

УДК 677.023

ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАТЯЖЕНИЯ ОСНОВЫ И СИЛЫ ПРИБОЯ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ СТБ

В.С. СУПОНЕВ, А.Н. СМИРНОВ, ШАН БАО ПИН

(Ивановская государственная текстильная академия)

Рассмотрим методику динамического расчета циклического изменения натяжения системы заправки, основанную на экспериментальных и теоретических исследованиях, при выработке ткани на ткацком станке СТБ2-330. Вырабатываемая ткань – костюмная, меланжевая, лавсано–

вискозная ткань "Кострома" арт. 82113. Жесткость на растяжение образцов основных нитей и ткани определяли по методике профессора В.А. Гордеева. Для обработки экспериментальных данных использовали специальную программу (рис.1).

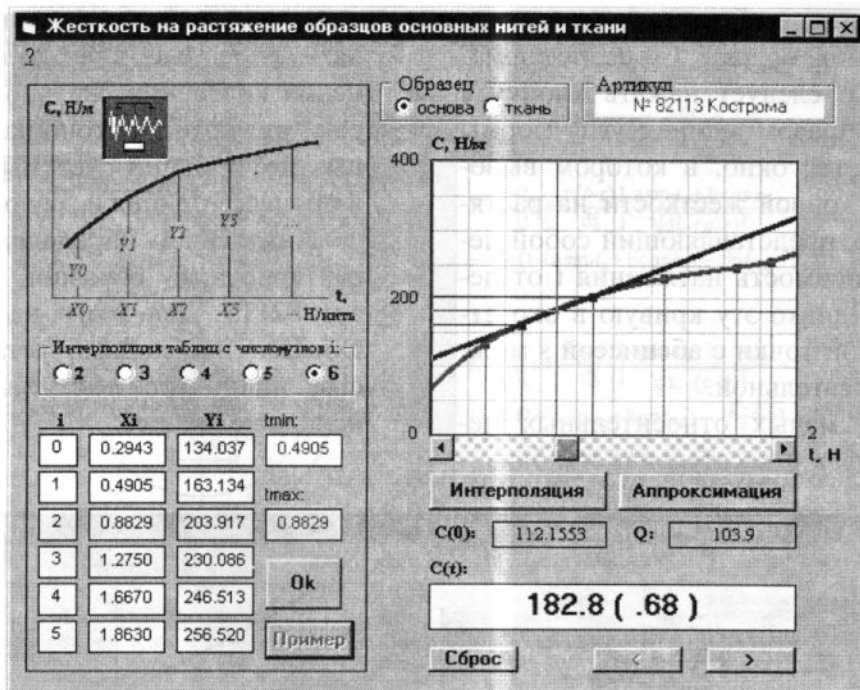


Рис. 1

В группе Образец программы необходимо установить переключатель Основа. В поля таблицы вводят данные измерений, а также значения, соответствующие минимальному t_{\min} и максимальному t_{\max} натяжению системы заправки станка (в расчете на 1 нить), определенные экспериментально на работающем станке. После нажатия кнопок Ok и Интерполяция по методу Эйткена осуществляется интерполяция таблицы с числом произвольно отстоящих узлов и строится нелинейный полином,

характеризующий изменение жесткости образца во всем диапазоне натяжений нити. Просмотреть все значения кривой жесткости можно с помощью линейки прокрутки.

Величины жесткости и натяжения образца выводятся в специальном окне. На рабочем участке изменения натяжения основы кривая аппроксимируется отрезком наклонной прямой после нажатия клавиши Аппроксимация.

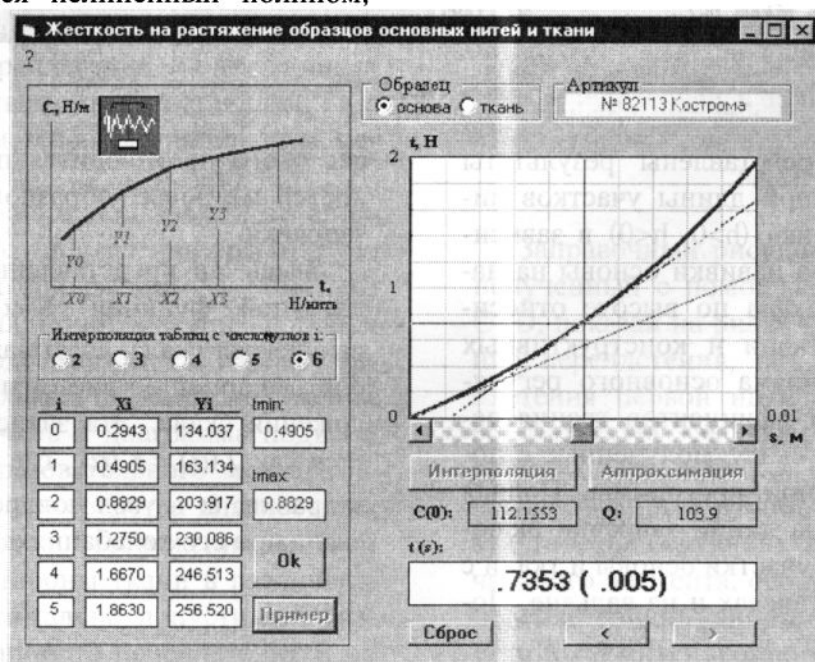


Рис. 2

В дальнейшем требуется знать зависимость натяжения основы от ее деформации. Для этого следует нажать кнопку с символом > в правом нижнем углу формы рис. 2. Откроется окно, в котором выводится график кривой жесткости на растяжение образца, представляющий собой нелинейную зависимость натяжения t от деформации s . Однако эту кривую в окрестности некоторой точки с абсциссой s можно заменить касательной.

В области малых относительных деформаций кривая и касательная приблизи-

тельно совпадают, что позволяет составлять линейные дифференциальные уравнения колебаний скальной системы, которые являются источником дополнительных деформаций системы заправки станка в процессе приобоя и зевообразования.

Аналогично определяются упругие характеристики образцов полосок ткани арт. 82113. Для этого на форме в группе Образец необходимо установить соответствующий переключатель Ткань и ввести исходные данные.

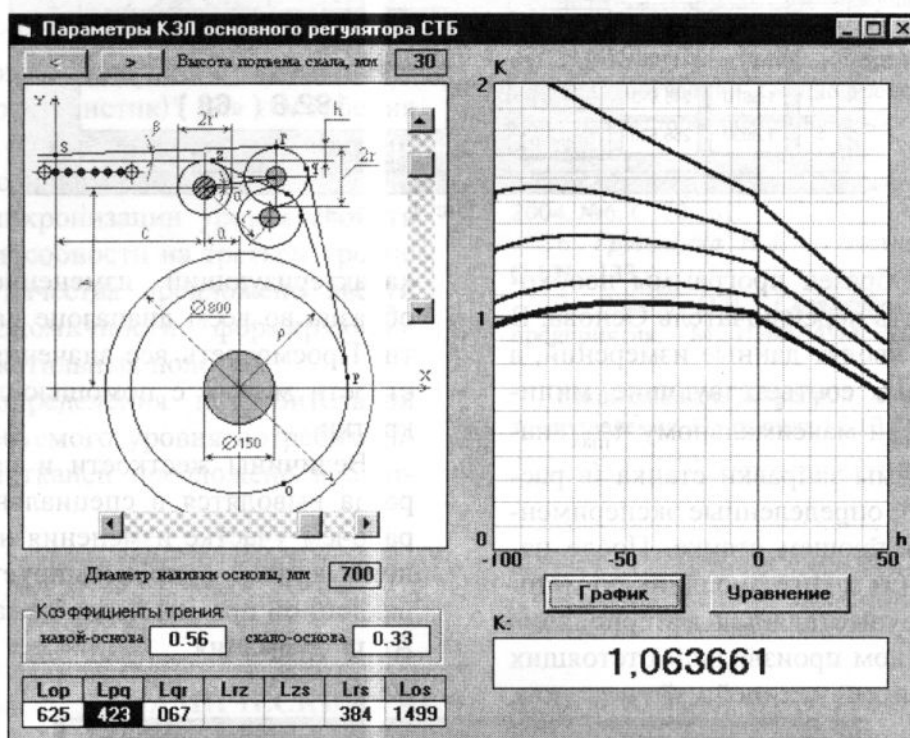


Рис. 3

На рис. 3 представлены результаты расчета приведенной длины участков линии заправки станка ($h > 0$, $h < 0$) в зависимости от диаметра навивки основы на навое, положения скалы по высоте относительно опушки ткани и конструктивных параметров механизма основного регулятора с учетом коэффициентов трения основы по навою и скалу, полученные с помощью специальной программы. Полная приведенная длина линии заправки включает в себя также участки основы и ткани с учетом трения в галевах и на вальяне. По-

сле этого производится перерасчет жесткостей метровых образцов на всю линию заправки.

Здесь же представлены графики передаточной функции $K(\alpha)$ механизма качающегося скала, связывающей между собой деформацию системы заправки от положения скалы. Эта зависимость выражается как $\lambda(\alpha) = K(\alpha)$, где λ – деформация заправки; α – угол поворота качающегося скала при его колебаниях.

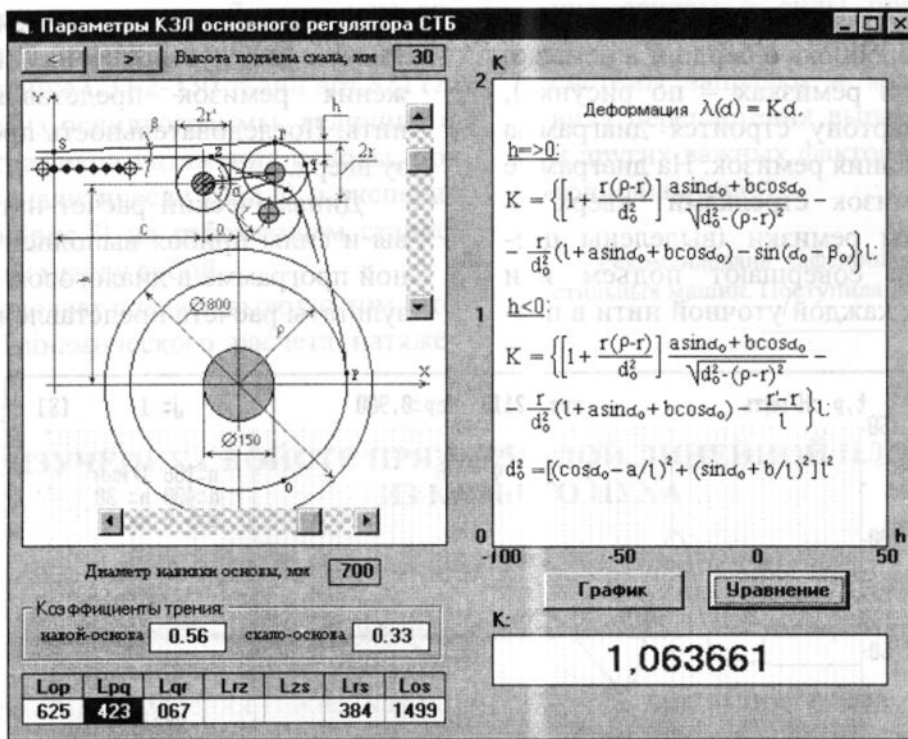


Рис. 4

На рис.4 приведены аналитические выражения для передаточной функции при различных способах заправки, по которым построены графики. Обозначения конструктивных параметров, входящих в выражение передаточной функции, показаны на схеме регулятора.

Для построения заправочного рисунка ткани арт.82113 использовался специально разработанный пакет программ STD, предназначенный для построения мелкоузорчатых переплетений однослойных тканей, вырабатываемых на станках СТБ с эксцентриковым зевообразовательным механизмом.

Систему можно использовать для автоматизированного построения раппортов-матриц главных, производных и комбинированных переплетений, матриц проборки в ремизки и бердо, картон. По картону автоматически строится схема расположения (рассадки) кулачков и диаграмма подъема ремизок зевообразовательного механизма. В системе имеются средства для построения цветных узоров, отображения лицевой и изнаночной стороны ткани в различном масштабе. Максимально допустимый размер матрицы раппорта переплетения 8 на

128 нитей, цветного узора – 128 на 128 нитей.



Рис. 5

Заправочный рисунок ткани арт.82113, полученный с помощью пакета программ STD, показан на рис.5, где указаны: название переплетения, вид начального переплетения первой нити 3/2+1/2, которому соответствует эксцентрик зевообразовательного механизма.

Законченный раппорт образуется в результате последующих трансформаций начального элемента, свойственных данному переплетению. Раппорт переплетения по утку $R_y=8$ нитей, раппорт по основе $R_o=48$ нитей.

По рисунку переплетения автоматически строятся проборка в бердо и в ремизки (проборка на 8 ремизках – по рисунку), картон. По картону строится диаграмма подъема-опускания ремизок. На диаграмме движения ремизок стрелками "вверх" – "вниз" указаны ремизки (выделены цветом), которые совершают подъем или опускание для каждой уточной нити в пре-

делах раппорту по утку. Каждое горизонтальное междустрочие на диаграмме движения ремизок представляет уточную нить. Последовательность прокидок – снизу вверх.

Динамический расчет натяжения основы и силы прибора выполнен по специальной программе в диалоговом режиме, а результаты расчета представлены на рис. 6.

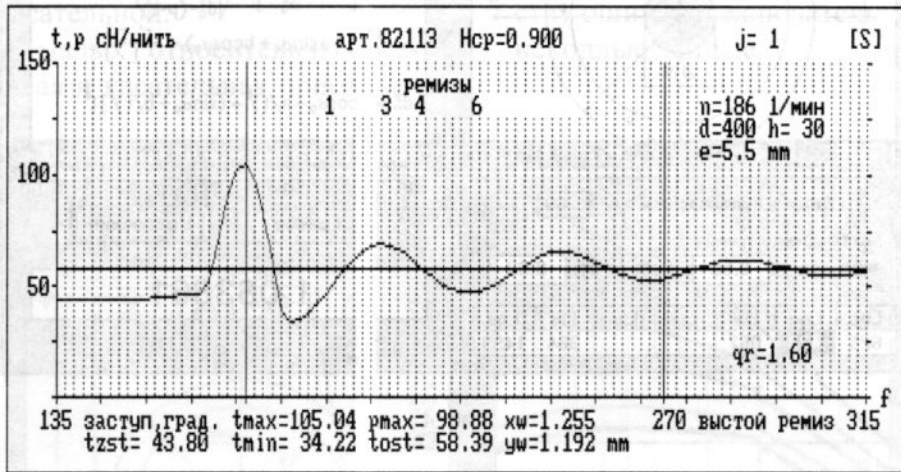


Рис. 6

Горизонтальная линия на графике представляет собой статическое натяжение $t_{ost}=58,39$ сН/нить при полностью открытом зеве, когда все ремизки и батан находятся на выстое. Заступ начинается при 135 градусах поворота главного вала. Натяжение в заступе $t_{zst}=43,8$ сН/нить. В переднем положении берда натяжение основы максимально и составляет $t_{max}=105,04$ сН/нить. Сила прибора в этом положении максимальна $p_{max}=98,88$ сН/нить. При отходе берда в заднее положение натяжение также резко уменьшается, достигая минимального значения $t_{min}=34,22$ сН/нить. При при-

бое качающееся скало совершает вынужденные колебания под действием натяжения основы. После этого происходит отрыв берда от опушки ткани и скальная система совершает свободные угловые и изгибные затухающие колебания с некоторыми начальными условиями, в результате чего изменение натяжения заправки также носит колебательный характер с частотами, соответствующими частотам колебаний скальной системы.

На участке выстоя ремизок колебания практически полностью затухают, поэтому они являются неустановившимися.



Рис. 7

Для сравнения на рис.7 приведена осциллограмма натяжения основы при выработке на станке СТБ2-330 ткани арт.83112. Как видно из осциллограммы, величина и характер графиков натяжения основы, полученные аналитически (рис.6) и экспериментально (рис.7) на работающем станке, согласуются между собой.

Это позволяет сделать вывод о том, что методика динамического расчета натяже-

ния основы и силы прибора на ткацких станках СТБ с учетом упругих свойств системы заправки и механизмов станка, вида переплетения вырабатываемой ткани и других важных факторов является достаточно надежной.

Рекомендована кафедрой проектирования текстильных машин. Поступила 28.01.05.
