

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА БИООБРАБОТКИ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ

Н.В. Скобова, Н.Н. Ясинская

УДК 677.11.027.62

РЕФЕРАТ

В статье рассматривается технология биообработки льняных тканей периодическим и полунепрерывным методами на базе производственного оборудования РУПТП «Оршанский льнокомбинат». Определена эффективность применения каждого метода, проведен сравнительный анализ свойств полотен до и после ферментной обработки.

Использование биотехнологических режимов при заключительной отделке льносодержащих тканей и изделий требует высокой культуры производства [1]. Необходимо учитывать, что ферментативные препараты эффективны в очень узких температурных интервалах, несовместимы со многими химическими реагентами, имеют ограниченные сроки хранения и строгие условия эксплуатации.

Активность ферментов сильно зависит от pH среды, что связано с амфотерной природой белков и, следовательно, ферментов. Большинство ферментов имеют оптимальную активность при pH среды, близкой к нейтральной (5,0 – 8,0). Влияние концентрации водородных ионов на каталитическую активность ферментов выражается в разной степени воздействия ферментов на активный центр, то есть ту часть молекулы фермента, в которой происходит связывание и превращение субстрата [2].

Варьируя условиями проведения процесса обработки и составом энзимосодержащей композиции, можно целенаправленно воздействовать на полимерную макромолекулу целлюлозы, обеспечивая эффекты «биополировки», «поношенности» и умягчения.

Технологический процесс энзимной обработки может быть как периодическим (промышленные стиральные машины) для обработки готовых изделий, либо красильно-роликовые машины (джиггера) для обработки рулонных материалов, так и полунепрерывным (линия, состоящая из пропиточных и промывных машин), но с обязательным условием последующей меха-

ABSTRACT

The article is devoted to investigation of the enzyme finishing technology of linen fabrics by two methods: periodic and semicontinuous on equipment of Orsha Linen Mill. The efficiency of each method was determined, the fabrics properties before and after enzyme finishing were analysed.

нической активации процесса (например AIRO, ворсовальные машины и др) [3].

С целью изучения возможности получения умягченных, с эффектом «легкий уход» и «стирай-носи» рулонных льняных тканей и готовых изделий, в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» проведены экспериментальные исследования процесса обработки тканей энзимными препаратами (целлюлазы и их композиции с амилазами фирмы «Clariant»). Это новый вид заключительной отделки льняных материалов в условиях данного предприятия.

Объектом исследований являлись льняные ткани двух артикулов, заправочные характеристики которых представлены в таблице 1:

- вариант 1 – арт. 4с33-Шр+Гл обр. 491;
- вариант 2 – арт. 11с402-Шр+Гл обр. 2-101.

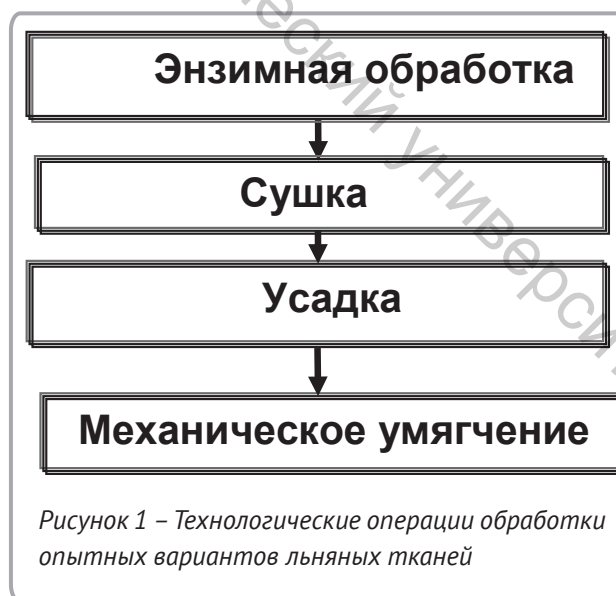


Рисунок 1 – Технологические операции обработки опытных вариантов льняных тканей

Технологический режим обработки материала выбирался исходя из производственных возможностей предприятия и состоял из следующих операций, представленных на рисунке 1.

Исследования по энзимной обработке полотна проводились периодическим и полупрерывным способами. Отличительной особенностью способов является технологическое оборудование, используемое для энзимной обработки.

Таблица 1 – Заправочные характеристики опытных вариантов тканей

Показатель	Значение параметра	
	арт. 4с33-Шр+Гл обр.491	арт.11с402-Шр+Гл обр. 2-101
Переплетение	полотняное	полотняное
Сырьевой состав и линейная плотность пряжи (основа, уток)	Пряжа льняная мокрого прядения 56 текс	Пряжа оческовая мокрого прядения 58 текс ВО бел.
Масса 1 м ² , г	175	195
Масса 1 пог. м., г	293	293
Число нитей/10 см		
по основе	180	179
по утку	138	142

Технология периодического способа отделки позволяет использовать следующий тип оборудования:

1. Энзимная обработка тканого материала осуществлялась на красильно-роликовой машине фирмы Thies. В качестве энзима использован препарат Бактозоль CNX (фирмы Clariant) с минимальной концентрацией. Модуль ванны 1:10. После часовой обработки материала проведена дезактивация фермента с последующей промывкой ткани.

2. Сушка материала проводилась на сушильно-ширильной машине «Textima 5» в 2 прохода: 1 проход – обычная сушка с водой; 2 проход – сушка с химическим умягчением. В качестве

мягчителя использовали препарат EvoSoft. Температура воздуха в секциях сушильной машины варьировалась от 107 до 150 °С.

3. Для придания ткани окончательных размеров проведена обработка материала на тканеусадочной машине ТУМ ф. Сибитекс (Италия). Скорость проводки материала 50 м/мин.

4. Механическое умягчение материала на машине "AIRO 24" ф. Бианкаланк. Скорость движения материала 8 м/мин, температура рабочего воздуха в двустороннем эжекторе 110 – 120 °С, реверсивное движение ткани в эжекторе с интервалом между инверсиями 3 секунды.

Эффективность энзимной обработки материала оценивалась путем сравнения физико-механических свойств тканей двух образцов до и после обработки. Результаты исследований свойств материала представлены на рисунках 2 – 5.

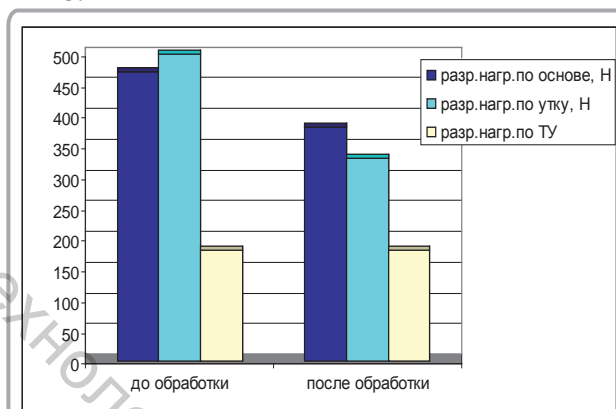


Рисунок 2 – Разрывная нагрузка ткани арт. 4с33-Шр+Гл (обр. 491)

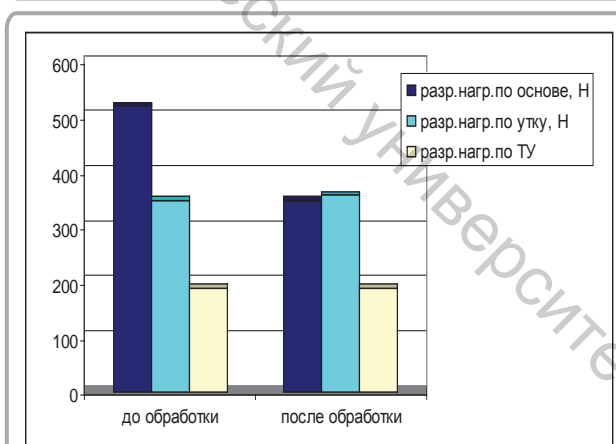


Рисунок 3 – Разрывная нагрузка ткани арт. 11с402-Шр+Гл (обр. 2-101)

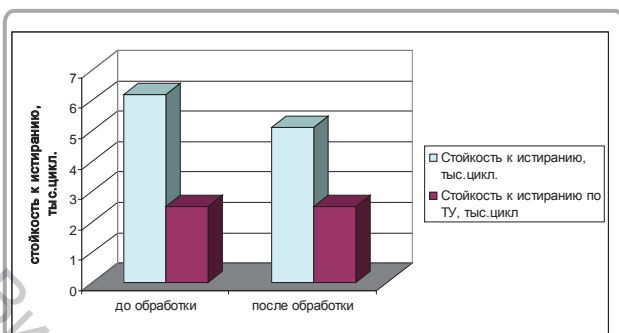


Рисунок 4 – Показатель стойкости к истиранию для тканей двух артикулов

Анализ прочностных характеристик двух вариантов ткани показывает потерю прочности ткани обр. 491 (арт. 4с33-Шр+Гл) на 20 %, обр.2-101 (арт. 11с402-Шр+Гл) – на 30 %, однако при сравнении с ТУ прочность у обработанных образцов в 2 раза больше нормированной. Аналогичная картина по показателю стойкости к истиранию. При сравнении суровой ткани с образцами, обработанными энзимами, можно отметить повышение коэффициента драпируемости в среднем на 25 – 30 %.

Органолептическая оценка образцов показывает наличие мягкого грифа после энзимной обработки, при смятии ткани имеют мягкие округлые складки без острых углов.

Таким образом, обработка льняных материалов энзимными препаратами в сочетании с механической активацией позволяет увеличить мягкость полотен с незначительной потерей прочности.

Проведены экспериментальные исследования процесса энзимной отделки опытных вариантов ткани путем нанесения энзимного препарата на ткань с последующей ее вылежкой в течение 24 часов. Целью проведенных исследований являлось определение возможности энзимной обработки льняных тканей полунепрерывным способом. Полунепрерывный способ заключается в пропитке ткани раствором энзимного препарата определенной концентрации с последующей накаткой в рулон и вылежкой при комнатной температуре в течение установленного времени. Полунепрерывный способ является менее производительным, однако менее энергоемким. Подготавливались 4 варианта льняной ткани арт. 4с33-Шр+Гл, которые пропитывались ферментным препаратом Бактозоль

CNX (фирмы Clariant) с концентрацией 3 % от массы материала. Каждый пропитанный вариант ткани скручивали в виде рулона, сверху закрывали полиэтиленом, выдерживали в темном месте при комнатной температуре (20°C) в течение определенного времени:

- 1 вариант – ткань вылеживалась 2 часа;
- 2 вариант – время вылежки 6 часов;
- 3 вариант – время вылежки 10 часов;
- 4 вариант – время вылежки 24 часа.

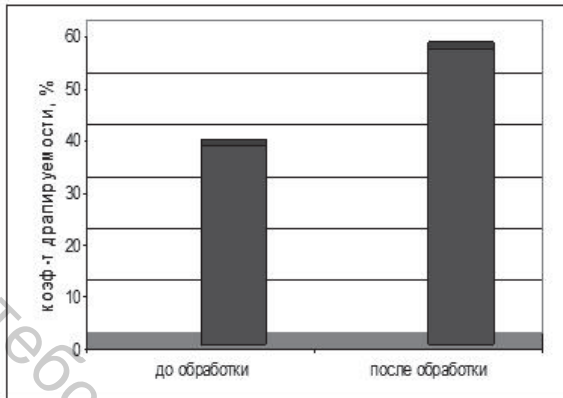
После энзимной обработки ткань дезактивировали от действия энзимного препарата, а затем промывали холодной водой и высушивали. Впоследствии образцы ткани подвергались усадке и механическому мягчению (порядок операций аналогичен схеме, представленной на рис. 1).

Проведены исследования физико-механических свойств полученных вариантов ткани после энзимной обработки, результаты которых представлены на рисунках 6 и 7.

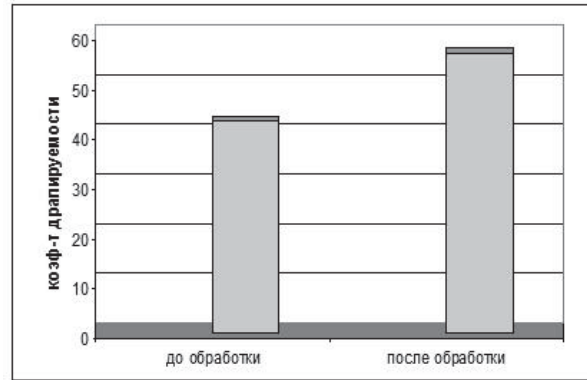
Анализ гистограмм показывает, что энзимный препарат проявляет свою активность при комнатной температуре при длительном воздействии на образец – в течение 24 часов. Это подтверждается падением разрывной нагрузки по основе на 7 %, по утку – на 30 %. Меньшее время воздействия фермента не отражается на свойствах исследуемого материала. Поэтому последующей операции по механическому мягчению подвергался образец ткани после 24-часового воздействия ферментным препаратом.

Проведены исследования физико-механических свойств льняной ткани, прошедшей все этапы химического и механического мягчения (рис. 1), результаты исследований представлены на рисунке 8.

В результате проведенных исследований установлено, что для достижения требуемых эффектов «биополировки», «поношенности» и умягчения рекомендуется производить ферментную обработку льняных тканей периодическим способом с последующим химическим умягчением силиконсодержащими препаратами и механическим воздействием на полотно. Практическая значимость полученных результатов подтверждается актом внедрения биотехнологического способа обработки льняных тканей периодическим способом на РУПТ «Оршанский льнокомбинат».



арт. 4с33-Шр+Гл (обр.491)



арт. 11с402-Шр+Гл (обр. 2-101)

Рисунок 5 – Коэффициент драпируемости двух образцов тканей

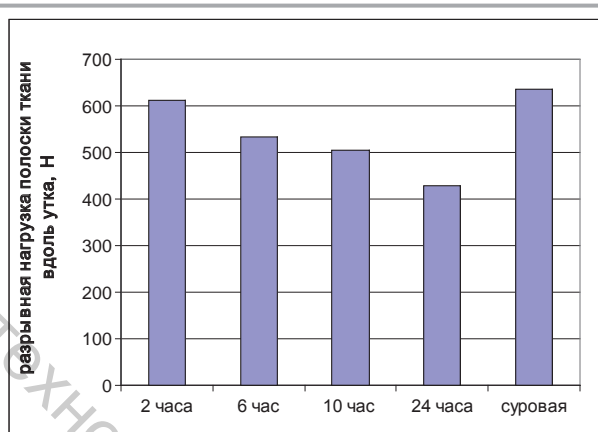
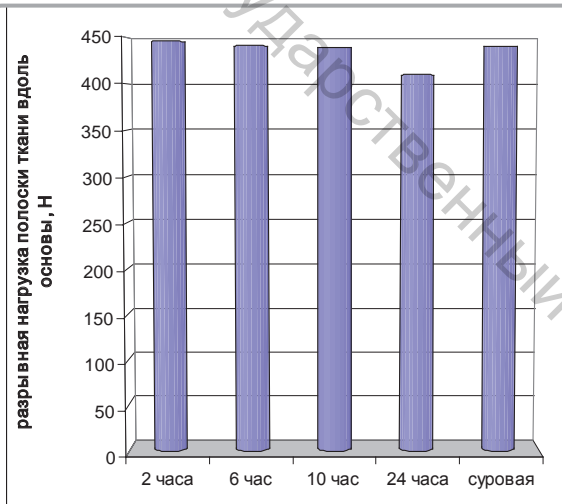


Рисунок 6 – Разрывная нагрузка опытного образца ткани арт. 4с33-Шр+Гл

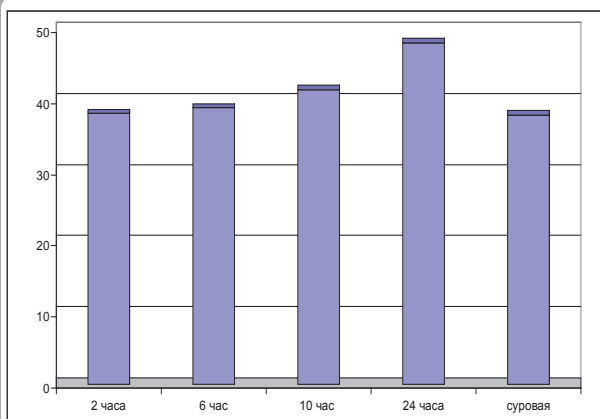


Рисунок 7 – Коэффициент драпируемости опытных образцов ткани арт. 4с33-Шр+Гл

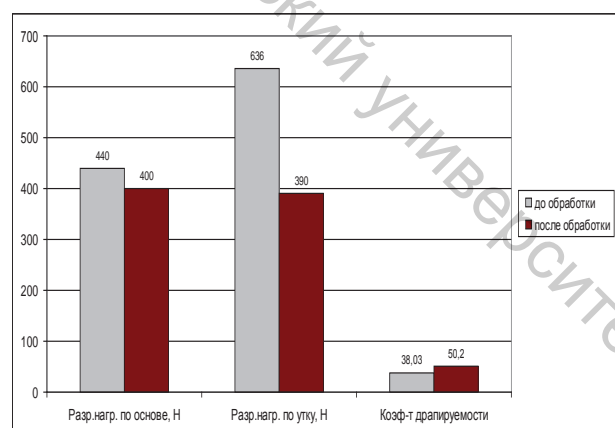


Рисунок 8 – Физико-механические свойства образца ткани арт. 4с33-Шр+Гл, обработанного полунепрерывным способом

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьева, В. Отделка льняных тканей, проблемы и пути их решения / В. Афанасьева, В. Переволоцкая, Т. Башилова // Русская мануфактура. – 2000. – № 2. – С. 26-28.
2. Чешкова, В. А. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи, меха : учебное пособие для вузов / В. А. Чешкова. – Иваново : ГОУВПО «ИГХТУ», 2007. – 289 с.
3. Мельников, Б. Н. Современное состояние и перспективы использования биохимических процессов в текстильной промышленности / Б. Н. Мельников, А. В. Чешкова, В. И. Лебедева // Текстильная химия. – 1998. – №1(13). – С.70 - 83.
4. Шибашова, С. Ю. Льняные ткани нового поколения: мягкость, комфорт, практичность / С. Ю. Шибашова, А. В. Чешкова, А. В. Кузьмин // Текстильная промышленность. – 2002. – №8 - С. 29 - 30.

Статья поступила в редакцию 27.02.2013 г.