

В Диссертационный совет 24.2.385.04
при федеральном государственном
бюджетном образовательном
учреждении высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
университет промышленных технологий
и дизайна»

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертационную работу Серовой Нины Евгеньевны
«Разработка интенсифицированной технологии крашения текстильных
материалов из смеси полиэфирных и целлюлозных волокон»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.6.16. – Технология производства изделий
текстильной и легкой промышленности

Актуальность темы диссертационной работы

Несмотря на высокие гигиенические показатели и экологичность текстильных материалов из натуральных волокон, осуществляется и производство синтетических волокон, которые придают ткани дополнительные или специфические свойства и/или более привлекательный и удобство в быту, например, устойчивость к смятию. Наибольшая доля в легкой промышленности среди смесовых тканей приходится на хлопколавсановые ткани, в которых процентное соотношение хлопок-полиэфир составляет примерный диапазон 35...65. Практически хлопколавсановые смесовые ткани необходимы для изготовления костюмов, спецодежды, интерьерных материалов.

Если помнить, что хлопковое пористое, гидрофильное волокно является полной противоположностью полиэфирного – гидрофобного, плотно упакованного, термопластичного, то возникает вопрос – как покрасить два разных волокна с минимально возможными затратами и избежать экологической нагрузки на окружающую среду? В этом случае в процессе крашения целлюлозных и полиэтилентерефталатных волокон, составляющих хлопколавсановую ткань, используются разные классы красителей и различные технологические режимы: для хлопкового волокна берутся водорастворимые классы красителей – прямые или активные, а для полиэтилентерефталатного волокна – дисперсные – малорастворимые, небольшие по размерам молекулы, способные диффундировать в свободный доступный объем, который можно получить, например, в присутствии интенсификаторов. Технологическая принципиальная разница между этими парами волокно - класс красителей заключается еще и в температуре процесса крашения – водорастворимыми окрашивают до 80°C, а дисперсными – не ниже 100°C. Недостатком такой технологии является большой расход ресурсов и неэкологичность, включая токсичные интенсификаторы.

Поэтому в настоящее время актуальна разработка эффективной, рациональной и экологически безопасной технологии крашения хлопколавсановой

ткани с применением нетоксичных интенсификаторов, обеспечивающих качественное крашение и целлюлозного, и полиэфирного волокна смесью красителей разного класса.

Научная новизна

В диссертационной работе Серовой Нины Евгеньевны впервые:

- доказано и научно обосновано интенсифицирующее действие низко-токсичных четвертичных аммониевых солей (галогенидов) в процессах периодического крашения хлопколавсановой ткани смесью дисперсных и активных красителей из одной красильной ванны;

- установлены химическая структура и концентрация галогенида аммония, порядок введения интенсификатора и красителя, температура и продолжительность обработки, которые позволяют повысить сорбцию красителей волокнистыми субстратами (дисперсных – полиэфирным, активных – хлопковым),

- определены термодинамические параметры исследуемых процессов крашения, показавшие повышение химического сродства дисперсных красителей к ПЭ волокну и снижение их диффузии в свободный объем волокнообразующего полимера.

Степень разработанности темы исследования

Разработке способов физической и химической интенсификации колорирования (крашения и печатания) гидрофильных и гидрофобных текстильных материалов посвящены исследования российских и зарубежных ученых. Однако большинство исследований и рекомендаций относится к интенсификации крашения текстильных материалов из индивидуальных волокон, а для крашения смесовых тканей используются длительные многостадийные технологии, в которых натуральное волокно окрашивается в одной красильной ванне, а синтетическое – в другой. Такие технологии невозможно осуществить в условиях малых предприятий, например, предприятий бытового обслуживания.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором в диссертационной работе, являются обоснованными и подтверждаются согласованностью с общепринятыми теоретическими положениями химической технологии текстильных материалов. Достоверность научных результатов подтверждается высокой сходимостью и согласованностью закономерностей, полученных на разных объектах исследования.

По результатам диссертационной работы опубликовано 7 статей в журналах соответствующего профиля, рекомендованных ВАК РФ для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата/доктора наук, таких как «Известия высших учебных заведе-

ний. Технология легкой промышленности», «Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки», «Дизайн. Технологии. Материалы», «Fibre Chemistry».

Результаты доложены и обсуждены на 6 научных конференциях, из которых можно отметить конференции, предназначенные для ученых и специалистов легкой промышленности: «Современные тенденции развития химии и технологии полимерных материалов», «Современные достижения химической технологии в производстве текстиля, синтеза и применения химических продуктов и красителей», «Инновационные направления развития науки о полимерных волокнистых и композиционных материалах».

Теоретическая и практическая значимость работы

На основании экспериментальных данных и теоретических знаний о структуре и свойствах целлюлозы, полиэтилентерефталата, красителей, четвертичных аммониевых солей предложены механизмы действия исследуемых интенсификаторов в процессах крашения полиэфирных и хлопковых волокон, в основе которых лежит межмолекулярное взаимодействие красителя с интенсификатором в водном растворе и взаимодействие азотсодержащих катионных поверхностно-активных веществ с волокнообразующим полимером.

Разработанная интенсифицированная технология крашения хлопколавсановых тканей позволяет улучшить качество их колористического оформления, обеспечить показатели ресурсосбережения и экологической безопасности красильно-отделочного производства текстильных предприятий и решает проблему перекрашивания смесовых текстильных изделий на предприятиях бытового обслуживания из одной красильной ванны. Полученные результаты нашли подтверждение в ходе производственных испытаний на ОАО «Вологодский текстиль» и Санкт-Петербургском объединении бытового обслуживания «Лотос».

Анализ содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 125 источников и приложения. Основное содержание работы изложено на 155 страницах.

Во **введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, указаны научная новизна, практическая и теоретическая значимость результатов, выносимых на защиту.

В **главе 1** проведен обзор научной и патентно-технической информации по теме диссертации. Основной акцент сделан на структуру и свойства текстильных материалов и химических веществ, к классу и типу которых относятся объекты исследования, методы интенсификации текстильных материалов и существующие на сегодняшний день технологии крашения смесовых тканей. По главе 1 сделано заключение, в котором сформулированы основные направления экспериментальной части диссертации.

Глава 2 представляет собой методологическую часть с конкретным описанием объектов и методов исследований, указанием оборудования, условий испытаний.

Главы 3, 4 и 5 содержат результаты экспериментальных исследований в соответствии с задачами, которые определены для достижения поставленной цели. Все результаты получены с помощью современных методов исследования и приводят к соответствующим выводам. Указаны сноски на публикации (научные статьи и материалы конференций автора), в которых результаты опубликованы.

В **главе 3** устанавливаются основные факторы, которые определяют действие исследуемых четвертичных аммониевых солей как интенсификаторов крашения полиэфирной волокнистой составляющей дисперсными красителями. Для этого определен ионный характер поверхностно-активного вещества для интенсификации крашения, изучено состояние дисперсных красителей в водных растворах галогенидов четвертичного аммония, измерены термодинамические и кинетические параметры процесса интенсифицированного крашения ПЭ волокна дисперсными красителями.

В результате исследований в **главе 3** определены параметры красильного процесса, что позволило обосновать предлагаемую технологию колорирования полиэфирной составляющей в составе хлопколавсановой смесовой ткани.

В **главе 4** определены особенности крашения целлюлозного волокнистого компонента активными красителями в присутствии галогенидов тетраалкиламмония разного строения. Исследование влияния четвертичных аммониевых солей, отличающихся структурой углеводородных радикалов и природой галогенид-иона, на сорбцию, степень ковалентной фиксации и степень выбирания из обрабатывающей ванны активных красителей монохлортриазинового и винилсульфонового типа определило два вещества для дальнейшей работы: хлорид бензилдиметилцетиламмония и бромид бензилдиметилцетиламмония. Апробация рекомендованного интенсификатора в технологиях крашения различными способами (периодическим, непрерывными и полунепрерывными) с одновременным и последовательным введением интенсификатора и красителя в обрабатывающую ванну позволила автору рекомендовать периодический способ крашения с первоначальным введением интенсификатора.

В результате исследований **главы 4** выявлены условия крашения хлопкового волокна активными красителями периодическим способом, которые позволяют повысить степень выбирания и сорбцию активного красителя, в т. ч. за счет ковалентной фиксации, и как следствие, формировать окраски с улучшенными колористическими (интенсивность, равномерность) и прочностными (устойчивость к стирке, трению, химчистке) показателями.

В **главе 5** на основании полученных результатов разработана технология интенсифицированного крашения хлопколавсановых тканей, осуществлен выбор наиболее эффективного способа колорирования, рекомендовано

оборудование. Наилучшие результаты колористической отделки хлопколавсановой ткани (50:50) смесью активных и дисперсных красителей достигаются при реализации периодического однованного низкотемпературного двухстадийного способа с предварительной обработкой ткани раствором хлорида бензилдиметилцетиламмония концентрацией 1 г/л и первоочередным окрашиванием полиэфирной волокнистой составляющей. При этом установлено значительно увеличение (в 1,5-1,7 раза) разрывной нагрузки полиэфирного волокна.

В **заключении** представлены выводы и практические рекомендации, которые соответствуют поставленным цели и задачам, отображают основные научные достижения и значимость полученных новых знаний.

Приложение содержит два акта производственных испытаний интенсифицированных технологий крашения льняной ткани активными красителями (Вологодский текстильный комбинат) и смесовых текстильных материалов (ООО «Лотос», Санкт-Петербург).

Замечания

1. Хотелось бы узнать, возможно ли образование комплекса между красителем и ЧАС, что можно было бы схематически представить в главах 3.1-3.3. То же самое касается и взаимодействия ЧАС с функциональными группами исследуемых волокон.
2. Оценка колористических параметров вызывает вопрос – что, в конечном итоге, считать за единственный и однозначный параметр: светлота, координаты a и b ? Почему не рассматривались насыщенность и цветовой тон, общее цветовое различие?
3. Вытекает из предыдущего вопроса на примере автореферата: интенсивность окраски оценивалась по светлоте (табл. 2) и по двум параметрам – коэффициент отражения и коэффициент Гуревича-Кубелки-Мунка (табл. 5), который, в целом, рассчитывается на основании коэффициента отражения.
4. Технология крашения предложена на период времени 160 мин, в то время как крашение двухваннным способом занимает в общей сложности 120 мин.

Выявленные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Соответствие работы заявленной специальности

Диссертационная работа Серовой Н.Е. соответствует пунктам 1, 6 и 10 паспорта специальности 2.6.16. – Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности. На основе научно-исследовательской деятельности разработана инновационная технология крашения текстильных материалов для внедрения в условиях российских предприятий, которая позволяет улучшить показатели ресурсосбережения и экологической безопасности красильно-отделочного производства. Предложенные механизмы дей-

ствия четвертичных аммониевых солей в процессах крашения полиэфирных и хлопковых волокнистых материалов развивают теоретические основы химической интенсификации колорирования текстильных изделий.

Заключение

Диссертационная работа Серовой Нины Евгеньевны «Разработка интенсифицированной технологии крашения текстильных материалов из смеси полиэфирных и целлюлозных волокон» по актуальности, научной новизне, объему и обоснованности научных результатов отвечает всем требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Работа соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (с изменениями и дополнениями), является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технологические решения в области крашения смесовых тканей из хлопковых и полиэфирных волокон и рекомендации для их внедрения на российских предприятиях текстильной промышленности, имеющие существенное значение для развития страны.

Автор диссертационного исследования, Серова Нина Евгеньевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.16. – Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

Официальный оппонент,
доктор технических наук,
доцент, заведующий кафедрой Реставрации и
химической обработки материалов
ФГБОУ ВО
«Российский государственный
университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»
Третьякова Анна Евгеньевна
119071, г. Москва,
ул. М.Калужская, 1, к. 5,
а. 5102, 5207 (площадка №2)
E-mail: tretyakova-ae@rguk.ru
Тел. +7 (495) 811-01-01 доб. 1092

Третьякова Анна Евгеньевна

03 февраля 2025г.

Подпись заверяю: