

УДК 677.024.01.

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ НА СТАНКЕ АТПР*

Н.Н. СОКОЛОВ, О.С. СТЕПАНОВ

(Ивановский государственный университет,
Ивановская государственная текстильная академия)

Ткацкие станки АТПР предназначены в основном для выработки хлопчатобумажных и льняных тканей. Получение на них тканей технического назначения затруднительно. Трудности возникают, когда на станке делаются попытки проложить в зев капроновую мононить, высокомодульные технические нити. В частности, перед авторами была поставлена задача получения на указанном станке ткани, основа которой состоит из хлопка, а уток – из сдвоенных комплексных стеклонитей. Такая поста-

новка задачи преследовала цель создания ткани на базе миткаля арт. 43, где прочность на разрыв в направлении уточных нитей была повышена втрое при сохранении существующей поверхностной плотности ткани.

Использование стеклонитей в данном варианте не является случайным, а базируется на том, что производство их налажено и они, по сравнению с другими техническими нитями, значительно дешевле.

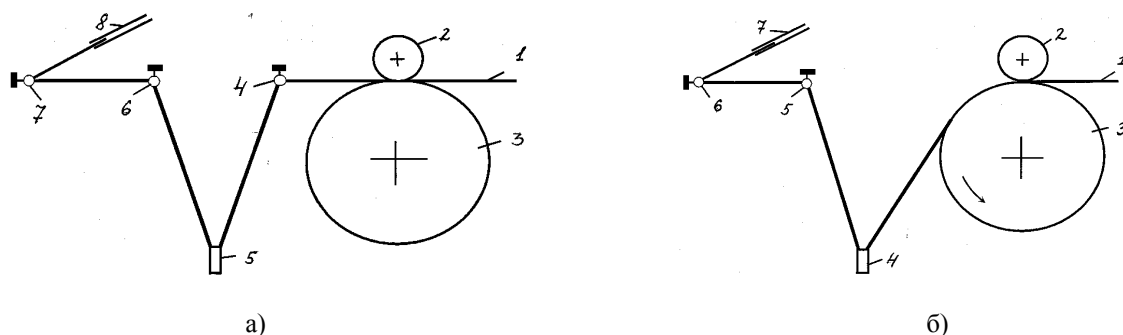


Рис. 1

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук Г.В. Степанова.

В первоначальном варианте использовалась существующая схема заправки уточной нити, показанная на рис. 1-а. Нить 1, пройдя отмеривающую пару 2-3, движется через нитепроводник 4, глазок компенсатора 5, нитепроводник 6 и, обогнув уточную вилочку 7, попадает в подающую рапиру 8.

Однако при такой схеме заправки утка не удалось получить качественную ткань. Наблюдалось большое количество потерь уточной нити при переходе ее из подающей рапиры в приемную. Проведенный факторный эксперимент не выявил каких-либо четких зависимостей влияния переменных факторов на процесс прокладывания сдвоенных комплексных стеклонитей.

Было высказано предположение, что на движении нити в значительной мере могут сказаться силы трения, которые возникают при скольжении утка по направляющим нитепроводникам. В частности, при существующей схеме заправки уточной нити и нижнем положении компенсатора сумма углов, огибаемых нитью направляющих, составляет примерно 410° .

Учитывая эту сумму, а также используя известную формулу Эйлера, найдем коэффициент сопротивления движения нити:

$$k = \frac{F}{F_0} = \frac{F_0 e^{\sum f \alpha_i}}{F_0} = e^{\sum f \alpha_i}, \quad (1)$$

где F – натяжение нити при ее выходе из уточной вилочки; F_0 – начальное натяжение нити в зоне отмеривающей пары; f – коэффициент трения нити о направляющие; α_i – угол охвата нитью соответствующего нитепроводника.

Приведем расчет величины k при показателях $\sum \alpha_i = 7,15$ рад; $f = 0,4$:

$$k = e^{\sum f \alpha_i} = 2,72^{0,4 \cdot 7,15} = 17,49. \quad (2)$$

Таким образом, величина k имеет существенное значение.

Для того, чтобы снизить сопротивление движению нити и, следовательно, улучшить условия ее прокладывания в зеве, нами предложена упрощенная схема за-

правки уточной нити, показанная на рис. 1-б. Нить 1 при выходе ее из отмеривающей пары 2-3 проходит через глазок компенсатора 4, далее огибает нитепроводник 5, уточную вилочку 6 и попадает в рапиру 7. По новой схеме заправки утка нитепроводник 4 (рис. 1-а) отсутствует, следовательно, и сопротивление движению нити уменьшается.

Имеем $\sum \alpha_i = 5,76$ рад. Тогда

$$k_1 = e^{\sum f \alpha_i} = 2,72^{0,4 \cdot 5,76} = 10,02. \quad (3)$$

Учитывая (2) и (3), найдем, на сколько процентов, по отношению к существующей схеме заправки утка, снизилось сопротивление движению нити:

$$\varepsilon = \frac{k - k_1}{k} \cdot 100 = \frac{17,49 - 10,02}{17,49} \cdot 100 = 42,7\%. \quad (4)$$

В результате изменения заправки утка количество потерь нити приемной рапирой снизилось с 1,2 до 0,3 на один погонный метр ткани. Определим, не является ли снижение потерь уточной нити случайным событием. Для этого воспользуемся критерием t_ω [1] влияния изменения какого-либо фактора на изменение доли признака. Если окажется, что в результате изменения схемы заправки утка $t_\omega > 2$, то это изменение существенно и не носит случайного характера.

Критерий t_ω находим по формуле [1]:

$$t_\omega = \frac{|\omega_1 - \omega_2|}{\delta_0}, \quad (5)$$

где

$$\delta_0 = \sqrt{\frac{\omega_1(1 - \omega_1)}{n_1} + \frac{\omega_2(1 - \omega_2)}{n_2}}; \quad (6)$$

ω_1, ω_2 – количество потерь уточной нити на один метр ткани при существующей и измененной схемах заправки утка; δ_0 – среднее квадратическое отклонение; n_1 и n_2 – число опытов, проведенных при существующей и измененной схемах заправки утка.

Прежде чем воспользоваться (5) и (6), необходимо определить n_1 и n_2 . Для этого используем формулу Стьюдента [1]:

$$n_D(x) = \frac{t_D^2 \delta_B^2 + \alpha^2}{\alpha^2}, \quad (7)$$

где $n_D(x)$ – доверительный объем выборки; t_D – табличное значение критерия Стьюдента; δ_B^2 – дисперсия; α – доверительная ошибка.

В результате предварительного наблюдения за потерями утка приемной рапирой были получены следующие значения: $n_1 \approx 14,3$, принято 15; $n_2 \approx 7$. Таким образом, чтобы получить достоверные значения ω_1 и ω_2 , следует провести в первом случае не менее 15 опытов, во втором – 7. При каждом опыте нарабатывали по три метра ткани. Средние значения ω_1 и ω_2 составили: 1,2 и 0,3.

Используя (6), имеем

$$\delta_0 = \sqrt{\frac{1,2(1-1,2)}{15} + \frac{0,3(1-0,3)}{7}} \approx 0,12.$$

Или на основании (5):

$$t_\omega = \frac{1,2 - 0,3}{0,12} = 7,5.$$

Критерий $t_\omega > 2$. Следовательно, измене-

ние схемы заправки утка существенно и не является случайным событием.

ВЫВОДЫ

1. Существующая схема питания станка АТПР утком не обеспечивает надежного прокладывания стеклонити пневморрапирным механизмом ввиду значительного сопротивления ее движению, оказываемого нитепроводниками. Предложена упрощенная схема заправки утка, обеспечивающая получение на станке технических тканей из высокомолекулярных нитей.

2. Проведенный эксперимент, а также расчет критерия влияния изменения какого-либо фактора на изменение доли признака показали, что изменение схемы питания станка утком существенно и не является случайным событием.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Виноградов Ю. С.* Математическая статистика и ее применение к исследованиям в текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия. 1964.

Рекомендована кафедрой механической технологии текстильных материалов ИГТА. Поступила 16.03.07.