данный вид механизма вызывает мягкий удар, что в свою очередь ведет к возникновению вынужденных колебаний системы упругой заправки ткацкого станка. Дополнительно вместо основного регулятора устанавливается основной тормоз.

На рис. 1 показана динамическая модель упругой заправки модернизированного станка без учета затухания колебаний в системе. Эта модель предназначена для анализа стационарного режима колебаний. Принятые на схеме обозначения: φ_1 - текущий угол поворота навоя; φ_2 - текущий угол поворота вальяна; $I_{\text{ПР1}}$ - момент инерции масс, приведенный к оси навоя; $I_{\text{ПР2}}$ - момент инерции масс, приведенный к оси вальяна; c - приведенная жесткость упругой схемы заправки; M_T - тормозной момент, развиваемый основным тормозом; R_1, R_2 - радиусы навоя и вальяна.

Из рассмотрения модели видно, что процесс возмущения колебаний упругой системы заправки является кинематическим.