

ИССЛЕДОВАНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО КРАШЕНИЯ ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА МЕТОДОМ ИНТЕНСИФИЦИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА

Аннотация

В данной статье изучены физико-химические методы интенсификации крашения шерсти, с целью получения равномерных окрасок, а так же снижения степени повреждения волокна. Предлагается способ совмещения процесса крашения и заключительной отделки, позволяющий сократить время технологического процесса крашения по сравнению с традиционными способами крашения кислотными красителями.

Ключевые слова: степень деструкции волокна, полифункциональная отделка, поливинилпирролидон, кислотные красители, интенсификаторы, композиция.

Введение

Технология крашения шерстяных текстильных материалов развивается по двум основным направлениям: совершенствование существующих технологических процессов и создание принципиально новых схем крашения, обеспечивающих экономию материальных ресурсов (воды, электроэнергии, химических материалов и т.п.) и рациональное использование сырья [1].

В процессе крашения шерсти в виде волокна и гребенной ленты по традиционному способу при температуре кипения происходит ухудшение физико-механических показателей, это приводит к увеличению очесов в процессе чесания, обрывности в прядении и ткачестве, что в свою очередь снижает выход пряжи и качество продукции. Уменьшение степени повреждения волокна может быть достигнуто при снижении температуры крашения, но при этом неизбежно замедление скорости перехода красителя на волокно, в результате чего увеличивается длительность крашения, ухудшается равномерность и устойчивость окраски. [2].

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является шерстяная гребенная лента, производимая ТОО «Фабрика ПОШ - Тараз». Перед проведением экспериментальных работ, ленту подвергали промывке с целью удаления технических и природных примесей [3].

Результаты исследования

В работе на основании изучения сорбции кислотных красителей при температурах 100 °С и 80 °С были проведены эксперименты по интенсификации процессов крашения шерстяного волокна, с применением композиции содержащей препарат для антимикробной отделки – поливинилпирролидон и реакционноспособное низкомолекулярное соединение – акриламид, обеспечивающее высокую устойчивость к внешним воздействиям, в частности к истиранию, действию атмосферных условий, трению и мокрым обработкам.

Образцы шерстяного волокна окрашивались по неизотермическому режиму следующими тремя способами (концентрация красителя составляла 2 % от массы волокна):

- I. крашение по типовому режиму при 100°С;
- II. крашение при 80°С без интенсификаторов;
- III. крашение при 80°С с применением интенсификаторов

Результаты колориметрирования обработали с применением методов математической статистики с целью получения уравнения зависимости оптической плотности растворов от концентрации красителя. Проведено математическое моделирование процесса крашения по полученным данным, что позволило провести оптимизацию и получить оптимальные рецептуру и режим крашения с применением данной композиции [4]. Уровни варьирования факторов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Уровни варьирования факторов

Уровни факторов	X ₁ , концентрация ПВП, %	X ₂ , концентрация А/А г/л
Основной уровень	0,2	20
Интервал варьирования	0,1	10
Верхний уровень (x _j =+1)	0,3	30
Нижний уровень (x _j =-1)	0,1	10

По полученным адекватным математическим моделям технологического процесса (ПФЭ) построены соответствующие поверхности функций отклика в двухмерном пространстве. Полученные данные показаны на рисунках 1 – 2 [4].

Из анализа уравнений полученных регрессионных зависимостей для красителей кислотного красного и антрахинонового синего можно сделать следующие выводы:

- увеличение концентрации поливинилпирролидона (X₁) и акриламида (X₂) приводит к усилению интенсивности окраски волокна;
- фактор совместного влияния обеих составляющих композиции имеет значение, особенно для кислотного красного и для больших значений концентрации кислотного антрахинонового синего.

Однако с учетом повышения извитости и свойлачиваемости шерстяного волокна при концентрациях акриламида более 20 г/л не рекомендуется его использование выше данного значения.

Увеличение концентрации ПВП может привести к изменению цветового тона и к уменьшению ровноты окрашивания, так как возможно резкое изменение величины сродства красителя к волокну.

Высокая комплексообразующая способность этого препарата может привести к изменению и даже ухудшению колористических параметров. Поэтому не следует пренебрегать данным фактором, поскольку он указывает на физико-химическое взаимодействие составляющих между собой, волокном и красителем.

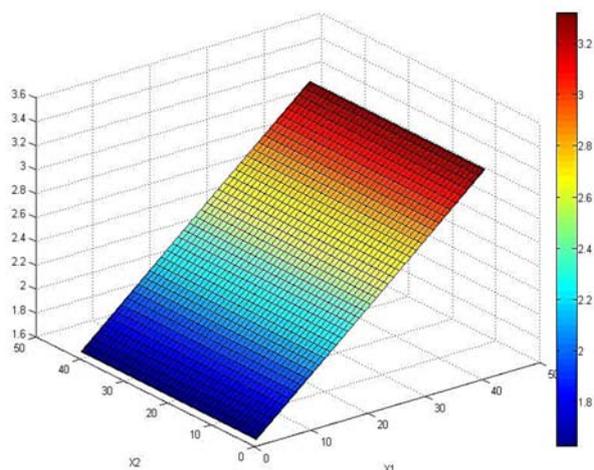


Рисунок 1. Движение по градиенту для оптимальных решений для красителя кислотного антрахинонового синего (2%)

$$Y = 2,472 + 0,0845 X_1$$

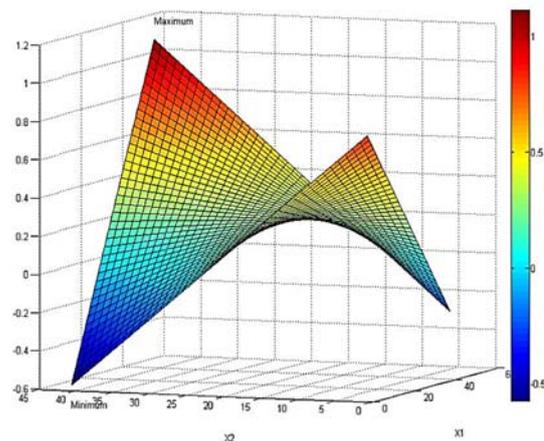
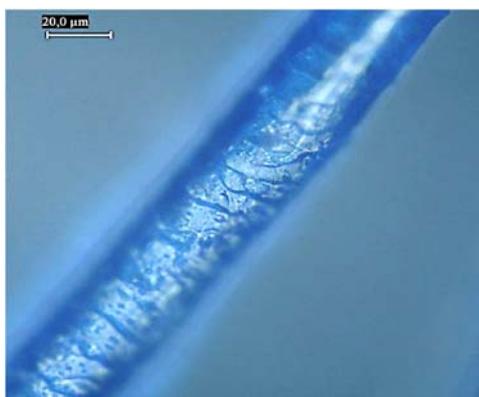


Рисунок 2. Движение по градиенту для оптимальных решений для красителя кислотного красного (2%)

$$Y = 0,2679 + 0,0163 X_1 + 0,0068 X_1 X_2$$

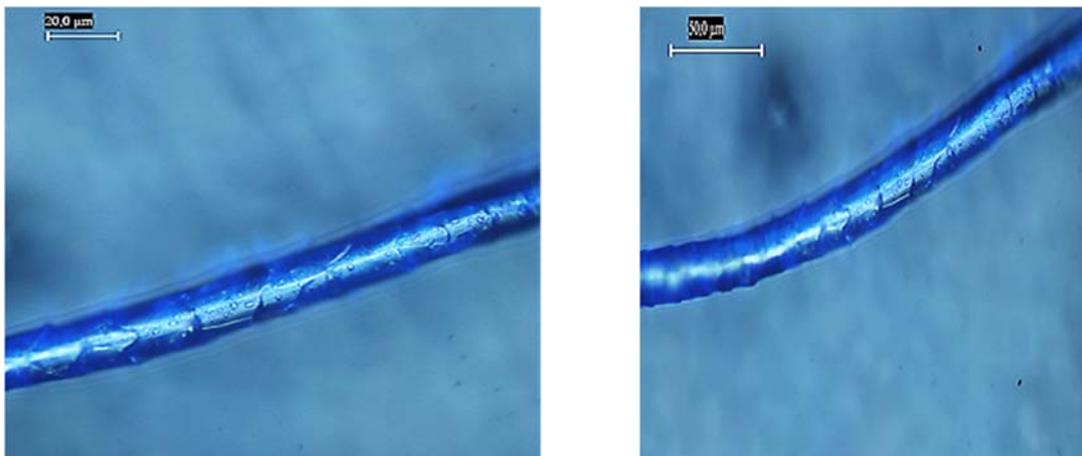
При исследовании выявлено, что увеличение концентрации составляющих композиции до максимальных значений, приводит к снижению ровноты крашения и сильному изменению цвета (от ярко синего до темно-синего и от ярко красного до темно-бордового). Это указывает на то, что при увеличении концентрации компонентов, усиливается реакция взаимодействия в системе «краситель-акриламид - поливинилпирролидон», что в свою очередь приводит к быстрой (а потому неравномерной) фиксации и углублению цвета красителей. Время фиксации становится настолько мало, что краситель не успевает равномерно распределиться по поверхности волокна. Поэтому, из полученных данных не рекомендуется использование поливинилпирролидона с концентрацией больше 0,3 %, если желательно получить окраску, как при окрашивании на 100⁰ С. Оптимальная концентрация акриламида для этих значений поливинилпирролидона варьируется в пределах 15-20 г/л.

Полученный оптимальный режим крашения шерстяного волокна обеспечивает высокие значения интенсивности и ровноты окраски при значительном снижении степени повреждения волокна. Это подтверждается на снимках полученных на оптическом электронном микроскопе «Leica DM 6000M».



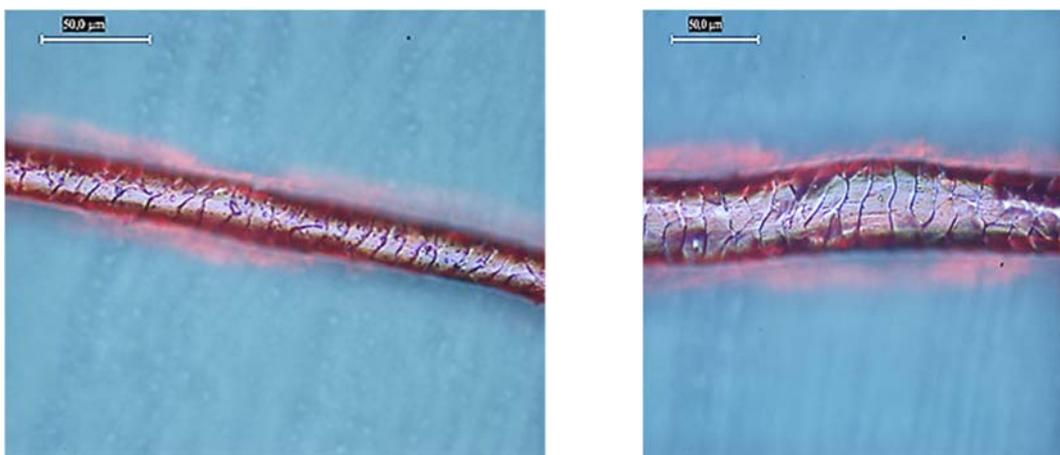
100 °С 30мин

Рисунок 1. Обработанное волокно (кислотный антрахиноновый синий краситель)



80⁰С 30 мин

Рисунок 2. Обработанное волокно (кислотный синий краситель)



80⁰ С 30 мин

100⁰С 90 мин

Рисунок 3. Обработанное волокно (кислотный красный краситель)

Обсуждение результатов и выводы

На основе проведенных исследований разработан способ низкотемпературного крашения шерстяного волокна кислотными красителями, который позволяет:

- 1) Получить равномерную окраску волокна при крашении на 80⁰С с интенсивностью окрашивания как при крашении на 100⁰С.
- 2) Прогнозировать снижение обрывности и уменьшение количества шерстяного кнопа образующегося на стадии получения пряжи, за счет сохранения прочностных свойств волокна в процессе крашения
- 3) Повысить эластичность волокна и прогнозировать эффективность последующих процессов чесания и прядения за счет низкой свойлачиваемости волокна в ходе процесса крашения.

Литература

1. Садова С.Ф., Кривцова Т.Е, Коновалова М.В. Экологические проблемы отделочного производства. Учеб. для вузов / Под ред. С.Ф. Садовой/ - М.: РИО М/ТУ 2002. - 284 с.

2. Сафонов В.В., д.т.н., проф., МГТУ им. А.Н. Косыгина, Перспективы развития технологии отделки текстильных материалов, «Научный Альманах» Текстильная Промышленность – 7-8 июль – август, 2005, стр. 220.

3. Тасымбекова А.Н., Логинова Л.В., Кутжанова А.Ж. «Низкотемпературное крашение шерстяного волокна с применением методов химической интенсификации»: Алматы, АГУ, Материалы Республиканской конференции молодых ученых «Наука. Образование. Молодежь» посвященная 55-летию АГУ, 18 мая 2012, стр.186-188.

4. Технологические расчеты в химической технологии волокнистых материалов: Под ред. Беленького Л.И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1985.

Тасымбекова А.Н.

ЖҮН ТАЛШЫҚТАРЫН ИНТЕНСИФИКАЦИЯЛАУ ӘДІСІМЕН ТӨМЕНГІ ТЕМПЕРАТУРАДА БОЯУ ПРОЦЕССИН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Берілген мақалада жүн талшығын бояуының біркелкі реңдерін алу және бұзылу дәрежесін төмендету мақсатымен, бояу әдістерін интенсификациялаудың физико-химиялық нәтижелері қарастырылған. Сондай ақ, қышқылды бояғыштармен бояу процесінің технологиялық режимі уақытын қысқартуға мүмкіндік беретін, бояу және соңғы өңдеу процесстерінің біріктірілген әдісі ұсынылған.

Tassymbekova A.N.

STUDY THE LOW-TEMPERATURE DYEING OF WOOLEN FIBER BY THE INTENSIFICATION OF DYEING PROCESS

Summary

The results of study of physical and chemical methods of intensification of dyeing of wool are offered in this article, with the purpose of receipt of the even colorings, and similarly declines of degree of damage of fiber. The method of combination of process of dyeing and final finishing, allowing to shorten time of technological process of dyeing as compared to the traditional methods of dyeing acid dyes, is offered.

ӘОЖ 619:576,895.42

**Турганбаева Г.Е., Асылханов Д.У., Ахметжанова М.Н.,
Шабдарбаева Г.С., Хусаинов Д.М.**

ЖШС ғылыми-өндірістік кәсіпорын «Антиген» Алматы облысы

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК АЙМАҚТАРЫНДА ИКСОДИД КЕНЕЛЕРІНІҢ ТАРАЛУЫ

Аңдатпа

Алматы облысы, Қарасай ауданы МТФ «Ақсай» шаруашылығында және жеке шаруашылықтарда *Ixodes ricinus* (36,9%) түрі кездесті. Оңтүстік Қазақстан облысы, Отырар ауданы, Шәуілдір ауылында *Hyalomma scupense* (41,04%) және *Hyalomma*