

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи

УДК 677.021.185



**ГРИШАНОВА
СВЕТЛАНА СЕРГЕЕВНА**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРЯЖИ ИЗ КОРОТКОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕССА ГРЕБНЕЧЕСАНИЯ**

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.19.02 – “Технология и первичная обработка
текстильных материалов и сырья (технические науки)”

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

Библиотека ВГТУ



Витебск, 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.....	8
ГЛАВА 1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЯЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРОТКОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА.....	14
1.1 Общая характеристика способов прядения льна.....	14
1.2 Традиционный способ переработки короткого льняного волокна и очёсов.....	15
1.3 Гребнечесание короткого льняного волокна.....	19
1.3. 1 Новые гребнечесальные машины.....	21
1.4 Новые способы получения льняной и льносодержащей пряжи с использованием короткого льняного волокна.....	25
1.5 Способы снижения линейной плотности очёсковой пряжи.....	39
1.5.1 Анализ возможностей снижения линейной плотности очёсковой пряжи на предприятиях.....	39
1.5.2 Снижение линейной плотности льносодержащей пряжи за счёт вложения короткого льняного котонизированного волокна.....	41
1.5.3 Снижение линейной плотности очёсковой пряжи за счёт использование отбеленного короткого льняного волокна.....	47
1.5.4 Снижение линейной плотности очёсковой пряжи за счёт использование нового оборудования и технологий.....	51
Выводы по главе 1.....	54
ГЛАВА 2 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРЯЖИ ИЗ КОРОТКОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕССА ГРЕБНЕЧЕСАНИЯ.....	55
2.1 Характеристика используемого сырья.....	55
2.2 Разработка технологии пряжи средних линейных плотностей из короткого льняного волокна с использованием процесса гребнечесания.....	60
2.3 Оптимизация сортировки и совершенствование технологии производства.....	63
2.4 Исследование и оптимизация технологического процесса подготовки ко- роткого льняного волокна на смесительных агрегатах и кардочёсальных ма- шинах.....	65
2.5 Разработка модели очищающей способности чесальной машины.....	73
2.6 Исследование и оптимизация параметров работы ленточных машин до гребнечесания.....	79

Выводы по главе 2	83
ГЛАВА 3 ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ГРЕБНЕЧЕСАНИЯ КОРОТКОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА НА ГРЕБНЕЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЕ ФИРМЫ "ТЕКСТИМА" МОДЕЛИ 1605	84
3.1 Оптимизация загрузки гребнечесальной машины на питании.....	90
3.2 Исследование и оптимизация разводки и длины питания гребнечесальной машины.....	93
3.3 Оптимизация частоты вращения гребенного барабанчика.....	98
3.4 Исследование и оптимизация гарнитуры гребенного барабанчика.....	99
3.5 Оптимизация длины эффективной подачи и длины спайки гребнечесальной машины.....	104
3.6 Анализ эффективности процесса гребнечесания короткого льняного волокна.....	109
Выводы по главе 3	112
ГЛАВА 4 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ГРЕБНЕЧЕСАНИЯ КОРОТКОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА НА ГРЕБНЕЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЕ ФИРМЫ «ТЕКСТИМА» МОДЕЛИ 1605	113
4.1 Определение коэффициента заполнения межигольных просветов для гребенных планок «VARIO» при чесании короткого льноволокна	113
4.1.1 Определение прочесываемого участка бородки.....	117
4.1.2 Определение суммарной площади межигольных просветов для гребенных планок «VARIO».....	122
4.2 Прогнозирование рассортировки короткого льняного волокна по длине в процессе чесания на гребнечесальной машине фирмы «Текстима» модели 1605.....	127
4.2.1 Компьютерное моделирование и аппроксимация эмпирических функций распределения льняных волокон по классам длины.....	127
4.2.2 Анализ существующих математических моделей рассортировки волокон в процессе гребнечесания	133
4.2.3 Разработка теоретических моделей рассортировки короткого льняного волокна в процессе гребнечесания.....	136
4.3 Проверка адекватности вероятностных моделей рассортировки волокон.....	146
Выводы по главе 4	151
ГЛАВА 5 ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПРЯЖИ СРЕДНЕЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ	

ИЗ КОРОТКОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА СУХИМ СПОСОБОМ ПРЯДЕНИЯ.....	152
5.1 Оптимизация параметров работы ленточных машин после гребнечесания.....	152
5.2 Оптимизация параметров работы кольцевой прядильной машины для формирования пряжи линейной плотности 142 текс сухим способом прядения	154
5.3 Исследование возможности получения пряжи линейной плотности 110-125текс.....	160
5.4 Оптимизация параметров работы кольцевой прядильной машины для формирования пряжи линейной плотности 110 текс сухим способом прядения	162
Выводы по главе 5.....	168
ГЛАВА 6 ПЕРЕРАБОТКА ПРЯЖИ ИЗ КОРОТКОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА В ТКАЦКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	169
6.1 Переработка пряжи из короткого льняного волокна в ткани бытового назначения.....	169
6.2 Переработка пряжи из короткого льняного волокна в костюмные ткани	175
6.3 Расчет экономической эффективности производства пряжи из короткого льняного волокна сухим способом прядения с использованием процесса гребнечесания.....	177
Выводы по главе 6.....	182
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	183
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	185
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	196
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	207
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	231
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	232
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	235
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	238
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	239
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	241
ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	245
ПРИЛОЖЕНИЕ Л.....	250
ПРИЛОЖЕНИЕ М.....	267
ПРИЛОЖЕНИЕ Н.....	272
ПРИЛОЖЕНИЕ П.....	278
ПРИЛОЖЕНИЕ Р.....	285
ПРИЛОЖЕНИЕ С.....	288

ВВЕДЕНИЕ

Последние исследования конъюнктуры мирового рынка и спроса показали, что в настоящее время и в ближайшем будущем лидирующее положение остается за чистольняными тканями и изделиями из них.

В мировом ассортименте льняных тканей преобладают чистольняные (более 50%). Такая популярность льна легко объясняется его свойствами. Ткани из льна отличаются высокой гигроскопичностью, высокой воздухопроницаемостью и теплопроводностью. Льняная ткань не только впитывает пот, но и "отводит жару". Нательное и постельное белье снижает утомляемость и улучшает настроение уставшего человека, что так важно в наш век скоростей и в неблагоприятной экологической обстановке. Льняное белье, будучи устойчивым к восприятию грибков и бактерий [1], служит отличным лекарством против ряда кожных заболеваний. Льняные ткани обладают малой электризуемостью, не вызывают аллергической реакции [2], а также защищают от радиации и пыли. Изделия из льняной пряжи отличаются высокой прочностью и носкостью. Долговечность, способность хорошо переносить стирки и сохранять товарный внешний вид на протяжении всего периода пользования, обязательны для изделий домашнего текстиля. На мировом рынке высоко оцениваются льняные полотенца, салфетки, скатерти.

Природные свойства льна прекрасно отвечают требованиям, необходимым для интерьерных тканей, текстильных обоев и настенных покрытий: они не деформируются, краски не теряют своей яркости и блеска, не выгорают, ткани устойчивы к загрязнению, являются хорошим звукоизолятором.

Несмотря на повышенный интерес к льняным изделиям, на внутреннем и внешнем рынках производство льняных изделий бытового назначения в Республике Беларусь сдерживается недостатком длинного льняного волокна. Так как именно длинное льняное волокно до настоящего времени использовалось для ассортимента тканей бытового назначения. Однако, на белорусских заводах первичной обработки льна выход длинного льняного волокна из льняной тресты составляет от 25% до 40%. Поэтому одной из главных проблем льняной промышленности Республики Беларусь является повышение выхода длинного волокна из льнотресты. В производстве качественного льна решающим является выбор семян. Должны быть отобраны семена, наиболее подходящие по почвенным и климатическим условиям. В постсоветские годы, ввиду недостаточной подготовки почвы, низкой всхожести и поздней уборки для сохранения семян, качество значительной части урожая льна в Беларуси было поставлено под угрозу. Однако, в конечном счете наиболее пагубным для качества льняного волокна являются методы, используемые при уборке и замачивании. Лён должен выдёргиваться, а не срезаться, что происходит в большинстве случаев.

Срезание приводит к значительным потерям ценного длинного льноволокна. Использование устаревшего оборудования на льнозаводах также пагубно влияет на качество льняного волокна.

В результате недостаточно отлаженной работы первичного звена льняного комплекса Беларуси в структуре льноволокна больше половины составляет короткое волокно, которое до настоящего времени перерабатывалось только в пряжи больших линейных плотностей, пригодных для изготовления тканей технического и тарного назначения. РУПТП «Оршанский льнокомбинат» является крупнейшим предприятием Республики Беларусь по переработке льняного волокна и производству льняных изделий. Фабрика №1 РУПТП «Оршанский льнокомбинат» специализируется на переработке только короткого льняного волокна с использованием сухого способа прядения. До 2004 года основной продукцией данной фабрики была пряжа большой линейной плотности и вырабатываемые из нее тарные ткани, в частности – мешковина. Однако, из-за высокой себестоимости, льняные тарные ткани на внутреннем и внешнем рынке сегодня вытесняются более дешёвыми тарными тканями из синтетических нитей (полипропиленовых). Это привело к тому, что РУПТП «Оршанский льнокомбинат» был вынужден сократить закупки короткого льняного волокна, а заводы по первичной переработке льна начали испытывать серьёзные трудности со сбытом своей продукции.

В связи с этим, актуальной научно-технической задачей является разработка новых технологических процессов производства пряжи из короткого льняного волокна, пригодной для изготовления более ценных бытовых и одежных тканей. Для производства из короткого льняного волокна бытовых и одежных тканей необходимо снижение линейной плотности оческовой пряжи и повышение ее качества. Для этого нужно ввести в технологический процесс гребнечесание короткого льняного волокна, кроме того, повысить качество подготовки короткого льняного волокна к гребнечесанию и исследовать формирование пряжи на кольцевых прядильных машинах. Для гребнечесания короткого льняного волокна предлагается использовать гребнечесальные машины для шерстяных волокон «Текстима», которые имеются на РУПТП «Оршанский льнокомбинат».

Внедрение технологии пряжи средних линейных плотностей из короткого льняного волокна сухим способом прядения с использованием процесса гребнечесания позволяет перейти к выпуску нового вида продукции, имеющей низкую себестоимость и позволяющей расширить ассортимент пряжи и тканей, вырабатываемых из короткого льняного волокна. При этом капитальные затраты на перевооружение производства отсутствуют.

Целью настоящей диссертационной работы является разработка технологии пряжи средних линейных плотностей из короткого льняного волокна с ис-

пользованием процесса гребнечесания, на основании теоретического и экспериментального изучения процессов подготовки волокна к гребнечесанию на смесительных агрегатах, кардочесальных и ленточных машинах, гребнечесания на гребнечесальных машинах фирмы «Текстима» модели 1605 и формирования пряжи на кольцевых прядильных машинах сухим способом.

Витебский государственный технологический университет