

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:  $\varphi_1$  - текущий угол поворота навоя;  $\varphi_2$  - 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.

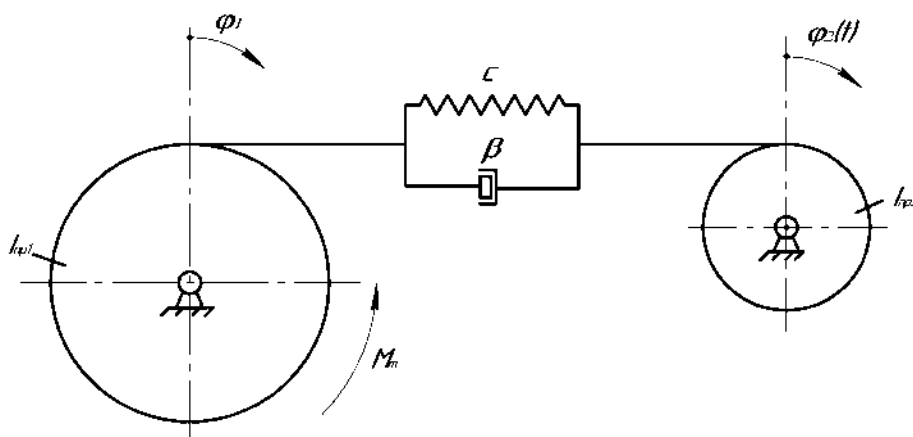


Рисунок 1 - Динамическая модель упругой заправки модернизированного станка СТБ 2-180

Экспериментальные исследования показывают явно выраженную нелинейность коэффициента жесткости основных нитей, поэтому требуется учесть эту нелинейность при динамическом анализе системы подачи основы.

Зависимость относительного удлинения нити от усилия растяжения  $e(F)$  можно преобразовать в зависимость коэффициента линейной жесткости от абсолютной деформации системы заправки  $c(\Delta l)$ , используя следующие формулы.

Жесткость системы заправки

$$c = \frac{Fn l_0}{el},$$

где  $F$  - натяжение одной нити основы при растяжении, полученное в результате эксперимента;  $n$  - количество основных нитей в заправке;  $l_0$  - длина испытуемого образца ткани;  $e$  - относительное удлинение нити основы;  $l$  - длина заправки.

Абсолютная деформация системы заправки

$$\Delta l = el.$$

Зависимости  $c(\Delta l)$  для сетчатой ткани с ячейкой 17x17 и 35x35 мм приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Экспериментальная зависимость коэффициента линейной жесткости от абсолютной деформации системы заправки

Жесткость $c$ , Н/м (сетка 17x17 мм)	Жесткость $c$ , Н/м (сетка 35x35 мм)	Абсолютная деформация заправки $\Delta l$ , м
90507	49164	0
65378	34650	0,1785
75524	41026	0,2145
109459	59459	0,222
128571	69841	0,252
90507	49164	0,426

Табличные зависимости  $c(\Delta l)$  были интерполированы с помощью кубических сплайнов с целью дальнейшего использования при численном расчете колебаний системы подачи основы. Интерполяция производилась с помощью библиотечной функции на ЭВМ.

Деформация основных нитей рассчитывалась по формуле

$$\Delta l = j_2 R_2 - j_1 R_1,$$

где  $j_2$  и  $j_1$  - текущие углы поворота навоя и вальяна;  $R_2$  и  $R_1$  - радиусы навоя и вальяна.

На рис. 2 показаны графики зависимости деформации основы от времени при максимальном радиусе навоя и шаге сетки 17x17 мм, из которых видно, что расхождения в результатах при учете нелинейности коэффициента жесткости и пренебрежении его нелинейностью незначительны. Расчеты показали, что эти расхождения не превышают 1,5%. Аналогичные результаты получены и для шага сетки 35x35 мм.

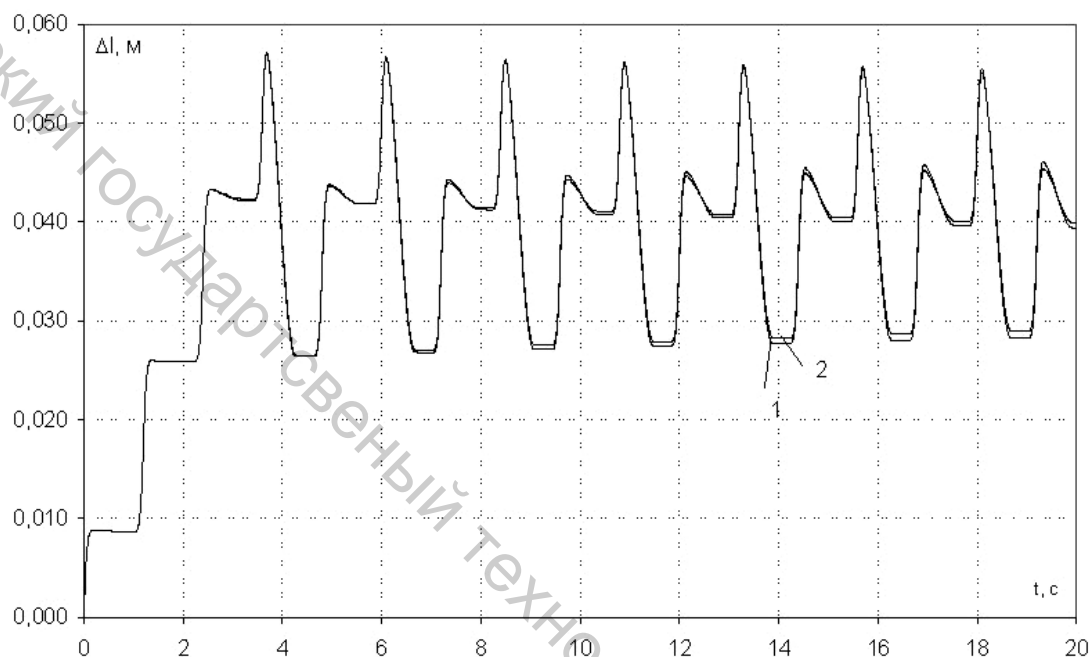


Рисунок 2 - Графики зависимости деформации основы от времени (1 – нелинейный коэффициент жесткости, 2 – линейный коэффициент жесткости)

Таким образом, нелинейностью коэффициента жесткости при расчете динамической модели можно пренебречь. Это связано с незначительными по отношению к разрывной деформациями системы заправки, при которых еще выполняется с достаточной точностью закон Гука и колебания носят практически линейный характер.

УДК 677.057.135

## МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ СУШИЛЬНАЯ МАШИНА ЕВ-22

*Г.И. Москалев, И.В. Баранок,*  
*УО «Витебский государственный технологический университет»,*  
*г. Витебск, Республика Беларусь*

Основными направлениями модернизации в легкой промышленности являются: изменение конструкции отдельных деталей, узлов, механизмов и машины в целом для улучшения технико-экономических показателей (скорости обработки, повышения мощности, давления, улучшения условий труда и техники безопасности); разработка приставок к