

УДК 677.024

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДА ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ
НА ИЗМЕНЕНИЕ ДЕФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ ЗАПРАВКИ,
И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ОСНОВЫ
ЗА ЦИКЛ ФОРМИРОВАНИЯ РАППОРТА ТКАНИ**

**RESEARCH OF INFLUENCE OF THE KIND OF A TEXTURE
ON CHANGE OF DEFORMATION OF A FILLING SYSTEM
AND DETERMINATION OF THE WARP EXPENSE
FOR A CYCLE OF FORMATION OF A FABRIC REPEAT**

А.С. ШЛЫКОВ, Р.В. БЫКАДОРОВ, И.С. БОБЫЛЬКОВА, Н.М. СОКЕРИН
A.S. SHLYKOV, R.V. BYKADOROV, I.S. BOBYLKOVA, N.M. SOKERIN

(Ивановская государственная текстильная академия)
(Ivanovo State Textile Academy)
E-mail: ttp@igta.ru

Рассмотренное устройство позволяет определить величину деформации системы заправки ткацкого станка на участке основы, огибающей скало. Выявлена неравномерность числа основных и уточных перекрытий в раппорте переплетения, увеличение которой для каждой уточной прокидки ведет к увеличению деформации основных нитей.

The considered device allows to define the rate of deformation of the system of loom tacking at the place of the warp bending around a tension bar. Non-uniformity of the number of warp and weft overlappings in a weave unit, increase of which results in the increasing of the warp threads deformation for every weft pick, is revealed herein.

Ключевые слова: система заправки ткацкого станка, направляющие устройства, деформация основы, расход основы.

Keywords: a loom tacking system, guide devices, warp deformation, a warp expense.

Рассмотрим упругую систему заправки ткацкого станка, состоящую из последовательно соединенных между собой участков основных нитей и ткани. При работе станка упругая система заправки подвергается периодическим изменениям вследствие зевообразования, прибоа уточной нити, отвода наработанного элемента ткани, подачи основы и других факторов. Как следствие, изменения натяжения в упругой системе заправки вызывают отклонения продольной деформации нитей основы и ткани [1]. Элементы заправки при образовании ткани на станке соприкасаются с направляющими устройствами, например, с грудницей, зубьями берда, галевыми ремиз и скалом, имеющими независимые друг от друга перемещения, воздействия которых отражаются на деформации элементов заправки.

Практически измерить величину деформации на отдельном участке заправки можно путем "вживления" в нити или ткань специального датчика, реагирующего на поступательное перемещение фиксированного участка заправки. Так как отдельные участки заправки имеют специфические условия натяжения, то разработка и применение датчика представляют определенные технические трудности.

В настоящей работе исследуется деформация заправки на участке в зоне скала при огибании его нитями основы. На данном этапе не стоял вопрос о проведении параллельного исследования натяжения нитей основы, включающей условия общей деформации от зевообразования и перемещения скала вместе с рычагами, включающими и поворот скала цапфами в

подшипниках. При проведении эксперимента предполагалось, что скало свободно вращается цапфами в подшипниках подскального рычага, а нити, огибающие скало, перемещаются без проскальзывания по поверхности скала.

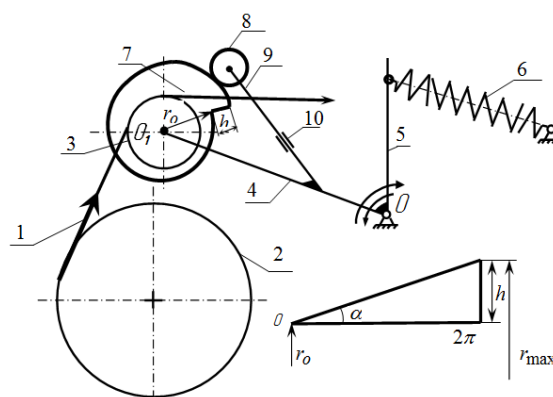


Рис. 1

На рис. 1 показана схема предлагаемого устройства для определения деформации системы заправки ткацкого станка. Основные нити 1, сматываясь с ткацкого навоя 2, огибают скало 3 с осью вращения O_1 , расположенное на подскальном рычаге 4, жестко соединенным с нажимным рычагом 5, который находится под действием пружины 6. Перемещение подвижной системы скала 3,4,5,6 при изменении натяжения основы осуществляется вокруг оси O .

На оси O_1 вращения скала жестко закреплен фигурный диск 7 с поверхностью изменения радиуса r_0 по закону прямой линии:

$$h = r_{\max} - r_0, \quad (1)$$

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{h}{2\pi r_0} = \operatorname{tg}\alpha, \quad (2)$$

где r_0 – минимальное значение радиуса диска при $\alpha = 0$; r_{\max} – максимальный радиус диска при его повороте на угол 2π ; α – угол наклона прямолинейного профиля диска.

С поверхностью диска через ролик 8 контактирует один конец упругого элемента – балочки 9 прямоугольного сечения, второй конец которого жестко закреплен на подкальном рычаге 4. На поверхность балочки с двух сторон наклеены тензорезисторы 10, включенные в тензометрическую установку, состоящую из стабилизатора, усилителя и осциллографа с возможностью записи исследуемого процесса на фотобумагу шириной 110 мм [2].

Таким образом, устройство фиксирует угловое перемещение скала через величину углового поворота фигурного диска, а следовательно, и деформацию заправки за каждую уточную прокидку. Применение для исследования участка контакта основных нитей с поверхностью скала не искажает конструктивно-заправочную линию станка, но повышает достоверность получаемых результатов, о чем свидетельствует обработка осциллограмм (рис. 4 – осциллограмма перемещения α_c основы в зоне скала) по ординатам моментов прибора в соответствии с раппортом переплетения (рис. 2 – схема переплетения основных и уточных нитей вафельной ткани) с предварительной тарировкой тензорезисторного датчика.

За каждую уточную прокидку основной регулятор станка подает некоторую длину l_0 основы, которая, проходя зоны заправки, испытывает переменную деформацию. Так как основа не проскальзывает по скалу, то ее средняя длина равна:

$$\bar{l}_0 = 100 / P_y = r_c \bar{\alpha}_c, \quad (3)$$

где P_y – плотность вырабатываемой ткани по утку, нит/дм; r_c – радиус скала мм; $\bar{\alpha}_c$

– среднее значение угла поворота скала за один оборот главного вала станка, рад.

При повороте скала на угол α_c диск также повернется на такой же угол α_c , при этом диск увеличит (или уменьшит) свой радиус на величину:

$$\Delta h = (r_c \operatorname{tg}\alpha) \alpha_c. \quad (4)$$

Изменение величины Δh за время оборота главного вала станка передается тензодатчику и через тензорезисторы – в тензометрическую установку, для записи углового перемещения скала.

Устройство было испытано на ткацком станке СТБ-2-180 с применением зевообразовательной каретки РК0-12 при выработке ткани вафельного переплетения с раппортом по основе и утку $R_o = R_y = 12$, которое изображено на рис. 2.

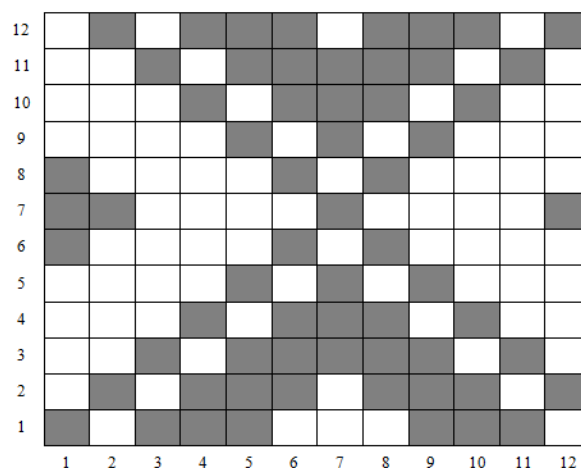


Рис. 2

Ткань сложного строения выбрана для исследования влияния числа основных и уточных перекрытий в раппорте переплетения на деформацию системы заправки. Вафельное переплетение в работе принято в качестве примера для оценки величины деформации лишь от поворота скала нитями основы. Структура переплетения не анализировалась. Как видно из рис. 2, каждой уточной прокидке соответствует различное количество основных и уточных перекрытий. Так как переплетения нитей в раппорте связаны с работой зевообразова-

тельного механизма путем поднятия нитей основы (основные перекрытия) или их опускания (уточные перекрытия) от среднего уровня, то при каждом обороте главного вала станка перевязки нитей основы с нитями утка будут различными, вызывая различные деформации изгиба, и соответственно натяжение упругой системы заправки основы в зоне скала будет различной величиной для каждой отдельной прокидки.

Если в заправке станка содержится n_o основных нитей, а раппорт R_o состоит из n_{R_o} нитей, то число нитей, равных числу m_o основных перекрытий, действующих на скало, для отдельной уточины равно:

$$(n_o / n_{R_o}) m_o = N_o. \quad (5)$$

Данное количество нитей N_o , огибающих скало, вызывают его угловое перемещение под действием переменного натяжения этих основных нитей в заправке по раппорту переплетения при каждой уточной прокидке.

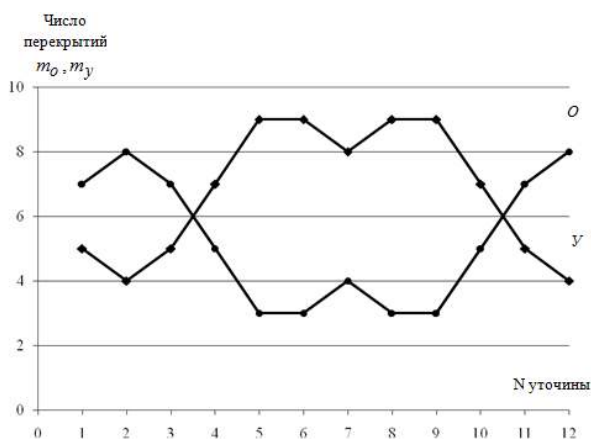


Рис. 3

На рис. 3 графически показаны изменения числа основных (O) и уточных (У) перекрытий (m) в раппорте переплетения при последовательной прокладке уточных нитей, рассчитанных по представленным на рис. 2 переплетениям ткани.

Из рис. 3 видно, что в раппорте переплетения порядковых перекрытий от 5 по

9 имеются наибольшие отклонения по числу (количеству) нитей основы от среднего уровня и соответственно наибольшие перекрытия нитями утка нитей основы. Так как каждое перекрытие (от 5 до 9 уточной прокидки) связано с суммой отклонений ремизок в верхнее и нижнее положения от уровня заступа, то тем самым образуется повышенное натяжение основы, которое увеличивает деформацию нитей.

Нами рассмотрены исследования, связанные с работой зевобразовательного механизма и перемещением скала, которые в большей степени проявляются на осциллограмме угла поворота скала α_c . С помощью устройства (рис. 1) была получена осциллограмма угла α_c поворота скала за каждый оборот главного вала станка в течение наработки раппорта ткани по утку R_y , представленная на рис. 4. Для расшифровки осциллограммы определяли тарировочный коэффициент τ_α . Для его нахождения диск последовательно поворачивали на величину 20° , что соответствовало 0,349 рад. При каждом повороте диска на фотобумагу осциллографа записывалось отклонение светового "зайчика". По результатам эксперимента тарировочный коэффициент получился равным 0,0029 рад/мм.

Величина деформации основы изменяется неравномерно:

$$\Delta\lambda_o = (\lambda_{c_{max}} - \lambda_{c_{min}}) \tau_\alpha, \quad (6)$$

где $\lambda_{c_{max}}, \lambda_{c_{min}}$ — текущее изменение угла поворота α_c скала, приходящееся на одну уточину, рад.

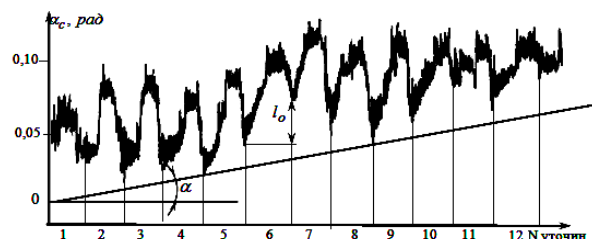


Рис. 4

Как видно из рис. 4, величина угла поворота скала, а следовательно, и деформация λ_0 основы за каждую уточную прокидку, не постоянна. Например, в средней части осциллограммы наблюдается более выраженное изменение величины угла поворота скала и соответственно деформации нитей основы.

Таким образом, деформация основных нитей зависит от соотношения числа О и У перекрытий в раппорте переплетения ткани.

Осциллограмма угла поворота скала позволяет вычислить расход L_0 основы за каждую уточную прокидку. Для этого используют формулу:

$$L_0 = r_c (a_c'' - a_c') \tau_\alpha, \quad (7)$$

где a_c' и a_c'' – соответственно начальное и конечное значения угла поворота скала, определяемые по осциллограмме, представленной на рис. 4.

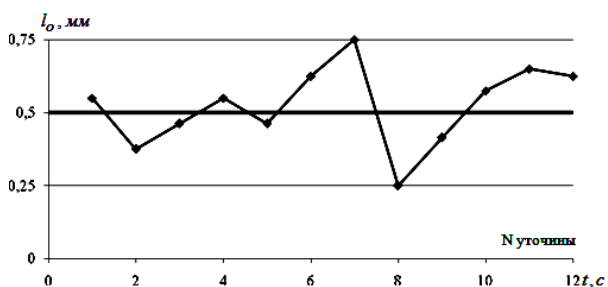


Рис. 5

На рис. 5 представлен график изменения подачи L_0 основы за время R_y нарабатывания раппорта переплетения ткани.

Как видно из графика, расход основы при прокидке отдельной уточины является неравномерным, связанным как с рисунком переплетения ткани, так и с работой основного регулятора. В начале наработки раппорта переплетения ткани наблюдается увеличение расхода основы, достигнув максимального значения подачи основы, подача резко уменьшается до определенной величины, затем постепенно увеличивается, что характерно для работы механи-

ческого основного регулятора, применяемого на станках СТБ [3].

ВЫВОДЫ

1. Предложено устройство, позволяющее фиксировать угловое перемещение скала, а также и величину деформации заправки ткацкого станка за каждую уточную прокидку, характеризующее величину угла поворота фигурного диска. Данное устройство не искажает конструктивно-заправочную линию станка, что повышает точность исследований. Новизна подтверждена патентом [4].

2. Выявлено, что величина угла поворота скала, а следовательно и деформация, за каждую уточную прокидку не постоянны, что подтверждается осциллограммами. Деформация основных нитей зависит от соотношения числа основных и уточных перекрытий в раппорте переплетения ткани.

3. Анализ полученных осциллограмм позволил сделать вывод о том, что расход основы при прокидке отдельной уточины является неравномерным и зависит как от рисунка переплетения ткани, так и от работы основного регулятора, что дает возможность определить направление совершенствования механизма подачи основы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев С.Д., Власов П.В., Сумарукова Р.И., Юхин С.С. Теория процессов, технология и оборудование ткацкого производства. – М.: Легпромбыт-издат, 1995.
2. Тиль Р. Электрические измерения неэлектрических величин / Пер. с нем. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
3. Быкадоров Р.В. Регулирование качества ткани на ткацких станках. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
4. Патент №2409713 RU D03D 23/00 Устройство для определения деформации заправки ткацкого станка /Беседин С.С., Сокерин Н.М., Быкадоров Р.В. – Опубл. 20.01.2011 Бюл. №2.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных изделий. Поступила 14.03.11.