

**Негматова К.С., Икрамова М.Э., Негматова М.Н.,  
Расулова Ш.Н., Набиева И.А., Негматов С.С.,  
Абед Н.С., Бабаджанова М.А., Лапасова Ф.А.**  
(Ташкентский государственный технический университет)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ КРАСИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ ПОЛИВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

В условиях жесткой конкуренции для получения готовых текстильных изделий важным аспектом является насыщенная колористическая гамма и высокое качество готовой продукции. Все изделия подвергаются воздействию различных факторов в условиях эксплуатации: стирка, трение, солнечный свет и т.п. Поэтому необходимо найти доступный способ сохранения яркости, насыщенности и прочности цвета полученных окрасок текстильного материала при его дальнейшем использовании [1].

Процесс крашения включает диффузию красителя к поверхности волокна, адсорбцию его на поверхности, диффузию внутрь субстрата и фиксацию (закрепление) на волокне. Таков способ образования красителя на волокне. Нерастворимые азокрасители - способны за счёт капиллярных и диффузионных процессов пропитывать и интенсивно окрашивать материал.

Красители синтезируются непосредственно в волокне и ткани на основе белковых волокон с сочетанием азо- и диазосоставляющих, в качестве которых используют соответственно азотолы и диазосоли. В процессе крашения ткани на основе белковых волокон пропитывают щелочным раствором азотола, высушивают и обрабатывают на холоде при pH 7-9 водным раствором диазосоставляющей. Кроме этого также применяются азогены, общее название азо- и диазосоставляющих, используемых для синтеза нерастворимых в воде азо-красителей непосредственно на волокне. Метод крашения получил название ледяного (холодного) и заключается в обработке ткани, пропитанной щелочным раствором азосоставляющей, в охлаждённом растворе диазосоединения с последующим отжимом и выдержкой до полного завершения реакции азосочетания. При крашении поэтому способом краситель синтезируется непосредственно на волокне из полупродуктов. Образовавшийся на волокне краситель не растворяется в воде, вследствие чего получается прочная к мокрым обработкам окраска [2].

Однако обработка щелочным раствором азосоставляющей делает этот способ непригодным для крашения натурального шелка. Классические

способы крашения натурального шелка прямыми красителями не обеспечивают получения прочных окрасок в темных тонах. Натуральный шелк подвергается крашению активными красителями в щелочных и кислотных средах. При крашении в щелочной среде образовавшиеся окраски отличаются прочностными показателями, однако здесь возникает опасность деструкции белкового волокна под действием щелочных растворов при высоких температурах. А в кислой среде краситель фиксируется на волокне за счет ионных и межмолекулярных связей, вместо ковалентной как в случае крашения в щелочной среде.

В связи с этим, наиболее рациональным решением проблемы колорирования натурального шелка является разработка композиций на основе солей поливалентных металлов, которые способны образовывать в структуре волокна, окрашивающие металлокомплексы, способные улучшить потребительские свойства изделий из шелка и образовывать на волокнистых материалах окраски широкой гаммы цветов, прочных к действию различных физико-химических воздействий.

Целью работы является исследование свойств композиционных красителей на основе солей поливалентных металлов, применяемых при отделке тканей на основе белковых волокон.

Фиброин натурального шелка обладает ограниченным набором аминокислотных остатков в полимерной цепи и состоит из основных четырех аминокислот: глицин, аланин, серин и тирозин. Эти аминокислоты имеют не поделённую пару электронов в азоте и могут создать ковалентную связь с металлом. Наличие первичных аминогрупп в молекулах полимерного субстрата дает возможность их диазотирования с получением солей диазония, обладающих высокой активностью. При сочетании диазониевой соли с фенолом или аминами образуются окрашенные соединения.

В ходе исследования наблюдалось влияние различных видов солей поливалентных металлов на цвет окрашиваемого материала «Органза» из натурального шелка. Введение катионов щелочноземельных, переходных и редкоземельных металлов позволяет в процессах колорирования существенно повысить окрашиваемость (интенсивность окраски), прочность окраски и самого волокна к разрывным нагрузкам:

Испытания проводились в несколько этапов:

1. Изучение окрашиваемости отобранной ткани солями поливалентных металлов с использованием резорцина и гидрохинона.
2. Рассмотрение цветового тона и интенсивностей получаемых окрасок из различных представителей солей поливалентных металлов.
3. Исследование влияния температуры на интенсивность окраски тканей.

4. Изучение возможности получения цвета на натуральном шелке при ресурсосберегающих условиях процесса обработки поливалентными солями металлов.

В таблице №1 приведена полученная цветовая гамма окрашенных тканей на основе белковых волокон.

Таблица 1 - Полученная цветовая гамма окрашенных тканей на основе белковых волокон

Окрашенные образцы	Соли поливалентных металлов
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (резорцин) 
	(Крашение суточным раствором) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (резорцин) 
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (гидрохинон) 
	$\text{CoCl}_2$ (резорцин) 
	$\text{CuSO}_4$ (резорцин) 
	$\text{NiCl}_2$ (резорцин) 

Для изучения изменения интенсивности окраски материалов из натурального шелка были отобраны следующие представители солей поливалентных металлов:  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ;  $\text{CoCl}_2$ ;  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{NiCl}_2$ , с целью отбора самого интенсивно устойчивого. За основу исследований в лабораторных условиях отобран материал «Органза» - тонкая матовая жёсткая прозрачная ткань, сделанная из натурального шёлка.

Процесс крашения проводился в лабораторных условиях. Начальная температура крашения составляла  $40^\circ\text{C}$  в растворе соли поливалентного металла с содержанием двухатомного фенола – резорцина (1,3-дигидроксибензол, мета-дигидроксибензол). Температурный градиент увеличивался с целью улучшения диффузии красителя в волокно. Максимальная температура составила  $90^\circ\text{C}$  и при этой температуре продолжали процесс крашения в течение 60 минут. В случае крашения раствором сульфата железа (III) параллельно проводились эксперименты с использованием в качестве ускорителя двухатомного фенола гидрохинона выдержанным в течении суток при комнатной температуре.

В таблице 1 приведены результаты крашения органзы различными солями поливалентных металлов. Палитра возможных цветов, получаемых из разных солей, зависит от основного металлического компонента. Как видно из первых показателей таблицы, при крашении раствором резорцина и солями  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  при равном времени вылеживания материала фиксируется различная интенсивность окраса. Так, основа, окрашенная в течение 60 минут свежеприготовленным раствором, имеет менее интенсивный окрас по сравнению с колорирующим раствором, выдержанным в течение суток. Также красящий раствор, приготовленный из соли  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  в растворе с гидрохиноном, также показывает сильное изменение палитры окраса и снижение интенсивности цвета.

Таким образом, установлено, что влияющими факторами на глубину оттенка окрашенных тканей являются температура и время выдерживания материалов в красильном растворе. Под действием высокой температуры с помощью растворов солей поливалентных металлов возможно получение и сохранение яркости, насыщенности и прочности цвета окрашенных материалов.

#### ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаджанова М.А., Каримов Х.Р., Абдурахманова Ш.Г., Ташпулатова К. Структурные изменения белковых волокон в процессе окрашивания красящими композициями. // Тезис доклада Республиканской конференции «Полимеры – 2002». Ташкент, 2002. ИХФП АН РУз.

2. Абдурахманова Ш.Г., Маджидова Ш.Г., Бабаджанова М.А. Разработка композиционных составов и окрашивание ими белковых волокон // Композиционные материалы, 2001, №1. С.28–32.