

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК 677.022

№ госрегистрации 0030796

Инв. №



Литовский С.М.
1996г.

О Т Ч Е Т

по научно-исследовательской работе на тему:

"Разработка технологических процессов
производства комбинированных нитей
и изделий из них"

ГБ-101

Руководитель НИР
д.т.н., профессор

Начальник НИС

Коган А.Г.

Беликов С.А.

Витебск
1996

Библиотека ВГТУ



РЕФЕРАТ

ПРЯДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, КОМБИНИРОВАННЫЕ НИТИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, СИСТЕМА ПРЯДЕНИЯ, РЕЖИМЫ ОБРАБОТКИ

Объектом разработки являются технологические процессы получения комбинированных нитей для ткацкого и трикотажного производства.

Целью работы является повышение эффективности технологических процессов в текстильной промышленности, сокращение энергозатрат и снижение себестоимости продукции.

Основными техническими средствами указанных задач являются разработанные сотрудниками кафедры стендовые установки для моделирования указанных процессов.

В результате проведения НИР разработаны технологические процессы получения хлопчатобумажных, льнонитроновых, текстурированных, фасонных нитей, оптимизированы основные технологические режимы их получения, разработаны математические модели, описывающие эти процессы.

Научная новизна указанной НИР заключается в разработке новых принципов построения технологического процесса получения комбинированных нитей, в использовании общих математических методов исследования разработанных технологических процессов, разработке математических моделей процесса формирования комбинированных нитей.

Результаты работы внедряются в производство на предприятиях текстильной промышленности РБ, в частности:

1. Гродно, ГПНО;
2. Орша, льнокомбинат;
3. Пинск, ППТО;
4. Витебск, "Витебские ковры".

• Библиотека •
Віцебская дзяржаўная
тэхналагічная універсітэта
інв № _____

Список исполнителей

- Глава I. Разработка и исследование технологического процесса получения хлопкольнохимической пряжи
Исполнители: д.т.н., проф. Коган, к.т.н., доц Баранова А.А.
- Глава II. Исследование технологического процесса получения льнонитроновой пряжи по пневматическому способу прядения
Исполнитель: к.т.н., доц. Коган С.А.
- Глава III. Разработка и исследование технологического процесса получения высокообъемной нитроновой пряжи с использованием жгутовых химических нитей
Исполнитель: ст.преп. Аленицкая В.И.
- Глава IV. Разработка и исследование технологического процесса получения комбинированной аппаратной пряжи по однопереходной системе прядения
Исполнитель: к.т.н., ст.преп. Буткевич В.Г.
- Глава V. Разработать и исследовать технологический процесс получения пневмотекстурированных фасонных химических нитей
Исполнитель: к.т.н., доц. Белов А.А.
- Глава VI. Разработка и исследование процесса производства комбинированной пряжи с использованием льняного волокна
Исполнители: д.т.н., проф. Коган А.Г., асс. Конопатов Е.А.
- Глава VII. Оптимизация технологического процесса получения комбинированных фасонных химических нитей.
Исполнители: д.т.н., проф. Коган А.Г., ст.преп. Москалев Г.И.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Глава I. Разработка и исследование технологического процесса получения хлопкольнохимической пряжи.....	6
1. Анализ существующих способов подготовки льняного волокна к смешиванию и переработки льносодержащих смесей.....	7
2. Разработка технологии производства комбинированной хлопкольнольняной пряжи большой линейной плотности.....	8
3. Исследование процесса разволокнения льняного волокна.....	11
4. Исследование процесса смешивания льняных и хлопковых волокон.....	18
5. Исследование процесса кардочесания хлопкольнольняной смеси.....	24
6. Исследование процесса получения хлопкольнольняной ленты.....	25
7. Исследование и оптимизация процесса формирования комбинированной хлопкольнольняной пряжи на модернизированной прядильно-крутильной машине.....	26
7.1. Характеристика процесса формирования комбинированной пряжи на машине ПКБ-100.....	26
7.2. Оптимизация параметров заправки модернизированного вытяжного прибора.....	28
7.3. Исследование полей сил трения в вытяжном приборе.....	32
7.4. Исследование кривых утонения хлопкольнольняной ленты в вытяжном приборе.....	36
8. Исследование и оптимизация процесса вторичного кручения комбинированной хлопкольнольняной пряжи на модернизированной тростильно-крутильной машине двойного кручения.....	40
8.1. Характеристика процесса скручивания комбинированной пряжи на модернизированной машине ТКД-400Ш.....	40
8.2. Оптимизация процесса кручения комбинированной хлопкольнольняной пряжи.....	40
9. Исследование физико-механических свойств хлопкольнольняной смеси.....	42
10. Расчет экономической эффективности производства комбинированной хлопкольнольняной пряжи по сокращенной технологии.....	45

Выводы.....	48
Литература.....	50
Глава II. Исследование технологического процесса получения льнонитроновой пряжи по пневматическому способу прядения.....	52
Введение.....	53
1. Разработка технологии получения льнонитроновой пряжи аэродинамическим способом на ЛБК-225-Л.....	55
1.1. Технологический процесс получения льнонитроновой пряжи.....	55
1.2. Обоснование ассортимента сырья и нити.....	58
1.3. Методики проведения исследований.....	58
1.4. Оптимизация процесса смешивания на ленточной машине Л4-2-Л (I и II переход).....	59
1.5. Оптимизация процесса вытягивания на ленточной машине Л4-2-Л (I и II переход).....	62
1.6. Оптимизация процесса получения льнонитроновой пряжи на машине ЛБК-225-Л.....	64
1.6.1. Определение оптимальной вытяжки в вытяжной приборе.....	64
1.6.2. Определение процесса получения льнонитроновой пряжи из смешанной ровницы и из смешанной ленты.....	70
2. Опытная проработка льнонитроновой пряжи в тканые полотна.....	86
Выводы.....	89
Литература.....	90
Глава III. Разработка и исследование технологического процесса получения высокообъемной нитроновой пряжи с использованием жгутовых химических нитей.....	91
1. Общая характеристика получения высокообъемной пряжи.....	92
1.1. Анализ технологических схем производства и обоснование выбора этих схем на проектируемом предприятии.....	93
2. Выбор технологической схемы производства высокообъемной пряжи на Новополоцком ПО "Полимир".....	96
3. Оптимизация процесса получения высокообъемной нитроновой пряжи.....	98
Литература.....	115
Глава IV. Разработка и исследование технологического процесса получения комбинированной аппаратной пряжи по однопереходной системе прядения.....	116

1. Оптимизация технологического процесса получения пряжи из восстановленных волокон по однопереходной системе прядения.....	117
2. Оптимизация процесса формирования пряжи аэродинамическим способом из смеси, содержащей восстановленные волокна.....	119
3. Оптимизация конструктивных и технологических параметров работы аэродинамического устройства.....	120
3.1. Отсеивающий эксперимент.....	120
3.2. Полный факторный эксперимент.....	124
4. Оптимизация конструктивных и технологических параметров работы зонного вытяжного прибора.....	139
4.1. Оптимизация разводки.....	139
4.2. Оптимизация давления во вьюрке ложной крутки.....	143
5. Сравнительный анализ свойств базовой и опытной пряжи.....	146
Выводы.....	147
Литература.....	148
Глава V. Разработать и исследовать технологический процесс получения пневмотекстурированных фасонных химических нитей.....	149
Введение.....	150
1. Аprobация и исследование методов получения фасонных пневмотекстурированных нитей.....	152
1.1. Натяжение нити в процессе текстурирования пневматическим методом.....	153
1.2. Получение фасонных ПТН с помощью специального нитенатяжителя.....	160
1.3. Получение фасонных ПТН с помощью кулачка.....	162
1.4. Получение фасонных ПТН с нагоном.....	164
2. Оптимизация технологических и конструктивных параметров процесса получения фасонных ПТ химических нитей.....	170
2.1. Общие задачи эксперимента.....	170
2.2. Предварительный этап эксперимента.....	171
2.3. Выбор критерия оптимизации.....	174
2.4. Объект исследований.....	176
2.5. Полный факторный эксперимент и его анализ.....	177
2.6. Зависимость свойств нитей от конструктивных и технологических параметров процесса пневмотекстурирования.....	183
2.6.1. Разрывная нагрузка.....	183
2.7. Построение совмещенных графиков зависимости	

	откликов от факторов.....	184
	3. Переработка фасонных ПТН в ткацком производстве.....	188
	Выводы.....	190
	Литература.....	183
Глава VI.	Разработка и исследование процесса производства комбинированной пряжи с использованием льняного волокна.....	184
	Введение.....	195
	1. Выбор и характеристика используемого сырья.....	196
	2. Способ и устройство для получения хлопкольнохимической пряжи большой линейной плотности.....	198
	3. Оптимизация пневмотпрядильного устройства для получения хлопкольноляной пряжи большой линейной плотности.....	200
	4. Оптимизация параметров заправки четырехцилиндрового вытяжного прибора высокой вытяжки.....	209
	5. Проработка пряжи пневматического способа прядения в трикотажные изделия.....	214
	Выводы.....	216
	Литература.....	217
Глава VII.	Оптимизация технологического процесса получения комбинированных фасонных химических нитей.....	218
	1. Разработка конструкции стенда для проведения научно-исследовательской части работы.....	219
	2. Методика проведения исследований. Используемые приборы и оборудование.....	220
	3. Характеристика компонентов. Исследование процесса формирования комбинированных фасонных нитей.....	221
	4. Выбор матрицы планирования и факторов матрицы планирования эксперимента.....	223
	5. Сравнительный анализ расчетной и фактической крутки комбинированной фасонной нити.....	230
	6. Анализ влияния технологических параметров на физико-механические характеристики комбинированной фасонной нити.....	231
	6.1. Анализ влияния параметров технологического процесса на разрывные характеристики комбинированной фасонной нити.....	232
	6.2. Анализ влияния параметров технологического процесса на линейную плотность комбинированной фасонной нити.....	234
	6.3. Анализ влияния параметров технологического процесса на геометрические характеристики комбинированной фасонной нити.....	235
	7. Оптимизация параметров технологического процесса получения комбинированных фасонных нитей.....	236
	8. Анализ закона распределения петель на фасонные нити.....	242
	9. Анализ однородности процесса формирования комбинированных фасонных нитей.....	245
	Выводы.....	247

1. Анализ существующих способов подготовки льняного волокна к смешиванию и переработки льносодержащих смесей

Известно, что в традиционной технологии льнопрядения в качестве сырья используются технические волокна, представляющие собой склеенные пектиновыми веществами элементарные волокна и их комплексы, сильно отличающиеся друг от друга по своим геометрическим характеристикам.

Сложность переработки льна вызвана значительными расходами в связи с использованием традиционных малоэффективных технологий, требующих оптимальных решений и внедрение способов с максимальной производительностью и качеством с минимальными издержками.

Стоит задача переработать льняное короткое волокно в хлопкообразное, максимально его очистив и утонив, одновременно сокращая пуховую группу волокон длиной 0-15 мм и не допуская наличие волокон длиной более 45-50 мм.

В отличие от традиционных новые технологии получения льносодержащей пряжи предусматривают процесс котонизации - разволокнения технических волокон на первых стадиях обработки льна.

Известны три способа котонизации льна: механический, химический, физико-химический. В мировой практике в основном применяются механические способы подготовки льняного волокна к прядению в смеси с химическими волокнами, которые также имеют свои разновидности.

Над вопросом получения хлопкообразного волокна и его переработки в хлопчатобумажной и другой отраслях текстильной промышленности работает много организаций: ЦНИИЛКА, ЦНИХБИ, Костромское СКБТМ, Санкт-Петербургский университет технологии и дизайна, ВНИИЛП, организации Пензы, Твери, Костромы, Смоленска, Беларуси, ряда стран западной Европы (Германии, Франции, Италии, Бельгии и др.). /1-8/.

Зарубежные технологии имеют ряд недостатков:

- 50% перерабатываемого льноволокна идет в отходы;
- используется специальное оборудование для котонизации льняного волокна;
- необходимы дополнительные площади для установки оборудования и дополнительные капитальные вложения и затраты.

Поэтому актуальной является разработка технологии получения котонина на существующем отечественном оборудовании, используемом

Литература

1. Труевцев Н.Н., Легезина Г.И., Аснис А.М. Переработка коротковолокнистого льна в смеси с хлопковым и химическими волокнами / Текстильная промышленность. - 1995 N 3.
2. Гинзбург Л.Н. Получение и переработка котонизированного льняного волокна / Льняное дело. - 1993 N 4.
3. Херник Т., Ялмужина З., Могульский, Чекальский Е. и др. Новые направления технологии переработки волокон льна / Известия вузов технол. текстильной промышленности. - 1994 N 2.
4. Каренин Л.Б., Фридман Б.Н., Шевелева Н.С. Дополнительный источник сырья / Текстильная промышленность. - 1993 N 7.
5. Труевцев Н.Н., Легезина Г.И., Аснис А.М. Расширение области применения коротковолокнистого низкомерного льна / Текстильная промышленность. - 1995 N 4-5.
6. Лаврентьева Е.П., Некрасова И.П. Пряжа из смеси хлопка и короткого льняного волокна / Текстильная промышленность. - 1993 N 1.
7. Труевцев Н.Н., Легезина Г.И., Аснис А.М., Гришанов С.А. Выработка и оценка свойств смешанной пряжи с льняными штапельрованными волокнами / Текстильная промышленность. - 1995 N 11.
8. Губина С.М., Ларин И.Ю., Стокозелко В.Г. Новая технология котонизации отходов трепального льноволокна / Текстильная промышленность. - 1995 N 4-5.
9. Баранова А.А., Коган А.Г. Комбинированные нити большой линейной плотности / Известия вузов. Технология легкой промышленности. - 1990 N 6/198.
10. Баранова А.А., Коган А.Г. Сокращенная технология получения комбинированных нитей большой линейной плотности / Новое в технике и технологии текстильной промышленности: тезисы докладов международной научно-технической конференции. - Витебск, 1994.

11. Баранова А.А., Коган А.Г. Комбинированные нити большой линейной плотности / Совершенствование технологических процессов и организации производства в легкой промышленности: сборник научных трудов. Минск: Высшая школа, 1990.
12. Баранова А.А. Разработка и исследование технологического процесса получения комбинированных нитей большой линейной плотности / Диссертация. - Витебск, 1994.
13. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов. - М.: Легкая индустрия, 1980.
14. Зотиков В.Е., Будников И.В., Трыков П.П. Основы прядения волокнистых материалов. - М.: Пулегпром, 1969.

Список использованной литературы

1. А.Г.Гинзбург. Состояние и перспективы производства льна. Текстильная промышленность, 1990, N 7, с.16.
2. В.И.Иванова. Пути рационального использования сырьевых ресурсов в льняной отрасли. Текстильная промышленность, 1990, N 7, с.17-20.
3. О.М.Ольшанский и др. Концепция развития ассортимента и создание новой технологии в льняной промышленности. Текстильная промышленность, 1988, N 2.
4. А.Б.Карякин. Получение армированных нитей с использованием льняных волокон. Текстильная промышленность, 1990, N 1, с.27-28.
5. Л.Б.Карякина и др. Новое в прядении натуральных и химических волокон. Текстильная промышленность, 1990, N 7, с.4.
6. Переработка котонизированного льна в смеси в полиэфиром. Текстильная промышленность, 1991, N 11-12, с.22-23.
7. Перспективное обрудование для прядильных лубяных волокон. Печатный аналог фрагментов банка данных ЦНИИЛКа
8. Подготовка льняных волокон и их переработка на кольцевых и пневмомеханических прядильных машинах. Проспект, Москва, 1995.
9. Новая технология в прядении и мотальном производстве при переработке льна. Проспект, Москва, 1995.
10. И.И.Духовская. Технология и оборудование для выработки хлопкольнай пряжи. Сборник, Москва, 1993.
11. А.Г.Коган и др. Производство комбинированных нитей аэродинамическим способом. Москва, 1988.
12. А.Г.Севостьянов. Методы и средства исследования механико-технологических производств в текстильной промышленности.
13. С.М.Кирюхин, А.И.Соловьев. Контроль и управление качеством текстильных материалов. Москва, "Легкая индустрия", 1977.
14. Л.Б.Карякин, Л.И.Гинзбург. Прядение льна и химических волокон. Справочник, Москва, 1991.
15. П.В.Власов, А.А.Мартынова, С.Д.Николаев. Проектирование ткацких фабрик, Москва, 1983.

Литература.

1. Ушакова К.Н. "Основа производства и подготовки к текстильной переработке химических нитей", -М.: Легпромбытиздат, 1991. e-
2. Сльваков В.Е. "Рациональные методы переработки химических волокон", - М: Легпромбытиздат, 1990. o-
3. Усенко В.А., Дамянов Г.Б., Адыров П.В. "Производство текстурированных нитей и высококачественной пряжи." -М.: Легкая индустрия, 1980. n-
4. Усенко В.А., "Проектирование предприятий по переработке химических волокон и нитей", - М: Легпромбытиздат, 1990.
5. Марков Б.А. и др. "Переработка химических волокон и нитей", -М: Легпромбытиздат, 1989. r-
6. Севостьянов А.Г. "Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности." - М: Легкая индустрия, 1980. t-
7. Роговин З.А. "Основы химии и технологии химических волокон", - М: Химия, 1984.

Список используемой литературы.

1. Яцерицын А.Р., Махаринский Е.И. Планирование эксперимента в машиностроении. Минск.: Высшая школа, 1985.
2. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследований механико-технологических процессов текстильной промышленности. М.: Легкая индустрия, 1980.
3. Петканова Д.Г. Переработка текстильных отходов и вторичных материальных ресурсов. М.: Легпромбытиздат, 1991.
4. Фролов Д.Н. Производство текстильных материалов на основе малоотходной технологии. Куровское, 1995.
5. Коган А.Г. Производство комбинированных нитей аэродинамическим способом. М.: Легпромбытиздат, 1995.
6. Коган А.Г., Буткевич В.Г. Получение аппаратной пряжи большой линейной плотности по однопереходной системе прядения. Тез. докл. НТК. преподавателей и сотрудников ВТИЛП., Витебск, 1995.
7. Коган А.Г., Буткевич В.Г. Комбинированная аппаратная пряжа по однопереходной системе прядения. Современные технологии текстильной промышленности. Н.Т.К., Москва, 1995.
8. Коган А.Г., Буткевич В.Г. Комбинированная пряжа из отходов производства. Тез. докл Всероссийской Н.Т.К., Москва, 1996.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березин Е.Ф. Разработка и исследование аэродинамического способа формирования комбинированной пряжи (Дис.) - Москва, 1982.
2. Белов А.А. Разработка и исследование технологии текстурирования комплексных химических нитей пневматическим способом (Дис.) - Москва, 1992.
3. Киряхин С.Н., Соловьев А.М. Контроль и управление качеством текстильных материалов - М.: Легкая индустрия, 1977.
4. Ядерицын П.И... Махаринский В.И. Планирование эксперимента в машиностроении. - Минск: Высшая школа, 1985.
5. Усенко В.А., Леднева А.А., Лалыкина К.М. и др. Производство фасонных и комбинированных химических нитей - М.: ЦНИИТЭИлегпрома, 1983.
6. Усенко В.А. Производство крученых и текстурированных химических нитей - М.: Легпромбытиздат, 1987.

Литература.

1. Диссертации

- 1.1. Березин Е.Ф. Разработка и исследование аэродинамического способа формирования комбинированной пряжи. - Дис....канд. техн. наук. - Москва, 1982.
- 1.2. Баранова А.А. Разработка и исследование технологического процесса получения комбинированных нитей большой линейной плотности. - Дис....канд. техн. наук. - Витебск, 1994.

2. Книги

- 2.2. Коган А.Г., Березин Е.Ф., Калмыкова Е.А., Коган Е.М. Производство комбинированных нитей аэродинамическим способом. - М.: Легпромбыт-издат, 1988.
- 2.3. Плеханов А.Ф. Безотходная технология в пневмопрядении. -М. Легпромбыт-издат, 1994.
- 2.4. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследований механико-технологических процессов текстильной промышленности. - М.: Легкая индустрия, 1980.
- 2.5. Тарасов С.В. Прядение льна и других лубяных волокон. -М.: Легкая индустрия, 1980.