

В Совет по защите диссертаций К 02.11.01
Учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»

ОТЗЫВ
научного руководителя
на диссертационную работу Ленько Ксении Александровны
«Технология отделки хлопчатобумажных тканей с использованием
полиферментных композиций из отечественных препаратов» на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.19.02 – «Технология и первичная обработка текстильных материалов и
сырья (технические науки)»

Аспирант **Ленько Ксения Александровна** за время обучения в аспирантуре продемонстрировала высокий уровень знаний и активно участвовала в научной деятельности кафедры. Ленько К.А. проявила себя ответственным, компетентным и инициативным специалистом, способным самостоятельно формулировать и решать научно-технические задачи на высоком уровне.

Актуальность темы диссертации

В современную эпоху актуальной остается экологическая проблема, связанная с отделочным производством текстильных материалов, которая обусловлена интенсивным применением разнообразных химических реагентов, образованием значительных объемов высокотоксичных сточных вод и высоким уровнем энергопотребления. Эффективным подходом к решению данной проблемы является внедрение биохимических технологий, предусматривающих использование ферментных препаратов и полиферментных композиций на каждом этапе отделочного процесса, что способствует снижению экологической нагрузки и повышению экологической устойчивости производства.

Несмотря на растущий спрос на биотехнологии в текстильной промышленности, наблюдается недостаток значительных достижений как в научных исследованиях, так и в промышленном внедрении ферментных препаратов. Это обусловлено отсутствием теоретически обоснованного выбора полиферментных композиций с учетом их избирательного действия на различные виды примесей. Состав биопрепаратов, выпускаемых ведущими белорусскими производителями, оптимизирован в соответствии с задачами ключевых областей их применения, таких как сельское хозяйство и пищевая промышленность. Их использование в текстильном производстве возможно при условии разработки полностью оптимизированных технологических рецептур, учитывающих особенности применения ферментных комплексов.

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). Создание инновационных технологий обработки текстильных материалов соответствует результатам Комплексного прогноза научно-технического прогресса на 2021–2025 гг. и на период до 2040 г., согласно которому текстильные полотна и изделия с

улучшенными свойствами имеют высокий потенциал для применения в текстильной промышленности и включены в перечень перспективных товаров и технологий для разработки в Республике Беларусь. Также развитие сферы инновационных биотехнологий для промышленности является одним из приоритетных направлений развития экономики страны, приведенных в Стратегии «Наука и технологии: 2018–2040».

Таким образом, актуальной задачей является разработка технологий отделки текстильных материалов с использованием отечественных полиферментных композиций, что позволит значительно повысить качество и безопасность продукции, а также способствовать увеличению спроса на белорусские хлопчатобумажные изделия.

Степень новизны результатов и научных положений, выносимых на защиту диссертации.

Научная новизна работы заключается в обосновании и экспериментальном подтверждении эффективности использования отечественных ферментных препаратов в составе полиферментных композиций в процессах биохимической модификации хлопчатобумажных текстильных материалов для получения тканей и изделий с улучшенными потребительскими свойствами:

— предложены новые составы отечественных полиферментных композиций и ключевые индивидуальные ферменты для эффективного извлечения нецеллюлозных примесей и подготовки хлопчатобумажных текстильных материалов к колорированию, обеспечивающие равномерное смачивание и сорбционную способность при минимальной потере прочностных характеристик;

— получены математические зависимости сорбционных и прочностных свойств хлопчатобумажных тканей от режимов биообработки и составов полиферментных композиций отечественного производства, позволяющих обеспечить высокие показатели качества их отварки и крашения;

— установлены новые экспериментальные закономерности изменения состава целлюлозного волокна для различных способов подготовки хлопчатобумажных тканей к крашению в темные и светлые тона с использованием отечественных полиферментных композиций;

— впервые экспериментально подтверждена гипотеза о возможности применения ферментосодержащих силиконовых композиций в операциях заключительной отделки для достижения эффектамягчения и повышения драпируемости хлопчатобумажных тканей;

— получены математические зависимости, описывающие влияние концентрации ферментосодержащей силиконовой композиции и активности фермента целлюлолитического действия на технологические и гигиенические свойства хлопчатобумажных тканей, позволяющие повысить драпируемость и шелковистость грифа;

— предложены схемы возможных технологических процессов, и разработаны рекомендации по выбору составов рабочих растворов для ферментной обработки хлопчатобумажных тканей поверхностью плотности 100-300 г/м².

Участие аспиранта в выполнении государственных программ фундаментальных и прикладных исследований, научно-технических программ (в том числе региональных), инновационных проектов.

Диссертационная работа выполнялась в рамках магистерского гранта Министерства образования 2019-Г/Б-358 с 17.02.2020 по 31.12.2020 г. на

выполнение научно-исследовательской работы по теме «Биотехнологические способы обработки хлопчатобумажных текстильных материалов»; аспирантского гранта Министерства образования 2020-Г/Б-377 с 17.02.2021-10.12.2021 г. на выполнение научно-исследовательской работы по теме «Исследование влияния ферментных препаратов на структуру и свойства целлюлозосодержащих текстильных материалов в процессе их жидкостной обработки»; научно-исследовательской работы БРФФИ №Т22УЗБ-062 «Биохимическая модификация целлюлозных текстильных материалов» 04.05.2022-31.03.2024 гг.

Аспирантом выполнен ряд научных исследований и разработок, получены новые научные результаты, а именно:

- выполнено обоснование темы, анализ и обобщение полученных осуществлены выбор индивидуальных ферментных препаратов отечественного производства и экспериментальное обоснование состава полиферментных композиций и условий их применения для эффективной подготовки хлопчатобумажных тканей к колорированию;
- установлено влияние способа подготовки к колорированию на достигаемый уровень извлечения полимерных примесей из хлопкового волокна;
- разработаны научно-обоснованные рекомендации определения рациональных схем и технологических параметров биотехнологического способа обработки хлопчатобумажных текстильных материалов ферментными препаратами белорусского производства;
- разработаны математические модели, описывающие связь потребительских свойств хлопчатобумажных тканей от составов отечественных полиферментных композиций;
- предложены схемы возможных технологических режимов биообработки хлопчатобумажных текстильных материалов отечественными ферментными препаратами.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в ходе работы над диссертацией

Полученные результаты исследований являются достоверными и обоснованными. Достоверность и обоснованность подтверждается:

- результатами статистического анализа данных эксперимента;
- использованием утвержденных стандартами методов определения показателей свойств материалов и математико-статистических методов обработки данных;
- внедрением полученных разработок в производство и в учебный процесс;
- апробацией результатов работы на международных и республиканских конференциях.

Выводы и рекомендации, приведенные в диссертационной работе, соответствуют результатам исследований.

Научная и практическая значимость результатов исследований и основных научных положений диссертации.

Научная, практическая, экономическая и социальная значимость работы заключается в следующем:

- предложены новые составы отечественных полиферментных композиций для эффективного извлечения нецеллюлозных примесей и подготовки хлопчатобумажных текстильных материалов к колорированию, обеспечивающие

равномерное смачивание и высокую сорбционную способность при минимальной потере прочностных характеристик;

— получены математические зависимости показателей сорбционных и прочностных свойств хлопчатобумажных тканей от режимов предварительной биообработки и составов полиферментных композиций отечественного производства, позволяющие обеспечить высокие показатели качества отварки и крашения тканей;

— установлены новые экспериментальные закономерности изменения состава целлюлозного волокна для различных способов подготовки хлопчатобумажных тканей к крашению в темные и светлые тона для разработки рациональных схем подготовки хлопчатобумажных тканей к колорированию с использованием отечественных полиферментных композиций;

— впервые экспериментально подтверждена гипотеза о возможности применения ферментосодержащих силиконовых композиций в операциях заключительной отделки для достижения эффектамягчения и повышения драпируемости хлопчатобумажных тканей;

— получены математические зависимости, описывающие влияние концентрации ферментосодержащей силиконовой композиции и активности фермента целлюлолитического действия на потребительские свойства обработанной ими ткани, позволяющие обеспечить повышенную драпируемость и шелковистую поверхность грифа;

— предложены схемы возможных технологических процессов, и разработаны рекомендации по выбору составов рабочих растворов для ферментативной обработки хлопчатобумажных тканей поверхностной плотности 100-300 г/м², позволяющие повысить уровень потребительских свойств;

— разработана и внедрена в производство методика количественной оценки туже методом горизонтальной плоскости на приборе для измерения трения/отслаивания, позволяющая повысить точность и объективность оценки структуры и туже текстильных полотен;

— разработана и внедрена технология биохимической модификации целлюлозных текстильных материалов с расчетом ожидаемого экономического эффекта за счет импортозамещения ферментных препаратов и переходом на технологию с пониженной концентрацией препаратов в производственных условиях ОАО «БПХО»;

— разработаны и внедрены технологические карты режимов биообработки хлопчатобумажных джинсовых изделий с использованием ферментных препаратов и мягчителей в производственных условиях ООО «Розовый бриллиант»;

— прошли апробацию технологии биоподготовки и беления хлопчатобумажной пряжи, биоподготовки под крашение в темные тона хлопчатобумажной пряжи, биоумягчения хлопчатобумажных и льносодержащих махровых изделий в производственных условиях ОАО «Речицкий текстиль»;

— ожидаемый экономический эффект благодаря прибыли, получаемой за счет проведения измерений по разработанной методике определения коэффициента тангенциального сопротивления на приборе трения/отслаивания в ценах на 01.01.2022 г. составил 3 036,80 бел. руб;

— ожидаемый экономический эффект благодаря прибыли, получаемой за счет снижения себестоимости продукции путем импортозамещения зарубежных

препараторов фирмы «Pulcra Chemicals GmbH» (Германия) на препараты фирмы ООО «Фермент» (Республика Беларусь) и переходом на технологию с пониженной концентрацией ферментных препаратов в пропиточном растворе в ценах на 09.08.2022 г. составил 8 864,64 бел. руб.

Внедрение технологий биохимической модификации хлопчатобумажных тканей с использованием отечественных полиферментных композиций позволяет повысить экологическую безопасность производств по отделке текстильных материалов, снизить производственные затраты на энергетические и водные ресурсы, сдерживать рост себестоимости готовой продукции за счет импортозамещения зарубежных текстильно-вспомогательных веществ на белорусские препараты.

Использование и внедрение результатов диссертационной работы в производство и учебный процесс, а также экономическая эффективность подтверждены актами, представленными в приложении к диссертационной работе.

Полнота опубликованности основных положений и результатов диссертации.

По материалам диссертации опубликовано 66 печатных работ, в том числе – 9 статей в научных рецензируемых журналах в соответствии с перечнем ВАК РБ и ВАК РФ, 2 статьи в других научных журналах, 52 – в материалах конференций (Витебск, Гомель, Минск, Омск, Москва, Иваново, Санкт-Петербург, Намаган, Оренбург, Хмельницкий, Вологда, Кемерово), 3 – в сборниках тезисов докладов конференций.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которой она представлена к защите.

Содержание диссертации соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь и рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 – «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья» по следующим пунктам области исследований:

п.10. Способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов при изготовлении текстильного сырья и материалов. Разработка ресурсо- и энергосберегающих технологий производства и отделки текстильных материалов и изделий;

п.12. Разработка технологий заключительной отделки текстильных материалов и изделий с целью формирования заданного комплекса их свойств.

Оценка оформления работы.

Содержание диссертации изложено полно. Оформление диссертации и автореферата соответствует требованиям Инструкции по оформлению диссертации и автореферата.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует.

Научная квалификация соискателя соответствует ученой степени кандидата технических наук.

Заключение.

Ленько Ксения Александровна достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья (технические науки)» за существенный вклад в развитие научных и практических основ использования полиферментных композиций из отечественных препаратов в технологиях отделки хлопчатобумажных тканей, включающих:

- разработку новых составов отечественных полиферментных композиций, обеспечивающих эффективное извлечение нецеллюлозных примесей и подготовку хлопчатобумажных тканей к колорированию для достижения их равномерного смачивания и высокой сорбционной способности при минимальной потере прочностных характеристик;
- установление математических зависимостей показателей сорбционных и прочностных свойств хлопчатобумажных тканей от режимов предварительной биообработки и составов полиферментных композиций отечественного производства, что позволяет повысить качество отварки и крашения тканей;
- выявление закономерностей изменения состава целлюлозного волокна различных способов подготовки хлопчатобумажных тканей к крашению в темные и светлые тона для разработки рациональных схем подготовки хлопчатобумажных тканей к колорированию с использованием отечественных полиферментных композиций;
- разработку технологии заключительной отделки с применением ферментосодержащих силиконовых композиций для достижения эффектамягчения и повышения драпируемости хлопчатобумажных тканей;
- установление математических зависимостей показателей потребительских свойств от концентрации ферментосодержащей силиконовой композиции и активности фермента целлюлолитического действия, позволяющих направленно изменять способность образовывать мягкие складки и гладкость поверхности хлопчатобумажных тканей;
- разработку схем возможных технологических процессов и рекомендаций по выбору составов рабочих растворов для ферментной обработки хлопчатобумажных тканей поверхности плотности 100-300 г/м², что позволяет повысить уровень потребительских свойств.

Научный руководитель,
д.т.н., доц.

« 02 » 08 2025 г.



Н.Н. Ясинская

