

На правах рукописи

УДК 677.022.001.5

БУТКЕВИЧ ВЯЧЕСЛАВ ГАРЬЕВИЧ

Разработка и исследование технологического процесса
получения комбинированной пряжи пневмомеханического
способа формирования

05.19.03 – Технология текстильных материалов

ДИ С С Е Р Т А Ц И Я

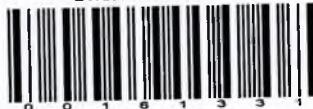
на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Научный руководитель –
доктор технических наук,
профессор


Коган А.Г.

Витебск, 1995.

Библиотека ВГТУ



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ.	
1.1. Общее состояние вопроса получения пряжи пневмомеханическим способом.....	11
1.2. Общее состояние вопроса получения комби- нированной пряжи пневмомеханическим спо- собом.....	25
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1.....	42
ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ КОВРОВОЙ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ.	
2.1. Цели исследования.....	44
2.2. Характеристика объектов исследования.....	44
2.3. Описание технологического процесса.....	44
2.4. Аэродинамические условия формирования комбинированной пряжи.....	45
2.5. Разработка конструкции стенда для полу- чения комбинированной пряжи пневмомеха- нического способа формирования.....	50
2.6. Выбор комплексной химической нити.....	59
2.7. Разработка плана прядения.....	61
2.8. Приготовление смесей.....	64
2.9. Режимы приготовления смесей.....	66
2.9.1. Поточная линия от сырья до приготовле- ния ровницы.....	66
2.9.2. Замасливание смесей.....	67
2.10. Оптимизация технологического процесса.....	70
2.10.1. Проведение эксперимента.....	70
2.10.2. Методики испытаний.....	71
2.10.3. Отсеивающий эксперимент.....	72
2.10.4. Полный факторный эксперимент.....	78
2.10.5. Внедрение технологии получения комбини- рованной пряжи пневмомеханическим спо- собом формирования.....	92
2.11. Сравнительный анализ свойств одиночной комбинированной и традиционной пряжи пневмомеханического способа формирования.....	92

2.12.	Сравнительный анализ физико-механических свойств крученой комбинированной и традиционной пряжи пневмомеханического способа формирования.....	97
2.13.	Определение полной деформации и ее составных частей.....	102
2.14.	Получение комбинированной объемной пряжи пневмомеханическим способом.....	104
	Выводы по главе 2.....	109
	ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ЗАДАЧ АЭРОДИНАМИКИ И МЕХАНИКИ ПРИМЕНительно К ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ.	
3.1.	Исследование аэродинамических процессов в канале ротора прядильной камеры.....	111
3.1.1.	Постановка задачи.....	111
3.1.2.	Исследование движения воздушных потоков в канале ротора прядильной камеры.....	113
3.1.2.1.	Движение потока в канале.....	113
3.1.2.2.	Определение характера течения воздушного потока в канале ротора.....	116
3.1.2.3.	Расчет геометрии аэродинамического устройства.....	121
3.1.2.4.	Исследование влияния аэродинамического устройства на характер движения воздушных потоков в канале ротора прядильной камеры.....	129
3.2.	Определение натяжения пряжи в рабочей зоне прядильной камеры.....	133
	Выводы по главе 3.....	151
	ГЛАВА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРЯЖИ В КАЧЕСТВЕ ВОРСОВОЙ ОСНОВЫ.	
4.1.	Требования, предъявляемые к ковровым изделиям.....	152
4.2.	Исследование ковровой дорожки с разрезным ворсом арт. 37218 при использовании комбинированной пряжи в качестве ворса.....	153
4.2.1.	Цели исследований.....	153
4.2.2.	Характеристика объектов исследования.....	154

4.2.3. Методики исследований.....	154
4.2.3.1. Определение поверхностной плотности ков- рового изделия.....	154
4.2.3.2. Определение поверхностной плотности вор- са коврового изделия.....	155
4.2.3.3. Определение высоты ворсового пучка.....	155
4.2.3.4. Определение плотности коврового изделия.....	156
4.2.3.5. Определение стойкости к истиранию вор- совой поверхности.....	156
4.2.3.5.1. Отбор образцов для исследования.....	156
4.2.3.5.2. Аппаратура.....	157
4.2.3.5.3. Проведение испытаний на истирание.....	157
4.2.3.6. Определение прочности закрепления ворса.....	157
4.2.3.6.1. Отбор образцов для исследования.....	157
4.2.3.6.2. Аппаратура.....	158
4.2.3.6.3. Проведение исследований.....	158
4.2.4. Характеристика сырья.....	158
4.2.5. Схема технологического процесса получе- ния ковровой дорожки. (по ворсовой осно- ве.).....	164
4.2.6. Характеристика технологических переходов.....	164
4.2.6.1. Перематывание.....	164
4.2.6.2. Снование.....	165
4.2.6.3. Ткачество.....	167
4.2.7. Анализ свойств ковровой дорожки прутко- вого способа производства арт. 37218.....	169
4.3. Исследование прошивных ковровых изделий с использованием комбинированной пряжи в качестве ворсовой основы.....	171
4.3.1. Цели исследований.....	171
4.3.2. Характеристика объектов исследований.....	171
4.3.3. Характеристика сырья.....	171
4.3.4. Схема технологического процесса получе- ния прошивного коврового изделия.....	172
4.3.5. Характеристика технологических переходов.....	173
4.3.5.1. Снование.....	173
4.3.5.2. Производство основы прошивного коврового изделия.....	173
4.3.5.3. Термофиксация.....	175
4.3.5.4. Прошивание.....	175

4.3.6. Анализ свойств прошивных ковровых изделий с использованием комбинированной пряжи в качестве ворса.....	176
4.3.7. Определение оптимальной плотности ворсовых стежков при прошивании.....	179
4.3.8. Поведение комбинированной пряжи в процессе прошивания.....	180
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4.....	182
ГЛАВА 5. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИНИРОВАННОЙ ПРЯЖИ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ 330 ТЕКС X 2 ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ.....	184
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 5.....	190
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ.....	191
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	192
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	193
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	202

Витебский государственный технологический университет

В В Е Д Е Н И Е

Актуальность темы : Одним из важнейших направлений развития текстильной промышленности является широкое применение комбинированной пряжи. Использование комбинированной пряжи дает возможность заменить часть натуральных волокон химическими и создать новые высокопроизводительные технологии. Одной из таких технологий является технология получения комбинированной пряжи пневмомеханическим способом формирования. Данная технология является актуальной, т.к. позволяет решить ряд задач, в частности:

- постоянное обновление и расширение ассортимента комбинированной пряжи и изделий из нее;
- повышение рентабельности производства и увеличение прибыли предприятия за счет снижения себестоимости и улучшения качества выпускаемой продукции;
- увеличение общего объема производства за счет внедрения высокопроизводительных процессов и прогрессивного оборудования;

Разработка технологического процесса получения комбинированной пряжи выполнялась в соответствии с программой концерна "БЕЛЛЕГПРОМ" и входила в республиканскую программу "Создание и организация производства оборудования, запасных частей и оснастки для предприятий легкой и местной промышленности."

Цель работы: Целью данной работы является разработка и исследование нового технологического процесса получения комбинированной пряжи на пневмомеханической прядильной машине с использованием комплексных химических нитей и натуральных волокон.

В соответствии с указанной целью были поставлены следующие

задачи:

- разработать технологический процесс получения комбинированной пряжи пневмомеханическим способом формирования;
- получить математическую модель объекта исследования и определить оптимальные технологические параметры работы прядильной камеры пневмомеханической прядильной машины при выработке пряжи линейной плотности 200-330 текс;
- установить зависимости свойств комбинированной пряжи от основных технологических параметров процесса ее формирования;
- провести сравнительный анализ свойств комбинированной и традиционной пряжи пневмомеханического способа формирования;
- описать аэродинамическое состояние в рабочей зоне ротора прядильной камеры при получении комбинированной пряжи;
- исследовать воздушные потоки в канале полого ротора;
- исследовать натяжение радиального участка пряжи в прядильной камере и определить усилие, действующее со стороны обвивочного слоя на сердечник при формировании комбинированной пряжи;
- разработать ассортимент комбинированной пряжи и изделий из нее.

Методика исследований: В основу исследований положен комплексный метод, включающий анализ теоретических и практических работ, выполненных по данной тематике на базе глубокого изучения научно-технической и патентной литературы. Работа проводилась в лаборатории ВТИЛПа и на О.А.О. "Витебские ковры". В работе сочетаются теоретические и экспериментальные методы исследований комбинированной пряжи и изделий из нее.

При проведении исследований использовались положения теоретической механики, высшей математики, аэродинамики, методы оптимизации и программирования.

При решении оптимизационных задач использовались методы математического планирования эксперимента с применением

современных измерительных средств и вычислительной техники.

Экспериментальные исследования проводились на специально разработанных стендах с использованием современных методов регистрации характеристик.

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

Научная новизна: Научная новизна заключается в следующем:

-разработан технологический процесс получения комбинированной пряжи пневмомеханическим способом формирования;

-определены оптимальные параметры формирования комбинированной пряжи с использованием аэродинамического устройства в виде пневматической турбинки, установленной на конце ротора прядильной камеры;

-получены математические модели зависимости свойств комбинированной пряжи от технологических параметров процесса ее получения;

-исследована зависимость между критериями оптимизации и технологическими параметрами процесса получения комбинированной пряжи;

-описано аэродинамическое состояние в рабочей зоне ротора прядильной камеры и исследованы воздушные потоки в канале ротора;

-исследовано натяжение пряжи в рабочей зоне прядильной камеры и усилие, действующее при получении комбинированной пряжи на сердечник со стороны внешнего обвивочного слоя.

Практическая значимость: Практическая значимость полученных результатов заключается в:

-разработке и внедрении на предприятиях текстильной промышленности высокоэффективного нового технологического процесса получения комбинированной пряжи пневмомеханического

способа формирования;

-разработке рекомендаций по усовершенствованию технологического процесса формирования комбинированной пряжи и разработке технологических схем для проектирования нового образца камеры пневмомеханической прядильной машины.

Внедрение разработанной технологии получения комбинированной пряжи в производство позволит улучшить показатели стабильности процесса формирования пряжи, расширить ассортимент и снизить материалоемкость изделий за счет повышения объемности пряжи и обеспечить экономию натурального сырья.

В настоящее время технология формирования комбинированной пряжи пневмомеханическим способом внедряется на О.А.О. "Витебские ковры".

Апробация работы: Основные результаты диссертационной работы докладывались и получили положительную оценку:

-на Всесоюзных научно-технических конференциях (Иваново 1987г.; Пенза 1988г., 1990г.; Москва 1990г., 1991г.; Херсон 1990 ;Минск 1990г.);

-на межрегиональных научно-технических конференциях (Херсон 1992г.;Кострома 1992г.;Ташкент 1992г.;Иваново 1992г.)

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

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

-на научно-технических конференциях преподавателей, сотрудников и студентов Витебского технологического института легкой промышленности. (Витебск 1988-1994гг.).

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

Публикации: По результатам диссертационной работы опубликовано: 5 статей в журналах, 8 докладов в сборниках Всесоюзных и Республиканских научно-технических конференций, получено 2 авторских свидетельства.

Структура и объем работы: Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов по главам и работе в целом, библиографии и списка приложений.

Работа изложена на 200 страницах машинописного текста, включает 40 рисунков, 40 таблиц. Библиография содержит 112 наименований, приложения представлены на 50 страницах.

Витославский государственный технологический университет