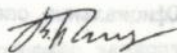


На правах рукописи

ПИПА ВЛАДИМИР БОРИСОВИЧ



РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМОВ НАКАТКИ ПОЛОТНА КРУГЛО-
ВЯЗАЛЬНЫХ МАШИН С ПОСТОЯННЫМ УСИЛИЕМ НАКАТКИ

Специальность 05.02.13 -

Машины и агрегаты легкой промышленности

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Киев - 1992



00819711 (R)

Работа выполнена в Киевском институте легкой промышленности.

Научный руководитель - кандидат технических наук,
доцент Тарасенко А.И.

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор Смирнов Л.С.;
кандидат технических наук,
доцент Федоров Ю.Д.

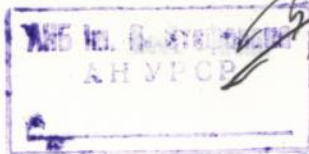
Ведущее предприятие - Черновицкое производственное
объединение легкого машиностроения
"Черновццлегмаш"

Защита диссертации состоится "25" сентября 1992 г.
в 10.00 часов на заседании специализированного совета К.068.30.02
в Киевском технологическом институте легкой промышленности по
адресу: 252011, г. Киев, ул. Немировича-Данченко, 2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского
технологического института легкой промышленности.

Автореферат разослан "15" сентября 1992 г.

Ученый секретарь
специализированного совета



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Получение высококачественного трикотажного полотна и изделий возможно лишь при высоком техническом уровне трикотажных машин, среди которых важную роль занимают кругловязальные машины, обладающие высокой производительностью и широкими технологическими возможностями.

Одним из механизмов, от совершенства которого зависит равномерность петельной структуры трикотажа, определяющей его качество, является механизм накатки полотна в рулон. Несмотря на это, механизмы накатки полотна кругловязальных машин остаются все еще мало изученными. Практически не исследовано напряженно-деформированное состояние трикотажного полотна в рулоне при его накатке. Не исследовано усилие натяжения круглого трикотажного полотна, возникающее в зоне его накатки в рулон. Остается не изученным вопрос сопротивлений, испытываемых рулоном полотна при съеме его с товарного валика и др.

Стабильность усилия натяжения полотна в зоне накатки его в рулон является одним из важнейших условий получения качественного трикотажа. Кроме того, стабильность усилия накатки полотна способствует также повышению качества последующих отделочных операций. Однако, несмотря на это, существующие конструкции механизмов накатки кругловязальных машин не обеспечивают постоянства усилия накатки полотна и нуждаются в своем совершенствовании.

В силу вышеизложенного, проблема совершенствования механизмов накатки полотна кругловязальных машин и разработки новых механизмов, обеспечивающих накатку полотна в рулон при постоянном усилии накатки, является своевременной и актуальной.

Цель работы: создание теоретических основ и инженерных методов проектирования механизмов накатки полотна кругловязальных машин и разработка на их базе принципиально новых механизмов накатки, обеспечивающих постоянство усилия накатки, способствующее повышению ка-

чества трикотажного полотна и изделий.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать напряженно-деформированное состояние витков круглого трикотажного полотна в рулоне;
- провести экспериментальные исследования существующих конструкций механизмов накатки полотна кругловязальных машин с целью определения усилия съема рулона полотна с товарного валика, а также коэффициента стабильности усилия накатки;
- разработать принципиально новые конструкции механизмов накатки кругловязальных машин с постоянным усилием накатки полотна в рулон;
- разработать конструкцию товарного валика, обеспечивающую удобство съема рулона полотна;
- создать теоретические основы и инженерные методы проектирования механизмов накатки кругловязальных машин с постоянным усилием накатки.

Объект исследований – механизмы накатки полотна однофонтурных кругловязальных машин типа КО, выпускаемых Черновицким производственным объединением легкого машиностроения "Черновцyleгмаш".

Методы исследований. Теоретические исследования проводились с использованием основных законов теоретической механики, теории машин и механизмов, сопротивления материалов и деталей машин, основ механики деформируемого тела и теории упругости. Экспериментальные исследования осуществлялись методом тензометрии с использованием серийной аппаратуры и специально разработанных устройств и приспособлений. Оценка влияния основных факторов процесса накатки полотна на натяжение полотна в зоне накатки проводилась с использованием теории вероятности, математических методов статистики, планирования и анализа эксперимента. Анализ результатов эксперимента выполнялся с по-

мощью ЭВМ. Анализ напряженно-деформированного состояния полотна при накатке его в рулон и расчет основных параметров механизмов накатки кругловязальных машин осуществлялись с использованием персонального компьютера.

Научная новизна. Автором самостоятельно впервые :

- разработана методика и исследовано напряженно-деформированное состояние витков круглого трикотажного полотна в рулоне при накатке его как на жесткую конструкцию товарного валика, так и на податливую;
- разработана программа для исследования напряженно-деформированного состояния витков полотна в рулоне с помощью персонального компьютера;
- создана методика экспериментального определения усилия съема рулона трикотажного полотна с товарного валика; разработаны рекомендации по определению коэффициента, учитывающего свойства полотна, податливость товарного валика и форму его сечения при расчете величины усилия съема рулона полотна;
- разработана методика для экспериментального исследования натяжения полотна в зоне накатки его в рулон на кругловязальной машине;
- получено уравнение регрессии, описывающее влияние диаметра рулона полотна, линейной скорости игольного цилиндра машины и зоны измерения усилия накатки полотна на его величину;
- введены понятия "динамический коэффициент стабильности усилия накатки", "статический коэффициент стабильности усилия накатки", "коэффициент влияния трения качения на усилие накатки полотна" и предложено использовать их при оценке качества работы механизма накатки кругловязальной машины;
- разработаны теоретические основы проектирования основных типов принципиально новых механизмов накатки кругловязальных машин, обеспечивающих постоянство усилия накатки полотна.

Практическая ценность. В работе предложены методики расчета ме-

ханизмов накатки полотна кругловязальных машин с постоянным усилием накатки, что можно использовать при создании более эффективных и надежных конструкций механизмов.

Разработан ряд принципиально новых конструкций механизмов накатки полотна кругловязальных машин, обеспечивающих постоянство усилия накатки (девять конструкций механизмов накатки), четыре из которых к настоящему времени признаны изобретениями:

- механизм накатки полотна с цепными передачами (заявка № 4871492 от 08.10.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 19.06.91);

- механизм накатки полотна с подпружиненным товарным валиком (заявка № 4872032 от 08.10.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 19.06.91);

- механизм накатки полотна с фрикционной муфтой (заявка № 4879496 от 01.11.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 29.04.91);

- механизм накатки полотна с криволинейными направляющими для товарного валика (заявка № 4887073 от 30.11.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 25.04.91).

Разработана принципиально новая конструкция товарного валика механизма накатки полотна кругловязальной машины (заявка № 5048575 от 14.05.92).

Ожидаемый годовой экономический эффект от внедрения результатов исследований на Черновицком производственном объединении легкого машиностроения "Черновцилгемаш" и в трикотажной промышленности составляет 420,6 тыс. руб. в расчете на одну кругловязальную машину типа К0.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и получили положительную оценку на:

- научных конференциях профессорско-преподавательского состава Киевского технологического института легкой промышленности в 1991 и 1992 г.г. (КТИЛП);

- научной конференции молодых ученых и специалистов КТИЛП в 1992 г.;

- заседании кафедры прикладной механики КТИЛП в 1992 г.;

- заседании технического совета Черновицкого производственного объединения легкого машиностроения "Черновцылегмаш" в 1992 г.

Публикации. По результатам исследований опубликовано 19 работ, в том числе четыре положительных решения на выдачу авторских свидетельств на изобретения.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти разделов, выводов по работе, списка основной использованной литературы и приложений. Общий объем работы 243 страниц машинописного текста, в том числе 37 рисунков на 36 страницах, 15 таблиц на 15 страницах, библиография из 161 наименований. Основная часть работы содержит 124 страниц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении изложены основные задачи и пути дальнейшего совершенствования механизмов накатки полотна кругловязальных машин и разработки новых конструкций механизмов, обеспечивающих постоянство усилия накатки круглого трикотажного полотна в рулон. Обоснована своевременность и актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследований.

В первом разделе приведен обзор и анализ исследований механизмов накатки полотна кругловязальных машин и их конструкций.

Установлено, что качество трикотажного полотна зависит от стабильности усилия накатки его в рулон. С целью обеспечения равномерной петельной структуры трикотажного полотна, а также создания благо-

приятных условий для дальнейшей отделки полотна необходимо накатку его в рулон осуществлять на кругловязальной машине с постоянным усилием накатки.

Существующие конструкции накатки полотна не могут обеспечить постоянство усилия накатки, так как применяемый принцип передачи движения товарному валлику с помощью храповых и кулачковых механизмов не обеспечивает постоянства линейной скорости накатки.

Современной тенденцией трикотажного машиностроения является дальнейшее совершенствование механизмов накатки полотна кругловязальных машин. При этом решаются следующие задачи: совершенствование механизмов, обеспечивающих вращательное движение товарного валика; выбор рациональной схемы компоновки механизма накатки полотна; повышение стабильности усилия накатки полотна; увеличение диаметра рулона полотна, нарабатываемого на кругловязальной машине; механизация и автоматизация процесса съема рулона с машины с последующей заправкой полотна на товарный валик; совершенствование конструкции товарного валика, направленное на уменьшение усилия съема рулона полотна; использование индивидуального электродвигателя в приводе механизма накатки полотна кругловязальной машины.

Оценивая существующие конструкции механизмов накатки кругловязальных машин, сделан вывод о том, что до настоящего времени не решена полностью проблема создания рациональной конструкции механизма, обеспечивающего накатку круглого трикотажного полотна с постоянным усилием накатки его в рулон.

Вопрос совершенствования существующих конструкций механизмов накатки кругловязальных машин и разработки новых механизмов является весьма актуальным. При этом особое внимание следует уделить разработке механизмов, обеспечивающих постоянство усилия накатки круглого трикотажного полотна в рулон. Актуальность и своевременность решения этой проблемы подтверждается выполненным обзором и анализом исследований механизмов накатки кругловязальных машин и их конструк-

ций.

Второй раздел посвящен исследованиям напряженно-деформированного состояния витков круглого трикотажного полотна в рулоне. Приведен обзор работ по напряженно-деформированному состоянию витков в рулоне материала, наматываемого на оправку.

Создана математическая модель напряженно-деформированного состояния витков круглого трикотажного полотна в рулоне. Учитывая свойства трикотажного полотна и условия его накатки на товарный валик, были получены выражения, позволяющие определить радиальные и окружные напряжения и деформации витков полотна в рулоне:

$$\sigma_r = T \frac{r^{2\beta} + \psi^{2\beta}}{r^{2\beta+1}} \times \frac{1}{\psi^\beta} \left\{ \frac{\rho}{\psi\beta} \left[\arctg \left(\frac{\rho}{\psi} \right)^\beta - \frac{\pi}{2} - \frac{1}{\beta} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)(2k+1-1/\beta)(\rho/\psi)^{\beta(2k+1)}} \right] \right\} \left[\frac{r_0}{r} \right] ; \quad (1)$$

$$\sigma_\varphi = T \pm \frac{E_\varphi \delta}{2r} - T\beta \frac{r^{2\beta} - \psi^{2\beta}}{r^{2\beta+1}} \times \frac{1}{\psi^\beta} \left\{ \frac{\rho}{\psi\beta} \left[\arctg \left(\frac{\rho}{\psi} \right)^\beta - \frac{\pi}{2} - \frac{1}{\beta} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)(2k+1-1/\beta)(\rho/\psi)^{\beta(2k+1)}} \right] \right\} \left[\frac{r_0}{r} \right] ; \quad (2)$$

$$\epsilon_r = \frac{T\beta(1-\nu_{rr})\nu_{rr}(r^{2\beta} - r_0^{2\beta})}{E_r(\beta + \nu_{rr})r^{2\beta+1}\psi^\beta} \left\{ \frac{\rho}{\psi\beta} \left[\arctg \left(\frac{\rho}{\psi} \right)^\beta - \frac{\pi}{2} - \frac{1}{\beta} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)(2k+1-1/\beta)(\rho/\psi)^{\beta(2k+1)}} \right] \right\} \left[\frac{r_0}{r} \right] ; \quad (3)$$

$$\epsilon_\varphi = \frac{T}{E_\varphi} \pm \frac{\delta}{2r} - \frac{T(1-\nu_{rr})\nu_{rr}(r^{2\beta} - r_0^{2\beta})}{E_r(\beta + \nu_{rr})r^{2\beta+1}\psi^\beta} \left\{ \frac{\rho}{\psi\beta} \left[\arctg \left(\frac{\rho}{\psi} \right)^\beta - \frac{\pi}{2} - \frac{1}{\beta} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)(2k+1-1/\beta)(\rho/\psi)^{\beta(2k+1)}} \right] \right\} \left[\frac{r_0}{r} \right]$$

$$-\frac{\pi}{2} - \frac{1}{\beta} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)(2k+1-1/\beta)(\rho/\psi)^{\beta(2k+1)}} \left] \right]_{r_1}^{r_2} \}; \quad (4)$$

$$U = \frac{T(1-\nu_{r\psi})\nu_{r\psi}(r^{2\beta}-r_1^{2\beta})}{E_r(\beta+\nu_{r\psi})r^{\beta}\psi^{\beta}} \left\{ \frac{\rho}{\psi\beta} \left[\arctg \left(\frac{\rho}{\psi} \right)^{\beta} - \frac{\pi}{2} - \right. \right. \\ \left. \left. - \frac{1}{\beta} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)(2k+1-1/\beta)(\rho/\psi)^{\beta(2k+1)}} \right] \right]_{r_1}^{r_2} \}. \quad (5)$$

где δ_r , δ_{ψ} - соответственно радиальные и окружные напряжения в витках полотна; E_r , E_{ψ} - соответственно радиальные и окружные деформации трикотажного полотна; U - радиальное перемещение витков полотна в рулоне; T - напряжение в полотне, обусловленное усилием накатки; r, ρ - текущее значение радиуса рулона; r_2 - конечный радиус рулона; β - коэффициент анизотропии полотна; ψ - коэффициент, учитывающий радиус товарного валика и свойства полотна; E_r , E_{ψ} - модуль упругости трикотажного полотна соответственно радиальный и окружной; δ - толщина сдвоенного полотна; $\nu_{r\psi}$, $\nu_{\psi r}$ - коэффициенты Пуассона.

Используя результаты исследований, была разработана программа, с помощью которой с применением персонального компьютера исследовано напряженно-деформированное состояние витков круглого трикотажного полотна, накатываемого в рулон на однофунтурной кругловязальной машине типа КО. Установлено, что максимальная величина радиальных напряжений действует в зоне охвата полотном поверхности товарного валика. С увеличением конечного радиуса рулона радиальные напряжения в слоях полотна возрастают. Так, при увеличении радиуса рулона с 150 до 300 мм максимальные радиальные напряжения увеличиваются в 1,6 раза.

На величину напряжений и деформаций в слоях полотна в рулоне заметное влияние оказывает величина усилия накатки.

Исследования показали, что максимальные радиальные напряжения, действующие на товарный валик жесткой конструкции, увеличиваются прямо пропорционально увеличению усилия накатки полотна.

Получена зависимость для расчета усилия съема рулона полотна с товарного валика. Даны рекомендации по определению поправочного коэффициента, учитывающего свойства полотна, податливость товарного валика и форму его сечения, используемого при расчете усилия съема рулона полотна. Установлено, что с увеличением диаметра рулона полотна усилие съема рулона с товарного валика возрастает. При диаметре рулона полотна 600 мм (тенденция современного трикотажного машиностроения) усилие съема превышает 440 Н, что делает практически невозможным съем рулона полотна с товарного валика.

При создании механизмов накатки полотна, обеспечивающих получение больших диаметров рулонов (более 400 мм), необходимо заменить существующую жесткую конструкцию товарного валика конструкцией, позволяющей уменьшить усилие съема полотна. В качестве такой конструкции товарного валика можно предложить товарный валик с податливой рабочей поверхностью или товарный валик с изменяющимся периметром сечения.

В третьем разделе приведены экспериментальные исследования механизма накатки полотна кругловязальной однофонтурной машины. Разработана методика и установка для экспериментального исследования усилия съема рулона полотна с товарного валика кругловязальной машины. Экспериментальные исследования показали, что усилие съема рулона полотна с товарного валика кругловязальной машины МС-5 колеблется в пределах от 103,5 до 161,4 Н.

Разработана методика и установка для экспериментального исследования усилия натяжения полотна в зоне его накатки в рулон на кругловязальной машине. В результате выполненных исследований получено уравнение регрессии, описывающее влияние диаметра рулона полотна,

линейной скорости игольного цилиндра машины и зоны измерения усилия накатки полотна на его величину (вычисление коэффициентов уравнения и анализ результатов исследований выполнено с помощью ЭЕМ):

$$Y = 0,1745 \cdot 10^{-3} d^2 - 0,2124 d - 0,3344 \cdot 10^{-3} U^2 + 0,0449 U + 52,417 U^2 - 70,7629 U + 129,4089, \quad (6)$$

где Y - усилие натяжения полотна в зоне измерений;
 d - диаметр рулона полотна;
 U - линейная скорость игольного цилиндра машины;
 ℓ - расстояние от оси машины (середина ширины рулона) до измерительного элемента.

Установлено, что в существующих конструкциях механизмов накатки полотна кругловязальных машин усилие накатки в процессе образования рулона не остается постоянным и изменяется как с изменением диаметра рулона, так и в течение одного оборота игольного цилиндра. Предложено оценивать качество работы механизма накатки кругловязальной машины с помощью коэффициентов стабильности усилия накатки:

$$K_d = \frac{F'_N \text{ мПп}}{F'_N \text{ мах}}; \quad K_c = \frac{F_N \text{ мПп}}{F_N \text{ мах}}, \quad (7)$$

где K_d , K_c - соответственно динамический и статический коэффициент стабильности усилия накатки;

$F'_N \text{ мПп}$, $F'_N \text{ мах}$ - соответственно минимальное и максимальное усилие накатки полотна в течение одного оборота игольного цилиндра;

$F_N \text{ мПп}$, $F_N \text{ мах}$ - соответственно минимальное и максимальное усилие накатки, действующее на полотна в течение всего времени образования рулона.

Установлено, что для механизма накатки полотна кругловязальной машины МС-5: $K_d = 0,56 \dots 0,61$; $K_c = 0,54$.

Исследован процесс изменения диаметра рулона трикотажного полотна при накатке его на кругловязальных машинах типа КС.

Установлено, что деформация витков трикотажного полотна не оказывает существенного влияния на размеры рулона. При проектировании механизмов накатки полотна кругловязальных машин, с достаточной для инженерных расчетов степенью точности, можно пренебрегать величиной деформации витков полотна в рулоне.

Четвертый раздел диссертации посвящен разработке механизмов накатки полотна кругловязальных машин с постоянным усилием накатки.

В результате выполненных исследований разработан ряд принципиально новых конструкций механизмов накатки полотна кругловязальных машин, обеспечивающих постоянство усилия накатки полотна в рулон (девять конструкций механизмов), четыре из которых к настоящему времени признаны изобретениями:

- механизм накатки полотна кругловязальной машины с цепными передачами (заявка № 4871492 от 08.10.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 19.06.91);
- механизм накатки полотна с подпружиненным товарным валиком (заявка № 4872032 от 08.10.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 19.06.91);
- механизм накатки полотна с фрикционной муфтой (заявка № 4879496 от 01.11.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 29.04.91);
- механизм накатки полотна с криволинейными направляющими для товарного валика (заявка № 4887073 от 30.11.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 25.04.91).

Разработана принципиально новая конструкция товарного валика механизма накатки полотна кругловязальной машины (заявка № 5048575 от 14.05.92), позволяющая:

- улучшить условия эксплуатации машины за счет свободного съема рулона полотна с товарного валика;
- повысить производительность машины за счет сокращения потерь

времени на сьем рулона;

- создать предпосылки для решения актуальной проблемы механизации и автоматизации процесса сьема рулона полотна и закрепления полотна на товарном валике.

В пятом разделе приведены исследования по созданию теоретических основ и инженерных методов проектирования механизмов накатки полотна кругловязальных машин с постоянным усилием накатки.

В результате выполненных исследований разработаны теоретические основы и инженерные методы проектирования принципиально новых конструкций механизмов накатки полотна кругловязальных машин, обеспечивающих постоянство усилия накатки полотна в рулон:

- механизма накатки полотна с криволинейными неподвижными направляющими и прямолинейными подвижными направляющими для товарного валика;

- механизма накатки полотна с лобовым фрикционным вариатором;
- механизма накатки полотна с подпружиненным товарным элликом;
- механизма накатки полотна с цепными передачами;
- механизма накатки полотна со спиральной пружиной;
- механизма накатки полотна с фрикционной муфтой.

При проектировании механизмов накатки с прямолинейными подвижными направляющими для товарного валика угол поворота направляющих α рекомендуется определять из зависимости:

$$\alpha = \arcsin \frac{A s_2 \pm \sqrt{s_2^2 - A^2 + 1}}{s_2^2 + 1}, \quad (8)$$

где

$$A = \frac{F_0}{Q} \left(\frac{1}{s_2} + s_2 \sin \beta - \cos \beta \right); \quad (9)$$

$$Q = Q_1 + \frac{\pi}{4\delta} (d_2^2 - d_4^2) q; \quad (10)$$

$$\beta = \arcsin \frac{d_2 - d_3}{d_1 + d_2} \quad (\text{для } d_2 > d_3);$$

$$\beta = \arcsin \frac{d_3 - d_2}{d_1 + d_2} \quad (\text{для } d_2 < d_3); \quad (\text{II})$$

F_H - усилие накатки полотна; Q_I - вес товарного валика;

f_1 - приведенный коэффициент трения цапф товарного валика по направляющим; f_2 - коэффициент сцепления накатного валика с полотном; δ - толщина сдвоенного полотна; q - погонный вес полотна; d_1 - диаметр накатного валика; d_2 - диаметр рулона полотна; d_3 - диаметр окружности направляющей полотна; d_4 - диаметр товарного валика.

В теории расчета механизма накатки полотна кругловязальной машины с лобовым фрикционным вариатором особый интерес представляет определение сопротивления, преодолеваемого рулоном при подъеме его в процессе накатки. Для определения этого сопротивления автором получена следующая зависимость:

$$F_n = \frac{F_H}{\sqrt{1 + \left(\frac{q}{2\delta}\right)^2}}; \quad (\text{I2})$$

где F_n - сопротивление, преодолеваемое рулоном;
 B - ширина катка лобового вариатора.

Установлено, что для обеспечения постоянства усилия накатки полотна в рулон в механизме с подпружиненным товарным валиком жесткость пружин должна быть переменной и изменяться с увеличением диаметра рулона в соответствии с зависимостью:

$$C = \frac{\pi(d_1 + d_2)}{2\delta} q; \quad (\text{I3})$$

Исследовано влияние трения качения в паре накатной валик-рулон на усилие накатки полотна. Наиболее существенное влияние коэффициента трения качения на усилие накатки полотна сказывается в начальный период накатки рулона. Введено понятие "коэффициент влияния трения

качения на усилие накатки полотна", сокращенно "коэффициент влияния трения качения", который предложено определять из условия:

$$K_K = \frac{\xi_{\text{сц}}}{\xi} \quad , \quad (I4)$$

где K_K - коэффициент влияния трения качения;

$\xi_{\text{сц}}$ - коэффициент сцепления накатного валика с рулоном;

ξ - коэффициент трения скольжения накатного валика по поверхности рулона.

С целью снижения влияния коэффициента трения качения на усилие накатки полотна необходимо увеличивать коэффициент трения скольжения накатного валика по полотну, например, путем увеличения шероховатости его поверхности (нанесение рифлей и др.).

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. В результате проведенного обзора и анализа исследований механизмов накатки полотна кругловязальных машин и их конструкций установлена целесообразность совершенствования существующих и разработки новых конструкций механизмов накатки, позволяющих осуществлять накатку полотна в рулон с постоянным усилием накатки.

2. Разработана методика и исследовано напряженно-деформированное состояние витков круглого трикотажного полотна в рулоне при накатке его как на жесткую, так и на податливую конструкцию товарного валика.

3. Установлено, что на величину напряжений и деформаций, возникающих в витках трикотажного полотна в рулоне, существенное влияние оказывают усилие накатки, конструкция товарного валика и конечный диаметр рулона.

4. Разработана методика определения усилия съема рулона круглого трикотажного полотна с товарного валика. Установлено, что с увеличением диаметра рулона усилие съема рулона возрастает. При диамет-

ре рулона полотна 600 мм (тенденция современного трикотажного машиностроения) усилие съема превышает 440 Н, что делает практически невозможным съем рулона полотна с товарного валика вручную и препятствует решению актуальной проблемы механизации и автоматизации процесса съема рулона полотна.

5. Разработаны методики и установки и проведены экспериментальные исследования механизма накатки кругловязальной машины типа КО (определение усилия съема рулона, исследование усилия накатки полотна).

6. Получено уравнение регрессии, описывающее влияние диаметра рулона полотна, линейной скорости игольного цилиндра машины и зоны измерения усилия накатки полотна на его величину.

7. Впервые предложено оценивать качество работы механизма накатки полотна с помощью предложенных автором коэффициентов стабильности усилия накатки полотна (динамического и статического коэффициентов стабильности накатки).

8. Установлено, что деформация витков полотна не оказывает существенного влияния на размер диаметра рулона в процессе его накатки. При проектировании механизмов накатки полотна кругловязальных машин типа КО, с достаточной для инженерных расчетов степенью точности, можно пренебрегать деформацией витков полотна в рулоне.

9. Разработан ряд принципиально новых конструкций механизмов накатки полотна кругловязальных машин, обеспечивающих постоянство усилия накатки (девять механизмов), четыре из которых к настоящему времени признаны изобретениями:

– механизм накатки с цепными передачами (заявка № 4871492 от 08.10.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 19.06.91);

– механизм с подпружиненным товарным валиком (заявка № 4872032 от 08.10.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобрете-

ние от 19.06.91);

- механизм с фрикционной муфтой (заявка № 4879496 от 01.11.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 29.04.91);

- механизм с криволинейными направляющими для товарного валика (заявка № 4887073 от 30.11.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 25.04.91).

10. Разработана принципиально новая конструкция товарного валика механизма накатки полотна кругловязальной машины (заявка № 5048575 от 14.05.92).

11. Разработаны теоретические основы и инженерные методы проектирования принципиально новых конструкций механизмов накатки полотна кругловязальных машин, обеспечивающих постоянство усилия накатки полотна в рулон.

12. Исследовано влияние трения качения в паре накатной валик-рулон на усилие накатки полотна. Наиболее существенное влияние трение качения оказывает на усилие накатки рулона полотна в начальный период его накатки.

13. Впервые предложено оценивать влияние трения качения на усилие накатки полотна с помощью предложенного автором "коэффициента влияния трения качения". Получено соответствующее выражение для определения этого коэффициента.

14. Ожидаемый годовой экономический эффект от внедрения результатов исследований на Черновицком производственном объединении легкого машиностроения "Черновцылегмаш" и в трикотажной промышленности составляет 420,6 тыс.руб. в расчете на одну кругловязальную машину типа К0.

Основное содержание диссертации изложено в следующих работах:

I. Тарасенко А.И., Пипа В.Б. К вопросу проектирования механизма намотки полотна кругловязальной машины с постоянным усилием намотки.

КТИЛП, К., 1990, 14 с. Деп. в ЦНИИТЭИлегпром 25.12.90,
№ 3258 - лп 90.

2. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Механизм накатки полотна кругло-
вязальной машины с постоянным усилием накатки. КТИЛП, К., 1991,
II с. Деп. в ЦНИИТЭИлегпром 12.12.91, № 3420 - лп 91.

3. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Механизм накатки полотна кругло-
вязальной машины с фрикционной муфтой. КТИЛП, К., 1991, 8 с.
Деп. в ЦНИИТЭИлегпром 12.12.91, № 3421 - лп 91.

4. Совершенствование механизмов кругловязальных машин типа КО
с целью повышения эффективности их работы. Отчет о научно-исследо-
вательской работе (х/д № 176). КТИЛП, № IP 019.0.0002376,
К., 1991, 177 с.

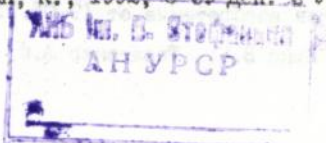
5. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. К вопросу стабилизации усилия
накатки трикотажного полотна на кругловязальной машине. Известия
вузов. Технология легкой промышленности, 1992, № 1, с. 80...83.

6. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Влияние усилия накатки полотна
на его качество. Тезисы докладов 44-й научной и 12-й научно-мето-
дической конференции профессорско-преподавательского состава ин-
ститута. К., КТИЛП, 1992, с. 155...156.

7. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. К расчету механизма накатки по-
лотна кругловязальной машины. КТИЛП, К., 1992, 14 с.
Деп. в УкрИНТЭИ 19.03.92, № 364 - Ук 92.

8. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Товароприемный механизм кругло-
вязальной машины с постоянным усилием накатки полотна. Известия
вузов. Технология легкой промышленности, 1992, № 3, с. 94...96.

9. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Исследование изменения диаметра
рулона круглого трикотажного полотна при накатке его на кругло-
вязальной машине КО-2. КТИЛП, К., 1992, 8 с. Деп. в УкрИНТЭИ
07.05.92, № 632 - Ук 92.



10. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Влияние трения качения в паре накатной валик - рулон круглого трикотажного полотна на коэффициент их сцепления. КТИЛП, К., 1992, 13 с. Деп. в УкрИНТЭИ 11.06.92, № 880 - Ук 92.

11. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Определение усилий при накатке полотна на кругловязальной машине. Известия вузов. Технология легкой промышленности, 1992, № 5 - 6, с. 71...73.

12. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. К расчету механизма накатки полотна кругловязальной машины со спиральной пружиной. КТИЛП, К., 1992, 9 с. Деп. в Укр ИНТЭИ 13.08.92, № 1221 - Ук 92.

13. Пипа В.Б., Тарасенко А.И., Прищепа П.Е. Экспериментальное исследование усилия натяжения полотна в зоне его накатки в рулон на кругловязальной машине. КТИЛП, К., 1992, 21 с. Деп. в УкрИНТЭИ 13.08.92, № 1222 - Ук 92.

14. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Экспериментальное определение усилия съема рулона круглого трикотажного полотна с товарного валика. КТИЛП, К., 1992, 6 с. Деп. в УкрИНТЭИ 13.08.92, № 1223 - Ук 92.

15. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Исследование напряженно-деформированного состояния слоев круглого трикотажного полотна в рудоне. КТИЛП, К., 1992, 27 с. Деп. в УкрИНТЭИ 13.08.92, № 1225 - Ук 92.

16. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Механизм накатки полотна кругловязальной машины. Заявка № 4872032 от 08.10.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 19.06.91.

17. Пипа В.Б. Механизм накатки полотна кругловязальной машины. Заявка № 4871492 от 08.10.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 19.06.91.

18. Пипа В.Б., Тарасенко А.И. Механизм накатки полотна кругло-

вязальной машины. Заявка № 4879496 от 01.11.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 29.04.91.

19. Пипа В.Б. Тарасенко А.И., Молодик Н.Г. Механизм накатки полотна кругловязальной машины. Заявка № 4887073 от 30.11.90, решение о выдаче авторского свидетельства на изобретение от 25.04.91.

10. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 11-16.
11. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 17-21.
12. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 22-26.
13. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 27-31.
14. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 32-36.
15. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 37-41.
16. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 42-46.
17. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 47-51.
18. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 52-56.
19. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 57-61.
20. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 62-66.
21. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 67-71.
22. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 72-76.
23. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 77-81.
24. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 82-86.
25. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 87-91.
26. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 92-96.
27. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 97-101.
28. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 102-106.
29. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 107-111.
30. Иван В.В., Тарасенко А.А. Расчеты толщины листов в прессе. В сб. "Технология изготовления листовых материалов". Киев, 1968. С. 112-116.

Подл. и печ. 18.09.62г.

Формат 60x84 1/16. Бумага

тип №2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,28. Усл. пр.-ото. 1,89.

Уч.-изд. л. 1,00.

Тираж 110. Зак. 1108. Бесплатно.

Участок оперативной полиграфии при Киевском технологическом институте легкой промышленности.

252801, Киев-11, ул. Немировича-Данченко, 2.

AE 25.984
UNIVERSITY

1911

468548

AB 25.983
AB 25.983

Бесплатно

Зак. 1106