

Таким чином, отримані експериментальні дані показали, що модифікацією НК етиленгліколем

можна отримати композицію з необхідними властивостями.

Література

1. Международная конференция по каучуку и резине: Возниковский А.П., Дмитриева И.П., Клубин В.П. и др.; М. – 1994.
2. Натуральный каучук: пер. с англ. под ред. А.Робертса. М.:Мир, 1990.Т.1.-82 с.
3. Экологичная технология композитов на основе керамики: Проблемы инженерной экологии на железнодорожном транспорте.-СПб / Сычѳв М.М., Черемисина О.А., Попов В.В. и др., 1999. - 76 с.
4. Гибкий электролюминисцентный индикатор на основе латексных функциональных композитов: материалы международной научно-технической конференции АПЭП-2000 / редкол. Сычѳв М.М., Захарова Н.В., Черемисина О.А. и др - Саратов, 2000. -470 с.
5. Электролюминисцентный конденсатор на основе латексных функциональных композитов: Сборник тезисов докладов конференции по аэрокосмическим технологиям / М.М. Сычѳв, Н.В. Захарова, О.А. Черемисина и др. Пермь,2000.- 96 с.

В статті представлено данні по впливу полі ферментного комплексу на якість підготовки лляної мички, а також залежність структури лляного волокна та фізико-механічних показників текстильного матеріалу від способу його обробки

Ключові слова: поліферментна композиція, підготовка, лляна мичка

В статье представлены данные по влиянию полиферментного комплекса на качество подготовки льняной ровницы, а также зависимость структуры льняного волокна и физико-механических показателей текстильного материала от способа его обработки

Ключевые слова: полиферментная композиция, подготовка, льняная ровница

The data on the influence of multienzyme complex on the quality of preparation of linen rove and the dependence of the structure of linen fiber and physical and mechanical characteristics of a textile material on the technique of its processing are presented in the article

Key words: polyfermental composition, preparation, flax roving

УДК 677.826

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА ПРИ ФЕРМЕНТНО - ПЕРОКСИДНОМ СПОСОБЕ БЕЛЕНИЯ

Л. В. Голованова

Младший научный сотрудник
Научно-исследовательский сектор**

Е. В. Скропышева

Кандидат технических наук, доцент*

Л. В. Салеба

Кандидат технических наук, доцент*

*Кафедра химической технологии и дизайна
волокнистых материалов**

**Херсонский национальный технический университет
ул. Приднепровский спуск, 26, г. Херсон, 73036

Введение

Согласно основной концепции развития текстильного производства, заключающейся в создании тканей принципиально новой структуры и ассортимента, соответствующих тенденциям качества мировых стандартов, критериями качества тканей нового поколения являются не только высокая износоустойчивость, прочность окрасок, высокая белизна, но и комфортность, гигиеничность и экологичность.

Решение данной проблемы возможно достигнуть путем формирования принципиально новых малозатратных и экологически чистых технологий с использованием биологически активных препаратов.

На современном этапе льноперерабатывающие текстильные предприятия должны ориентироваться на выпуск льняных изделий, отвечающих мировому уровню экологических, технических и эстетических требований. Это достигается при условии внедрения высокоэффективных технологий, способных повы-

свить прядильную способность льняного волокна, сократить объем потребляемых ресурсов.

Одним из новых интенсивно развивающихся во всем мире направлений совершенствования текстильного производства является использование ферментативного катализа и разработка комбинированных биохимических технологий облагораживания волокнистых материалов.

Ферментативно–пероксидная обработка льняной ровницы

Преимуществами ферментативных методов облагораживания льняного волокна являются: высокоселективное действие белковых катализаторов, низкая температура и непродолжительное время обработки, нейтральная среда растворов, а также снижение потребления агрессивных химических реагентов, благодаря чему снижаются потери сырья и расход электроэнергии, повышается экологическая чистота готовой продукции.

Однако одной из главных причин, сдерживающих продвижение биотехнологий в Украине, является отсутствие отечественного ассортимента специализированных ферментных препаратов для текстильной промышленности и высокая стоимость импортных энзимных продуктов.

В связи с этим актуальным является проведение исследований по определению технологических требований к биокатализаторам с учетом специфики переработки льняных волокнистых материалов. Их воплощение при создании энзимных препаратов позволит осуществить рациональное удаление примесей за счет избирательного субстратного действия ферментов.

При белении льняной ровницы в качестве отбеливающих агентов традиционно и успешно использовались хлорсодержащие окислители, к которым, в наше время выдвигаются жесткие требования. Также широко используется способ окислительной варки с использованием пероксида водорода в качестве отбеливающего агента. Важнейшей задачей при пероксидном белении является стабилизация пероксида водорода, т.к. наличие в водных растворах солей жесткости и ионов металлов приводит к активации процесса разложения окислителя. Чаще всего стабилизатором разложения пероксида водорода использовали силикат или метасиликат натрия. Являясь одним из лучших стабилизаторов разложения пероксида водорода, силикаты натрия имеют существенные недостатки, осаждаясь на поверхности волокна и на оборудовании, что приводит к повреждению волокна при последующем прядении и неисправности в работе оборудования.

В работе вместо метасиликата натрия в качестве стабилизатора используется полимерный хелатирующий агент полигидроксиакрилат натрия (ПГА), и стабилизатор «Колостаб», который выпускается на предприятии «Химтекс». ПГА относится к органическим комплексообразователям, которые в водных растворах образуют стабильные хелатные комплексы с ионами кальция, магния и многовалентных металлов.

Экспериментальная часть

Цель работы состояла в исследовании полиферментного комплекса для разрушения пектиновых примесей льняного волокна при биохимических методах подготовки льняных волокон, обеспечивающих получение высокой прядильной способности ровницы и необходимые потребительские свойства готовых тканей.

В качестве образцов использовалась льняная ровница Ровенского льнокомбината. В работе было изучение влияния обработок полиферментным комплексом, на основе гидролаз, на изменение качества и структуры льняной ровницы. Качество подготовки оценивалось по таким показателям, как: потеря массы, капиллярность, мягкость, разрывная нагрузка, белизна, обрывность.

Анализ капиллярности и белизны проводился по стандартной методике. Исследование влияния ферментов на структуру льняного волокна проводили на цифровом микроскопе МИКМЕД-1, при увеличении 400, с электронным окуляром для микроскопа, серии DCM.

В таблице приведены данные по изменению физико – механических показателей качества подготовленной льняной ровницы.

Таблица

Физико - механические характеристики отбеленной ровницы

Способ подготовки льняной ровницы	Потеря массы, %	Белизна, %	Капиллярность, мм	Мягкость, %	Разрывная нагрузка, Н	Обрывность/100 вер.час.
Суровая ровница	-	16	20	10	30	-
Классическая, с H ₂ SO ₄	14	18	100	30	25	-
Классическая, с H ₂ SO ₄ и силикатно – пероксидное беление	17	68	120	22	20,5	38
Полиферментным комплексом	13	22	140	32	22	-
Полиферментный комплексом и силикатно-пероксидное беление	21	70	150	30	22,4	31
Полиферментный комплексом и пероксидное беление с ПГА	19	71	160	36	21,2	19
Полиферментный комплексом и пероксидное беление с «Колостаб»	18,5	72	165	37	22,5	20

Микроскопические исследования поверхности льняного волокна обработанного ферментами представлены на рис. 1,2,3,4,5,6.

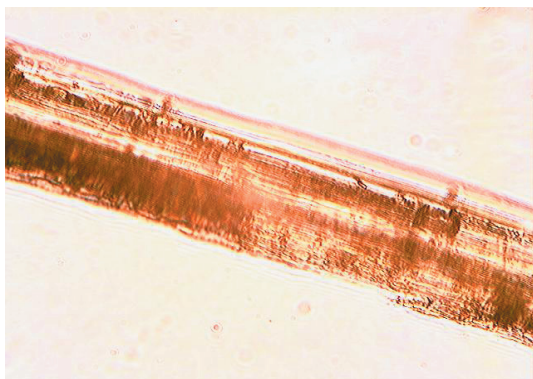


Рис. 1. Суровое волокно

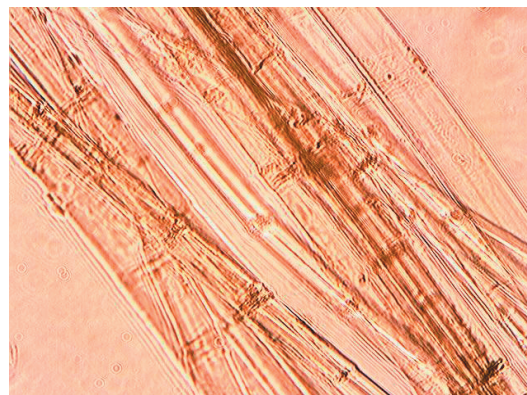


Рис. 5. Обработка полиферментным комплексом

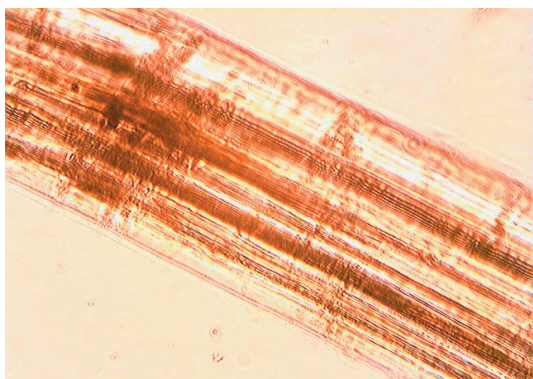


Рис.2. Обработка серной кислотой

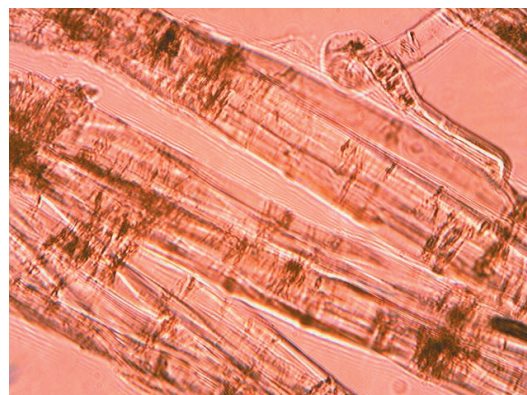


Рис. 6. Белиние с препаратом «Колостаб», подготовка ПФК



Рис. 3. Обработка α -амилазой

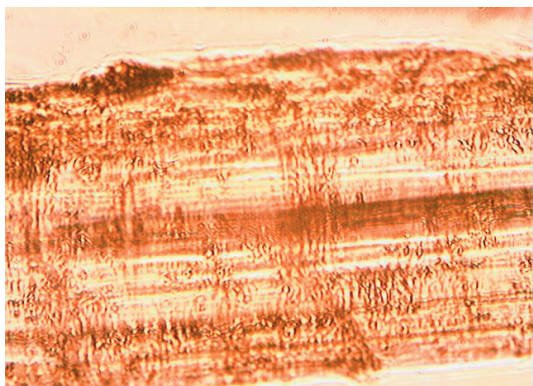


Рис. 4. Обработка щелочной протеазой

Применение полиферментного комплекса при обработке льняной ровницы взамен кисловки при последующей, классической окислительной варке, позволяет увеличить белизну с 68% до 70-72%, увеличить капиллярность на 15,4%, снизить обрывность на 18,4%.

При использовании, в качестве стабилизатора разложения пероксида ПГА и «Колостаб» - наблюдается повышение белизны на 3-4%, повышение капиллярности подготовленной ровницы на 23-25%, при этом обрывность льняной ровницы при дальнейшем мокром прядении снизилась вдвое и исчезла проблема отложения силикатных осадков на оборудовании.

Под влиянием ферментных препаратов происходит изменение гидрофильных свойств льняного волокна, которые имеют место в следствии изменения структуры волокна и разрушения сопутствующих примесей.

Анализ рисунков показал, что в сравнении с необработанной ровницей образец, обработанный серной кислотой, не разделяет волокно на отдельные элементарные волоконца, а ровница, обработанная полиферментным комплексом (ПФК) имеет более рыхлую структуру.

Обработка образцов только с одним из ферментов не дает достаточного разделения и очищения волокна. Под действием только протолитического фермента поверхность образца становится более рыхлой за счет удаления остатков пектина и азот-

содержащих соединений, что сопровождается значительным увеличением аморфных участков на поверхности волокна. Действие же одного амилолитического фермента не достаточно разрушает поверхность, но способствует разделению волокна на отдельные элементарные волокна. Образование микротрещин в поверхностном слое волокна под действием полиферментного комплекса, состоящего с α -амилазы и щелочной протеазы, сопровождается увеличением внутреннего доступного объема и повышению сорбционных свойств волокна.

Выводы

Использование полиферментного комплекса, на стадии облагораживания льняной ровницы позволяет получить дополнительные преимущества по сокращению технологического процесса.

Применение продуктов биотехнологии и безсиликатного способа пероксидного беления позволило получить высокую белизну и капиллярность льняной ровницы. Сократилось время подготовки из-за отмены операции карбонизации и двух промывок. Исчезла проблема осаждения силикатных осадков на ровнице и оборудовании а следовательно снижались затраты на очистку и ремонт оборудования. При дальнейшем мокром прядении вдвое снизилась обрывность льняной ровницы.

В совокупности внедрение ферментного способа подготовки льняной ровницы и безсиликатного способа окислительной варки может привести к экономии химических материалов, энергетических и водных ресурсов.

Решается основной вопрос – повышение экологической чистоты выпускаемой продукции и технологического процесса облагораживания льняной ровницы, соответствующей требованиям международного стандарта «Экотекс 100».

Литература

1. Афанасьева В. А. Технология подготовки и отделки льняных материалов. Новые отечественные препараты для подготовки льняных полуфабрикатов и тканей из них / В. А. Афанасьева // Ж Рос. хим. об-ва имени Менделеева – 2002. №2.
2. Чешкова А.В. Разработка энергосберегающих технологий подготовки тканей на основе биохимических катализаторов / А.В. Чешкова // Дисс. канд. техн. наук. – Иваново. -1994. -С. 166.
3. Чешкова А.В. Теория и практика ферментативного облагораживания волокнистых и текстильных материалов / А.В. Чешкова, В.И. Лебедева, Б.Н. Мельников // Текстильная химия. - 1998. -№ 2(14).- С. 57-64.
4. Синицин А.П. Возрастающая роль энзимных биотехнологий в обработке текстиля / А.П. Синицин, Г.Е. Кричевский // Материалы Конгрессу химиков-колористов. -М.: -1999, -С. 21-22.
5. Лепилова О.В, Ферментативно-перекисный способ беления льняных материалов / О.В. Лепилова, С.В. Алеева // Тезисы. С – П. -2009. -С. 53.
6. Шибашова С.Ю. Особенности модификации поверхности целлюлозы под действием гидролаз / С.Ю. Шибашова, А.В. Чешкова, А.В. Кузьмин // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти, 2003. -№4(273).- С.50-52.
7. Чешкова А.В. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи, меха / А.В. Чешкова: Учебное пособие ГОУВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет», Иваново. –2007. – С.289.
8. Кузьмин А.В. Разработка бесхлорных способов подготовки льносодержащих текстильных материалов / А.В. Кузьмин // Автореф. ... дисс. канд. техн. наук-Иваново. -2004.-С. 20.
9. Чешкова А.В. Экологические аспекты применения биохимических процессов в технологии отделки текстильных материалов // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. -2005. -№1 (282). – С. 69-72.
10. Кундий С.А. Разработка энергосберегающих экологически безопасных технологий подготовки льняных материалов на основе биопроцессов / С.А. Кундий // Дисс. канд. техн. наук. – Иваново. -1999.-С. 176.
11. Жбанов М. А. Роль стабилизаторов при перекисном белении текстильного материала из целлюлозных волокон / М. А. Жбанов // Изв. Вузов ТГП. – 2001. -№5. – С. 41 – 45.
12. Мишаков В. Ю. Исследование волокнистых материалов наноразмерными биоактивными препаратами методом сканирующей микроскопии / В. Ю. Мишаков // Швейная промышленность. – 2007. -№ 4. – С. 55 – 56.