

ХЕРСОНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

УДК 677. 862.352.

СКРОПЫШЕВА Елена Витальевна

**РАЗРАБОТКА РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ
МЕРСЕРИЗАЦИИ СУРОВЫХ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ
ТКАНЕЙ**

Специальность 05.19.03 - технология текстильных и
трикотажных материалов

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Херсон - 1995

22.11.5
Диссертация является рукописью

Работа выполнена на кафедре ЛНБ України ім.В.Стефаніка
волоконистих матеріалів Херсонського



00761296 (V)

Научный руководитель:

доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Академии технологической кибернетики Украины Г. С. Сарибеков

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор Э. С. Малкин

кандидат технических наук, доцент А. П. Тараканова

Ведущее предприятие - Херсонское производственное
хлопчатобумажное объединение

Защита состоится " 26 " октября 1995 г. в 13 час.
на заседании специализированного совета Д 19.01.01.
при Херсонском индустриальном институте по адресу:
325008, г. Херсон, Бериславское шоссе, 24.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан 18 сентября 1995 г.

Ученый секретарь
специализированного совета Д 19.01.01.

доктор химических наук, профессор

В. И. Езиков

ЛНБ ім. В. Стефаніка
АН України

В настоящее время все большее значение приобретает проблема повышения эффективности технологических процессов текстильного производства. В связи с этим наметилась четкая тенденция к интенсификации процессов подготовки тканей и, в частности, процесса мерсеризации.

Мерсеризация позволяет придать хлопчатобумажным тканям ряд ценных потребительских свойств, таких как: увеличение химической реакционной способности; увеличение сродства к красителям и как следствие, увеличение интенсивности получаемых окрасок; повышение стабильности линейных размеров; придание блеска и гладкой поверхности тканям; повышение прочностных показателей тканей.

Проблема повышения прочности тканей в последнее время стоит особенно остро в связи с появлением нового ассортимента тканей из пряжи пневмомеханического прядения с пониженным запасом прочности. Кроме того, "Поправка к ГОСТ 17504 -80" предусматривает мерсеризацию всех тканей бельевого ассортимента и тканей, подвергаемых малосминаемой и малоусадочной отделке. В связи с этим объем мерсеризованных тканей увеличится не менее чем на 30 %.

Однако, увеличение выпуска мерсеризованных тканей сдерживается сложившимся в последнее время дефицитом гидроксида натрия, что связано со значительным повышением его стоимости и сокращением производства. Поэтому поиск эффективных способов, позволяющих без создания сложного оборудования интенсифицировать процесс мерсеризации является актуальной задачей.

В настоящее время мерсеризации чаще подвергают суровые ткани. Это обеспечивает сохранение непрерывной технологической цепочки, остатки щелочи используются при последующей щелочной отварке. Ткань, мерсеризованная в суровье, имеет более высокую

степень белизны, что особенно важно для бельевого ассортимента, и тканей, предназначенных под белоземельную печать и крашение в светлые тона, а более высокие прочностные показатели ткани, мерсеризованной в суровом виде, позволяют значительно интенсифицировать последующие обработки.

Экономическая целесообразность мерсеризации в суровом виде обусловила ее широкое распространение не смотря на то, что сложность пропитки суровья в два раза снижает скорость работы мерсеризационных линий. Вследствие этого, особую важность приобретает вопрос интенсификации процесса пропитки и прежде всего стадии смачивания суровых текстильных материалов.

Значительный интерес представляет использование в качестве интенсификаторов соединений, повышающих смачивающую способность растворов гидроксида натрия. Весьма перспективным является применение органических спиртов, в особенности многоатомных, способных не только изменять поверхностную активность растворов гидроксида натрия, но и воздействовать на структуру хлопковой целлюлозы и на процесс взаимодействия целлюлозы с гидроксидом натрия.

Литературные данные о возможности применения этого класса соединений в мерсеризации хлопчатобумажных тканей отсутствуют. Таким образом, вопрос о возможности широкого практического использования многоатомных спиртов в качестве вспомогательных веществ при мерсеризации хлопчатобумажных тканей может быть решен после всестороннего исследования их влияния на структуру хлопковой целлюлозы и физико-химические свойства концентрированных растворов гидроксида натрия и разработки научно обоснованной технологии их применения.

Основные исследования в настоящей работе проводились в соответствии с программой Государственного комитета Украины

по вопросам науки и технологии "Разработка ресурсосберегающих и малоотходных технологий химико-технологических процессов текстильного производства" п. № 5. 53. 10/261-92 от 07. 05. 92 г.

Цель работы. Комплексное исследование теоретических и практических вопросов, связанных с разработкой научно-обобщенной технологии применения органических спиртов в качестве вспомогательных веществ при мерсеризации.

Проведены исследования по следующим основным направлениям:

- изучение влияния природы и концентрации спиртов на процесс пропитки суровых хлопчатобумажных тканей растворами гидроксида натрия ;
- оценка сорбционной способности целлюлозы в водных и водно-спиртовых растворах гидроксида натрия;
- исследование влияния спиртов на надмолекулярную структуру целлюлозы и качественные показатели тканей в процессе мерсеризации;
- исследование влияния вспомогательных веществ на массообменные свойства и характеристики капиллярно-пористой системы целлюлозы;
- оценка влияния вспомогательных веществ на диффузионную подвижность гидроксида натрия в целлюлозном субстрате;
- изучение влияния вспомогательных веществ на частичную сорбцию целлюлозой компонентов раствора гидроксида натрия;
- разработка интенсифицированного процесса мерсеризации с использованием многоатомных спиртов и апробирование его в производственных условиях.

Объекты и методы исследований. Основные исследования проводили с пентаэритритом, производства Рубежанского химзавода "Заря", и производными 1,3-диоксана: 4-(2-оксиэтил)-5-оксиметил-1,3-диоксан и 4-(2-оксиэтил)-5-(изопропил)-1,3-ди-

оксан, производства НПО Леннефтехим.

Задачи, поставленные в настоящей работе, решались теоретическими и экспериментальными методами.

Оценку влияния вспомогательных веществ на физико-химические свойства раствора гидроксида натрия осуществляли сталагмометрическим методом и методами количественного анализа.

Массообменные свойства и характеристики капиллярно-пористой системы целлюлозы определялись с помощью термогравикалометрического метода в режиме термограм сушки при 100 С.

Изменения надмолекулярной структуры целлюлозы оценивались методами рентгеноструктурного анализа и ИК-спектроскопии.

Интенсивность окраски тканей рассчитывали по функции K/S Гуревича-Кубелки-Мунка. Коэффициенты отражения образцов тканей определяли на спектрофотометре "Texflash" (Германия).

Результаты экспериментов обработаны в соответствии с методами современной математической статистики с использованием IBM-совместимого персонального компьютера класса PC/AT - 286 и Статистической Диалоговой Системы "Стадия". Версия 4. 10.

Научная новизна. Научно обоснована возможность применения многоатомных спиртов в качестве текстильно-вспомогательных веществ при мерсеризации суровых хлопчатобумажных тканей.

Определена зависимость между строением спиртов и их влиянием на процесс мерсеризации. Выявлена ярко выраженная интенсифицирующая способность пентаэритрита и диоксановых спиртов.

Показано, что эти соединения обладают комплексом свойств, обеспечивающих их эффективное использование в промышленных условиях для интенсификации процесса мерсеризации.

Установлены закономерности влияния пентаэритрита и диоксановых спиртов на процесс взаимодействия гидроксида натрия с целлюлозой.

Установлена возможность применения исследуемых веществ в высокотемпературных процессах подготовки и их положительное влияние на конечные результаты обработки тканей.

Практическая ценность. На основе полученных результатов исследований разработана прогрессивная технология мерсеризации хлопчатобумажных тканей, обеспечивающая получение продукции высокого качества при сокращении расхода гидроксида натрия на 20-25 %, позволяющая повысить белизну тканей на 3,5 %, интенсивность окрашивания на 8-16 %, суммарный угол раскрытия складки на 18-20°, прочностные показатели на 27-35 %.

Разработанная технология испытана на Херсонском производственном хлопчатобумажном объединении и Оршанском льнокомбинате. Ожидаемый экономический эффект от использования результатов работы составит от 4266,6 до 16131,8 крб на 1000 м тканей в зависимости от артикула.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались:

- на научно-практической конференции "Разработка и использование ресурсосберегающих технологий в текстильном производстве", Херсон, 1992 г.

- на научно-практической конференции преподавателей и сотрудников, Херсон, 1993 г.

- на научно-практической конференции "Научные основы современных прогрессивных технологий", Хмельницкий, 1994 г.

Личный вклад автора в полученные научные результаты состоит в постановке и обосновании задачи исследования, в критическом изучении научно - технической, патентной информации и производственного опыта по вопросам использования текстильно-вспомогательных веществ при мерсеризации текстильных материалов, теоретическом обосновании возможности применения многоа-

ТОННЫХ СПИРТОВ В КАЧЕСТВЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ МЕРСЕРИЗАЦИИ. ВЫПОЛНЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ, НАУЧНОМ ОБОСНОВАНИИ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, литературного обзора, методической части, трех разделов экспериментальной части, общих выводов, списка литературы и приложений. Основная часть диссертации содержит 150 страниц машинописного текста, 19 таблиц, 24 рисунка, 175 наименований библиографических ссылок.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и основные направления работы, указаны методы исследования, показана научная новизна и практическая ценность.

В литературном обзоре рассмотрены особенности строения и свойств целлюлозных материалов, физико - химические процессы, протекающие в целлюлозных материалах при обработке их концентрированными растворами гидроксида натрия и пути интенсификации процесса мерсеризации. На основании критического анализа предлагаемых путей интенсификации процесса мерсеризации сделан вывод о том, что наиболее быстрой практической реализации можно достичь путем выбора специальных вспомогательных веществ, активирующих как стадию пропитки целлюлозных материалов растворами гидроксида натрия, так и стадию их химического взаимодействия.

На основе опыта, накопленного отечественными и зарубежными исследователями в ходе разработок интенсификаторов и

вспомогательных веществ для мерсеризации, сформулирован комплекс требований, предъявляемых к ним и определен класс органических соединений, потенциально пригодных для использования в качестве текстильно-вспомогательных веществ при мерсеризации. Сформулированы основные направления исследования возможности применения пентаэритрита и производных 1,3-диоксана при мерсеризации в качестве интенсификаторов и разработки на этой основе научно обоснованной технологии их применения.

В методической части приведены характеристики используемых материалов, описаны основные методы исследований.

В экспериментальной части представлены и обсуждены результаты исследований.

Глава 1. Исследование целесообразности использования пентаэритрита и производных 1,3-диоксана для интенсификации процесса мерсеризации

Исследовано влияние химического строения и концентрации алифатических спиртов, гликолей, многоатомных и гетероциклических спиртов на процесс пропитки суровых хлопчатобумажных тканей концентрированными растворами гидроксида натрия.

Полученные данные свидетельствуют о высокой интенсифицирующей способности органических спиртов. Установлена зависимость между химическим строением спиртов и их способностью активировать процесс пропитки текстильных материалов растворами гидроксида натрия. В ходе эксперимента отмечено, что спирты, растворяя воздух, находящийся в капиллярах и тупиковых порах, выступают своеобразными дезаэрантами. Наиболее эффективными по интенсифицирующему действию являются пентаэритрит и диоксановые спирты.

Исследовано влияние пентаэритрита и производных 1,3-диоксана на краевые углы смачивания суровых хлопчатобумажных тканей концентрированными растворами гидроксида натрия.

Экспериментальные данные, характеризующие влияние интенсивности факторов на краевой угол смачивания, представлены на рис. 1.

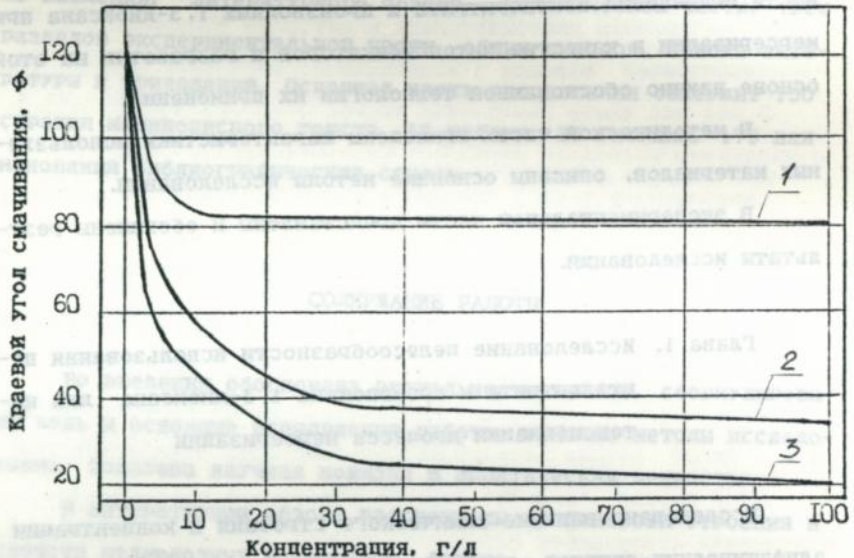


Рис. 1

Влияние вспомогательных веществ на краевой угол смачивания поплина арт. 10749 раствором гидроксида натрия, 150 г/л
 1 - сульфосид - 31; 2 - пентаэритрит; 3 - ДС.

Полученные данные свидетельствуют, что с помощью пентаэритрита и производных 1,3-диоксана можно изменить краевой угол смачивания в широких пределах от 121 до 18° и достичь практически мгновенного объемного впитывания, характерного для отбеленных, высокогигроскопичных тканей. При этом исследуемые вещества более эффективны по сравнению со смачивателями, что свидетельс-

твует о специфичности поведения исследуемых веществ в щелочном растворе. По-видимому их действие не ограничивается поверхностной адсорбцией, а состоит так же в изменении межмолекулярных взаимодействий в объеме раствора гидроксида натрия.

Исследовано влияние пентаэритрита и производных 1,3-диоксана на сорбционную способность целлюлозы. Установлено, что сорбция гидроксида натрия в присутствии 0,5 - 3 г/л исследуемых веществ увеличивается на 20- 33 %. При этом значения сорбции, близкие к равновесным достигаются за 15 секунд вместо 60, что позволяет в 4 раза сократить время пропитки ткани раствором гидроксида натрия. Отмечено возрастание энергии Гиббса при обработке целлюлозы растворами гидроксида натрия, что вызвано увеличением пористости целлюлозы, ее эффективного объема, разрыхлением внутренней структуры, а также нарушением кристаллической структуры волокна. Двукратное увеличение энергии Гиббса при обработке целлюлозы водно-спиртовыми растворами гидроксида натрия свидетельствует об углублении структурных изменений и повышении степени перехода целлюлозы I в целлюлозу II.

Высказано предположение, что исследуемые вещества могут влиять на факторы, определяющие результат взаимодействия гидроксида натрия с целлюлозой, воздействовать на состояние гидратных оболочек гидроксида натрия, а следовательно, на структуру раствора и межмолекулярное взаимодействие в нем, что ведет к изменению диффузионной подвижности бионов гидроксида натрия в растворе и целлюлозном материале.

Был проведен рентгеноструктурный анализ и ИК-спектроскопия образцов, мерсеризованных водным и водно-спиртовым раствором гидроксида натрия. Отмечены более глубокие изменения надмолекулярной структуры исходной целлюлозы при мерсеризации в присутствии пентаэритрита и производных 1,3-диоксана, а также

снижение индекса кристалличности и повышение степени перехода целлюлозы I в целлюлозу II в 1,2 - 1,3 раза.

Исследования влияния вспомогательных веществ на сорбционные свойства, интенсивность крашивания и физико-механические показатели тканей, мерсеризованных традиционным способом и в водно-спиртовых растворах гидроксида натрия подтверждают возможность осуществлять мерсеризацию из растворов со сниженным на 20 - 25 % содержанием гидроксида натрия. Оптимальное содержание интенсифицирующих добавок, необходимое для достижения высоких качественных показателей мерсеризованных тканей, составляет 0,3 - 0,5 г/л для пентаэритрита и 1 - 3 г/л для спиртов диоксанового ряда.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в зависимости от концентрации добавок пентаэритрита и спиртов диоксанового ряда можно:

- достичь на суровой ткани эффекта пропитки, аналогичного получаемому на высокогигроскопичных материалах;
- повысить сорбцию гидроксида натрия на 6 - 30 %;
- повысить степень перехода целлюлозы I в целлюлозу II в микрокристаллических областях хлопкового волокна;
- обеспечить высокие качественные показатели мерсеризованной ткани (баритовое число, степень крашиваемости) и дополнительный рост прочностных характеристик на 27 - 35 %;
- снизить концентрацию гидроксида натрия в мерсеризационном растворе на 20 - 25 %.

Глава 2. Выявление механизма действия пентаэритрита и производных 1,3-диоксана на процессы, протекающие в системе целлюлоза-гидроксид натрия-вода

Проведено исследование характера и степени влияния органических спиртов и гидротропных веществ на массообменные свойства и капиллярно-пористую систему суровых и отваренных хлопчатобумажных тканей. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Массообменные свойства и характеристики капиллярно-пористой системы суровой и отваренной бязи после мерсеризации гидроксидом натрия концентрации 200 г/л

Концентрация вспомогательного вещества, г/л	Полная :массоёмкость, %	Объем пор $\times 10^{-7}$ м ³ /г				Удельная поверхность, м ² /г	
		Общий :пор	Макро- :пор	Микро- :пор	Ультрамикропор		
Суровая ткань	113	11,9	9,0	1,1	0,6	202	
	118	11,8	9,0	1,5	0,6	209	
Пентаэритрит	0,3	128	12,8	9,6	1,6	0,9	209
	0,5	140	14,0	10,8	2,0	0,9	223
Мочевина	5	133	13,2	10,2	1,8	0,6	245
Изопропанол	5	122	10,2	7,4	1,4	0,7	209
	Отваренная ткань	60	5,0	4,0	0,7	0,7	202
-	75	7,5	5,3	0,9	0,7	209	
Пентаэритрит	0,3	118	11,8	9,1	1,3	0,8	209
	0,5	122	12,2	9,8	1,2	0,7	212
Мочевина	5	117	11,7	9,2	1,1	0,8	230
Изопропанол	5	97	7,7	5,4	1,1	0,6	209

Полученные данные свидетельствуют, что в результате мерсе-

ризации гидроксидом натрия увеличиваются объемы макро- и микропор как отваренной так и суровой тканей. Применение в качестве вспомогательного вещества пентаэритрита еще больше увеличивает объемы макро- и микропор, а, следовательно, и гигроскопичность ткани. При этом заметное увеличение объемов пор достигается уже при концентрации добавки 0,3 г/л и сопоставимо с действием мочевины в концентрации 5 г/л. Добавка пентаэритрита в более высокой концентрации увеличивает удельную внутреннюю поверхность и оказывает также некоторое влияние на объем ультрамикропор, заполняющихся по механизму полимолекулярной адсорбции. Это свидетельствует о том, что исследуемые вещества в щелочной среде определенным образом влияют на формирование капиллярно-пористой системы целлюлозы. Изменение профиля пор и капилляров, выравнивание рельефа их поверхности делает волокно более доступным для сольватированных бионов гидроксида натрия, что положительно влияет на доставку гидроксида натрия в структуру текстильного материала и способствует увеличению поглощения гидроксида натрия. В результате уменьшается число немерсеризованных и плохо мерсеризованных волокон и количество слабых мест в волокне, возрастают его прочностные показатели. Выравнивание сорбционных свойств позволяет получить более равномерные и интенсивные окраски.

Был определен энергетический баланс процесса сушки после мерсеризации текстильных материалов с использованием вспомогательных веществ. Анализ полученных результатов позволяет утверждать, что исследуемые вещества не нарушают энергетического баланса последующих процессов сушки и могут использоваться в качестве интенсификаторов при мерсеризации текстильных материалов.

Была проведена оценка влияния вспомогательных веществ на диффузионную подвижность гидроксида натрия в целлюлозном субс-

трате. Установлено, что в присутствии пентаэритрита и производных 1,3-диоксана диффузионные процессы протекают более интенсивно, коэффициенты диффузии возрастают в 2 - 3 раза, а энергия активации диффузионного процесса снижается на 55 - 65 %.

Зависимость глубины проникания и сорбции гидроксида натрия от концентрации исследуемых веществ представлена на рис. 2.

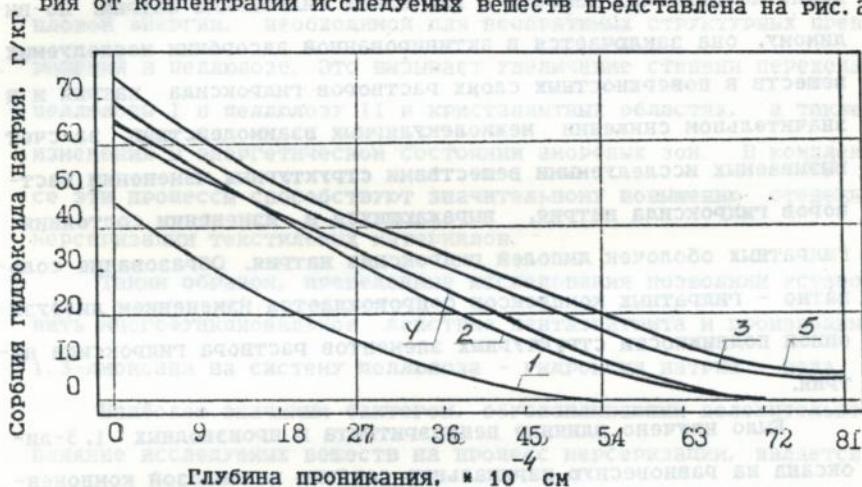


Рис. 2

Влияние вспомогательных веществ на распределение гидроксида натрия по слоям гидратцеллюлозной мембраны

1 - без добавок; 2 - 3 - пентаэритрит, 0,5 и 1 г/л;

4 - 5 - диоксановые спирты 1 и 3 г/л.

Исследовано влияние пентаэритрита и производных 1,3-диоксана на величину поверхностного натяжения растворов гидроксида натрия и их плотность. Рассчитана поверхностная активность исследуемых веществ в растворах гидроксида натрия и концентрация их в поверхностном слое.

Снижение поверхностного натяжения раствора гидроксида натрия до критического значения и ослабление в нем межмолекуляр-

ных взаимодействий обуславливает выравнивание значений работ адгезионного взаимодействия целлюлозного материала с раствором гидроксида натрия и когезионного взаимодействия в последнем.

Комплексное исследование изменений свойств растворов гидроксида натрия в присутствии пентаэритрита и спиртов диоксанового ряда позволяет предположить причину специфичного поведения исследуемых веществ в растворах гидроксида натрия. По-видимому, она заключается в активированной адсорбции исследуемых веществ в поверхностных слоях растворов гидроксида натрия и в значительном снижении межмолекулярных взаимодействий за счет вызываемых исследуемыми веществами структурных изменений растворов гидроксида натрия, выражающихся в изменении состояния гидратных оболочек диполей гидроксида натрия. Образование сольватно - гидратных комплексов сопровождается изменением диффузионной подвижности структурных элементов раствора гидроксида натрия.

Было изучено влияние пентаэритрита и производных 1,3-диоксана на равновесную парциальную сорбцию целлюлозой компонентов раствора гидроксида натрия. Установлено, что интенсифицирующие добавки существенно влияют на количество воды, сорбированной целлюлозой, снижая его на 19 и 24 %. На сорбцию гидроксида натрия исследуемые добавки существенного влияния не оказывают. Таким образом, повышение концентрации гидроксида натрия в волокне происходит не столько за счет быстрой выбираемости и истощения мерсеризационной ванны, сколько за счет снижения поглощения воды. Снижение содержания воды в волокне способствует уменьшению гидролиза щелочной целлюлозы.

При использовании пентаэритрита и производных 1,3-диоксана появляется возможность регулирования процесса взаимодействия целлюлозы с гидроксидом натрия. Обеспечивая быстрое про-

никание гидроксида натрия вглубь хлопковых волокон. В том числе в элементы их микроструктуры. Исследуемые препараты за счет снижения содержания воды в сорбенте способствуют созданию локальной концентрации гидроксида натрия у поверхности кристаллитных зон. Происходящее при этом подавление реакции гидролиза щелочной целлюлозы приводит к большему выделению тепловой энергии, необходимой для необратимых структурных превращений в целлюлозе. Это вызывает увеличение степени перехода целлюлозы I в целлюлозу II в кристаллитных областях, а также изменения в энергетическом состоянии аморфных зон. В комплексе эти процессы способствуют значительному повышению степени мерсеризации текстильных материалов.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить многофункциональное действие пентаэритрита и производных 1,3-диоксана на систему целлюлоза - гидроксид натрия - вода.

Наиболее значимым фактором, обуславливающим положительное влияние исследуемых веществ на процесс мерсеризации, является их комплексное воздействие на состояние поверхностных слоев и структуру растворов гидроксида натрия. Именно это приводит к значительному снижению когезионного взаимодействия в растворах, улучшению смачивания суровых тканей, ускорению сорбционно-диффузионных процессов в хлопковых волокнах.

Немаловажным фактором является также положительное влияние пентаэритрита и спиртов диоксанового ряда на капиллярно-пористую систему волокна. Введение их в мерсеризационный раствор способствует значительному увеличению объемов макро- и микропор, а при более высокой концентрации к возрастанию удельной внутренней поверхности волокна. Таким образом, исследуемые вещества в щелочной среде определенным образом влияют на формирование капиллярно-пористой системы целлюлозы и делают волокно

более доступным для сольватированных бионов гидроксида натрия.

Совокупное воздействие этих двух факторов и позволяет в конечном результате повысить прочностные показатели волокна, получить более равномерные и интенсивные окраски на ткани, а также достичь более качественной заключительной отделки.

Глава 3. Исследование влияния мерсеризации на качество подготовки и последующие обработки текстильных материалов и разработка технологических режимов мерсеризации хлопчатобумажных тканей

В ходе исследований было установлено, что использование пентаэритрита и производных 1,3-диоксана в качестве интенсификаторов в процессе мерсеризации позволяет повысить сорбцию гидроксида натрия на 30 %, обеспечить высокие качественные показатели мерсеризованной ткани (баритовое число, степень крашиваемости) и дополнительное увеличение механической прочности на 28 - 37 %, что открывает перспективы для проведения процесса мерсеризации в растворах со сниженным содержанием гидроксида натрия.

Изучено влияние степени мерсеризации на качество последующих обработок текстильных материалов. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при щелочной отварке образцов, мерсеризованных водным раствором гидроксида натрия, потеря массы (степень очистки) 7,6 %, белизна 59 % и капиллярность 110 мм достигаются по истечении 60 мин. Введение в мерсеризационный раствор пентаэритрита и производных 1,3-диоксана позволяет получать ткани с равной степенью очистки (7,5 % и 7,1 % соответственно) и капиллярностью (111 % и 116 %) и более высокой степенью белизны (67 % и 68 %) уже через 30 мин отварки.

Более высокая степень очистки тканей от примесей при отварке повышает белизну ткани. В ходе исследований показано, что мерсеризация с использованием пентаэритрита и производных 1,3-диоксана позволяет достичь значительного повышения степени белизны (на 3,5 %) при последующем белении без повышения концентрации перекиси водорода в белящем растворе.

Лучшая подготовка и повышение адсорбционной способности хлопкового волокна при мерсеризации щелочно-спиртовым раствором оказывает влияние не только на поглощение гидроксида бария, но и в еще большей степени на крашиваемость мерсеризованных тканей. Было отмечено, что мерсеризация с использованием пентаэритрита и производных 1,3-диоксана увеличивает интенсивность окраски тканей (в зависимости от концентрации интенсифицирующей добавки) на 8-16 %. Это объясняется разрыхлением надмолекулярной структуры и увеличением эффективного объема волокна вследствие его обратимого набухания, что способствует прониканию молекул красителя в волокно.

При любом построении технологического процесса одним из условий получения хороших результатов отделки является тщательная предварительная подготовка текстильного материала. В последнее время очень актуально стоит так же проблема потери прочности текстильных материалов при заключительной отделке.

Как было установлено в процессе проведенных нами исследований, хорошее соотношение эффекта несминаемости и показателей физико-механических свойств достигается при отделке тканей, мерсеризованных с использованием пентаэритрита и производных 1,3-диоксана.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что пентаэритрит и диоксановые спирты являются эффективными при применении их в качестве интенсифицирующей добавки при мерсеризации хлоп-

хлопчатобумажных тканей. Повышая степень мерсеризации на 20 - 25 %, они способствуют повышению степени очистки ткани на 30 - 40 %, эффекта белизны на 3 - 3,5%, интенсивности окрасок на 8 - 16 %, суммарного угла раскрытия складки при малосминаемой отделке на 17 - 20; снижению потери механической прочности на 27 - 35 %.

На основании проведенных исследований, были разработаны составы для мерсеризации хлопчатобумажных тканей, позволяющие значительно повысить степень мерсеризации и качественные показатели ткани при проведении последующих отделочных операций (составы 2 и 4) и получить степень мерсеризации, требуемую ГОСТ 8205 - 87, при сниженной на 20 % концентрации гидроксида натрия (составы 3 и 5). Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Составы для мерсеризации хлопчатобумажных тканей

Наименование компонентов :	Концентрация, г/л				
	1	2	3	4	5
Гидроксид натрия	X	X	0,8 X	X	0,8 X
ПФС	-	5 - 7	5 - 7	-	-
Препарат НК -82	-	-	-	1 - 3	1 - 3

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Разработана ресурсосберегающая технология мерсеризации суровых хлопчатобумажных тканей, позволяющая повысить степень мерсеризации на 20 - 25 %, белизну ткани на 3 - 3,5 %, интенсивность окрасок на 8 - 16 %, суммарный угол раскрытия складки на 17 - 20, снизить потери прочности на 27 - 35 %.

2. Предложено и научно обосновано применение пентаэритрита

и производных 1,3-диоксана в качестве текстильно-вспомогательных веществ при мерсеризации хлопчатобумажных тканей. Показано, что пентаэритрит и производные 1,3-диоксана обладают комплексом необходимых свойств, обеспечивающих их эффективное использование в производственных условиях для интенсификации процесса мерсеризации.

3. Методами рентгеноструктурного анализа и ИК-спектроскопии исследованы изменения, происходящие в кристаллитных областях целлюлозы. Выявлено, что пентаэритрит и производные 1,3-диоксана способствуют снижению индекса кристалличности целлюлозы на 23-31%, повышению степени трансформации целлюлозы I в целлюлозу II в 1,2 - 1,3 раза. При этом декристаллизация способствует повышению сорбционной способности целлюлозы (баритовое число повышается до 135 - 145, крашиваемость прямым чисто голубым на 10 - 15 %).

4. Изучено влияние спиртов на массообменные свойства и капиллярно-пористую систему целлюлозы. Выявлено, что введение их в мерсеризационный раствор способствует значительному увеличению влагоудерживающей способности, объемов макро- и микропор, к возрастанию удельной внутренней поверхности волокна. В результате повышения доступности волокна для сольватированных бифионов гидроксида натрия уменьшается число немерсеризованных и слабо мерсеризованных волокон и возрастают прочностные показатели ткани. Возрастание однородности внутренней поверхности волокна ведет к выравниванию сорбционных свойств, что позволяет получить более равномерные и интенсивные окраски.

5. Изучено влияние пентаэритрита и производных 1,3-диоксана на физико-химические свойства растворов гидроксида натрия. Установлено их комплексное воздействие на состояние поверхностных слоев и структуру концентрированных растворов ги-

гидроксида натрия, что приводит к значительному снижению когезионного взаимодействия в растворах. кардинальному улучшению смачивания суровых тканей. ускорению сорбционно-диффузионных процессов в хлопковых волокнах.

6. Изучено влияние пентаэритрита и производных 1,3-диоксана на парциальную сорбцию целлюлозой компонентов раствора гидроксида натрия. Показано, что наблюдаемое в присутствии исследуемых веществ снижение сорбции воды способствует повышению концентрации гидроксида натрия в фазе волокнистого материала. Выдвинуто предположение, что увеличение степени деструктивных трансформаций целлюлозы является следствием этого фактора и увеличения скорости сорбционно-диффузионных процессов.

7. Изучено влияние степени мерсеризации на качество текстильного материала и разработаны составы для мерсеризации хлопчатобумажных тканей, позволяющие значительно повысить степень мерсеризации и качество готовых тканей при сниженной на 17 - 25 % концентрации гидроксида натрия.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы:

1. Скропышева О. В., Сарибеков Г. С. Ресурсоберігаюча технологія мерсеризації бавовняних та сумішних тканин. // Легка промисловість. № 3. 1993. - с. 23.
2. Скропышева Е. В., Видюшенко Е. Н., Сарибеков Г. С. Способ мерсеризации целлюлозосодержащих текстильных материалов. Заявка № 4300926 от 23.03.94.
3. Скропышева Е. В., Сарибеков Г. С. Сокращение расхода гидроксида натрия в мерсеризации хлопчатобумажных тканей. // Тез. докл. научно-практич. конф. / ХИИ. - Херсон, 1992. - с. 10 - 11.
4. Скропышева Е. В., Сарибеков Г. С. Интенсификация процесса пропитки текстильных материалов щелочными растворами. // Тез. докл. научн. конф. / ХИИ. - Херсон, 1993. - с. 70.
5. Скропышева Е. В., Сарибеков Г. С. Исследование влияния вспомогательных веществ на основе многоатомных спиртов на кариллярно-пористую систему хлопчатобумажных тканей. // Тез. докл. научно-практич. конф. / ТУП. - Хмельницкий, 1994. - с. 41.
6. Скропышева Е. В., Сарибеков Г. С. Исследование влияния вспомогательных веществ на основе многоатомных спиртов на процесс смачивания суровых хлопчатобумажных тканей концентрированными растворами гидроксида натрия. // Тез. докл. научно-практич. конф. / ХИИ. - Херсон, 1995. - с. 12.

SUMMARY.

Skropysheva H. V. Developing of resource-saving technology of mercerizing raw cotton fabrics.

Dissertation for Candidate of technical science of the profession. 05.19.03 - textile and knitted materials, Kherson industrial institute, Kherson, 1995.

Dissertation includes results of complex theoretical and experimental research of influence of pentaerythrite and 1,3-dioxane's derivatives on cotton cellulose's structure and physical-chemical properties of caustic soda solutions. Results of investigations have being used for developing of resource-saving technology of mercerizing raw cotton fabrics.

АННОТАЦИЯ

Скропышева Е. В. Разработка ресурсосберегающей технологии мерсеризации суровых хлопчатобумажных тканей.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 05.19.03 - технология текстильных и трикотажных материалов, Херсонский индустриальный институт, Херсон, 1995.

В диссертации приводятся результаты комплексных теоретических и экспериментальных исследований влияния пентаэритрита и производных 1,3-диоксана на структуру хлопковой целлюлозы и физико-химические свойства концентрированных растворов гидроксида натрия. Результаты исследований использовались для разработки ресурсосберегающей технологии мерсеризации суровых хлопчатобумажных тканей.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

Мерсеризация, допоміжні речовини, багатоатомні спирти.

444721

Су-

АВ 33.078

Подписано к печати 07.09.95 Формат бумаги 60x84 1/16
Усл. печ. л. 1,0 Тираж 100

Херсон, индустриальный ин-т
325008, Херсон, Бериславское шоссе, 24