

677.022

М 82

ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК 677.022.632

МОСКАЛЕВ ГЕННАДИЙ ИВАНОВИЧ

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ
КОМБИНИРОВАННОЙ ФАСОННОЙ НИТИ НА МАШИНЕ ПК

Специальность 05.19.03-
Технология текстильных материалов

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Витебск, 1996

Работа

логическом

Научный руководитель: доктор технических наук,
профессор КОГАН А.Г.

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор ЧСЕНКО В.А.
кандидат технических наук, доцент КОВАЛЕВ В.Н.

Оппонирующая организация: Коллективное предприятие "Витебский комбинат шелковых тканей"

Защита состоится "16 мая 1996г." в 10-00 часов на заседании Совета по защите диссертаций К 02.11.01 в Витебском государственном технологическом университете по адресу: 210028, г. Витебск, Московский проспект, 72.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Витебского государственного технологического университета.

Автореферат разослан " 12 апреля " 1996 г.

В. Казарновская

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ. Важнейшей задачей текстильной промышленности в настоящее время является полное удовлетворение требований потребительского спроса по ассортименту и качеству выпускаемой продукции.

Одним из решений этой задачи является увеличение масштабов использования в текстильной промышленности комбинированных фасонных нитей.

К настоящему времени разработаны различные способы производства комбинированных фасонных нитей: на кольцекрутильных машинах; при помощи аэродинамических форсунок различных конструкций; основанный на использовании полых веретен. Анализ патентов и литературы показал, что они обладают следующими недостатками: неустойчивое формирование эффектов, узкий ассортимент исходных компонентов, невысокая производительность способов.

Поэтому, разработка новой технологии получения комбинированных фасонных нитей является актуальной научно-технической задачей. Наиболее перспективным является объединение полового веретена и аэродинамического устройства и создание на их основе принципиально нового способа.

СВЯЗЬ РАБОТЫ С КРУПНЫМИ НАУЧНЫМИ ПРОГРАММАМИ, ТЕМАМИ.

Основой для выполнения данной работы была программа по решению Республиканской научно - технической проблемы "Создание и организация производства оборудования, запасных частей и оснастки для предприятий легкой и местной промышленности" (протокол № 5/123 от 5.12.93), утвержденная решением Комиссии Президиума Совета Министров Республики Беларусь по вопросам научно - технического прогресса 12.02.94. Данная работа выполнялась и по заданию концерна "Беллепром".

ЦЕЛЬ РАБОТЫ. Целью настоящего исследования является разработка технологического процесса производства комбинированных фасонных нитей с применением полового веретена и аэродинамического устройства, способного устойчиво формировать фасонные нити высокого качества из различных компонентов.

В соответствии с указанной целью были поставлены следующие задачи:

-разработать и исследовать технологический процесс

производства комбинированных фасонных нитей с использованием полого веретена и аэродинамического устройства;

- разработать математическую модель объекта исследований;
- определить оптимальные конструктивные параметры аэродинамического устройства;
- определить характер влияния каждого из параметров технологического процесса на качество получаемой фасонной нити;
- оптимизировать технологический процесс получения комбинированных фасонных нитей;
- оценить перспективы переработки комбинированных фасонных нитей в ткани;
- разработать план модернизации машины ПК-100 для производства комбинированных фасонных нитей.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ. Разработка технологического процесса производства комбинированных фасонных нитей основывалась на результатах теоретических и экспериментальных исследований, изложенных в трудах отечественных и зарубежных ученых.

В теоретических исследованиях использовались методы теории устойчивости, механики гибкой нити, теории дифференциальных уравнений, методы аэродинамики и газодинамики.

Экспериментальные исследования проводились с применением методов математического планирования эксперимента для установления многофакторных зависимостей. Обработка результатов экспериментов велась с использованием ЭВМ. Экспериментальные исследования проводились в условиях отраслевой научно – исследовательской лаборатории Витебского государственного технологического университета, производственных условиях Арендного производственно – торгового предприятия "Оршанский льнокомбинат" и Производственного объединения "Виттекс".

НАУЧНАЯ НОВИЗНА работы заключается в следующем:

- разработаны теоретические модели процесса формирования петли комбинированной фасонной нити, получаемой при помощи аэродинамического устройства и полого веретена;
- разработана методика ориентировочного расчета радиуса получаемой петли комбинированной фасонной нити;
- получены экспериментальные математические модели зависимости физико – механических свойств и структуры комбинированных фасонных нитей от технологических параметров процесса их получения;
- разработана методика определения рациональных режимов

выработки комбинированных фасонных нитей по четырем критериям качества с использованием экспериментальных моделей, позволяющая прогнозировать параметры технологического процесса в зависимости от требуемых физико-механических свойств фасонных нитей.

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

-разработана технология получения комбинированных фасонных нитей, реализованная на модернизированной машине ПК-100;

-разработано аэродинамическое устройство для выработки комбинированных фасонных нитей, что составило предмет изобретения;

-разработана техническая документация и экспериментальный образец прядильно - крутильной машины ПК-100 для выработки комбинированных фасонных нитей в промышленных условиях арендного производственно - торгового предприятия "Оршанский льнокомбинат";

-результаты работы внедрены в учебный процесс Витебского государственного технологического университета в курсе "Новое в технике и технологии прядильного производства".

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ. Годовой экономический эффект от внедрения данной технологии составил 123206 т.р. в ценах на 01.12.94. на одну машину.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ. Автор защищает:

-способ производства комбинированных фасонных нитей с использованием полого веретена и аэродинамического устройства на прядильно - крутильной машине ПК-100, позволяющий получать фасонные нити из компонентов различного волокнистого состава;

-конструкцию аэродинамического устройства, позволяющую устойчиво формировать петли на фасонной нити и управлять технологическим процессом ее выработки, составившую предмет изобретения;

-теоретические модели процесса формирования комбинированной фасонной нити по предлагаемой технологии;

-методику теоретического определения приближенного радиуса получаемой петли при производстве комбинированных фасонных нитей по предлагаемой технологии.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД СОИСКАТЕЛЯ. Соискателем лично:

-проведены экспериментальные работы по оптимизации конст-

рукции аэродинамического устройства для выработки комбинированных фасонных нитей;

- разработаны теоретические модели процесса формирования петли фасонной нити;

- получены экспериментальные модели зависимости основных физико- механических свойств комбинированных фасонных нитей от параметров технологического процесса их выработки;

- разработана программа для персональной ЭВМ, обеспечивающая расчет оптимальных режимов выработки полиэфирных фасонных нитей с заданными свойствами;

- разработаны варианты полиэфирных и хлопколянных фасонных нитей, на основании которых получен новый ассортимент тканых изделий.

АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ. Основные результаты работы доложены и получили положительную оценку:

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

- на Республиканской научно - технической выставке "Белвузнаука - 94" (Минск, 1994);

- Internacional Conference "Young Textile Science 95" (Czech Republic, Liberec, 1995);

- на Международной научной конференции "Проблемы промышленной экологии и комплексная утилизация отходов производства" (Витебск, 1995);

- на научно-технических конференциях сотрудников, преподавателей и студентов Витебского государственного технологического университета, 1993-1995 г.г.;

- на заседании кафедры "Прядение натуральных и химических волокон" ВГТУ, 1994-1996г.

- на заседании Проблемного Совета ВГТУ по специальности 05.19.03, 1996г.

ПУБЛИКАЦИИ. По материалам диссертации опубликовано 7 печатных работ и получено положительное решение по заявке № 1087 "Устройство для формирования петли фасонной пряжи".

СТРУКТУРА И ОБЪЕМ РАБОТЫ. Работа содержит введение, общую характеристику работы, шесть глав, общие выводы, список использованной литературы и приложения. Общий объем работы составляет 197 страниц. Объем диссертации составляет 170 страниц, имеет 40 рисунков и 30 таблиц. В работе использовались 72 литературных источника, на которые сделаны ссылки,

представленные на 6 страницах. В работе приведены 4 приложения, представленные на 27 страницах.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность работы, определены основная цель и методы исследований, описаны элементы научной новизны и практическая ценность полученных результатов.

В первой главе представлен анализ существующих способов получения комбинированных фасонных нитей, патентных материалов и литературных источников.

Произведена систематизация способов и устройств для производства комбинированных фасонных нитей, из которых наиболее характерными являются устройства механического типа, позволяющие получить разнообразный ассортимент фасонных нитей и устройства пневматического типа, имеющие более высокую производительность.

Отмечается, что практически все существующие способы имеют недостатки, снижающие область их применения.

Рассмотрены и проанализированы основные типы оборудования, предназначенные для получения комбинированных фасонных нитей, приводятся сводные таблицы технических характеристик выпускаемых в настоящее время машин для производства комбинированных фасонных нитей. Основными типами машин, используемых в настоящее время для получения комбинированных фасонных нитей, являются кольцепрядильные машины и машины, оборудованные полыми веретенами.

Отмечено, что наиболее перспективным является способ формирования комбинированной фасонной нити с использованием полых веретен, что обусловлено рядом преимуществ по сравнению с кольцевым способом. Производительность прядильно-крутильных машин приблизительно в 4-8 раз выше производительности кольцевых машин фасонного кручения.

В заключение поставлена задача разработки и исследовании технологического процесса производства комбинированных фасонных нитей, основанного на использовании полого веретена и аэродинамического устройства.

Вторая глава посвящена разработке технологического про-

цесса получения комбинированных фасонных нитей с петлистым эффектом с использованием полого веретена и аэродинамического устройства, который должен удовлетворять следующим требованиям:

- скорость выпуска от 20 м/мин до 50 м/мин;
- линейная плотность готовой фасонной нити 30–1000 текс и выше;
- В общем случае размер петли должен регулироваться в пределах 0,5–4,5 мм, а в пределах 1,5–3 мм значение радиуса петли не должно зависеть от линейной плотности и характера исходных компонентов;
- закон распределения шага петель должен быть близким к нормальному;
- средний шаг петли должен регулироваться в пределах от 2 мм до 10 мм.

Технологический процесс получения комбинированной фасонной нити представлен на рис. 1.

Комбинированная фасонная нить петлистой структуры по предлагаемому способу вырабатывается следующим образом.

С неподвижной бобины 1, установленной в питающей рамке 2 сматывается стержневая нить 3. Стержневая нить проходит направляющий глазок 4, нитенатяжитель 5 и заправляется в аэродинамическое устройство 6, в канал для прохода стержневой нити 7.

Для получения фасонных эффектов (петель) в питающей рамке устанавливается бобина 8 с нагонной нитью 9. Нагонная нить проходит направляющий глазок 10, нитенатяжитель 11, и, минуя глазок специального нитепроводника 12, заправляется в питающую пару цилиндр – валик 13, 14 обеспечивающую требуемую скорость движения нагонной нити. Нитепроводник 12 для нагонной нити соединен с планкой водилки и совершает медленные колебательные движения в плоскости, параллельной выпускной паре с целью смещения нагонной нити и предохранения поверхности нажимного валика от преждевременного износа. Выходя из выпускной пары, нагонная нить заправляется в транспортирующий канал 15 аэродинамического устройства.

Стержневая нить получает скорость выпускной пары 16, 17, окружная скорость которой меньше скорости питающей пары 13, 14. Нагонная нить поступает в аэродинамическое устройство с большей скоростью, чем скорость подачи стержневой нити (скорость выпуска). Вследствие этого создается избыток нагонной нити, из которого и происходит образование эффектов.

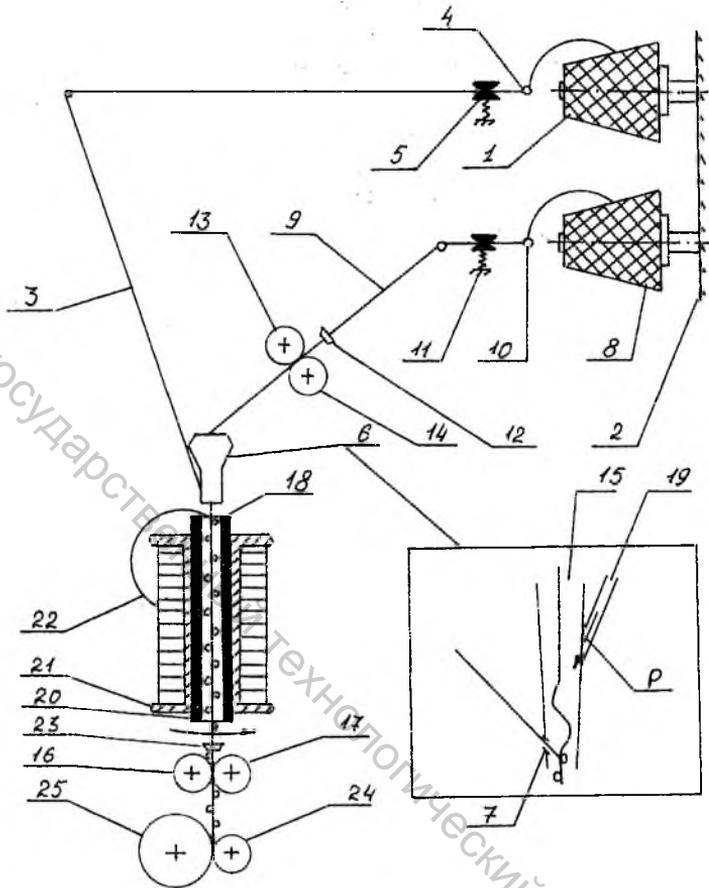


Рис. 1.2

Технологическая схема получения комбинированных фасонных нитей с использованием полого веретена и аэродинамического устройства

За счет нагона эффективной нити, действия силы давления воздушного потока в форсунке и крутящего момента, передаваемого от полого веретена, происходит образование петли 18. Сжатый воздух Р поступает в аэродинамическое устройство через питающий канал 19.

Сформированная фасонная нить выходит из форсунки и поступает в канал полого веретена 20. На полом веретене установлена катушка 21 с закрепительным компонентом 22. Сматываясь с катушки, закрепительная нить также поступает в канал полого веретена. В канале полого веретена происходит скручивание компонентов и фиксирование полученных эффектов (петель). Полученная фасонная нить выходит из полого веретена, проходит глазок специального нитепроводника 23, отводится выпускной парой 16, 17 и при помощи мотального механизма 24 наматывается на цилиндрическую паковку 25 крестовой намотки. Принцип работы нитепроводника 23 аналогичен принципу работы нитепроводника 12.

Закрепительный компонент предварительно перематывается на двухфланцевую катушку на перегонно-мотальной машине МП-200, после чего катушка устанавливается на полом веретене.

Особенностью данного способа получения комбинированной фасонной нити является использование аэродинамического устройства, при помощи которого осуществляется формирование петли из нагонного компонента.

Аэродинамическая форсунка эжекционного типа изображена на рис. 2. Она содержит корпус 1, в котором выполнен транспортирующий канал 2 для прохода нагонного компонента, расположенный по оси полого веретена. Питающий канал 3 для подачи сжатого воздуха входит в него под требуемым углом. Подвод сжатого воздуха в аэродинамическую форсунку осуществляется через штуцер 4, который крепится в корпусе форсунки.

Отличительной особенностью аэродинамического устройства является выполненный в корпусе канал 5 для прохода стержневого компонента. Наличие этого канала обеспечивает стабильное положение стержневой нити относительно нагонной, отсутствие баллонирования ее и, как следствие, повышение качества фасонной нити.

Процесс формирования петли в аэродинамическом устройстве заключается в следующем: нагонная нить под действием потоков сжатого воздуха проходит вдоль транспортирующего канала

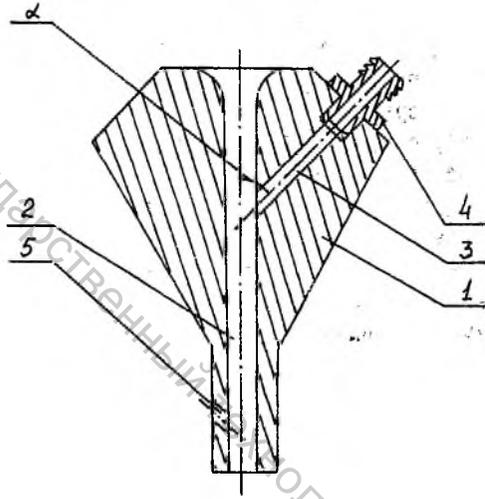


Рис. 2

Экспериментальный образец аэродинамического устройства

1. Корпус;
2. Транспортирующий канал;
3. Питающий канал;
4. Штуцер;
5. Канал для прохода стержневого компонента.

аэродинамического устройства и соединяется со стержневой нитью. За счет действия воздушных потоков струи сжатого воздуха нагонная нить начинает изгибаться, образуя пространственную кривую. После того, как за счет действия изгибающей силы воздушного потока петля достигнет критического значения кривизны, под действием крутящего момента, передаваемого от полого веретена, она поворачивается вокруг своей оси (склопывается) и принимает завершенную форму замкнутой петли. Лишь после этого сформированная фасонная нить выводится из аэродинамического устройства и попадает в полое веретено.

Проведен сравнительный анализ свойств комбинированных фасонных нитей, полученных по классической схеме машины КОФ и по предлагаемой технологии. Отмечено, что сила воздействия потока сжатого воздуха на нагонную нить облегчает формирование петель, уменьшает размеры петли на фасонной нити и увеличивает стабильность процесса, что на машине "КОФ" достигается лишь при значительном увеличении крутки. Это вызывает снижение производительности машины, повышенную неравновесность получаемой фасонной нити и требует дальнейшей ее обработки (в частности вылеживания или влажно - тепловой обработки), что значительно увеличивает себестоимость производства фасонной нити.

В главе также приведены краткие технические характеристики модернизированной машины ПК-100 для выпуска комбинированных фасонных нитей и план модернизации машины.

Третья глава посвящена разработке математической модели процесса формирования отдельной петли в аэродинамическом устройстве.

Проведен анализ движения воздушных потоков в аэродинамическом устройстве. Теоретически и экспериментально определена сила тяги для данного вида форсунки. Определены основные геометрические параметры аэродинамического устройства, влияющие на силу тяги.

Выявлено, что основными факторами, существенно влияющими на геометрические параметры петли, являются крутящий момент $M_{кр}$, передаваемый нагонной нити от полого веретена, и сжимающая сила F , создаваемая воздушным потоком в аэродинамическом устройстве.

$$F = C_x \varrho \left(4 \xi \frac{GRT}{\pi P d^2} - V \right)^2 \pi d_{cp} L / 2 ; \quad (1)$$

- C_x - коэффициент лобового сопротивления;
 ϱ - плотность воздуха, кг/м³;
 V - скорость движения нити, м/с;
 d - диаметр питающего канала, м;
 d_{cp} - средний диаметр нити, м;
 L - длина нити в потоке, м;
 G - секундный расход воздуха, кг/с;
 P - давление воздуха, МПа;
 R - газовая постоянная для 1 кг воздуха, Дж/кг*град;
 T - абсолютная температура, К;
 ξ - коэффициент сопротивления.

На основании теории устойчивости и учета динамики аэродинамического устройства была разработана теоретическая модель зависимости размера получаемой петли от технологических и конструктивных параметров аэродинамического устройства.

$$R_p = \frac{\sqrt{M_{кр}^2 + 4 \xi E I F} - M_{кр}}{2 \xi F} ; \quad (2)$$

где R_p - радиус петли, м;

$M_{кр}$ - крутящий момент, передаваемый от полого веретена, Нм;

E - модуль упругости, Н/м²;

I - осевой момент инерции, м⁴.

Проведенные оптимизационные исследования позволили определить оптимальные размеры основных геометрических параметров аэродинамического устройства. Диаметр транспортирующего канала $D=3,3$ мм, диаметр питающего канала $d=1,6$ мм.

Полученные результаты являлись исходными для проведения исследований технологического процесса.

Глава заканчивается постановкой задачи экспериментального исследования технологического процесса получения комбинированных фасонных нитей по предлагаемому способу.

Четвертая глава посвящена экспериментальному определению влияния технологических параметров на процесс производства и физико-механические свойства комбинированных фасонных нитей.

Исследования проводились на модернизированной машине ПК-100. Для проведения эксперимента использовались исходные компоненты:

стержневой компонент - полиамидная (капроновая) комплексная нить линейной плотностью 15,6 текс;

нагонный компонент - полиэфирная (лавсановая) комплексная текстурированная нить линейной плотностью 12 текс*6;

закрепительный компонент - полиэфирная (лавсановая) комплексная текстурированная нить линейной плотностью 12 текс.

В результате предварительных экспериментов определены уровни варьирования параметров предлагаемого технологического процесса, в пределах которых происходит устойчивое формирование петли комбинированной фасонной нити:

X_1 - скорость поступления нагонного компонента;

X_2 - давление сжатого воздуха в аэродинамическом устройстве;

X_3 - крутка.

В ходе основного эксперимента были получены регрессионные модели зависимостей основных свойств нитей от исследуемых параметров:

по разрывной нагрузке

$$Y_{рн} = 1034,428 - 25,02x_1 + 7,46x_3 + 13,419x_1x_3 + 10,481x_2x_3; \quad (3)$$

по разрывному удлинению

$$Y_{ру} = 21,236 + 1,128x_1 - 0,425x_3 - 0,488x_1^2; \quad (4)$$

по линейной плотности

$$Y_{лп} = 159,39 + 11,088x_1 + 3,305x_3 - 2,701x_1^2; \quad (5)$$

по среднему количеству петель на 1 м длине фасонной нити

$$Y_{кп} = 519,21 + 52,52x_1 + 35,59x_2 + 70,13x_3 + 13,57x_1x_2 - 51,11x_1x_3 + 16,537x_2x_3 - 29,3x_2^2 - 17,2x_3^2. \quad (6)$$

В результате исследований построены графические зависимости влияния технологических параметров на основные свойства фасонных нитей. Графические зависимости имеют практическое приме-

нение для определения значений технологических параметров при наладке машины для выпуска фасонных нитей определенной структуры.

Установлено, что разрывные характеристики комбинированной фасонной нити, получаемой по предлагаемому технологическому процессу, зависят в основном от скорости поступления нагонного компонента и крутки. При этом отмечено, что ее разрывные характеристики зависят прежде всего от свойств стержневого компонента.

Линейная плотность комбинированной фасонной нити зависит от скорости поступления нагонного компонента и крутки. С увеличением значений обоих факторов в технологическом процессе закономерно происходит увеличение линейной плотности.

Определено, что все выбранные параметры технологического процесса оказывают существенное влияние на внешний вид фасонной нити (количество петель по длине фасонной нити).

В пределах выбранных интервалов варьирования факторов технологического процесса с увеличением каждого из них происходит увеличение выходного параметра Y_{kp} – количество петель.

С увеличением крутки (X_3) и давления сжатого воздуха в аэродинамическом устройстве (X_2) согласно формуле (2) происходит уменьшение радиуса образующейся петли и, как следствие, увеличение общего количества петель на конечной длине фасонной нити.

Проведенная многокритериальная оптимизация по определению рациональной области использования фасонных нитей позволила определить оптимальные значения параметров технологического процесса выработки фасонных нитей.

$$1,65 < \text{коэффициент нагона} < 1,75;$$

$$0,045 \text{ МПа} < \text{давление сжатого воздуха} < 0,055 \text{ МПа};$$

$$500 \text{ кр/м} < \text{крутка} < 530 \text{ кр/м}.$$

По определенным параметрам технологического процесса разработан ассортимент полиэфирных и хлопколянных фасонных нитей.

Проведен эксперимент, позволивший оценить воспроизводимость процесса формирования комбинированной фасонной нити. Установлено, что достаточным является уровень изготовления аэродинамических устройств по 7-му качеству точности.

Разработана программа для персональной ЭВМ по расчету

основных параметров (коэффициента нагона, давления сжатого воздуха и крутки) технологического процесса получения полиэфирных фасонных нитей линейной плотностью 150 текс с заранее заданными физико-механическими свойствами.

В пятой главе представлены результаты переработки комбинированных фасонных нитей в ткани. В условиях промышленного производства Арендного производственно-торгового предприятия "Оршанский льнокомбинат" и Производственного объединения "ВИТТЕКС" разработан ассортимент комбинированных фасонных нитей, линейной плотностью 275 текс и 190 текс.

На базе полученных фасонных нитей разработан ассортимент одежных и мебельно-декоративных тканей новых структур с использованием комбинированных фасонных нитей.

Произведен расчет экономической эффективности внедрения предлагаемой технологии получения комбинированных фасонных нитей в условиях Арендного производственно - торгового предприятия "Оршанский льнокомбинат". Годовой экономический эффект от внедрения данной технологии составил 123206 т.р. в ценах на 01.12.94. на одну машину.

В шестой главе проведен анализ работы аэродинамического устройства с тангенциальным расположением питающего канала для формирования петель из волокнистой мычки.

Определено значение ложной крутки, создаваемой аэродинамическим устройством.

Доказана возможность получения фасонных нитей из мычки, что позволяет сократить технологический переход и, тем самым, увеличить производительность предлагаемого способа.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Разработан новый способ получения комбинированных фасонных нитей петлистой структуры, включающий полое веретено и аэродинамическое устройство, отличающийся тем, что с целью повышения стабильности процесса формирования петель и расширения технологических возможностей подача стержневого компонента осуществляется непосредственно в аэродинамическое устройство, в котором происходит формирование петли.

2. Установлено, что на формирование комбинированной фасонной нити существенное влияние оказывает величина давления сжатого воздуха в форсунке, соотношение скоростей подачи

исходных компонентов в зону формирования и крутка нити. Разработана математическая модель формирования петли в аэродинамическом устройстве, позволяющая приближенно оценить размер получаемой петли. Эту модель можно использовать при проведении предварительных экспериментов для выбора интервалов варьирования основных факторов. Определены основные факторы, влияющие на размер петли. Ими являются крутящий момент, передаваемый от полого веретена, и сила воздействия сжатого воздуха в аэродинамическом устройстве.

3. Экспериментально определены оптимальные значения двух основных конструктивных параметров аэродинамического устройства, обеспечивающие минимальный расход сжатого воздуха. Установлено, что диаметр транспортирующего канала должен быть 3,3 мм, диаметр питающего канала 1,6 мм.

4. Проведены экспериментальные исследования влияния параметров технологического процесса на структуру и физико-механические свойства получаемых фасонных нитей. Получены уравнения математической регрессии. Установлено, что разрывные характеристики фасонной нити в основном зависят от стержневого компонента, линейная плотность фасонной нити от линейных плотностей исходных компонентов, коэффициента нагона и крутки нити. Определено, что с увеличением каждого параметра технологического процесса происходит увеличение количества петель на 1 м фасонной нити.

5. Определена область рациональных значений коэффициента нагона, крутки и давления сжатого воздуха на входе в аэродинамическое устройство, которая обеспечивает высокое качество формирования петель. В результате проведенных исследований достигнуты заданные требования к производительности и качеству фасонных нитей.

6. Определены требования к точности изготовления аэродинамических устройств, обеспечивающих достаточную воспроизводимость процесса. Разработана программа для ЭВМ, позволяющая теоретически определить параметры технологического процесса получения фасонной нити с заданными физико-механическими свойствами.

7. Разработан ассортимент фасонных нитей и мебельно-декоративных и одежных тканей, которые производятся на арендном производственно – торговом предприятии "Оршанский льнокомбинат" и Производственном объединении "Виттекс". Ткани, выработанные

из комбинированных фасонных нитей, по физико-механическим показателям соответствуют требованиям ГОСТа и имеют высокую износоустойчивость и большой срок эксплуатации.

8. На модернизированной машине ПК-100 для выпуска комбинированных фасонных нитей по предлагаемой технологии в условиях Арендного производственно - торгового предприятия "Оршанский льнокомбинат" годовой экономический эффект от внедрения данной технологии составил 123206 т.р. в ценах на 01.12.94.

Основное содержание работы отражено в публикациях:

1. Москалев Г.И., Коган А.Г. Способ производства комбинированных фасонных нитей // 27-я научно - техническая и научно - методическая конференция преподавателей и студентов ВТИЛП.: Тез. докл.-Витебск, 1994.-с.35.

2. Москалев Г.И., Коган А.Г. Производство комбинированных фасонных нитей // Новое в технике и технологии текстильной промышленности.: Тез. докл. международной научной конференции. - Витебск, 1994.-с. 11.

3. G.I. Moskalev, A.G. Kogan, S.M. Litovsky. High Rate Air Jet Spinning // International Conference "Young Textile Science '95".-September 25.-27.,1995, Liberec, Czech Republic. - p. 68.

4. Москалев Г.И., Коган А.Г. Особенности переработки отходов текстильного производства в комбинированные фасонные нити // Проблемы промышленной экологии и комплексная утилизация отходов производства.: Тез. докл. международной научной конференции. - Витебск, 1995.-с. .

5. Москалев Г.И., Коган А.Г., Литовский С.М. Перспективы производства комбинированных нитей новых структур // Вестник Витебского государственного технологического университета, Витебск: ВГТУ, 1995- 98с.

6. Москалев Г.И., Коган А.Г. Производство комбинированных нитей новых структур // Текстильная промышленность. - 1995.-N7-8.-С.20-21.

7. Москалев Г.И., Литовский С.М., Коган А.Г. Устройство для формирования петли фасонной пряжи. Заявка N 1087 от 23.12.93. Положительное решение от 05.01.96.

8. Москалев Г.И., Коган А.Г. Получение комбинированных фасонных нитей из льняных волокон// 28-я научно - техническая и научно - методическая конференция преподавателей и студентов ВГТУ.: Тез. докл.-Витебск, 1995.-с.30.

РЕЗЮМЕ

Москалев Геннадий Иванович

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ФАСОННОЙ НИТИ НА МАШИНЕ ПК

Технология, нить, способ, устройство, компонент, эксперимент, матрица, уравнение, сила, свойство, изделие, эффективность.

Объектом исследования является комбинированная фасонная нить.

Цель работы - разработка и исследование технологического процесса получения комбинированных фасонных нитей с использованием полого веретена и аэродинамического устройства на машине типа ПК.

При проведении теоретических исследований использовались теоретические и экспериментальные методы, изложенные в трудах отечественных и зарубежных ученых. В теоретических исследованиях использовались методы теории устойчивости, механики гибкой нити, теории дифференциальных уравнений, методы аэродинамики и газодинамики. Экспериментальные исследования проводились с применением методов физического моделирования, тензометрического измерения натяжения, также применялись методы математического планирования эксперимента для установления многофакторных зависимостей. Обработка результатов экспериментов велась с применением методов математической статистики, регрессионного анализа с использованием ЭВМ.

В результате исследований разработан технологический процесс получения комбинированных фасонных нитей с использованием полого веретена и аэродинамического устройства, определены оптимальные параметры форсунки, разработана математическая модель формирования петли фасонной нити, определены оптимальные режимы выработки фасонных нитей.

Модернизированная машина ПК-100 внедрена на АПТП "Оршанский льнокомбинат".

Б. Б. Л. Я. Т. Э. К. А.

И. В. М.

REZUME

Moskalev Gennady Ivanovich

THE DEVELOPMENT AND RESEARCH OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF
RECEPTION COMBINATION FANCY THREAD ON MACHINE OF TYPE ПК

The technology, thread, way, device, component, experiment, matrix, equation, force, property, article, effectiveness.

The object of research is combination fancy thread.

The purpose of work is the development and research of technological process of reception combination fancy threads with use holloy spindle and aerodynamic device on machine of type ПК.

At execution of theoretical researches the theoretical and experimental methods, stated in labour domestic and foreign scientist ones were used. Theoretical researches used the methods of theory of stability, mechanics flexible thread, theory of differential equations, methods of aerodynamics.

The experimental researches were conducted with application of methods of physical simulation, tensing of measurement of tension, also the methods of mathematical planning of experiment for establishments of dependences were applied. The processing of results of experiments has been carried with application of methods of mathematical statistics, mathematical of analysis with use of computer.

As a result of researches the technological process of reception combination fancy threads with use holloy spindle and aerodynamic device, the optimum parameters spray has been developed, the mathematical model of formation of loop fancy thread, the optimum regimes of output fancy threads is developed.

The modern machine ПК-100 is introduced on АПП "Оршанский льнокомбинат".

Маскалеў Генадзій Іванавіч

РАСПРАЦОЎКА І Вывучэнне тэхналагічнага працэсу атрымання
камбінаванага фасоннага нітка на машыне ПК

Тэхналогія, нітка, спосаб, устройства, кампанент, эксперымент, матрыца, ураўненне, сіла, якасць вырабу, эфектыўнасць.

Аб'ектам вывучэння з'яўляецца камбінаваная фасонная нітка.

Мэтай данай работы з'яўляецца распрацоўка і вывучэнне тэхналагічнага працэсу атрымання камбінаваных фасонных нітак з выкарыстаннем лага верацяна і аэрадынамічнага устройства на машыне ПК.

Пры правядзенні тэарэтычных даследаванняў выкарыстоўваліся тэарэтычныя і эксперыментальныя метады, выкладзеныя ў навуковых працах айчынных і замежных вучоных. У тэарэтычных даследаваннях выкарыстоўваліся метады тэорыі ўстойлівасці, механікі гібкай ніткі, тэорыі дыферэнцыяльных ураўненняў, метады аэрадынамікі і гаэрадынамікі. Эксперыментальныя даследаванні праводзіліся з выкарыстаннем метадаў фізічнага мадэліравання, тэнзаметрычнага вымярэння нацягу, таксама выкарыстоўваліся метады матэматычнага планавання эксперыменту для вызначэння імафактарных залежнасцей. Апрацоўка вынікаў эксперыментаў праводзілася з выкарыстаннем метадаў матэматычнай статыстыкі, рэгрэсіўнага аналізу з выкарыстаннем ЭВМ.

У выніку даследаванняў распрацаваны тэхналагічны працэс атрымання камбінаваных фасонных нітак з выкарыстаннем лага верацяна і аэрадынамічнага ўстройства, вызначаны аптымальныя параметры фарсункі, распрацавана матэматычная мадэль фармавання пятлі фасоннага нітка, вызначаны аптымальныя рэжымы выпрацоўкі фасонных нітак.

Мадэрнізаваная машына ПК-100 укаранена на АПТП "Аршанскі льнокамбінат".

Ген. Директор
Б. БЛЯТЭКА
І. В. Л. 8/4

Витебский государственный технологический университет

Подписано к печати 2.04.96. зак. 1. Тираж 60 экз.
Объем 1 печ. л. Формат 60x64. Бесплатно

Отпечатано на ризографе ВГТУ.
210028, Витебск, Московский проспект, 72.