

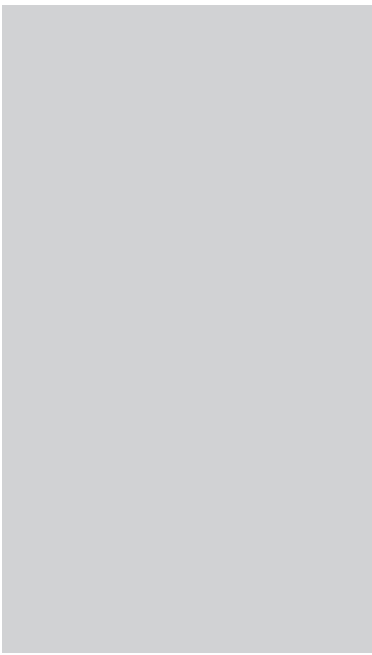
ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС
74940 – индивидуальная подписка
749402 – ведомственная подписка

выпуск 30



ВЕСТНИК

ВИТЕБСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ВЕСТНИК

ВИТЕБСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 1 (30)

ВИТЕБСК 2016

Редакционная коллегия:

Главный редактор – профессор Башметов В.С.

Зам. главного редактора – профессор Ванкевич Е.В.

Ответственный секретарь – профессор Рыклин Д.Б.

Члены редакционной коллегии

Технология и оборудование легкой промышленности и машиностроения

Редактор – проф., член-кор. НАН РБ

Рубаник В.В. (ВГТУ, Республика Беларусь)

- вед. научн. сотрудник Беляев С.П.

(СПбГУ, Российская Федерация)

- проф. Буркин А.Н. (ВГТУ, Республика Беларусь)
- проф. Вертешев С.М. (ПсковГУ, Российская Федерация)
- проф. Горбачик В.Е. (ВГТУ, Республика Беларусь)
- доц. Казарновская Г.В. (ВГТУ, Республика Беларусь)
- проф. Киосев Й. (Высшая школа Нидеррейна, Германия)
- проф. Коган А.Г. (ВГТУ, Республика Беларусь)
- проф. Корниенко А.А. (ВГТУ, Республика Беларусь)
- проф. Кузнецов А.А. (ВГТУ, Республика Беларусь)

- проф. Мерсон Д.Л. (НИИТП ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», Российская Федерация)
- проф. Милашиус Р.
(Каунасский технологический университет, Литва)
- проф. Николаев С.Д. (МГУДТ, Российская Федерация)
- проф. Ольшанский В.И. (ВГТУ, Республика Беларусь)
- проф. Пятов В.В. (ВГТУ, Республика Беларусь)
- проф. Садовский В.В. (БГЭУ, Республика Беларусь)
- проф. Сакевич В.Н. (ВГТУ, Республика Беларусь)
- научн. сотрудник Салак А.Н.
(Университет Авейро, Португалия)
- проф. Сторожев В.В. (МГУДТ, Российская Федерация)
- проф. Сункуев Б.С. (ВГТУ, Республика Беларусь)

Химическая технология и экология

Редактор – проф. Ковчур С.Г.

(ВГТУ, Республика Беларусь)

- член-кор. Академии инженерных наук Украины
Власенко В.И. (Киевский национальный университет технологий и дизайна, Украина)
- научн. сотрудник Дутчик В. (Институт по исследованию полимеров, г. Дрезден, Германия)

- академик НАН РБ Лиштван И.И. (Республика Беларусь)
- проф., член-кор. НАН РБ Пантелеенко Ф.И.
(БНТУ, Республика Беларусь)
- доц. Платонов А.П. (ВГТУ, Республика Беларусь)
- доц. Стёпин С.Г. (ВГМУ, Республика Беларусь)
- доц. Ясинская Н.Н. (ВГТУ, Республика Беларусь)

Экономика

Редактор – проф. Яшева Г.А.

(ВГТУ, Республика Беларусь)

- проф. Богдан Н.И. (БГЭУ, Республика Беларусь)
- проф. Быков А.А. (БГЭУ, Республика Беларусь)
- проф. Варшавская Е.Я.
(НИУ «Высшая школа экономики», Российская Федерация)
- доц. Касаева Т.В. (ВГТУ, Республика Беларусь)

- проф. Коседовский В.
(Университет им. Н. Коперника, Республика Польша)
- проф. Махотаева М.Ю. (ПсковГУ, Российская Федерация)
- проф. Меньшиков В.В.
(Даугавпилсский университет, Латвия)
- проф. Нехорошева Л.Н. (БГЭУ, Республика Беларусь)
- доц. Прокофьева Н.Л. (ВГТУ, Республика Беларусь)

Журнал включен в перечень научных изданий Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований, в информационно-аналитическую систему «Российский индекс научного цитирования» и базу Index Copernicus International.

Республика Беларусь, г. Витебск, Московский пр-т, 72,
тел.: 8-0212-47-90-40

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных
изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Web-сайт университета: <http://vstu.by/>
Тексты набраны с авторских оригиналов

© УО «Витебский государственный
технологический университет», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Технология и оборудование легкой промышленности и машиностроения

Башметов В.С. Определение натяжения основных нитей на ткацких станках	7
Дягилев А.С., Бизюк А.Н., Коган А.Г Сравнительный анализ физико-механических свойств длинного трёпаного льноволокна	12
Матвеев А.К., Петюль И.А., Медведская Е.В. Разработка конструкции прибора и методики неразрушающего контроля устойчивости окраски кож и готовых изделий к трению	21
Милюшкова Ю.В., Горбачик В.Е Анализ поперечных сечений стопы и колодки	27
Наumenко А.А., Шеремет Е.А., Козловская Л.Г. Моделирование изменения остаточной циклической деформации ниток в режиме периодического растяжения	34
Панкевич Д.К. Методика оценки качества водонепроницаемых композиционных слоистых материалов для одежды	40
Попок Н.Н., Махаринский Ю.Е., Латушкин Д.Г. Определение параметров граничного алгоритма управления рабочим циклом плоского врезного шлифования	49
Севостьянов П.А., Самойлова Т.А., Монахов В.В., Ордов К.В. Имитационная статистическая модель рыхления и очистки волокнистого материала	54

Химическая технология и экология

Витязь П.А., Сенють В.Т., Жорник В.И., Парницкий А.М., Гамзелева Т.В. Структурные особенности алмазных порошков после поверхностного модифицирования активаторами спекания	62
Матвейко Н.П., Брайкова А.М., Садовский В.В. Вольтамперометрическое определение тяжелых металлов в жидком туалетном мыле	74
Матвейко Н.П., Брайкова А.М., Бушило К.А., Садовский В.В. Инверсионно-вольтамперометрический контроль содержания тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье и препаратах на его основе	82

Рыклин Д.Б., Ясинская Н.Н., Евтушенко А.В., Джумагулыев Д.Д. Исследование раствора полиамида-6 для получения нановолокнистых покрытий методом электроформования.....	90
Сакевич В.Н., Посканная Е.С. Влияние замасливания волокон безжировым эмульсолом на показатели качества искусственного меха	99
Чепрасова В.И., Залыгина О.С., Марцуй В.Н. Исследование возможности получения пигментов из отработанных электролитов цинкования	105

Экономика

Вайлунова Ю.Г. Институциональные методы стимулирования сетевого взаимодействия субъектов холдинга.....	117
Вардомацкая Е.Ю., Шарстнев В.Л., Алексеева Я.А. Оптимизация маршрута с использованием теории графов в пакетах прикладных программ.....	130
Квасникова В.В., Ермоленко В.А. Оценка эффективности экспортной деятельности организаций по производству кабельно-проводниковой продукции: методика и апробация.....	140
Мартусевич А. А., Бугаев А. В. Методика оценки эффективности денежных потоков в товариществах собственников	152
Минюкович Е.А., Железко Б.А., Синявская О.А. Экономическая информатика: история становления и перспективы развития	165
Прудникова Л.В., Жиганова Т. В. Комплексная методика анализа и оценки инновационно-технологического уровня развития коммерческой организации	173
Яшева Г.А., Костюченко Е.А. Методологические аспекты кластерного подхода к инновационному развитию и повышению конкурентоспособности национальной экономики.....	188

Сведения об авторах.....	209
---------------------------------	-----

Памятка авторам научно-технического журнала «Вестник Витебского государственного технологического университета».....	214
---	-----

CONTENT

Technology and machinery of light industry and machine building

Bashmetau Valery

Determination of the warp threads tension on the weaving loom 7

Dyagilev Andrey, Biziuk Andrei, Kogan Alexander

Comparative analysis of physical and mechanical properties of long scutched flax fiber 12

Matveev Anton, Petjul' Irina, Medvedskaja Ekaterina

Development of the device design and technique of color fastness testing of leather and finished goods to friction 21

Miliushkova Yuliya, Gorbachik Vladimir

Analysis of foot and shoes cross section 27

Naumenko Alexander, Sheremet Elena, Kozlovskaja Lyudmila

Modelling of changes of residual cyclic deformation of threads during periodical tension 34

Pankevich Darya

Methodology of assessing the quality of composite materials containing a membrane layer for waterproof clothing 40

Popok Nikolai, Maharinsky Yury, Latushkin Dmitry

Determination of parameters of boundary algorithm for working cycle control of flat plunge grinding 49

Sevostyanov Petr, Samoylova Tatyana, Monakhov Vladislav, Ordov Konstantin

Simulation statistical model of breaking and cleaning of fibrous material 54

Chemical technology and ecology

Vitiaz Petr, Senjut' Vladimir, Zhornik Viktor, Parnickij Aleksandr, Gamzeleva Tat'jana

Structural features of diamond powder after surface modification by sintering activators 62

Matveiko Nikolay, Braikova Alla, Sadovski Viktor

Voltammetric determination of heavy metals in the liquid toilet soap 74

Matveiko Nikolay, Braikova Alla, Busilo Ksenia, Sadovski Viktor

Stripping voltammetric monitoring of the content of heavy small metals in medical plant raw material and preparations on its basis 82

Ryklin Dzmitry, Yasinskaya Natallia, Yeutushenka Aliaksandr, Dzhumagulyev Dovran

Investigation of polyamide-6 solution for nanofibrous web by electrospinning technique 90

Sakevich Valerij, Poskannaja Ekaterina

Application of oil by fat-free emulsol and its influence on quality score of artificial fur99

Cheprasova Victoria, Zalygina Olga, Martsul Vladimir

Research of the possibility for pigments obtaining from spent zinc electrolytes 105

Economics**Vailunova Yulia**

Institutional incentives for promotion of networking cooperation of entities.....117

Vardomatskaja Alena, Sharstniou Uladzimir, Alekseeva Yanina

Route optimization using graph theory in the application package..... 130

Kvasnikova Vera, Yarmolenka Vasili

Evaluation of the efficiency of export business in organizations manufacturing cabling and wiring products: methods and approval..... 140

Martusevich Nastasia, Buhayeu Aliaksandr

Methods of assessment of cash flows efficiency in the condominiums..... 152

Miniukovich Katsiaryna, Zhalezka Boris, Siniauskaya Volha

Economic informatics: history of formation and perspectives of development..... 165

Prudnikava Liudmila, Zhyhanava Tatsiana

Complex methodology for analysis and evaluation of innovative technological level of the commercial organization 173

Yashava Halina, Kostuchenko Elena

Cluster approach as a factor of innovative development of the national economy and increase of competitiveness..... 188

Information about authors..... 209

Reference guide for authors of scientific-technical journal «Vestnik of Vitebsk State Technological University» 214

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТЯЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ

В.С. Башметов

УДК 677.024.83

РЕФЕРАТ

ТЕХНОЛОГИЯ ТКАЧЕСТВА, ОТПУСК ОСНОВЫ С НАВОЯ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ, НЕРАВНОМЕРНОСТЬ НАТЯЖЕНИЯ НИТЕЙ, НАЛАДОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, КАЧЕСТВО ТКАНИ

Предметом исследования является процесс отпуска основных нитей с навоя и обеспечения стабильности их натяжения на ткацких станках с фрикционными основными регуляторами. В работе приведена характеристика параметров, изменяющихся по мере срабатывания основы с навоя и влияющих на статическую составляющую натяжения основных нитей. Целью работы является анализ влияния изменяющихся параметров на изменение натяжения нитей за время срабатывания всей основы с навоя. Выполненные расчеты статической составляющей натяжения основных нитей при различных параметрах для условий выработки тканей с различной плотностью по утку позволили оценить влияние параметров на стабильность натяжения нитей.

Результаты работы можно использовать для определения оптимальных наладочных параметров для каждой конкретной заправки ткацкого станка с целью уменьшения неравномерности натяжения основных нитей, повышения производительности труда и улучшения качества ткани.

ABSTRACT

TECHNOLOGY OF WEAVING, PAY OFF THE WARP THREADS, UNEVENNESS OF THE THREAD TENSION, ADJUSTMENT PARAMETERS, FABRIC QUALITY

The subject of research is the process of paying off the warp threads from the beam and ensuring the tension stability on the looms by means of friction warp regulators. The characteristics of the parameters that change during the paying off the warp threads from the beam and affect the static tension of the warp threads are shown in the paper. The purpose of work is the analysis of the effect of parameters changing on the changing of the thread tension during the paying off the whole warp from the beam. The calculations of the static tension of the warp threads by the different parameters in the conditions of fabric production with different density in weft allow to estimate the influence of the parameters on the stability of yarn tension.

Results of work can be used to determine the optimal adjustment parameters for each specific configuration of the loom in order to reduce unevenness of the warp threads tension, increase productivity and improve the quality of the fabric.

Методика расчета [1] позволяет определить величину статического натяжения основных нитей на бесчелночных ткацких станках типа СТБ, оснащенных фрикционными основными регуляторами. Эта методика дает возможность также проанализировать изменение натяжения нитей по мере срабатывания основы с навоя в

соответствии с изменяющимися параметрами при работе ткацкого станка. К изменяющимся параметрам в данном случае относятся угол поворота навоя 2 и время сцепления дисков фрикционной муфты основного регулятора в каждом обороте главного вала станка, угол θ охвата скала 3 основными нитями 1, угловые положе-

ния кулисы 10 и рычагов 4 – 12 подвижной системы скала, усилия F пружин регулятора и их плечи l_{OL} относительно оси O (рисунок 1). При этом величина заправочного натяжения нитей при заправке ткацкого станка устанавливается и регулируется соответствующим расположением пружин 6 на фигурных рычагах 5.

Угол θ охвата скала основными нитями за время срабатывания всей основы с навоя изменяется в довольно широких пределах. Например, по мере уменьшения диаметра намотки нитей на навои от 700 мм до 150 мм изменение этого угла составляет до 35° . Поэтому для определения статического натяжения основных нитей по мере их срабатывания с навои с учетом изменения угла θ охвата скала нитями можно воспользоваться уточненной формулой

$$K = \frac{F\ell_{OL} - P\ell_{OA} \cos \varphi_4}{\ell_{OA} [\sin(\theta + \varphi_4) - \sin \varphi_4]}, \quad (1)$$

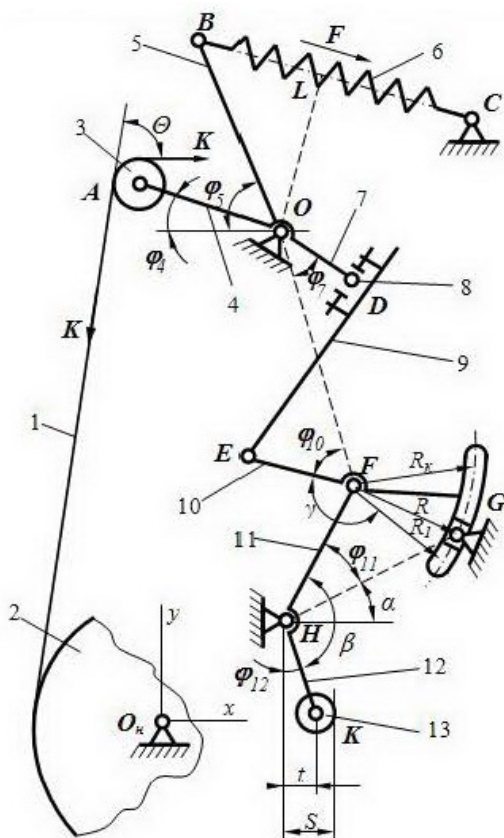


Рисунок 1 – Схема подвижной системы скала
основного регулятора

где $\mathbf{F}$ – усилия пружин регулятора, Н; l_{OL} – плечо сил $\mathbf{F}$ относительно оси O , мм; $\mathbf{P}$ – сила тяжести скала и рычагов 4, Н; l_{OA} – длина рычагов 4, мм; φ_4 – угол наклона рычагов 4 к оси $O_v x$.

Расчеты натяжения основных нитей выполнены для условий выработки на ткацком станке СТБ2-180 тканей с различной плотностью по утку. Исходные данные для расчетов взяты со станка. Основные из них, в соответствии с рисунком 1 [1], следующие: $l_{OA} = 150$ мм; $l_{DE} = 255$ мм; $l_{FH} = 30$ мм; $l_{HK} = 50$ мм; $R_c = 66$ мм; $r = 25$ мм. Коэффициент жесткости C пружины регулятора для расчетов принят из [2], $C = 29,43$ Н/мм.

Расчеты проводились:

- при различных начальных угловых положениях рычагов 4 (начальное значение $\varphi_{4н}$ угла φ_4 при наладке станка можно изменять);
- при различных положениях оси O по горизонтали (на станке имеется возможность при наладке изменять положение оси O от $x_0 = 0$ до $x_0 = 100$ мм);
- при различной чувствительности основного регулятора.

Чувствительность регулятора зависит от места установки болта 8 на рычаге 7 при наладке станка (от величины l_{OD}) и от длины плеча кулисы 10 (от величины l_{EF}). Величина l_{OD} может быть равна 85 мм, 115 мм или 145 мм, а l_{EF} – 30 мм или 60 мм. Будем считать чувствительность основного регулятора минимальной при $l_{OD} = 85$ мм и $l_{EF} = 60$ мм, а максимальной – при $l_{OD} = 145$ мм и $l_{EF} = 30$ мм.

Угол поворота навоя, определяемый плотностью вырабатываемой ткани по утку и диаметром намотки D_n основных нитей на навое, обеспечивается соответствующим углом a_θ поворота ведомого валика фрикционной муфты в каждом обороте главного вала станка. На рисунке 2 приведены зависимости угла a_θ по мере уменьшения диаметра намотки основы на навое (штриховые линии) при выработке тканей с плотностью по утку: 1 – 20 н/см; 2 – 30 н/см; 3 – 40 н/см.

Увеличение угла поворота α_{θ} ведомого валика муфты при уменьшении диаметра D_n происходит за счет смещения ΔS ролика 13 ближе к горке кулачка ведущего диска фрикционной муфты. В результате анализа профиля поверхности кулачка, имеющего одну горку, установлены зависимости величины смещения ΔS ролика.

необходимые для обеспечения соответствующих углов α_g поворота ведомого валика муфты. На рисунке 2 приведены зависимости смещений ΔS ролика (сплошные линии) по мере срабатывания основы с навоя для условий выработки тканей с теми же плотностями по утку: 1 – 20 н/см; 2 – 30 н/см; 3 – 40 н/см.

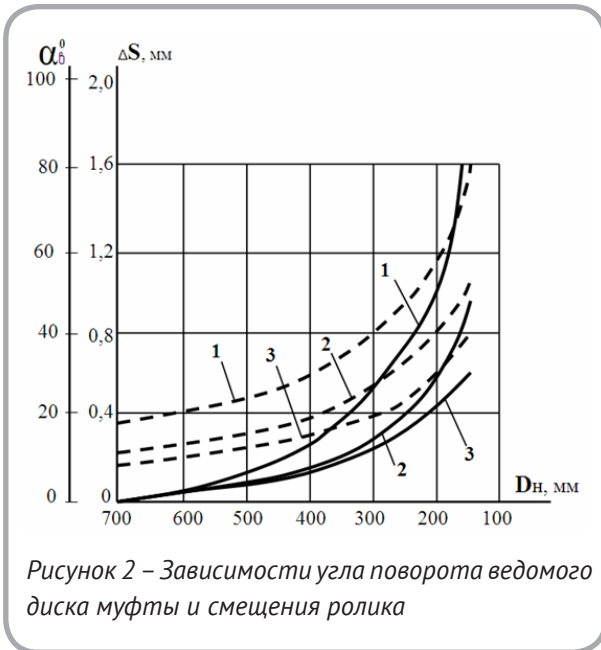


Рисунок 2 – Зависимости угла поворота ведомого диска муфты и смещения ролика

Из рисунка 2 следует, что по мере уменьшения диаметра намотки основных нитей на навое смещение ΔS ролика 13 увеличивается в различной степени в зависимости от плотности ткани по утку. Чем меньше плотность ткани по утку, тем больше должно быть смещение ΔS ролика. Следовательно, при меньшей плотности ткани по утку за время срабатывания всей основы с навоя будет больше величина отклонения подвижной системы скала от первоначального положения равновесия, соответствующего максимальному диаметру намотки основы на навое.

Отклонение подвижной системы скала от первоначального положения равновесия отражается на величине натяжения основных нитей, так как при этом изменяются усилия F затяжки пружин 6 и их плечи l_{OL} относительно оси O , то есть изменяется крутящий момент $M = Fl_{OL}$ усилий F относительно оси O .

На рисунке 3 представлены результаты расчетов изменения усилий F , их плеч l_{OL} и моментов M за время срабатывания основы по мере

уменьшения диаметра навоя от 700 мм до 150 мм при следующих данных: $P_y = 20$ н/см; $x_o = 0$; $l_{OD} = 85$ мм; $l_{EF} = 60$ мм; начальные значения углов $\varphi_4 = 0$, $\varphi_5 = 45^\circ$. Расчеты выполнены для двух вариантов первоначального натяжения основных нитей при заправке станка: первый вариант – 20 сН/н (показано сплошными линиями) и второй вариант – 60 сН/н (показано штриховыми линиями).

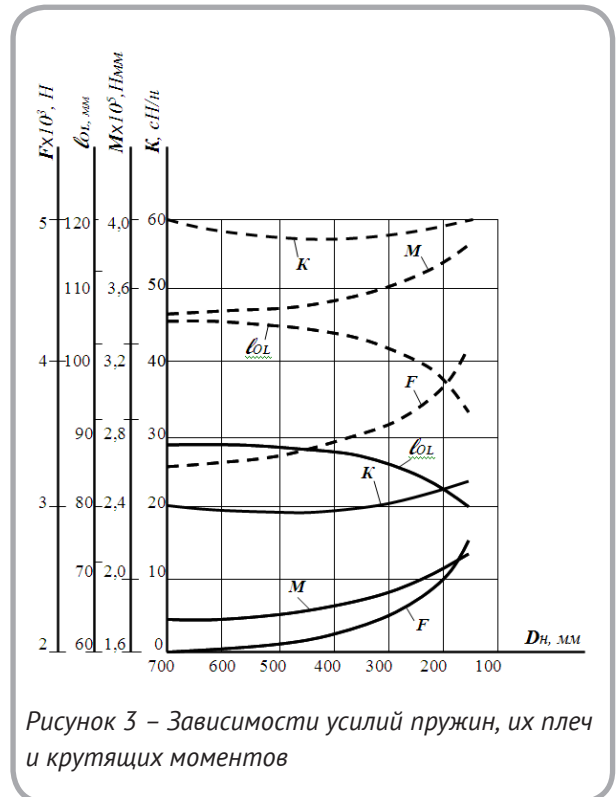


Рисунок 3 – Зависимости усилий пружин, их плеч и крутящих моментов

Из рисунка 3 следует, что усилия F пружин регулятора при работе ткацкого станка по мере срабатывания основных нитей с навоя увеличиваются, а их плечи l_{OL} — уменьшаются. В данном конкретном случае увеличение усилий F составляет 35,0 % при первом варианте и 25,6 % при втором варианте, а уменьшение их плеч l_{OL} — 11,3 % при первом варианте и 10,9 % при втором варианте. В результате крутящий момент увеличивается на 19,7 % при первом варианте и 11,2 % при втором. Изменение этого момента M соответствующим образом отражается на изменении величины натяжения основных нитей.

Расчеты показывают, что величина и характер изменения крутящего момента M во многом зависят от угла φ_5 , величину которого также можно

изменять при наладке станка. Изменение угла φ_4 положения рычагов скала и изменение угла θ обхвата скала нитями основы по мере уменьшения диаметра намотки основы на навое также приводят к изменению условий равновесия подвижной системы скала. В результате величина натяжения основных нитей изменяется.

На рисунке 3 приведены кривые изменения натяжения основных нитей K для тех же двух вариантов. Из рисунка видно, что натяжение основных нитей за время срабатывания всей основы с навоя не остается постоянным. В первом варианте изменение натяжения $\Delta K = K_{max} - K_{min} = 4,28$ сН/н или относительно его среднего значения $\Delta K = 100(K_{max} - K_{min}) / K_{cp} = 19,7$ %. Во втором варианте соответственно 2,48 сН/н и 4,2 %.

Выполненные расчеты позволили проанализировать влияние начального значения $\varphi_{4н}$ угла φ_4 , установленного при заправке станка, и чувствительности основного регулятора на величину и характер изменения натяжения основных нитей по мере их срабатывания с навоя.

На рисунке 4 показаны результаты расчетов изменения натяжения основных нитей по мере уменьшения диаметра их намотки на навое, выполненных для тех же двух вариантов и для условий выработки тканей с различной плотностью по утку. Линии 1 и 1' соответствуют плотности по утку 20 н/см, линии 2 и 2' – 30 н/см, линии 3 и 3' – 40 н/см. При этом линии 1, 2 и 3 показывают

изменения натяжения нитей при начальном угле $\varphi_{4н}$, равном 0° , а линии 1', 2' и 3' – при начальном угле φ_4 , равном 10° . Сплошные линии соответствуют минимальной чувствительности основного регулятора, а штриховые – максимальной.

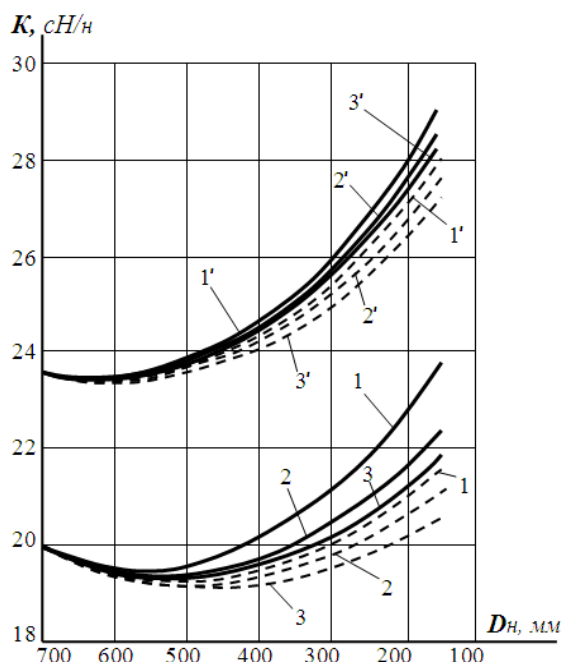


Рисунок 4 – Зависимости натяжения основных нитей

Из рисунка 4 видно, что натяжение основных нитей в процессе ткачества изменяется. Харак-

Таблица 1 – Расчетные данные

$\varphi_{4н}, ^\circ$	$l_{OD} / l_{EF}, \text{мм}$	$P_y, \text{н/см}$	$\Delta K = K_{max} - K_{min}, \text{сН/н}$	$\Delta K = 100(K_{max} - K_{min}) / K_{cp}, \%$
0	85/60	20	4,28	19,7
		30	2,82	13,3
		40	2,49	12,0
	145/30	20	2,38	10,9
		30	1,83	9,1
		40	1,43	7,2
10	85/60	20	5,61	21,2
		30	5,05	19,3
		40	4,78	18,4
	145/30	20	4,62	17,9
		30	4,17	16,3
		40	3,83	15,1

тер изменения натяжения при уменьшении диаметра намотки нитей зависит от многих факторов, в том числе от плотности ткани по утку и от наладочных параметров основного регулятора. Для оценки степени неравномерности статического натяжения основных нитей в данном конкретном случае определены диапазоны его изменения $\Delta K = K_{max} - K_{min}$ и $\Delta K = 100(K_{max} - K_{min}) / K_{cp}$, которые приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 следует, что неравномерность натяжения основных нитей уменьшается при выработке тканей с большей плотностью по утку, а также при увеличении чувствительности основного регулятора.

Необходимо также отметить, что полное натяжение основных нитей на ткацком станке опре-

деляется суммой статической и динамической составляющих, что необходимо учитывать при выборе наладочных параметров.

Расчеты показывают, что одним из путей уменьшения неравномерности статического натяжения основных нитей может быть установка на ткацком станке дополнительного направляющего валика для нитей на участке между навоем и скалом. Это позволит сохранить постоянным угол охвата скала нитями основы и исключить влияние этого угла на величину их натяжения.

Таким образом, пользуясь методикой расчета [1], можно для каждой конкретной заправки ткацкого станка типа СТБ определить оптимальные наладочные параметры с целью уменьшения неравномерности натяжения основных нитей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Башметов, В.С. (2015), К расчету натяжения основных нитей на ткацком станке, *Вестник Витебского государственного технологического университета*, 2015, № 28, С. 27-30.
2. Болотный, А.П., Брут-Бруляко, А.Б., Ерохова, М.Н. (2012), Зависимость натяжения основы от параметров наладки основного регулятора, *Известия вузов. Технология текстильной промышленности*, 2012, № 2, С. 58-62.

REFERENCES

1. Bashmetau V.S. (2015), To the calculation of warp threads tension on the loom [K raschetu natyazheniya osnovnyh nitej na tkackom stanke], *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta – Bulletin of Vitebsk State Technological University*, 2015, № 28, pp. 27-30.
2. Bolotny A.P., Brut-Bruljako A.B., Erokhova M.N. (2012), Dependence of the warp tension from the parameters of the main regulator adjustment [Zavisimost' natyazheniya osnovy ot parametrov naladki osnovnogo regul'yatora], *Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti – Proceedings of higher education institutions Textile Industry Technology*, 2012, № 2, pp. 58-62.

Статья поступила в редакцию 08. 03. 2016 г.