

8. **Концепция импортозамещения** продукции легкой промышленности: предпосылки, задачи, инновации : монография / Прохоров В.Т.[и др.]; под общ. ред. д-ра техн.наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета – Новочеркасск: Лик, 2017. – 334с.
9. **Конкурентоспособность предприятия** и конкурентоспособность продукции – залог успешного импортозамещения товаров, востребованных потребителями регионов ЮФО и СКФО : коллективная монография / Прохоров В.Т.[и др.]; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.– Новочеркасск: Лик, 2018. – 337 с.
10. **Управление реальным качеством продукции** а не рекламным через мотивацию поведения лидера коллектива предприятия лёгкой промышленности: монография / О.А. Суровцева [и др.]; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.– Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2018. – 384 с.
11. **Система менеджмента качества** – основа технического регулирования для производства импортозамещаемой продукции: монография / А.В. Головкин [и др.]; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета. – Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2019. – 326 с.

УДК 677.047.1

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БИООБРАБОТКИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ**

**Котко К.А., Ясинская Н.Н., Скобова Н.В.**

*Витебский государственный технологический университет, Беларусь, Витебск  
(e-mail: kotya240497@mail.ru)*

*Аннотация:* Разработан эффективный способ подготовки хлопчатобумажной пряжи с использованием ферментной композиции, позволяющий обеспечить высокие показатели капиллярности и белизны при сохранении прочностных свойств, а также повысить экологичность и экономичность процессов.

*Ключевые слова:* Фермент, хлопчатобумажная пряжа, биотехнология, экологичность, махровые изделия

На стадии заключительной отделки текстильные материалы подвергаются умягчению для устранения жесткости и придания мягкого грифа.

Анализ рынка белорусских махровых хлопчатобумажных изделий показал, что готовая продукция ОАО «Речицкий текстиль» (Республика Беларусь) уступает по этому свойству в сравнении с импортными аналогами [1].

Хлопчатобумажная пряжа, используемая для производства махровых изделий, должна обладать высокой гидрофильностью, сохраняя при этом прочностные характеристики. Для сообщения хлопчатобумажной пряже необходимых капиллярных свойств, высокой степени белизны и ряда других необходимых характеристик, требуется комплекс взаимосвязанных физико-химических обработок. К операциям подготовки пряжи относят отварку и пероксидное беление, кислотку. Для придания пряже мягкости, эластичности, повышенной объемности дополнительно проводят обработку мягчителями (аппретирование).

В многостадийном цикле облагораживания происходит постепенное извлечение примесей путем воздействия агрессивных химических препаратов. В последние десятилетия активизировались исследования в направлении биохимических способов подготовки текстильных материалов из целлюлозных волокон. Особую практическую значимость с точки зрения экологичности и сохранения волокнообразующего полимера (целлюлозы) имеют ферменты, проявляющие активность при низких температурах и в нейтральных средах [2].

В связи с изложенным выше, кафедрой «Экология и химические технологии» совместно с ОАО «Речицкий текстиль» (Республика Беларусь) проделана работа по разработке эффективного способа подготовки хлопчатобумажной пряжи с использованием ферментной композиции. Данный способ позволяет обеспечить высокие показатели капиллярности и белизны при сохранении прочностных свойств, а также повысить экологичность и экономичность процессов.

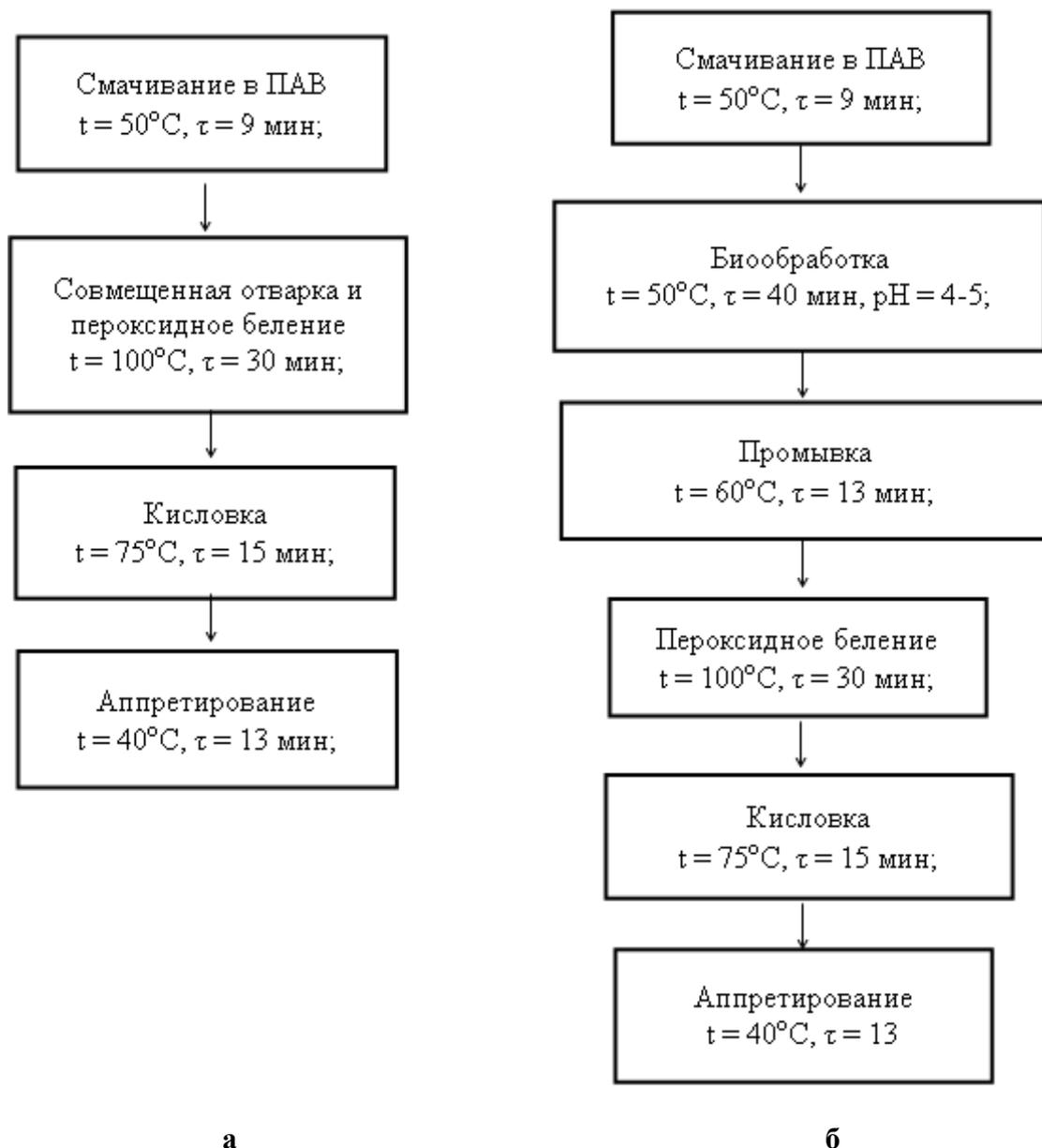
На рисунке 1 представлены этапы подготовки хлопчатобумажной пряжи с последующим белением: а) по традиционной технологии ОАО «Речицкий текстиль»; б) по биотехнологии.

Процессу энзимной обработки подвергали суровую уточную хлопчатобумажную пряжу линейной плотности 38 текс полиферментной композицией из двух препаратов: Энзитекс ЦКП и Энзитекс БИО-К (ООО «Фермент», Республика Беларусь).

Энзитекс ЦКП – нейтральная целлюлаза (КМЦ), активность 10000 ед/г. Оптимальные условия действия рН от 5,5 до 6,5, рабочая температура 40 – 60°C.

Энзитекс БИО-К – кислая пектиназа, активность 6500 ед/г. Оптимальные условия действия рН от 3,0 до 4,5, рабочая температура 40 – 60°C.

Условия обработки представлены в таблице 1.



**Рисунок 1. Этапы подготовки хлопчатобумажной пряжи с последующим белением: а - по традиционной технологии ОАО «Речицкий текстиль»; б - по биотехнологии**

**Таблица 1. Условия энзимной обработки**

Вид препарата	Концентрация фермента, % от массы материала
Энзитекс ЦКП	3%
Энзитекс-БИО-К	1%
	+ уксусная кислота до pH=4-5

По результатам опытной проработки проведены исследования качественных характеристик отбеленной пряжи по традиционной и энзимной технологиям, позволяющих оценить эффективность введения операции ферментативной обработки в технологический процесс подготовки пряжи

к крашению. На приборе Uster Tester 5 (Швейцария) изучили следующие показатели:

- неровноту пряжи на коротких(Cvm) и длинных отрезках (CV1m, CV3m, CV5m, CV10m), %;
- количество утолщений на один километр пряжи (Thick: +35%, +50%), %/км;
- количество утонений на один километр пряжи (Thin: -40, -50), %/км;
- количество непсов на один километр пряжи (мушек) (Neps: +140, +200, +280), %/км;
- ворсистость пряжи (H) (суммарная длина ворсинок, приходящаяся на 1 см пряжи).

Результаты измерений качественных характеристик отбеленной пряжи по традиционной и энзимной технологиям на приборе Uster Tester 5 представлены в таблице 2.

На лабораторном оборудовании кафедры «Технологии текстильных материалов» (разрывная машина РМ 3, микроскоп, прибор ИПП) проведена оценка следующих свойств:

- относительная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс;
- разрывное удлинение пряжи, %
- стойкость к истиранию пряжи, цикл;
- капиллярность пряжи, мм.

**Таблица 2. Результаты измерений качественных характеристик отбеленной пряжи по традиционной и ферментной технологиям на приборе Uster Tester 5**

Характеристика	Традиционная технология	Ферментная технология
CVm, %	12,29	12,92
CV1m, %	3,65	3,65
CV3m, %	2,95	2,98
CV5m, %	2,6	2,6
CV10m, %	2,08	2,09
Thin-40%/km	36,0	114,0
Thin-50 %/km	0,0	4,0
Thick+35 %/km	58,0	68,0
Thick+50 %/km	5,0	3,0
Neps+140 %/km	1037	961,0
Neps+200 %/km	138,0	88,0
Neps+280 %/km	29,0	4,0
H	4,71	5,42

Результаты измерений качественных характеристик отбеленной пряжи по традиционной и энзимной технологиям на лабораторном оборудовании представлены на рисунках 2-4.

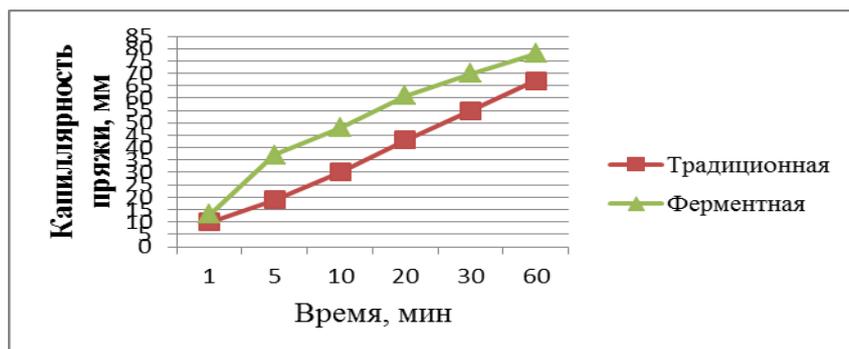


Рисунок 2. Оценка капиллярности отбеленной пряжи по традиционной и ферментной технологиям

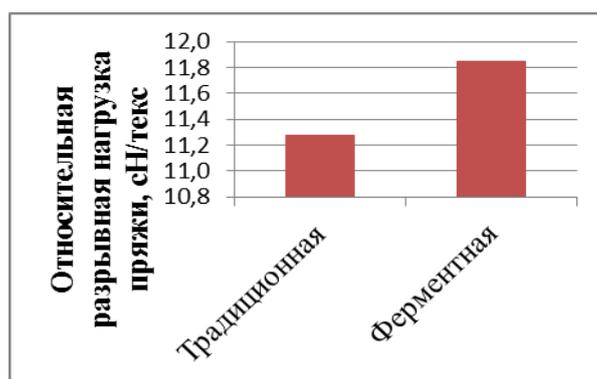


Рисунок 3. Оценка относительной разрывной нагрузки пряжи по традиционной и ферментной технологиям

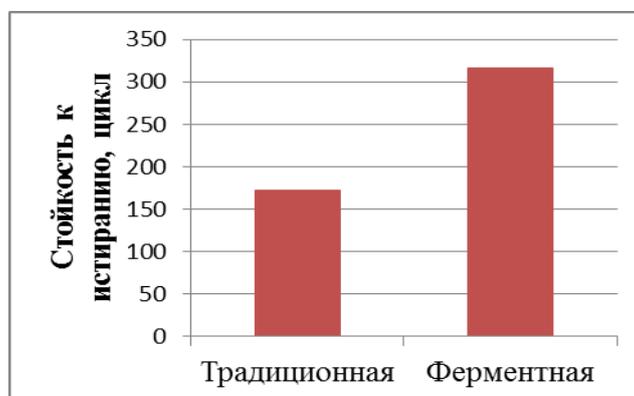


Рисунок 4. Оценка стойкости к стиранию пряжи по традиционной и ферментной технологиям

В результате экспериментальных исследований и производственных испытаний при замене щелочной отварки на ферментативную обработку:

- капиллярные свойства увеличиваются на 23 %, что позволяет повысить эффективность последующих обработок - улучшить крашиваемость и аппретирование (снизить расход красителя и смягчителя), а также улучшить гигроскопические свойства готовых изделий. Высокая гидрофильность пряжи объясняется деструкцией гидрофобных примесей, а также нарушением связей между примесями волокна и непосредственно целлюлозой;

- прочностные показатели повышаются на 5 %, что позволит снизить обрывность нитей в ткачестве. Повышение разрывной нагрузки пряжи при одновременной деструкции внешних слоев целлюлозы связано с тем, что хлопчатобумажная пряжа свободной намотки в процессе биоподготовки приобретает усадку;

- количество непсов значительно уменьшается, что свидетельствует о повышении качества очистки пряжи от примесей и загрязнений;

- стойкость к истиранию увеличивается в 2 раза, что увеличивает износостойкость готовых изделий;

- ворсистость увеличивается на 15 %;

Таким образом, является целесообразным рекомендовать биотехнологический способ обработки для получения отбеленной хлопчатобумажной пряжи, а также при подготовке под крашение в светлые тона, повышая при этом экологичность и экономичность операций, выигрывая конкуренцию с классическими химическими и физико-химическими методами воздействия.

#### Литература

1. **Котко К.А.** Инновационная биотехнология обработки хлопчатобумажной пряжи / К.А. Котко, Н.В. Скобова, Н.Н. Ясинская // Научные стремления – 2019: сборник материалов Международной научно-практической молодежной конференции в рамках Международного научно-практического инновационного форума «INMAX'19» (Минск, 11–12 декабря 2019 г.). В 3 ч. Часть 1. / ООО «Центр молодежных инноваций», ООО «Минский городской технопарк». – Минск: Лаборатория интеллекта, 2019. – 53-54 с.
2. **Ясинская Н.Н., Скобова Н.В.** Экспериментальные исследования процесса биообработки льняных тканей // Вестник Витебского государственного технологического университета. - 2013. - №2. - С. 59.

УДК 721.012

## МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МУЗЕЙНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ

**Абрамович Н.А., Лукьяненко Е.А.**

*Витебский государственный технологический университет, Беларусь, Витебск  
(e-mail: abramovich@vstu.by)*

*Аннотация:* Представленные теоретические исследования и анализ направлены на вопросы выявления методики проектирования музейных экспозиций, в частности, демонстрирующих этнографические экспонаты.

*Ключевые слова:* Этнографические экспонаты, концепция, невербальная коммуникация, образное решение, художественно-пространственная композиция.