

ИССЛЕДОВАНИЕ НАТЯЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ ПОСЛЕ ЕГО ОСТАНОВА

Е.Б. ПЛАКСИН, А.Н. СТУПНИКОВ, В.А. ТЯГУНОВ

(Костромской государственной технологической университет)

Ранее в [1...3] установлено, что направление и величина перемещения опушки ткани после останова станка зависят от начального натяжения нитей основы в момент его останова и изменения натяжения в процессе простоя, обусловленного релаксационными процессами, происходящими в системе заправки. Однако характер изменения натяжения нитей основы после останова станка практически не изучался, поскольку контроль за их натяжением осуществлялся на работающем ткацком станке дискретно с помощью различных тензометрических установок и был связан с большим расходом вспомогательных материалов и значительными затратами времени на обработку результатов эксперимента.

С помощью измерительного комплекса Тумаг-А, непрерывно контролирующего натяжение нитей основы в течение длительного периода времени, на станке СТБ2-175 проведен эксперимент, цель которого заключалась в определении натяжения нитей основы в момент останова станка и характера его изменения в период простоя. Интервал контроля натяжения во времени принят 0,2 с, что соответствует примерно одному обороту главного вала станка. Кроме того с помощью экспериментов установлено, что положение опушки ткани зависит от вида перерабатываемой уточной пряжи и ее равномерности по линейной плотности.

Эксперимент проводили по 4 вариантам (они отличались видом уточной пряжи). В 1-м варианте в качестве утка использовали хлопчатобумажную пряжу линейной плотности 25x2 текс; во 2-м – льняную пряжу мокрого прядения 38 текс; в 3-м – оческовую пряжу мокрого пряде-

ния 105 текс и в 4-м – оческовую пряжу мокрого прядения 165 текс.

Данные виды пряжи имеют различную неровноту, характеризующуюся коэффициентом вариации по линейной плотности, который составляет для хлопчатобумажной пряжи 3,8 %; для льняной 6,9%; для оческовой пряжи 105 текс 7,2%; для оческовой пряжи 165 текс 9,0%.

Начало записи натяжения нитей основы проводили на работающем станке. Затем станок останавливали, а контроль за натяжением основы продолжался.

В 1-м и 2-м вариантах эксперимент проводили по пяти повторностям. Анализ графических зависимостей позволил установить, что величина натяжения нитей основы в момент останова станка в различных повторностях различна и колеблется в пределах $33 \div 36$ сН/нить в 1-м варианте и $53,5 \div 55$ сН/нить во 2-м.

Неодинаковые значения величин натяжения в 1-м и 2-м вариантах объясняются тем, что при выработке ткани по 2-му варианту в ткань зарабатывали более жесткую уточную пряжу, которая в большей степени (по сравнению с хлопчатобумажной) сопротивляется изгибу от воздействия на нее основных нитей. Кроме того, при переработке более жесткой уточной нити требуется создание большей величины заправочного натяжения для ее изгиба. Это приводит к тому, что сама основная нить должна изгибаться на большую величину, в результате чего натяжение основных нитей увеличивается.

В 3-м варианте при использовании в качестве утка оческовой пряжи линейной плотности 105 текс выполнено четыре повторности. Величина натяжения основных нитей в момент останова станка в этих по-

вторностях изменялась от 47,5 до 55,0 сН/нить. Размах колебаний натяжения в 3-м варианте значительно выше, чем в первых двух, что объясняется большей толщиной и неравномерностью оческовой пряжи по линейной плотности.

В 4-м варианте при зарботке в качестве утка оческовой пряжи линейной плотности 165 текс выполнено две повторности, так как выработка ткани без переналадки ткацкого станка становилась невозможной (ткань набивало), что приводило к увеличению приборной полоски. После прибора уточной нити опушка ткани вслед за бердом перемещалась в сторону скало, в результате чего величина натяжения нитей основы несмотря на большую линейную плотность и неравномерность уточной нити находилась в пределах 45÷48,5 сН/нить. Меньшая величина и размах натяжения объясняются тем, что после прибора уточной нити опушка ткани резко смещается в сторону скало, уменьшая тем самым среднюю величину натяжения нитей основы.

С помощью измерительного комплекса Тумаг-А получены диаграммы изменения натяжения основных нитей после останова станка в период его простоя по всем вариантам и повторностям, одна из которых представлена на рис. 1.

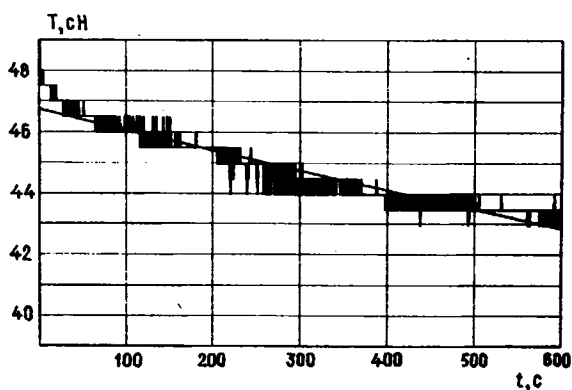


Рис. 1

В результате анализа диаграмм 1-го варианта установлено, что в трех повторностях наблюдается увеличение натяжения нитей основы; в одной повторности оно практически не изменилось, а в другой – наблюдалось уменьшение натяжения. Таким образом, в ткани могут появляться за-

боины и недосеки, так как увеличение натяжения основных нитей приводит к перемещению опушки ткани в сторону скало, а при уменьшении – в сторону грудницы.

Анализ диаграмм изменения натяжения при выработке ткани по 2-му варианту показывает, что величина натяжения основных нитей в период простоя станка значительно больше, чем при переработке хлопчатобумажной ткани. Это объясняется большей жесткостью льняной пряжи и скоростью протекания релаксационных процессов.

При переработке льняной пряжи увеличение натяжения в период простоя отмечено в двух повторностях, а в трех – уменьшение натяжения. Следовательно, при переработке льняной пряжи мокрого прядения также возможно появление забойн и недосек (появление недосек следует ожидать с большей вероятностью).

Диаграммы изменения натяжения основы при переработке в качестве льняной оческовой пряжи линейной плотности 105 и 165 текс свидетельствуют, что величина натяжения нитей основы сразу после останова станка резко уменьшается во всех повторностях. Это означает, что при использовании в качестве утка оческовой пряжи будут появляться недосеки.

Диаграммы изменения натяжения основы в период простоя станка обрабатывались на ЭВМ. В результате получены математические зависимости изменения натяжения основных нитей во времени, представляющие показательную функцию вида

$$Y = a_0 e^{a_1 t},$$

где a_0 – коэффициент, характеризующий натяжение основы в момент останова станка, сН/нить; a_1 – коэффициент, характеризующий интенсивность изменения натяжения нитей основы по модулю s^{-1} ; t – время, с.

Результаты эксперимента и расчетов значений коэффициентов представлены в табл. 1.

Номер варианта	Номер повторности	Натяжение в момент останова, сН/нить	Натяжение в конце простоя, сН/нить	Коэффициент a_0 , сН/нить	Коэффициент a_1 , с ⁻¹	Средняя относительная ошибка, %
1	1	36,00	36,50	36,00	2,279E-5	0,365
	2	34,50	35,50	34,50	4,761E-5	0,715
	3	33,00	33,50	33,00	2,523E-5	0,131
	4	33,00	33,00	33,00	0,000E-5	0,021
	5	35,50	35,25	35,50	-1,180E-5	0,194
2	1	55,00	54,50	55,00	-1,546E-5	0,487
	2	54,00	55,50	54,00	4,557E-5	0,403
	3	53,50	54,00	53,50	1,546E-5	0,216
	4	54,50	54,00	54,50	-1,546E-5	0,425
	5	54,50	52,00	54,50	-7,812E-5	0,405
3	1	55,00	52,00	55,00	-9,359E-5	0,463
	2	52,00	49,50	52,00	-8,219E-5	0,487
	3	50,00	47,50	50,00	-8,544E-5	0,554
	4	46,73	42,84	46,73	-1,448E-4	0,526
4	1	45,00	42,00	45,00	-1,151E-4	0,637
	2	48,50	46,00	48,50	-8,789E-5	0,586

Из табл. 1 видно: средняя относительная ошибка прогнозирования не превышает 1%, что свидетельствует о достаточной достоверности проведенных экспериментов.

Анализ графических зависимостей (экспериментальных и аппроксимированных), описывающих изменение натяжения в системе основа-ткань за период контроля (600 с), не показывает стабилизации натяжения. Следовательно, опущка ткани может и далее изменять свое положение. Вследствие этого длительность измерения натяжения следует увеличивать, что, в свою очередь, потребует дополнительной памяти ЭВМ. Кроме того, некоторые графические зависимости показывают, что натяжение основы при простое станка изменяется скачкообразно и остается неизменным в течение определенного периода времени.

Для выбора интервала контроля натяжения существующие диаграммы были обработаны на ЭВМ через каждые пять

точек, то есть интервал контроля составлял 1 с.

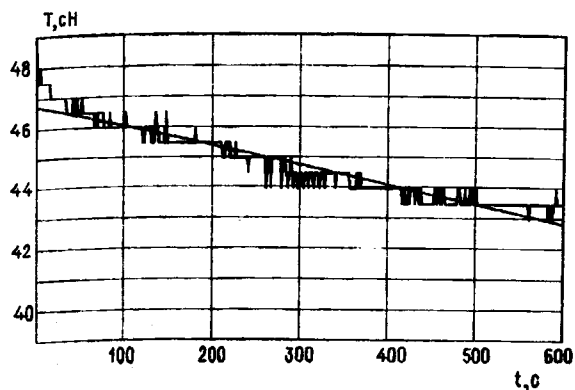


Рис. 2

Результаты обработки одной повторности опытов изображены на рис. 2, а сравнительные показатели сведены в табл. 2.

Контролируемые параметры	Интервал контроля 0,2 с	Интервал контроля 1 с
Натяжение в момент останова станка, сН/нить	46,73	46,73
Натяжение в конце простоя станка, сН/нить	42,84	42,83
Коэффициент a_0 , сН/нить	46,73	46,73
Коэффициент a_1 , с ⁻¹	-1,448E-4	-1,451E-4
Сумма квадратов отклонений, (сН/нить) ²	1.840	0.391
Корреляционное отношение	0.964	0.962
Средняя относительная ошибка прогнозирования, %	0.526	0.542

Анализируя результаты обработки, заключаем, что коэффициенты a_0 и a_1 практически не изменились. Корреляционное отношение незначительно уменьшилось, но также хорошо описывает тесную связь между экспериментальными и аппроксимированными значениями. Средняя относительная ошибка прогнозирования несколько увеличилась, но также не превышает 1%, что свидетельствует о достаточной точности и достоверности проведенного эксперимента.

Таким образом, полученные результаты показывают, что интервал контроля за натяжением можно установить равным 1 с и это не приведет к снижению точности и достоверности.

ВЫВОДЫ

1. Появление пороков ткани (недосек или забоин) определяется направлением

изменения натяжения основы в период простоя ткацкого станка.

2. Направление изменения натяжения основы в период простоя ткацкого станка зависит от уровня натяжения в момент его останова и вида перерабатываемой уточной пряжи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ямщиков С.В., Плаксин Е.Б. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1992. № 1. С. 42...45.
2. Ямщиков С.В., Плаксин Е.Б. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1992. № 2. С. 48...50.
3. Плаксин Е.Б., Тягунов В.А., Ступников А.Н. Влияние заправочного натяжения основы на положение опушки ткани. // В кн.: Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс-2000). – Иваново: ИГТА, 2000. С.78...79.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 14.11.00.