

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

На правах рукописи

УДК 677.21.021.186

**КАТОВИЧ
ОКСАНА МИХАЙЛОВНА**



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ
ГРЕБЕННОЙ И ПОЛУГРЕБЕННОЙ ПРЯЖИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА**

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
кандидат технических наук,
доцент МЕДВЕЦКИЙ С.С.

Библиотека ВГТУ



Витебск
2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.....	7
ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МИРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ГРЕБЕННОЙ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ.....	11
1.1 Анализ мирового уровня производства и потребления хлопкового волокна.....	11
1.2 Потребление хлопкового волокна в Республике Беларусь.....	14
1.3 Анализ потребности трикотажных предприятий Республики Беларусь в хлопчатобумажной гребенной пряже.....	15
1.4 Анализ ассортимента выпускаемой гребенной пряжи из средневолокнистого хлопка.....	17
1.5 Анализ современного гребнечесального оборудования.....	19
1.6 Анализ современных кольцевых прядильных машин для хлопка.....	23
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1.....	30
ГЛАВА 2 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ГРЕБЕННОЙ И ПОЛУГРЕБЕННОЙ ПРЯЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА.....	31
2.1 Технологические процессы получения гребенной и полугребенной пряжи с использованием средневолокнистого хлопка.....	31
2.2 Составление и анализ рабочих сортровок для производства гребенной пряжи.....	34
2.3 Характеристика сырья, используемого для получения пряжи по гребенной системе прядения хлопка.....	40
2.4 Проектирование и расчет разрывной нагрузки гребенной и полугребенной пряжи из средневолокнистого хлопка.....	42
2.5 Исследование процесса разрыхления хлопкового волокна на разрыхлительно-очистительном агрегате.....	47
2.5.1 Анализ работы разрыхлительно-очистительного оборудования.....	47
2.5.2 Определение оптимальных параметров работы приготовительного оборудования фирмы Rieter.....	54
2.5.3 Оптимизация параметров работы оборудования поточной линии с целью повышения эффективности очистки хлопкового волокна.....	55
2.6 Исследование процессов чесания и подготовки к гребнечесанию хлопкового волокна.....	60
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2.....	66

ГЛАВА 3 ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ГРЕБНЕЧЕСАНИЯ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА.....	67
3.1 Исследования по определению оптимальной линейной плотности холстика для гребнечесальной машины Е66 фирмы Rieter	69
3.2 Исследование влияния разводки и частоты вращения гребенного барабанчика на характеристики гребенной ленты.....	71
3.3 Исследование параметров гарнитуры гребенного барабанчика и верхнего гребня.....	76
3.4 Исследование влияния величины спайки на неровноту гребенной ленты по линейной плотности.....	81
3.5 Оптимизация параметров работы вытяжного прибора гребнечесальной машины фирмы Rieter модели Е66.....	87
3.6 Исследование влияния выхода гребенных очесов на характеристики полуфабрикатов и пряжи.....	90
3.7 Анализ эффективности процесса гребнечесания средневолокнистого хлопка.....	93
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3.....	96
ГЛАВА 4 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ГРЕБНЕЧЕСАНИЯ НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	97
4.1 Анализ существующих моделей процесса гребнечесания.....	97
4.2 Разработка имитационной модели процесса гребнечесания хлопка	98
4.3 Разработка компьютерной программы для моделирования процесса гребнечесания.....	107
4.4 Моделирование процесса рассортировки волокон в процессе гребнечесания с учетом обрыва и проскальзывания волокон.....	113
4.5 Оценка адекватности имитационной модели процесса гребнечесания.....	115
4.6 Оптимизация процесса гребнечесания на основе моделирования...	116
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4.....	119
ГЛАВА 5 ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЛЕНТОЧНЫХ, РОВНИЧНЫХ И ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИН.....	120
5.1 Исследование процесса вытягивания ленты из средневолокнистого хлопка на ленточной машине RSB–D40.....	120
5.2 Экспериментальные исследования получения полугребенной ленты на ленточных машинах RSB–D40.....	128
5.3 Исследование процесса предпрядения хлопка.....	131
5.4 Исследование процесса формирования гребенной хлопчатобумажной пряжи.....	138

5.4.1 Исследования по оптимизации параметров работы вытяжного прибора.....	138
5.4.2 Определение оптимальной частоты вращения веретен ровничной и прядильной машин.....	141
5.5 Анализ свойств опытной пряжи.....	144
5.6 Разработка плана прядения для производства гребенной пряжи.....	149
5.7 Исследование возможностей снижения ворсистости гребенной пряжи.....	151
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 5.....	155
ГЛАВА 6 АПРОБАЦИЯ И ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	156
6.1 Переработка гребенной пряжи из средневолокнистого хлопка в ассортимент трикотажных изделий.....	156
6.2 Определение требований к пряже ткацкого назначения.....	159
6.3 Опытная переработка гребенной пряжи в ткацком производстве...	160
6.4 Расчет экономической эффективности от внедрения гребенной хлопчатобумажной пряжи из средневолокнистого хлопка на ОАО «Гронитекс».....	164
6.5 Расчет экономической эффективности от внедрения полугребенной хлопчатобумажной пряжи на ОАО «Гронитекс».....	165
6.6 Расчет экономической эффективности от внедрения мероприятий по снижению себестоимости гребенной хлопчатобумажной пряжи из средневолокнистого хлопка ткацкого назначения.....	166
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 6.....	169
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	170
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	172
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	182
ПРИЛОЖЕНИЕ А Патент на изобретение № 16354 «Способ получения полугребенной хлопчатобумажной пряжи».....	183
ПРИЛОЖЕНИЕ В Исходные данные и результаты моделирования состава рабочих сортировок.....	185
ПРИЛОЖЕНИЕ С Характеристики качества хлопкового волокна и допустимые погрешности их измерений на системе USTER® HVI 1000; протоколы испытаний волокна.....	186
ПРИЛОЖЕНИЕ D Рекомендации по выбору технологических параметров работы очистителей UNIClean B11 и UNIflex B60.....	196
ПРИЛОЖЕНИЕ E План и результаты экспериментальных исследований по оптимизации работы очистителей UNIClean B11 и UNIflex B60 при переработке средневолокнистого хлопкового.....	197

ПРИЛОЖЕНИЕ F Рекомендации специалистов фирмы Rieter по выбору параметров заправки холстоформирующей машины UNIlap E32.....	198
ПРИЛОЖЕНИЕ G Результаты экспериментальных исследований по оптимизации параметров работы гребнечесальной машины E66.....	199
ПРИЛОЖЕНИЕ H Карта технологического процесса производства хлопчатобумажной гребенной одиночной пряжи из средневолокнистых сортов хлопчатника для ткацкого производства.....	203
ПРИЛОЖЕНИЕ J Карта технологического процесса производства хлопчатобумажной гребенной одиночной пряжи из средневолокнистых сортов хлопчатника для трикотажного производства.....	216
ПРИЛОЖЕНИЕ K Протоколы испытаний холстика, очеса и прочеса на измерительной системе AFIS PRO2 фирмы Uster Technologies AG	230
ПРИЛОЖЕНИЕ L Диаграммы распределения волокон по классам длин в полугребенной ленте.....	239
ПРИЛОЖЕНИЕ M Протоколы испытаний полугребенной ленты на измерительной системе AFIS PRO2 фирмы Uster Technologies AG	240
ПРИЛОЖЕНИЕ N План и результаты экспериментальных исследований по определению оптимальной частоты вращения веретен ровничной и прядильной машин.....	247
ПРИЛОЖЕНИЕ P Протоколы испытаний гребенной и полугребенной пряжи на приборе USTER® TESTER 5.....	250
ПРИЛОЖЕНИЕ Q Акты внедрения технологического процесса получения гребенной пряжи из средневолокнистого хлопка в производство ОАО «Гронитекс» и в учебный процесс УО «ВГТУ».....	258
ПРИЛОЖЕНИЕ R Патент на изобретение № 15044 «Устройство для компактирования пряжи на кольцевой прядильной машине».....	265
ПРИЛОЖЕНИЕ S Заключение трикотажных предприятий ОАО «8 Марта» и ОАО «Бобруйсктрикотаж» о переработке пряжи.....	267
ПРИЛОЖЕНИЕ T Акт о наработке опытной партии тканей в условиях ОАО «БПХО».....	271
ПРИЛОЖЕНИЕ U Акт наработки опытной партии бинтов в условиях ОАО «Лента».....	275
ПРИЛОЖЕНИЕ V Акты внедрения технологического процесса получения полугребенной пряжи в производство ОАО «Гронитекс» и в учебный процесс УО «ВГТУ».....	278
ПРИЛОЖЕНИЕ W Акт внедрения и расчет экономической эффективности от внедрения мероприятий по снижению себестоимости гребенной хлопчатобумажной пряжи из средневолокнистого хлопка ткацкого назначения	284

ВВЕДЕНИЕ

Одним из приоритетных направлений развития текстильной промышленности Республики Беларусь является импортозамещение гребенной хлопчатобумажной пряжи для производства тканей и трикотажных изделий широкого ассортимента. Повышение качества пряжи до уровня мировых стандартов, расширение и обновление ассортимента пряжи является одним из условий эффективной работы отечественных текстильных предприятий. Конкуренция со стороны товаров из России, Средней Азии, Турции и Китая требует от текстильных предприятий разработки нового ассортимента высококачественных изделий, способных конкурировать с зарубежными товарами.

В Республике Беларусь хлопкопрядильными предприятиями гребенная пряжа малой и средней линейной плотности выпускается в ограниченном объеме. Это связано с ее высокой ценой за счет использования дорогостоящего длиноволокнистого хлопка. Кроме того, уровень качества выпускаемой пряжи не всегда соответствует современным требованиям, предъявляемым к текстильным товарам. В связи с этим белорусские трикотажные и ткацкие фабрики вынуждены частично импортировать пряжу данного ассортимента из-за рубежа.

Гребенная хлопчатобумажная пряжа традиционно имеет устойчивый и высокий спрос не только на отечественных текстильных предприятиях, но и за рубежом, где используется для выпуска высококачественного ассортимента изделий. Оборудование, установленное в последние годы на хлопкопрядильных фабриках Республики Беларусь в процессе комплексной модернизации и перевооружения предприятий текстильной промышленности, позволяет по своим техническим характеристикам получать гребенную пряжу высокого качества из средневолокнистого хлопка.

Поэтому целью данной диссертации является разработка новых технологических процессов получения хлопчатобумажной пряжи с использованием средневолокнистого хлопка. Данные технологии позволят значительно увеличить объемы выпускаемой пряжи, расширить ее ассортимент и повысить качество в соответствии с требованиями международных стандартов.

Для этого необходимо проведение комплексных теоретико-экспериментальных исследований, направленных на разработку новых технологий производства гребенной пряжи, оптимизацию параметров работы технологического оборудования, моделирование сложных технологических процессов, снижение себестоимости пряжи. Решение данных задач позволит повысить конкурентоспособность выпускаемой пряжи и изделий из нее на внутреннем и внешнем рынках.