

УДК 677.11.027

## ОТДЕЛКА ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ И ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛАЗ

*Доц. Ясинская Н.Н., доц. Скобова Н.В.*

*УО «Витебский государственный технологический университет»*

В настоящее время наблюдается оживление в льняной отрасли Республики Беларусь, причина – большой спрос на продукцию из льна во всем мире. Лен используют в своих коллекциях известные модельеры, кроме того, известно, что лен обладает целым рядом уникальных свойств: превосходит хлопок по способности поглощать влагу, более прочен, обладает более высокой, чем у хлопка, воздухо- и теплопроводностью, а также низкой электризуемостью, лен задерживает рост и размножение болезнетворных бактерий и плесневых грибов.

Для повышения конкурентоспособности белорусских изделий из льна необходима разработка новых технологий, направленных на улучшение качества полотен и изделий из льна, повышение экологической чистоты готовой продукции и экологической безопасности производственного процесса. Комплексное решение данной проблемы может быть достигнуто путем разработки новых малозатратных, экологически чистых технологий с использованием ферментных композиций. В отличие от традиционно применяемых в текстильной промышленности реагентов, ферменты являются 100 % расщепляемыми веществами высокоселективного действия, проявляющими активность при низких температурах и в нейтральных средах.

Целью данной работы является исследование процесса биомягчения льняных декоративных и постельных тканей Оршанского льнокомбината ферментными композициями различных производителей.

Как известно, выбор фермента для обработки текстильного материала определяется набором химических реакций, которые должны быть ускорены. Для операций биомягчения и биополировки льняных тканей и изделий используют целлюлазы и их композиции с амилазами и пектиназами. При биообработке текстильных материалов из льняных волокон не требуется глубокая конверсия целлюлозы, необходимо использовать целлюлазы с тополитической активностью, позволяющие направленно изменять свойства. В таблице представлены используемые в настоящей работе препараты целлюлатической и мультиэнзимной активности.

Действие целлюлазных ферментов основано на осуществлении гидролиза целлюлозы. Полнота гидролиза целлюлозы зависит от ряда факторов: степень кристалличности субстрата, величина его удельной поверхности, состав ферментативного комплекса, используемого для гидролиза, и свойства компонентов. Целлюлоза имеет очень прочную структуру и трудно гидролизуется. Легко поддается действию ферментов лишь наиболее рыхлая, периферийная часть целлюлозных мицелл, составляющая 5 – 7 %. Поскольку целлюлозные материалы являются по физической структуре аморфно-кристаллическими полимерами, большей доступностью отличаются аморфные области, то с них и начинается гидролиз, так как в эти структурные области в первую очередь проникают белковые молекулы фермента - целлюлазы. Варьируя условиями проведения процесса ферментативного гидролиза целлюлозы и составом ферментной композиции, можно целенаправленно воздействовать на полимерную макромолекулу целлюлозы, обеспечивая эффекты «биополировки» поверхности волокон, «биомягчения» или глубокой их модификации.

Таблица – Препараты целлюлатической и мультиэнзимной активности

Препарат	Активность	Культура / Производитель
Ферментные препараты		
Целлюсофт	Целлюлаза	Aspergillus, Novozymes, Дания
Целловиридин Г20Х	Эндо-1,4-3-глюканаза, ксиланаза, целлобиаза и др., pH 4,5-5,5, T-50 °С	T. viride, ООО Русфермент (Москва)
Ферментсодержащие композиционные препараты (ТВВ)		
Бактозоль MTN+ Бактозоль СА	α-Амилаза, целлюлаза, pH 5, T-60 °С	АО "Клариант", (Швейцария)
Биофлекс	Амилаза, пектиназа, гемицеллюлазы, целлюлаза	ООО «Биохим» (Москва)

При исследовании умягчающего действия биопрепаратов (таблица) технологический процесс обработки льняных полотен осуществлялся на оборудовании периодического действия для энзимной стирки. Технологические параметры варьировались в зависимости от активности ферментативного препарата: модуль ванны 1:5 - 1:10, pH 4,5 – 6,0, температура обработки от 45 до 60 °С, концентрация фермента от 1 до 6 % от массы ткани, время обработки 30 – 60 минут.

Влияние действия ферментной обработки на ткань оценивали по следующим критериям: жесткость и потеря массы. Результаты исследований представлены на рисунках 1 и 2.

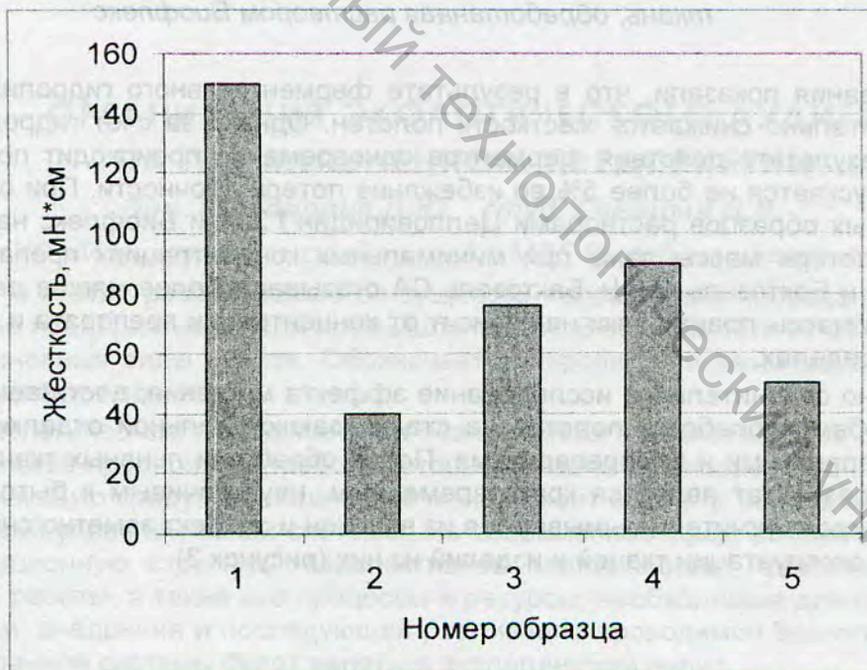


Рисунок 1 – Изменение жесткости ткани при ферментных обработках:

1 – необработанная ткань; 2 – ткань, обработанная раствором Целловиридин Г20Х; 3 – ткань, обработанная раствором Целлюсофт; 4 – ткань, обработанная раствором Бактозоль MTN, СА; 5 – ткань, обработанная раствором Биофлекс



Рисунок 2 – Зависимость потери массы образца от концентрации ферментного препарата:

1 – ткань, обработанная раствором Целловердин Г20Х; 2 – ткань, обработанная раствором Целлюсофт; 3 – ткань, обработанная раствором Бактозоль MTN,CA; 4 – ткань, обработанная раствором Биофлекс

Исследования показали, что в результате ферментативного гидролиза льняного волокна значительно снижается жесткость полотен. Однако за счет гидролитических процессов в результате действия ферментов одновременно происходит потеря массы образцов, допускается не более 5% во избежание потери прочности. При обработке экспериментальных образцов растворами Целловеридин Г20Х и Биофлекс наблюдается значительная потеря массы даже при минимальных концентрациях препарата. Растворы Целлюсофт и Бактозоль MTN+ Бактозоль СА оказывают более мягкое действие, показатель потери массы практически не зависит от концентрации препарата и находится в допустимых пределах.

Проведено сравнительное исследование эффекта мягчения, достигаемого традиционными способами обработки полотен на стадии заключительной отделки силиконсодержащими препаратами и биопрепаратами. После обработки льняных тканей силиконовой эмульсией результат является кратковременным, неустойчивым к бытовым стиркам: в процессе стирок мягчители вымываются из волокон и эффект заметно снижается при последующей эксплуатации тканей и изделий из них (рисунок 3).



Рисунок 3 – Сравнительные результаты устойчивости эффекта смягчения к стирке

Таким образом, в результате проведенных исследований установлена эффективность применения биопрепаратов целлюлолитического действия в технологии заключительной умягчающей отделки льняных тканей и изделий.

УДК 504.75

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Доц. Макацаря Д.Ю., студ. Сеницын Д.В.

УО «Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь»

Аннотация: в статье рассматриваются сущность направлений проведения экологического аудита на предприятии легкой промышленности. В зависимости от области анализа приводятся основные виды аудита. Обозначается перспектива развития экологического аудита на ближайшее время.

Системы экологического менеджмента и экологического аудита широко распространены на большинстве предприятий, работа которых связана с непосредственным воздействием на окружающую среду. Экологический менеджмент вошел в обиход как неотъемлемая часть общей управленческой системы. На современном предприятии он включает в себя организационную структуру, перспективное планирование, практические методы планирования работы, а также все процессы и ресурсы, необходимые для предварительной разработки, внедрения и последующей реализации проводимой экологической политики. Частью данной системы будет являться экологический аудит.

В Республике Беларусь экологический аудит представляет собой полную, независимую и развернуто документированную проверку, целью которой является оценка степени соблюдения в процессе производственной деятельности предприятия всех нормативов и законов, имеющих отношение к экологической безопасности. При этом объективная оценка деятельности организации по действующему в стране законодательству в области охраны окружающей среды является основной целью проведения экологического аудита.

Рассмотрим основные направления, по которым проводится экологический аудит:

- во-первых, в сфере внутреннего обеспечения работы предприятия;