

Учреждение образования
Витебский государственный технологический университет

Объект авторского права

УДК 677.047

Ленько Ксения Александровна

Технология отделки хлопчатобумажных тканей с использованием
полиферментных композиций из отечественных препаратов

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

**по специальности 05.19.02 Технология и первичная обработка текстильных
материалов и сырья**

Научный руководитель
доктор технических наук, доцент,
Ясинская Н.Н.

Библиотека ВГТУ



Витебск 2025

Ленько

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.....	6
ГЛАВА 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	11
1.1 Анализ рынка производства и потребления хлопчатобумажных текстильных материалов.....	11
1.2 Особенности морфологического строения хлопкового волокна и структурной организации связующих веществ.....	16
1.3 Биотехнологии в отделке хлопчатобумажных текстильных материалов.....	22
1.4 Использование ферментов в операциях подготовки хлопчатобумажных тканей к колорированию.....	27
1.4.1 Технология расшлихтовки хлопчатобумажных тканей.....	29
1.4.2 Технология отварки хлопчатобумажных тканей.....	32
1.5 Использование ферментов в операциях заключительной отделки хлопчатобумажных тканей.....	39
Выводы по главе 1 и постановка задач исследования.....	47
ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	50
2.1 Характеристика объектов исследования.....	50
2.2 Методы исследования свойств хлопчатобумажных тканей.....	54
2.3 Классические методы обработки (расшлихтовка, отварка) хлопчатобумажных тканей.....	64
Выводы по главе 2	64
ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БИОПОДГОТОВКИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ К КОЛОРИРОВАНИЮ.....	65
3.1 Выбор ферментного препарата амилазной активности для расшлихтовки хлопчатобумажных текстильных материалов.....	65
3.2 Выбор ферментного препарата целлюлазной активности для биоотварки хлопчатобумажных тканей.....	72
3.3 Разработка составов полиферментных композиций для биоотварки и биополировки хлопчатобумажных тканей.....	78
3.3.1 Исследование влияния качественного и количественного состава полиферментной композиции на прочностные и сорбционные свойства хлопчатобумажных тканей после биоотварки.....	82
3.3.2 Разработка состава полиферментной композиции для биоотварки хлопчатобумажных тканей поверхностью плотности более 200 г/м ²	87
3.4 Исследование влияния поверхностно-активных веществ на качественные показатели текстильных материалов из целлюлозных волокон после биоотварки.....	88
3.5 Исследование влияния температурных режимов биоотварки на качественные показатели хлопчатобумажных тканей.....	93
3.6 Исследование процесса крашения активными красителями хлопчатобумажных тканей, подготовленных по биотехнологии.....	98

3.7 Исследование содержания природных примесей хлопчатобумажных тканей после подготовки к колорированию.....	102
3.7.1 Содержание воскообразных и жировых веществ хлопка.....	104
3.7.2 Содержание пектиновых веществ хлопка.....	106
3.7.3 Содержание зольных веществ хлопка.....	107
3.7.4 Степень суммарной очистки хлопка от сопутствующих веществ...	108
3.7.5 Степень повреждения целлюлозы.....	109
3.7.6 Исследование физико-механических и сорбционных свойств хлопчатобумажной ткани.....	111
Выводы по главе 3.....	113
ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ УМЯГЧАЮЩЕЙ ОТДЕЛКИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ.....	115
4.1 Определение качественного и количественного состава ферментосодержащих силиконовых композиций для заключительной умягчающей отделки хлопчатобумажных тканей.....	116
4.1.1 Определение рационального состава аппретирующей композиции для умягчающей отделки хлопчатобумажных тканей.....	123
4.1.2 Исследование перманентности эффекта умягчения хлопчатобумажных тканей после многократных стирок.....	127
4.2 Разработка биотехнологии подготовки и заключительной отделки хлопчатобумажных тканей.....	131
4.3 Совершенствование методики определения коэффициента тангенциального сопротивления.....	135
4.3.1 Определение метода и прибора, пригодных для измерений коэффициента тангенциального сопротивления текстильных полотен...	136
4.3.2 Обоснование параметров измерений.....	138
4.3.2.1 Определение оптимального количества измерений.....	140
4.3.2.2 Исследование влияния размера колодки на коэффициент тангенциального сопротивления.....	145
4.3.2.3 Исследование влияния скорости перемещения несущей плоскости на коэффициент тангенциального сопротивления.....	147
4.3.3 Сравнение величин коэффициента тангенциального сопротивления по методу наклонной и горизонтальной плоскости.....	149
Выводы по главе 4.....	151
ГЛАВА 5 АПРОБАЦИЯ РАЗРАБОТАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОДГОТОВКИ И ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ УМЯГЧАЮЩЕЙ ОТДЕЛКИ НА ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЯХ РАЗЛИЧНОГО АССОРТИМЕНТА.....	152
5.1 Технология биохимической модификации целлюлозных текстильных материалов.....	152
5.2 Технология биоподготовки хлопчатобумажной пряжи под крашение в светлые тона.....	153
5.3 Технология ферментативной заключительной отделки	

хлопчатобумажных махровых изделий.....	157
5.4 Технология энзимной стирки джинсовых изделий периодическим способом.....	159
Выводы по главе 5.....	161
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	163
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	166
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	187
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	188
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	189
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	191
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	192
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	194
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	216
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	218
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	220
ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	222
ПРИЛОЖЕНИЕ Л.....	225

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире актуальной остается экологическая проблема в сфере отделочного производства текстильных материалов, которая заключается в интенсивном использовании разнообразных химических реагентов, образовании значительных объемов высокотоксичных сточных вод и высоким уровнем потребления электроэнергии. Эффективным решением рассматриваемой проблемы служит внедрение биохимических технологий, в которых на каждом этапе отделочного производства возможно использование ферментных препаратов и полиферментных композиций.

Несмотря на неуклонно растущий спрос на биотехнологии в текстильной промышленности, распространению биохимической модификации волокнистых материалов препятствует сложившаяся культура производства и отсутствие теоретически обоснованного выбора полиферментных композиций с учетом их избирательного действия на примеси различной природы. Состав выпускаемых ведущими белорусскими производителями биопрепаратов оптимизирован в соответствии с задачами главных областей их использования, таких как сельское хозяйство и пищевая промышленность. Их использование возможно применительно к текстильному производству, но требует полностью оптимизированной технологической рецептуры их применения.

Таким образом, актуальным является разработка технологий отделки текстильных материалов с использованием полиферментных композиций из отечественных препаратов, позволяющих значительно повысить их качество и безопасность, которое будет способствовать увеличению спроса на белорусские товары из хлопка.

Тема диссертационной работы соответствует Приоритетному направлению научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы №2. Биологические, медицинские, фармацевтические и химические технологии и производства (переработка сырья, лесохимия; текстильные материалы с заданными свойствами) (Указ Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 №156).