

3-31

На правах рукописи

УДК 677.022.001.5

БАРАНОВА
АЛЛА АЛЕКСЕЕВНА

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ БОЛЬШОЙ ЛИНЕЙНОЙ
ПЛОТНОСТИ

05.19.03 - Технология текстильных материалов

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель -
доктор технических наук,
профессор



Коган А.Г.

Библиотека ВГТУ



Витебск, 1994

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯЖИ БОЛЬШОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ.....	11
1.1. Анализ современных способов получения хлопчатобу- мажной и комбинированной пряжи большой линейной плотности.....	11
1.1.1. Способы формирования пряжи с использованием ве- ретен.....	11
1.1.2. Способы формирования пряжи "со свободным концом"....	13
1.1.3. Способы аэродинамического формирования пряжи с классическим процессом вытягивания.....	21
1.1.4. Физико-химические способы.....	23
1.2. Анализ способов получения пряжи большой линейной плотности с использованием полых веретен.....	24
Выводы по главе 1.....	33
2. РАЗРАБОТКА СОКРАЩЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИНИРОВАННЫХ ХЛОПКОХИМИЧЕСКИХ НИТЕЙ БОЛЬШОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ.....	35
2.1. Сравнительная характеристика классической и сокращенной технологии производства пряжи большой линейной плотности.....	35
2.2. Модель формирования комбинированных нитей на прядильно-крутильной машине ПКБ-100.....	38
2.3. Техническая характеристика прядильно-крутильной машины ПКБ-100 для производства комбинированных нитей большой линейной плотности.....	42
2.4. Разработка технологического процесса получения крученых комбинированных нитей большой линейной плотности.....	46

2.5. Характеристика сырья для производства комбинированных нитей.....	55
Выводы по главе 2.....	57

3. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ХЛОПКОХИМИЧЕСКИХ НИТЕЙ БОЛЬШОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ ПО СОКРАЩЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	59
--	----

3.1. Методика проведения исследований.....	59
--	----

3.2. Исследование процесса вытягивания при формировании комбинированных нитей большой линейной плотности.....	61
---	----

3.2.1. Описание вытяжного прибора сверхвысокой вытяжки.....	61
---	----

3.2.2. Условия проведения эксперимента.....	65
---	----

3.2.3. Исследование ширины мычки в вытяжном приборе.....	65
--	----

3.2.4. Исследование полей сил трения.....	69
---	----

3.2.5. Исследование сил вытягивания.....	75
--	----

3.2.6. Исследование кривых утонения и неровности комбинированных нитей.....	83
---	----

3.3. Исследование и оптимизация параметров заправки вытяжного прибора при формировании комбинированных нитей большой линейной плотности.....	92
--	----

3.3.1. Исследование частных вытяжек и разволок в вытяжном приборе.....	92
--	----

3.3.2. Определение оптимальных параметров заправки вытяжного прибора.....	97
---	----

3.4 Зависимость свойств комбинированных нитей от натяжения прикручиваемой составляющей.....	116
---	-----

3.5. Исследование влияния процентного содержания и вида прикручиваемого компонента на свойства комбинированных нитей.....	125
---	-----

3.6. Зависимость свойств комбинированных нитей от крутки в прядении.....	131
--	-----

3.2. Определение оптимальных параметров формирования крученных комбинированных хлопкохимических нитей для ткац- кого производства.....	139
Выводы по главе 3.....	157
4. РАСЧЕТ НАТЯЖЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ НИТИ НА ПОЛОМ ВЕРЕТЕНЕ.....	160
Выводы по главе 4.....	171
5. РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ БОЛЬШОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НИХ.....	173
5.1 Сравнительный анализ физико-механических свойств комбинированных нитей и хлопчатобумажной пряжи.....	173
5.2. Разработка ассортимента текстильных изделий с использованием комбинированных хлопкохимических нитей, полученных по сокращенной технологии.....	178
5.2.1. Разработка ассортимента тканых изделий.....	178
5.2.2. Разработка ассортимента нетканых материалов.....	183
5.2.3. Использование комбинированных нитей в трико- тажном производстве.....	185
Выводы по главе 5.....	187
6. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ БОЛЬШОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ ПО СОКРАЩЕННОЙ СИСТЕМЕ ПРЯДЕНИЯ.....	189
Выводы по главе 6.....	193
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.....	194
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	195
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	196
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	203

ВВЕДЕНИЕ

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ. Результатом научно-технического прогресса в текстильной промышленности на период до 2005 года должно явиться повышение эффективности общественного производства вследствие значительного роста производительности труда, более экономного и целенаправленного использования трудовых и материальных ресурсов, основных производственных фондов и мощностей, капитальных вложений. При этом важнейшими задачами являются:

резкое повышение качества товаров;

постоянное обновление и улучшение ассортимента;

увеличение общего объема производства на основе внедрения новых высокопроизводительных процессов, прогрессивного оборудования, средств механизации и автоматизации;

внедрение ресурсосберегающих технологий с целью исключения ряда трудоемких и дорогостоящих технологических операций, сокращения количества технологических переходов и вовлечения вторичных материальных ресурсов;

увеличение объемов производства изделий с применением химических волокон и нитей /1/.

В аспекте изложенных задач особое внимание заслуживает разработка и исследование сокращенной технологии производства комбинированных хлопкохимических нитей большой линейной плотности.

Данная тема является актуальной и отвечает современным запросам текстильной промышленности, так как позволяет исключить 4-5 технологических переходов в прядильном и крутильном производстве, увеличить производительность труда в 3 раза, съём продукции с 1м^2 в 2,4 раза, сократить количество потребляемой электроэнергии на 40-60%, заменить до 60% хлопковые волокна комплексными химическими нитями, использовать сортировки из отходов прядильного производства, уменьшить материалоемкость готовых изделий

до 10%.

Работа выполнялась в соответствии с программой концерна "Беллегпром" и входила в республиканскую программу "Энергосбережение".

ЦЕЛЬ РАБОТЫ. Целью настоящей работы является разработка сокращенной энергоресурсосберегающей технологии производства комбинированных хлопкохимических нитей большой линейной плотности на базе модернизированных прядильно-крутильной машины ПК-100М3 и тростильно-крутильной машины ТКД-400Ж.

В соответствии с указанной целью были поставлены следующие задачи:

разработать сокращенную технологическую цепочку получения комбинированных хлопкохимических нитей большой линейной плотности с использованием полых веретен и веретен двойного кручения;

разработать и исследовать технологический процесс получения комбинированных нитей на модернизированной прядильно-крутильной машине ПК-100М3 с использованием комплексной химической нити в качестве прикручиваемого компонента;

разработать теоретические основы процесса формирования комбинированных нитей;

исследовать процесс вытягивания в модернизированном четырехцилиндровом двухрешетковом вытяжном приборе сверхвысокой вытяжки для получения пряжи из ленты;

установить зависимости свойств комбинированных нитей от основных технологических параметров;

определить оптимальные параметры процесса формирования комбинированных нитей большой линейной плотности;

развить теоретические основы динамики баллонирующей нити на полом веретене: определить влияние конструктивных и технологических параметров на натяжения прикручиваемого компонента;

разработать и исследовать технологический процесс вторичного кручения комбинированных нитей на модернизированной тростильно-крутильной машине ТКД-400И;

разработать ассортимент комбинированных нитей большой линейной плотности и изделий из них.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ. В основу теоретических и экспериментальных исследований положен комплексный метод, включающий анализ теоретических и практических работ, выполненных по данной тематике на базе глубокого изучения научно-технической и патентной литературы.

В теоретических исследованиях применялись методы дифференциального исчисления, теоретической механики, на основе которых строились математические модели.

Экспериментальные исследования проводились в условиях кафедры ПНХВ ВТИП, отраслевой НИИ при кафедре ПНХВ, Гродненского ШНО, Витебского ЯКО, Брестского ПКО, Витебского чулочно-трикотажного комбината, ВНИИТМ, Витебского текстильного объединения.

При решении оптимизационных задач использовались методы математического планирования эксперимента с применением современных измерительных средств.

Результаты экспериментальных исследований обрабатывались методами математической статистики с использованием ЭВМ, лабораторного комплекса КЛА-2.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА:

разработаны теоретические основы процесса формирования комбинированных нитей большой линейной плотности с использованием полого веретена;

теоретически определено натяжение прикручиваемого компонента в процессе формирования комбинированной нити на полом веретене;

разработана сокращенная технология производства комбинированных нитей большой линейной плотности на базе модернизированных прядильно-крутильной машины ПК-100МЗ и тростильно-крутильной машины ТКД-400М;

разработана и исследована новая конструкция четырехцилиндрового двухрешеткового вытяжного прибора сверхвысокой вытяжки, позволяющая осуществлять утонение ленты на модернизированной прядильно-крутильной машине ПК-100МЗ;

разработана и исследована новая конструкция полого веретена, позволяющая осуществлять процесс формирования комбинированных нитей с регулируемым натяжением;

разработана и исследована новая конструкция веретена, натяжного и тормозного устройств на модернизированной машине ТКД-400М, позволяющие осуществлять процесс скручивания комбинированных нитей методом двойного кручения;

исследованы процессы вытягивания и кручения при формировании комбинированных нитей;

получены математические модели зависимостей свойств комбинированных нитей от технологических параметров их производства.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ. По результатам экспериментальных и теоретических исследований:

разработана техническая документация и экспериментальный образец прядильно-крутильной машины ПКБ-100 для выработки комбинированных нитей большой линейной плотности;

разработана техническая документация и экспериментальный образец тростильно-крутильного модуля машины ТКД-400 для кручения комбинированных нитей;

разработаны технические условия и технологические режимы производства комбинированных нитей большой линейной плотности.

Сокращенная технология производства комбинированных нитей

внедряется на Гродненском производственном прядильно-ниточном объединении.

Разработанные комбинированные нити использовались для создания ассортимента трикотажных и тканых изделий и нетканых материалов. Получены положительные заключения о переработке опытных партий нитей.

АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ. Основные результаты диссертационной работы были доложены и получили положительную оценку:

на 16 Всесоюзных научно-технических конференциях (Иваново 1984 г., 1987 г.; Пенза 1985 г., 1988 г., 1990 г.; Москва 1987 г., 1988 г., 1990 г., 1991 г.; Херсон 1990 г., 1992 г.; Минск 1990 г.; Кострома 1992 г.; Ташкент 1992 г.);

на зональном семинаре "Современные технологии производства пряжи для хлопчатобумажного трикотажа" (Пенза, 1990 г.);

на Международной научной конференции "Новое в технике и технологии текстильной промышленности" (Витебск, 1994 г.);

на научно-техническом семинаре "Новые нити, ткани и технологии их производства" (Киев, 1992 г.);

на Межреспубликанской научно-технической студенческой конференции по проблемам текстильной промышленности "Текстиль-92" (Москва, 1992 г.);

на научно-технических конференциях преподавателей, сотрудников и студентов Витебского технологического института легкой промышленности (1985-1994 г.);

на заседании кафедры "Прядение натуральных и химических волокон" ВТИЛП (1994 г.).

ПУБЛИКАЦИИ. По материалам диссертации опубликовано 27 печатных работ.

СТРУКТУРА И ОБЪЕМ РАБОТЫ. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав с выводами, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Работа изложена на 202 страницах машинописного текста, включая 40 рисунков и 36 таблиц. Список использованной литературы включает 76 наименований. Приложение представлено на 89 страницах. Общий объем работы составляет 291 страницу.

Вятский государственный технологический университет