

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УТОЧНОЙ ПРЯЖИ НА БЕСЧЕЛНОЧНОМ ТКАЦКОМ СТАНКЕ

DETERMINATION OF MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE FILLING YARN ON THE SHUTTLELESS LOOM

М.С. БОГАТЫРЕВА, И.В. СТАРИНЕЦ, Л.В. ЧЕРНЫШЕВА
M.S. BOGATYRYOVA, I.V. STARINETS, L.V. CHERNYSHEVA

(Костромской государственный университет)
(Kostroma State University)
E-mail: marin-bogatyrev@yandex.ru

В статье представлен метод определения механических характеристик уточной пряжи на основе проведения статического деформирования утка на ткацком станке СТБ-175.

In article the method of determination of mechanical characteristics of a filling yarn on the basis of carrying out of static straining of a weft on loom СТБ-175 is presented.

Ключевые слова: бесчелночный ткацкий станок, уток, деформация, релаксация.

Keywords: a shuttle less loom, a fill, deformation, a relaxation.

В настоящее время в нашей стране и в странах ближнего зарубежья станки СТБ и СТБУ являются наиболее востребованными по сравнению с машинами, использующими другие способы прокладывания утка. Кроме того, отечественное машиностроение выпускает станки только СТБУ всех заправочных ширин. Опыт эксплуатации ткацких станков СТБ показывает, что наибольшее количество отказов (до 80%) и затрат времени на их восстановление (до 88%) приходится на механизмы, связанные с прокладыванием уточной нити [1], [2].

Причинами обрывности нитей являются не только качество перерабатываемого сырья, но и сложные и напряженные условия сматывания и прокладывания уточных нитей на бесчелночных ткацких станках. Такие нежелательные явления, как повышенная частота колебаний натяжения, образование скрученной петли, чаще возникают при переработке пряжи высоких линейных плотностей, например, льняной пряжи. При прогнозировании обрывности утка на ткац-

ком станке и при расчете параметров структуры суровой ткани, а также некоторых технологических параметров, необходимо знать физико-механические характеристики уточной пряжи, например, модуль упругости [3], [4]. Как правило, физико-механические характеристики пряжи определяются при помощи специальных приборов, при этом параметры пряжи могут существенно отличаться от тех, которые ей присущи непосредственно на ткацком станке. Сейчас появляются новые виды пряжи, для которых физико-механические характеристики не стандартизированы [5]. Кроме того, современные ткацкие станки оснащаются датчиками натяжения основы и утка, а программы настройки оборудования предполагают получение информации в режиме реального времени прямо с ткацкого станка для адаптации настроек станка под выработку конкретной ткани [6], [7].

В настоящей работе предлагается метод проведения статического деформирования уточной пряжи непосредственно на ткац-

ком станке. Режим постоянной деформации осуществляется с помощью механизмов прокладывания утка, расположенных на станке со стороны питающей паковки. Технологическая схема заправки уточной нити при проведении эксперимента представлена на рис. 1, где 1 – паковка; 2 – нить; 3 – направляющий глазок; 4, 6, 8 – нитепроводник; 5 – уточный тормоз; 7 – глазок компенсатора; 9 – губки возвратчика.

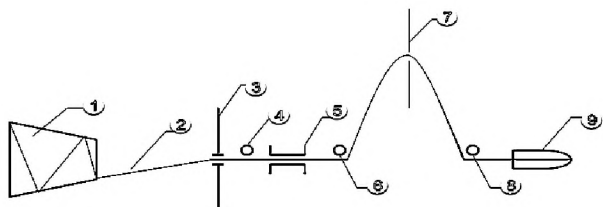


Рис. 1

На основе анализа цикловых диаграмм компенсатора, тормоза, возвратчика уточной нити и зажимов возвратчика, представленных на рис. 2, для проведения эксперимента выбран интервал от 25 до 75 градусов оборота главного вала ткацкого станка, когда уточная нить взаимодействует только с механизмами, представленными на рис. 1.

Для деформирования уточной нити используется компенсатор. При этом с 25 до 75° компенсатор поднимается вверх, сообщая уточной нити дополнительную деформацию в том случае, если сматывания с

уточной паковки не происходит, за счет обратного хода возвратчика утка часть деформации компенсируется. Эксперимент проводится следующим образом. Станок выставляется на 25°, уточная нить со стороны питающей паковки фиксируется, чтобы не было самопроизвольного сматывания, затем главный вал станка проворачивается до 75° оборота главного вала. Измерение натяжения уточной нити осуществляли с помощью измерительного комплекса ПАК [8].



Рис. 2

В качестве утка применяли одиночную и крученую хлопчатобумажную пряжу линейной плотностью 29 и 25×2 текс, а также льняную пряжу линейной плотностью 46 текс. Примеры экспериментальных тензограмм представлены на рис. 3, где а) – хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 25×2 текс; б) – хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 29 текс; в) – льняная пряжа линейной плотностью 46 текс.

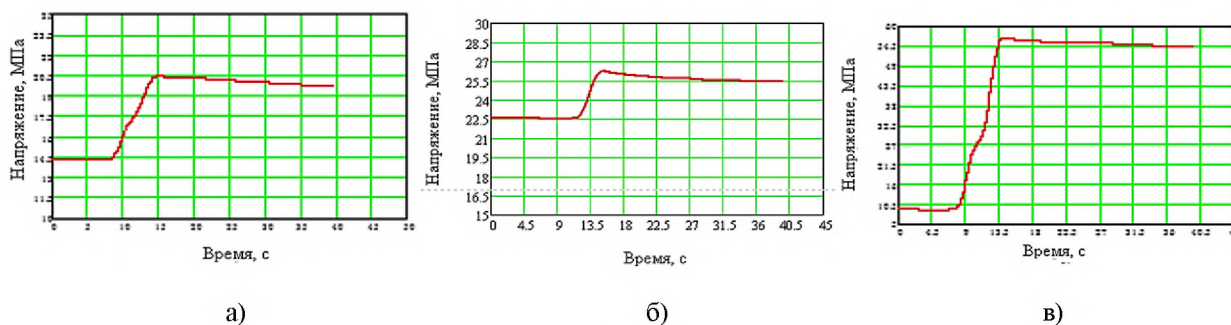


Рис. 3

Деформация уточной пряжи рассчитывается как разница длины заправки уточной нити в начале и в конце эксперимента, что составляет 0,7%. По приращению натяже-

ния можно определить жесткость и модуль упругости уточной пряжи. Анализ тензограмм показывает, что при предлагаемой схеме проведения испытаний на ткацком

станке в утке происходит явление уменьшения натяжения при постоянной деформации – релаксация [9]. Расчет релаксационных параметров проводили согласно уравнению [10]:

$$\sigma(t) = \varepsilon_0 E - \varepsilon_0 E(1 - \alpha) \left(1 - e^{-\left[\frac{t}{B}\right]^\alpha} \right),$$

где $\sigma(t)$ – текущее напряжение пряжи, МПа; ε – величина относительной деформации пряжи; E – мгновенный модуль упругости, МПа; α – параметр уравнения, характеризующий спектр релаксации; B – параметр уравнения, характеризующий время релаксации, с.

Результаты расчета параметров представлены в табл. 1.

Таблица 1

Вид пряжи	Модуль упругости E, МПа	α	B, с
Хлопчатобумажная 25×2 текс	1,041·10 ³	0,3	4932
Хлопчатобумажная 29 текс	1,55·10 ³	0,3	2845
БКМ 46 ОЛ	8,67·10 ³	0,2	5543

Анализируя полученные параметры, видим, что самой жесткой пряжей является льняная, так как у нее самый большой модуль упругости. Параметр B, характеризующий скорость релаксационного процесса, имеет наибольшую величину также у льняной пряжи, у крученой хлопчатобумажной пряжи этот параметр намного выше, чем у одиночной.

ВЫВОДЫ

1. Предложен метод проведения статического деформирования утка на ткацком станке СТБ-175.

2. Определены модуль упругости и вязкоупругие параметры уточной пряжи непосредственно на ткацком станке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев С.Д., Плагина И.В., Николаева Н.А., Емельянова Ю.В., Боровков В.В. Исследование натяжения уточных нитей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, № 4. С.102...106.

2. Назарова М.В. Исследование натяжения нитей утка на бесчелночных ткацких станках СТБ2-220 и АТПР-100 при использовании в качестве уточных нитей бобин сомкнутой и крестовой намотки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004, № 2. С.37...39.

3. Королева М.К., Смирнова Н.А., Рудовский П.Н., Мининкова И.В. Влияние эластичных комбинированных самокруточных (КСК-структуры) нитей на анизотропию усадки льносодержащих тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, № 1. С. 18...20.

4. Сафонов П.Е., Фетисова О.Н., Юхин С.С. Расчет повреждаемости арамидных нитей на ткацких станках различной конструкции // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, № 3. С.46...48.

5. Рудовский П.Н., Королева М.Л., Мининкова И.В. Исследование изменения ширины тканей с трехкомпонентными СК-структуры нитями в утке // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, № 4С. С. 72...74.

6. Рудовский П.Н., Королева М.Л., Мининкова И.В., Лапшин В.В. Влияние регулируемых параметров на натяжения утка при выработке высокоэластичных тканей // Вестник Костромского гос. технол. ун-та. – 2009, № 21. С. 41...44.

7. Королева М.Л., Рудовский П.Н., Мининкова И.В., Лапшин В.В. Определение оптимальных параметров наладки основных и уточных механизмов при формировании растяжимых льносодержащих тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 5. С.56...58.

8. Лапшин В.В. Оценка погрешности устройства для изменения натяжения нити // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №3. С.17...19.

9. Богатырева М.С., Старинец И.В. Исследование релаксации утка на рапирном ткацком станке // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, № 5. С.51...54.

10. Богатырева М.С. Определение релаксационных параметров основы на ткацком станке // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, № 5. С.65...67.

REFERENCES

1. Nikolaev S.D., Plagina I.V., Nikolaeva N.A., Emel'janova Ju.V., Borovkov V.V. Issledovanie natjazhenija utocnyh nitej // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2015, № 4. S.102...106.

2. Nazarova M.V. Issledovanie natjazhenija nitej utka na beschelnochnyh tkackih stankah STB2-220 i ATPR-100 pri ispol'zovanii v kachestve utocnyh nitej

bobin somknutoj i krestovoj namotki // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2004, № 2. S.37..39.

3. Koroleva M.K., Smirnova N.A., Rudovskij P.N., Mininkova I.V. Vlijanie j elastichnyh kombinirovannyh samokrutochnykh (KSK-struktury) nitej na anizotropiju usadki l'nosoderzhashhih tkaney // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2009, № 1. S.18...20.

4. Safonov P.E., Fetisova O.N., Juhin S.S. Raschet povrezhdaemosti aramidnyh nitej na tkackih stankah razlichnoj konstrukcii // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2012, № 3. S.46...48.

5. Rudovskij P.N., Koroleva M.L., Mininkova I.V. Issledovanie izmenenija shiriny tkaney s trehkomponentnymi SK-struktury nitjami v utke // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2009, № 4C. S. 72...74.

6. Rudovskij P.N., Koroleva M.L., Mininkova I.V., Lapshin V.V. Vlijanie reguliruemyh parametrov na natjazhenija utka pri vyrabotke vysokojelastichnyh tkaney // *Vestnik Kostromskogo gos. tehnolog. un-ta.* – 2009, № 21. S. 41...44.

7. Koroleva M.L., Rudovskij P.N., Mininkova I.V., Lapshin V.V. Opredelenie optimal'nyh parametrov naladki osnovnyh i utochnyh mehanizmov pri formirovanii rastjazhimykh l'nosoderzhashhih tkaney // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2010, № 5. S.56...58.

8. Lapshin V.V. Ocenka pogreshnosti ustrojstva dlja izmenenija natjazhenija niti // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2011, №3. S.17...19.

9. Bogatyreva M.S., Starinec I.V. Issledovanie relaksacii utka na rapirnom tkackom stanke // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2014, № 5. S.51...54.

10. Bogatyreva M.S. Opredelenie relaksacionnyh parametrov osnovy na tkackom stanke // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2011, № 5. S.65...67.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования тканей и трикотажа. Поступила 02.06.16.