

цибулі ріпчастої / О.І. Дацко, І.С. Галик, Р.В. Куцик // Вісник Львівської комерційної академії. – Серія товарознавча. – Випуск 9. – 2008. – С. 126–134.

7. Подгаевская Т.А. Перспективные способы антисептирования текстильных материалов в СССР и за рубежом: обзор / Т.А. Подгаевская, А.Б. Сквиренко, Л.И. Киркина. – М. : ЦНИИТЭИЛегпром, 1977. – 38 с.

8. Макарова Н.А. Текстиль против микробов / Н.А. Макарова, Б.А. Бузов, В.Ю. Мишаков // Текстильная промышленность. – 2003. – № 6. – С. 20–21.

9. Олтаржевская Н.Д. Текстиль и медицина. Что нового? / Н.Д. Олтаржевская // Текстильная промышленность. – 2002. – № 7. – С. 30–32.

10. Олтаржевская Н.Д. Использование технологии отделки текстильных материалов для получения изделий медицинского назначения / Н.Д. Олтаржевская // Текстильная химия. – 1997. – № 1 (10). – С. 10.

Надійшла 27.9.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Н.І.Доманцевич

УДК 677.027.2

М.Л. КУЛИГИН

Херсонский национальный технический университет

В.А. ЕВДОКИМОВА

Херсонский государственный университет

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РАСШЛИХТОВКИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье приведены результаты разработки технологии расшлихтовки хлопчатобумажных тканей на основе применения химической и физико-химической интенсификации. Показана возможность использования одностадийной технологии подготовки расшлихтовки для крашения тканей в темные тона.

The results of development of technology of desizing of cottonade on the basis of application of chemical and physical and chemical intensification have been presented in the article. Possibility of the use of one-phased technology of desizing preparation for fabric dyeing in dark tones has been shown in the article.

Ключевые слова: расшлихтовка, интенсификация, подготовка, хлопок, текстильные материалы.

Постановка проблемы. Подготовка текстильных материалов из природных целлюлозных волокон включает комплекс операций, часть из которых носят характер чисто механического или физического воздействия на материал, но большинство операций основано на химическом и физико-химическом воздействии на волокно. К механическим операциям относятся: опаливание, стрижка, обработка на наждачной машине, к физико-химическим и химическим – расшлихтовка, отварка, беление, мерсеризация. Назначение операции расшлихтовки заключается в удалении шлихты, которая наносится на нити основы перед процессом ткачества. Из текстильно-вспомогательного вещества, на стадии ткачества, в отделочном производстве шлихта превращается в технологическое загрязнение, препятствующее последующим процессам крашения и печати. Поэтому необходимо полностью или частично удалить шлихту из текстильного материала. В настоящее время на отечественных текстильных предприятиях для сокращения себестоимости обработки стадию расшлихтовки либо вообще исключают, либо совмещают с другими операциями подготовки, не контролируя остаточного содержания крахмала на ткани. Потому, представляет интерес исследовать процесс расшлихтовки, так как отсутствие или некачественное проведение расшлихтовки в значительной степени предопределяет плохую подготовку и последующее неудовлетворительное качество колорирования тканей, несмотря на соблюдение остальных технологических параметров.

Анализ последних публикаций и достижений. Построение технологии расшлихтовки тканей зависит от типа шлихты, нанесенной на нити основы. Основным шлихтующим препаратом на украинских предприятиях до сих пор остается крахмал и его производные из за их низкой стоимости, доля которых составляет 70–80 % от общего количества потребляемых шлихтующих материалов. Остальное приходится на долю синтетических продуктов – КМЦ, ПВС, акрилатов, сополимеров поливинилацетата, полиэфиров и др., которая повышается сравнительно медленно [1]. Существует так же и технология «холодного» шлихтования сополимерами винилового спирта хлопчатобумажной пряжи [2]. Перспективным является направление использования смесей крахмалов с ПВС [3]. Полиакриловые препараты, благодаря высоким адгезионным свойствам, приобретают все большее значение в шлихтовании натуральных и химических волокон [4, 5]. С экономической точки зрения обоснованным решением является использование шлихты на основе смеси различных препаратов. Наиболее универсальным для смешивания является акриловое связующее, совместимое с крахмалами, простыми эфирами крахмалов, ПВС, КМЦ, сополимерами поливинилацетата, полиэфирами и с веществами, регулируемыми вязкость [6, 7]. Положительную оценку в практике шлихтования пряжи получили лигносульфонаты [8]. Несмотря на распространение синтетических шлихтовальных материалов, крахмал и его производные занимают доминирующее положение для шлихтования хлопчатобумажной пряжи [9].

Наибольшие трудности возникают при расшлихтовке тканей от крахмала, так как для полного его удаления крахмал необходимо перевести в водорастворимую форму путем деполимеризации до низкомолекулярных сахаров (глюкозы, мальтозы) или их олигомеров. Деполимеризация крахмала, который является смесью двух полисахаридов линейной амилозы и разветвленного амилопектина, основана на разрушении α -глюкозидной (в отличие от β -глюкозидной в целлюлозе) связи. Гидролиз α -глюкозидной связи может осуществляться бактериальным, химическим и ферментативным способами [10]. В настоящее время получили распространение два основных способа расшлихтовки: ферментативная (энзиматическая) и окислительная.

Анализ работ в области расшлихтовки текстильных материалов показывает, что процесс подготовки является одной из важнейших операций во всем цикле получения готовых изделий. Потому необходимо грамотно с технологической, экологической и экономической сторон рассматривать эту стадию подготовки.

Формулирование цели статьи. Целью настоящей работы являлась разработка эффективной технологии расшлихтовки натуральных тканей, определение ее технологического места – либо осуществлять отдельной стадией перед крашением в темные тона, либо совмещать с процессом белия, при этом, создавая условия для полного удаления шлихты и примесей хлопкового волокна.

Изложение основного материала. Исследованию подвергалась бязь суровая арт. 9В0121 производства ОАО «Херсонский ХБК» с содержанием крахмала 3,3 % от массы волокна. Разработаны технологические процессы расшлихтовки на основе применения ферментов, ПАВ нового поколения и анолита, полученного при пропускании тока через водопроводную воду.

Хлопок – это биополимер с большим количеством примесей различной природы, потому необходимо для полной деградации их использовать не отдельный фермент, а ферментативный комплекс, с известной активностью и при этом необходим строгий контроль процесса: температуры, концентрации, времени выдержки. Выбор ферментов диктовался следующими требованиями: препарат должен производиться в промышленном масштабе, быть нетоксичным, стабильным при хранении и эксплуатации и каталитически активным. В данной работе исследовался фермент биотекс ПН – это комплексный фермент, в состав которого входит α -амилаза, гидролизующая 1,4 глюкозидные связи в молекуле крахмала, ПАВ и стабилизатор. α -амилаза в основном активна в слабощелочной среде 4,5– 6,5, термостабильна – не выше 70⁰С. В результате исследования разработана технология ферментативной расшлихтовки хлопчатобумажной ткани, которая может осуществляться по плюсовочно-накатному способу. Найдены оптимальные параметры процесса: концентрация биопрепарата, температура пропиточного раствора, время выдержки ткани в рулоне. Основные показатели качества ткани, расшлихтованной ферментом, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Энзимная расшлихтовка

Фермент	Концентрация, г/л	Температура обработки, ⁰ С	Время вылеживания, мин	Капиллярность, мм/ч	Степень удаления крахмала, %	Степень удаления восков, %
Биотекс ПН	1	50	60	152	55,2	35,5

Поверхностно активные вещества (ПАВ) широко используются в процессах белия, крашения, печатания и заключительной отделки. В последнее время все больший интерес представляют ПАВ нового поколения, обладающие эффективным сольватационно-экстракционным действием, что позволяет их использовать и на стадии расшлихтовки. В данной работе исследованы композиции ПАВ: савенол NWP, циклимид (30 %) + синтанол ДС-10 (70 %), твин 80 (30 %) + синтанол ДС-10 (70 %), сульфосид 61-производства Ивхимпром. В результате исследования разработана технология расшлихтовки хлопчатобумажной ткани на основе сульфосида 61 (табл. 2).

Таблица 2

Расшлихтовка ПАВ

ПАВ	Концентрация, г/л	Температура обработки, ⁰ С	Время вылеживания, мин	Капиллярность, мм/ч	Степень удаления крахмала, %	Степень удаления восков, %
Сульфосид	1	80	60	145	48,5	48,6

В данной работе представляло интерес проведение исследования в области не только химической, но и физико-химической интенсификации процесса расшлихтовки хлопчатобумажных тканей на основе метода электрохимической активации воды (ЭХА). ЭХА – это аномальное изменение реакционной и каталитической способности водных растворов, подвергнутых униполярной обработке – анодной или катодной. В результате обработки получают не концентрированные химические вещества, а активированные растворы, т.е. низкоминерализованные жидкости в метастабильном состоянии, проявляющие в период релаксации повышенную химическую активность [11].

В ходе предварительных исследований возможности использования электроактивированных растворов в процессах подготовки предлагается следующая технология расшлихтовки ткани на основе анолита:

1. Получение анолита с $\text{pH}=1,32$, RedOx потенциалом = 1012 мВ, электропроводностью > 3999 мкСм/см и минерализацией > 2000 ppm (в лабораторных условиях периодическим способом, в производственных условиях получение электроактивированных растворов целесообразно проводить непрерывно, с помощью проточных электрохимических модульных реакторов);

2. Пропитка ткани анолитом, накатка в рулон, укрытие пленкой и выдержка 15 мин.

3. Промывка горячей и холодной водой.

Разработанные технологии расшлихтовки целлюлозных материалов на основе энзимов, поверхностно – активных веществ и электроактивированной воды, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Предлагаемые технологии расшлихтовки целлюлозных материалов

Энзимная расшлихтовка	Расшлихтовка с помощью ПАВ	Расшлихтовка с помощью анолита
Пропитка раствором биотекса ПН $C=1$ г/л $T=50^{\circ}\text{C}$ $O=100-120\%$ Вылеживание 60 мин Промывка, сушка Капиллярность 152 мм/ч (на воздухе) Капиллярность 102 мм/ч (конвективная сушка) Степень удаления крахмала 55,2 % Степень удаления восков 35,5 % Минерализация 63 ppm	Пропитка раствором сульфосида -61 $C=1$ г/л $T=80^{\circ}\text{C}$ $O=100-120\%$ Вылеживание 60 мин Промывка, сушка Капиллярность 150 мм/ч (на воздухе) Капиллярность 125 мм/ч (конвективная сушка) Степень удаления крахмала 48,5 % Степень удаления восков 48,6 % Минерализация 46 ppm	Пропитка раствором анолита $\text{pH} = 1,32$; RedOx потенциал = 1012 мВ; $T = 25^{\circ}\text{C}$; $O=100-120\%$ Вылеживание 15 мин Промывка, сушка Капиллярность 100 мм/ч (на воздухе) Капиллярность 76 мм/ч (конвективная сушка) Степень удаления крахмала 46,1 % Степень удаления восков 42,6 % Минерализация 29 ppm

Для оценки морфологических изменений волокна на микроскопе снимались микрофотографии поверхности расшлихтованной ткани – рис. 1.

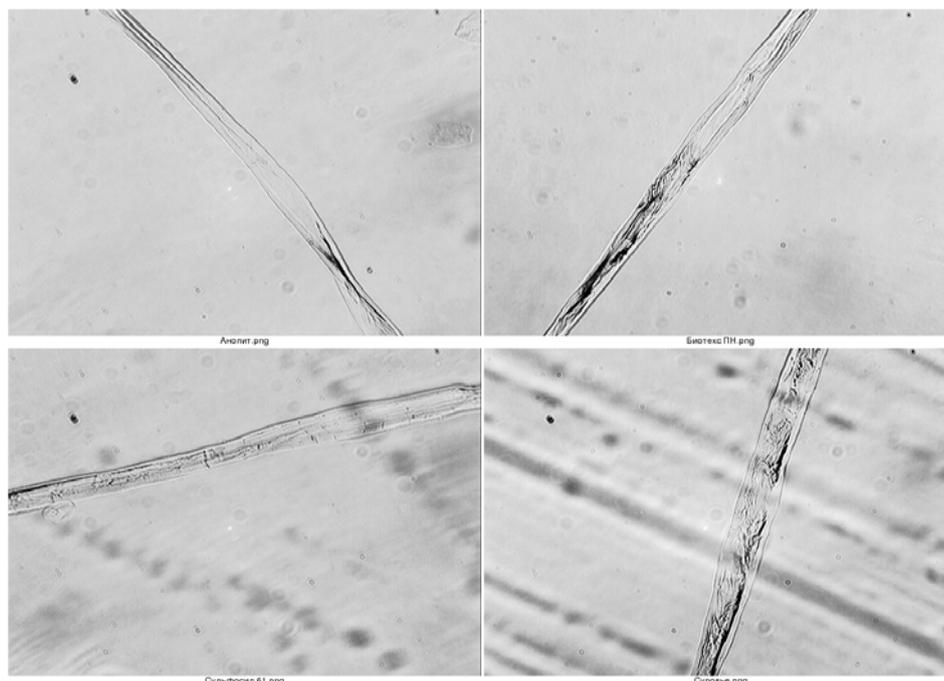


Рис. 1. Морфологические изменения расшлихтованной ткани

Анализ изображения рис. 1 свидетельствует о том, что при расшлихтовке наблюдается изменение тонкого поверхностного слоя волокна без значительных его структурных изменений.

С целью определения влияния операции расшлихтовки на гигроскопические свойства ткани и

степень удаления крахмала исследовались различные варианты одностадийной подготовки, включающей только операцию холодного пероксидного отбеливания и двухстадийной подготовки – расшлихтовка и последующее холодное беление. Результаты исследования, представленные в табл. 4, свидетельствуют о том, что предварительная расшлихтовка способствует повышению степени удаления крахмальной шлихты, однако, капиллярность тканей не удовлетворяет требованиям стандарта.

Таблица 4

Основные показатели качества ткани, подготовленной по одно- и двухстадийной технологии

Способы подготовки	Показатели качества подготовленной ткани		
	Белизна, %	Капиллярность, мм/ч	Степень удаления крахмала, %
Одностадийная подготовка:			
Беление с Na ₂ SiO ₃	82	20	48,48
Беление с органическим стабилизатором	82	60	53,03
Двухстадийная подготовка:			
Ферментативная расшлихтовка с последующим белением			
Беление с Na ₂ SiO ₃	82	75	58,79
Беление с органическим стабилизатором	82	65	61,8
Расшлихтовка на основе ПАВ с последующим белением			
Беление с Na ₂ SiO ₃	82	108	58,79
Беление с органическим стабилизатором	82	88	62,42
Расшлихтовка на анолите с последующим белением			
Беление с Na ₂ SiO ₃	78	78	45,5
Беление с органическим стабилизатором	79	80	51,52

Эффективность одно и двухстадийных способов подготовки оценивали по качественным показателям тканей при последующем крашении. Крашение осуществляли активными красителями фирмы "Клариант" по периодическому способу, при температуре 60 °С. Колористические показатели и устойчивость окраски расшлихтованной ткани при одностадийной подготовке (только расшлихтовка) приведены в табл. 5 и табл. 6

Образцы, которые были только расшлихтованы, отличаются высокими показателями интенсивности окраски, причем хорошие результаты получены в случае использования анолита (табл. 5, 6).

Таблица 5

Колористические показатели и устойчивость окраски расшлихтованной ткани при одностадийной подготовке, крашение активным красителем Clariant синий CL-2

Вид подготовки	k/s, ед.	Устойчивость окраски, балы		
		к стирке № 1	к сухому трению	к мокрому трению
Энзимная	48,53	5/5/4	5	5
С использованием ПАВ	32,19	5/5/4	5	5
С использованием анолита	40,52	5/5/4	5	5

Таблица 6

Колористические показатели и устойчивость окраски расшлихтованной ткани при одностадийной подготовке, крашение активным красителем Clariant желтый CL- 2R

Вид подготовки	k/s, ед.	Устойчивость окраски, балы		
		к стирке № 1	к сухому трению	к мокрому трению
Энзимная	15,53	5/5/4	5	5
С использованием ПАВ	12,03	5/5/4	5	5
С использованием анолита	14,49	5/5/4	5	5

Выводы. Разработана эффективная технология расшлихтовки хлопчатобумажных тканей. В ходе исследований установлено, что если ткань выпускается в отбеленной виде или под крашение в светлые тона достаточно ограничиться одностадийным низкотемпературным пероксидным белением, если ткань

необхідно окрасити в темні тона достатньо обмежитися процесом расшлихтовки.

Література

1. ЦНИИ и ТЭИЛП. Направления в шлихтовании, способствующие повышению скоростей в ткачестве // Текстильная промышленность (зарубежный опыт). – 1985. – № 35. – С. 12–25.
2. Пат. 2017877 Российская Федерация, МКИ D 06 M 15/11. Способ получения шлихты для хлопчатобумажных нитей / Беренштейн Е.И., Ахмедов Ф.А., Авакян Э.Б., Ходжаева М.А.; заявитель и патентообладатель Научно-исследовательский институт химии и технологии хлопковой целлюлозы. – № 5015199; заявл. 07.08.91; опубл. 15.08.94, Бюл. № 15.
3. Шлихта для целлюлозной и хлопкополиэфирной пряжи / Н.В. Проворова, Л.К. Дымокова. – № 4724491/-05; заявл. 31.07.89; опубл. 23.01.92.
4. Ганзюк Л.И. Новые препараты в технологии шлихтования / Ганзюк Л.И. – К. : Техника, 1991. – 168 с.
5. Шлихта для пряжи из натуральных волокон / Ганзюк Л.И., Евланова Е.М., Франко Л.И., Бусова Н.А // Текстильная промышленность. – 1990. – № 5. – С. 54–55.
6. Применение композиций на основе термопластичных полимеров для шлихтования пряжи / Г.В. Васильева, Н.И. Зуева, Л.А. Гарцева, В.К. Васильев // Технология текстильной промышленности. – 1988. – № 3. – С. 58–61.
7. Разработка и оптимизация способа холодного шлихтования пряжи / О.Е. Белокурова, Т.П. Щеглова, М.А. Кириллова, Ф.Ю. Телегин // Технология текстильной промышленности. – 1999. – № 2. – С. 65–69.
8. Быкова И.В. Улучшение режима шлихтования хлопчатобумажных основ / И.В. Быкова, В.А. Куринова, И.В. Смирнова // Текстильная промышленность. – 1976. – № 10.
9. Мельников Б.Н. Физико-химические основы процесса отделочного производства / Мельников Б.Н., Захарова Т.Л., Кириллова М.Н. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 280 с.
10. Бахир В.М. Электрохимическая активация: теория и практика / В.М. Бахир // Первый международный симпозиум: Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности. – М., 1997. – С. 15–21.

Надійшла 12.9.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Г.С. Сарібеков

УДК 677.047.6

І. СЛЕПЧУК, І.М. КУЛІШ, Г.С. САРІБЕКОВ

Херсонський національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУМІШЕЙ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОЛІМЕРНИХ СКЛАДІВ У ПРОЦЕСАХ ОПОРЯДЖЕННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Термопластичні акрилові покриття були отримані шляхом змішування водорозчинних акрилових дисперсій, що володіють різними фізико-хімічними властивостями. Результати дослідження ступеня твердіння полімерних композицій, отриманих при різних температурах, визначали – за методом екстракції; ступінь зшивання полімерів за золь-гель методом. Визначено, що значення механічної міцності і гігроскопічні властивостей плівок можуть бути значно поліпшені шляхом розробки сумішей.

Thermoplastic acrylic coatings were obtained by blending of water-soluble acrylic dispersions possessing various physical and chemical properties. Results of the study of curing degree of polymer compositions obtained under different temperatures were determined by the extraction method, the degree of crosslinking of polymers by sol-gel method. It is determined that the value of mechanical strength and hygroscopic properties of films can be significantly improved through the development of blends.

Ключові слова: суміші акрилових полімерів, ступінь твердіння, ступінь зшивання.

Вступ. Водні дисперсії акрилових полімерів мають важливе практичне значення в технології опорядження текстильних матеріалів завдяки поєднанню цінних властивостей акрилатів та відповідності сучасним екологічним вимогам. Однак, плівки, утворенні з водних дисперсій, у порівнянні з плівками, утвореними з полімерів на основі розчинників, їх фізичні властивості, включаючи міцність, стійкість до дії води, мають, гірші показники, що обумовлено наявністю в їх структурі поверхнево-активних речовин. Враховуючи ці обставини до складу полімерних композицій вводять додатково інші компоненти, а зокрема зшиваючі агенти, що погіршує безпеку текстильної продукції, як в процесі її виготовлення, так і в процесі експлуатації готових виробів.

Постановка проблеми. Одним з найбільш економічних способів створення полімерних композицій, в тому числі, для процесів опорядження текстильних матеріалів, є механічне змішування полімерів різної природи з метою надання комплексу необхідних властивостей композиту, якими не володіє