

Список использованных источников

1. Raximxodjaev, S. S. To'qima loyialashning zamonaviy usullari / S. S. Raximxodjaev, D. N. Qodirova. – Darslik. – Т.: Adabiyot uchqunlari, 2018. – 144 b.
2. Рахимходжаев, С. С. Теория строения ткани: учеб. пособие / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова. – Ташкент: Адабиёт учқунлари, 2018. – 212 с.
3. Дамянов, Г. Б. Строение ткани и современные методы ее проектирования / Г. Б. Дамянов [и др.]. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

УДК 677.024

ОПТИМИЗАЦИЯ КАЧЕСТВА ПРИ ВЫРАБОТКЕ МИТКАЛЯ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ СТБ

*Расулов Х. Ю., PhD, доц., Рахимходжаев С. С., к.т.н., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Реферат. В статье приведена оптимизация ткачества при выработке миткалевой ткани на ткацких станках СТБ.

Ключевые слова: ткань, оптимизация, параметры, натяжение, основа, уток, станок.

Предварительное изучение объекта исследования показало, что целью оптимизации процесса ткачества является достижение максимального уровня производительности оборудования. Снижение уровня обрывности нитей основы и утка в процессе ткачества наибольшей степени (при постоянной частоте вращения главного вала станка) способствует достижению поставленной цели.

Это позволяет выбрать в качестве основного критерия оптимизации процесса ткачества минимум обрывности основных и уточных нитей. С одной стороны, ими определяются такие показатели, как загруженность ткача, коэффициент использования оборудования, значительно влияющие на производительность труда и оборудования [1].

С другой стороны, показателем обрывности могут быть однозначно определены условия формирования ткани на ткацком станке в зависимости от таких технологических параметров, как заправочное натяжение нитей основы и утка, которые могут быть установлены по минимальному значению обрывности нитей. Таким образом, принятый критерий оптимизации позволяет с наибольшей полнотой характеризовать эффективность объекта исследования.

Были выбраны два основных параметра, то есть две основных независимых переменных: X_1 – заправочное натяжение утка; X_2 – заправочное натяжение основы [2].

Уставлено, что обрывность нитей основы при малых значениях заправочного натяжения увеличивается за счет увеличения прибойной полосы. Затем по мере увеличения натяжения основы обрывность падает и при дальнейшем его увеличении снова возрастает вследствие перенапряжения нитей основы.

Увеличение натяжения уточной нити на станках СТБ оказывает с одной стороны, положительное влияние на процесс прокладки утка – обеспечивая равномерное строение ткани, отсутствие петель в ткани и правильную закладку кромки, а с другой стороны, оно сказывается отрицательно, так как создаются условия для обрыва или потери нити и недолета прокладчика.

Выбранные факторы отвечают всем требованиям теории математического планирования эксперимента: отсутствует взаимозаменяемость факторов, они могут быть измерены имеющимися средствами, могут изменяться в достаточно широких пределах минимальных и максимальных значений и принимать их с необходимой точностью.

Что касается остальных технологических параметров заправки станка, то все они были постоянными во время проведения эксперимента.

Так как процесс ткачества является нестационарным во времени, а при проведении большого числа опытов происходит искажение результатов из-за различного нарушения процесса, при планировании эксперимента применена рандомизация опытов.

В работе был принят центральный композиционный метод планирования эксперимента второго порядка, что дает возможность детального изучения, описания и оптимизации процесса ткачества в исследуемой области оптимизации [3].

В таблице 1 представлены интервалы и значения факторов для пяти уровней варьирования с учетом технологических возможностей заправки станка.

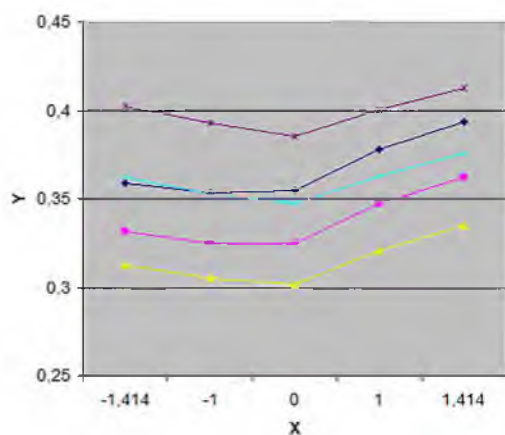
Таблица 1 – Уровни варьирования факторов

Факторы	Уровни варьирования					Интервал
	-1,414	-1,0	0	+1,0	+1,414	
x_1 – заправочное натяжение нитей утка, сН	3	5	10	15	17	5
x_2 – заправочное натяжение основы нитей, сН	13	15	20	25	27	5

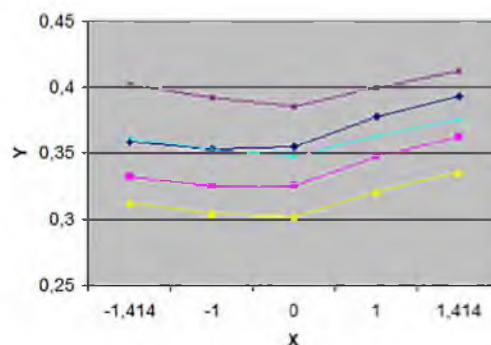
Эксперимент, проведенный по выбранной матрице, позволяет получить математическую модель второго порядка, описывающую влияние факторов X_1 , X_2 на выбранный параметр оптимизации. Получена математическая модель, описывающая зависимость обрывности от выбранных факторов, которая имеет вид:

$$Y_r = 0.302 + 0.008X_1 + 0.011X_2 - 0.003X_1X_2 + 0.011X_1^2 + 0.034X_2^2.$$

Проверку значимости коэффициентов регрессии проводили при помощи критерия Стьюдента, где оказались незначимыми только коэффициенты парного взаимодействия. Для проверки гипотезы об адекватности полученной модели использовали критерий Фишера, где доказано то, что при доверительной вероятности $P_d = 0,95$ гипотеза об адекватности полученной модели не отвергается. Оценка технологического эксперимента полученной модели может быть проведена с помощью срезов: $Y = f(X_1)$ при постоянном X_2 ; $Y = f(X_2)$ при постоянном X_1 . Анализ уравнения показывает, что изменение Y от X_1 и X_2 имеет вид вогнутых парабол (рис. 1, 2).



Ряд 1 – $X_2 = -1,414$; ряд 2 – $X_2 = -1$;
 ряд 3 – $X_2 = 0$; ряд 4 – $X_2 = +1$;
 ряд 5 – $X_2 = +1,414$



Ряд 1 – $X_1 = -1,414$; ряд 2 – $X_1 = -1$;
 ряд 3 – $X_1 = 0$; ряд 4 – $X_1 = +1$;
 ряд 5 – $X_1 = +1,414$

Рисунок 1 – Графики срезов математической модели при переменной X_1

Рисунок 2 – Графики срезов математической модели при переменной X_2

Графики срезов математической модели наглядно иллюстрируют, что на ткацком станке СТБ минимальная обрывность нитей при нулевых значениях X_1 и X_2 , то есть параметры будут иметь следующие значения: заправочное натяжение нитей утка – 10 сН, а заправочное натяжение основных нитей – 20 сН (на одну нить). При этих значениях параметров обрывность нитей не

превышает 0,302 обрывов на один метр ткани.

Выводы

1. Исследован технологический процесс выработки миткалевой ткани на станках СТБ с помощью математического метода – рототабельного планирования эксперимента второго порядка. Геометрическая интерпретация математической модели изучена с помощью срезов.

2. Определены оптимальные технологические параметры выработки ткани. Уровень обрывности нитей составляет 0,302 обрыва на один метр ткани при заправочном натяжении нитей утка – 10 сН и заправочном натяжении основных нитей – 20 сН (на одну нить).

Список использованных источников

1. Рахимходжаев, С. С. Теоретические основы процесса образования ткани: учебник / С. С. Рахимходжаев, Д. Н. Кадырова. – Ташкент: ТИТЛП, 2018.
2. Ортиков, О. А. Оптимизация натяжения нитей на ткацких станках с микропрокладчиками: монография / О. А. Ортиков, Х. Ю. Расулов, Д. Н. Кадирова, С. С. Рахимходжаев. // LAPLAMBERT ACADEMIC PUBLISHING, Mauritius, 2017. – 224 с.
3. Севостьянов, А. Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности / А. Г. Севостьянов. – Москва: Легкая индустрия, 1980.

УДК 677.024

НАТЯЖЕНИЕ УТОЧНЫХ НИТЕЙ НА СТАНКАХ СТБ

Расулов Х.Ю., Phd, доц., Рахимходжаев С.С., к.т.н., доц.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье разработана новая система механизма торможения и подачи уточной нити на станках СТБ, приведено уравнение для системы и анализ результатов.

Ключевые слова: ткань, параметры, уравнение, жесткость, трение, давление, натяжение.

В определенные периоды работы ткацкого станка натяжение утка должно быть различным. Натяжение утка должно быть минимальным в начале движения прокладчика и в конце прокладывания должно иметь дополнительное натяжение для торможения уточины, которое предупреждает образования петли в зеве со стороны приемной коробки. В период возврата прокладчика утка необходимо подтянуть уточину компенсатором, при этом уточина имеет максимальное торможение для предупреждения петляния утка и сматывания её с бобины [1]. Натяжение уточных нитей перед прибоем утка T определяется по формуле (1), складывается из предварительного заправочного натяжения утка, создаваемого постоянным тормозным устройством T_o ; натяжения утка, зависящего от жесткости уточной нити, коэффициента и угла трения в глазке компенсатора T_k ; дополнительного натяжения уточины, создаваемого телом качения (грузом) или трением тормозной поверхности колодки и положением компенсатора T_r [2]. Предварительное заправочное натяжение уточных нитей определяется механизмом торможения и подачи уточины.

Согласно [3] соотношение между набегающей ветви T_o и сбегающей ветви T_k имеет следующее выражение и зависит от угла трения α и коэффициента трения f нити о глазок компенсатора.

Для нити длиной l скользящей по окружности в глазке компенсатора, при дуге охвата равной $r \cdot \alpha$ и зависящей от жесткости уточины натяжение нити T_k .

$$T = T_o + T_k + T_r = 2 N f l + \frac{2 K_H \cdot r \cdot f}{1 + f^2} \left(e^{f\alpha} + \frac{1 - f^2}{2f} \cdot \sin \alpha - \cos \alpha \right) + 2 Q_o \cdot \frac{S}{l} \quad (1)$$

где N – нормальное давление на нить в тормозном устройстве; f_i – коэффициенты трения в тормозном устройстве; K_H – жесткость уточной нити, зависящая от рода волокна и линейной