

УДК 677.37.027

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ХУДОЖЕСТВЕННОЙ РОСПИСИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
В ПРИСУТСТВИИ МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Н.Н. ПОЧЕХОВСКАЯ, А.Е. ТРЕТЬЯКОВА, В.В. САФОНОВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)
E-mail: office@msta.ac.ru

Предложено использование катионов переходных d-металлов в художественной росписи, в результате чего возможно улучшение колористических параметров и качества готовых изделий. Ручная роспись осуществлялась на натуральном шелке, хлопчатобумажной бязи и шерстяной ткани водорастворимыми красителями.

The use of the cations of the transition d-metals in the art painting is proposed in the work, due to which the improvement of the esthetic characteristics and the quality of the ready goods could be achieved. Natural silk, cotton calico and wool fabrics were hand painted by the water –soluble dyestuffs.

Ключевые слова: художественная ручная роспись, колорирование, упрочнение окраски, металлосодержащие соединения, катионы d-металлов, чистошерстяные ткани, хлопчатобумажная бязь, натуральный шелк.

В условиях существующей конкуренции для колорирования текстильных материалов крайне важным является колористическое оформление и качество готовых изделий. Одной из основных проблем является то, что готовые изделия подвергаются воздействию различных факторов, способных в той или иной степени оказывать на них влияние как в процессе носки, так и при использовании в интерьере: стирка, солнечные лучи, трение и др.

Нами предложено использование катионов переходных металлов в качестве металлосодержащих соединений с целью упрочнения окраски, а также улучшения колористических характеристик готовых изделий.

Известно, что катионы металлов оказывают существенное влияние в процессах

отделки текстильных материалов, образуя различные по прочности и строению комплексы как с красителем, так и с волокном, изменяют электрохимические свойства волокна, структуру и жесткость воды [1]. Ионы металлов могут выполнять роль дополнительных активных центров сорбции на волокне. Известно, что взаимодействие металла с красителем в процессах крашения может привести к изменению колористических параметров, прочности окраски и прочности самого волокна.

Среди существующих способов колорирования текстильных материалов батик – художественная роспись – является одним из наиболее ценных и привлекательных [2].

В работе предложено использование катионов переходных d-металлов в художественной росписи, в результате чего

возможно улучшение колористических параметров и качества готовых изделий. Ручная роспись осуществлялась на натуральном шелке, хлопчатобумажной бязи и

шерстяной ткани водорастворимыми красителями. Характеристика используемых тканей представлена в табл. 1.

Таблица 1

Наименование ткани	Артикул	ГОСТ	Ширина, см
Крепдешин	11006	20723–84	95
Бязь	262	29298–92	150
Чистошерстяная ткань	59-97	35496–92	95

Ткани расписывались водорастворимыми классами красителей: прямыми, кислотными.

В качестве ионов металлов использовались соли d-металлов IV периода Периодической таблицы Менделеева.

Красители (прямые, кислотные) растворяли в горячей воде, вводили соответствующие реагенты для обеспечения диффузионно-сорбционных процессов и соли металлов. Ткань (хлопчатобумажную бязь, крепдешин и чистошерстяную) расписывали по методу холодного батика. Расписанные образцы запаривали в запарном баке в среде насыщенного пара при температуре 100°C. После запаривания ткань тщательно промывали теплой, затем холодной дистиллиро-

ванной водой. Промытые образцы высушивали на воздухе [3], [5].

Измерения спектральных характеристик окрашенных образцов без добавок, потом с добавками катионов d-металлов проводились на спектрофотометре ORIN-TEX (Италия). После чего по минимуму спектра отражения определяли функцию ГKM по справочнику.

Результаты крашиваемости оценивались относительно эталона, окрашенного в тех же условиях, но без солей d-металлов. Концентрационные зависимости изменения крашиваемости выстраивали при помощи трендовых кривых полиномиального характера второго порядка, представляющие собой среднеквадратичное отклонение от экспериментальных точек.

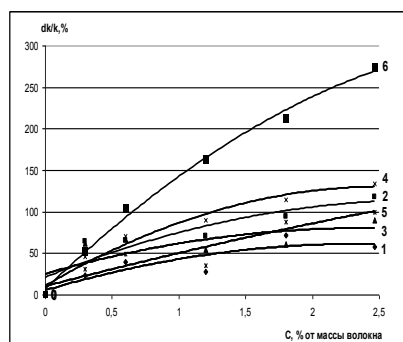


Рис. 1

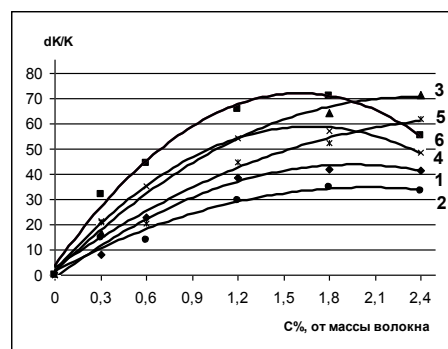


Рис. 2

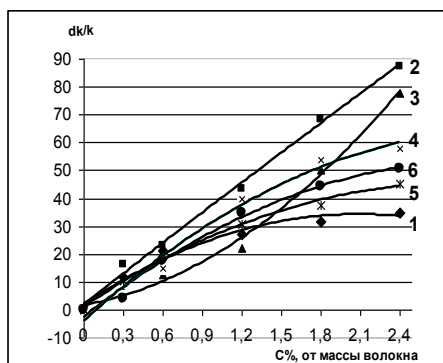


Рис. 3

Кривые на рис. 1...3 соответствуют ионам металлов в следующем порядке: кривая 1 соответствует влиянию VO^{+2} ; кривая 2 соответствует влиянию Mn^{+2} ; кривая 3 соответствует влиянию Fe^{+2} ; кривая 4 соответствует влиянию Co^{+2} ; кривая 5 соответствует влиянию Ni^{+2} ; кривая 6 соответствует влиянию Cu^{+2} .

На рис. 1 представлено влияние катионов d-металлов на крашиваемость натурального шелка кислотным фиолетовым

антрахиноновым. Из рисунка видно, что введение катионов d-металлов эффективно практически во всех случаях и позволяет повысить окрашиваемость в пределах 55...270%.

Рис. 2 – влияние катионов d-металлов на окрашиваемость хлопчатобумажной ткани прямым синим светопрочным. Из рисунка видно, что ионы металлов оказывают положительное влияние в области концентраций – 1,2% от массы волокна, при этом окрашиваемость увеличивается на 30...80%. Все кривые имеют схожий характер с монотонным возрастанием, а в случае ионов Mn^{+2} , Co^{+2} и Cu^{+2} (кривые 2, 4 и 6 соответственно) наблюдается некоторый спад окрашиваемости в области больших концентраций – 2,4% от массы волокна.

Анализ зависимостей показывает, что введение катионов d-металлов в большинстве случаев повышает окрашиваемость.

Шерстяная ткань расписывалась кислотным фиолетовым антрахиноновым в присутствии катионов d-металлов, что представлено на рис. 3. Практически во всех случаях с увеличением концентраций добавок прослеживается возрастание окрашиваемости на 32...87%. Наиболее эффективно введение ионов Mn^{+2} и ионов Fe^{+2} (кривая 2 и 3 соответственно).

Предполагается, что резкое возрастание окрашиваемости тканей из разных волокон в присутствии катионов d-металлов обусловлено тем, что, обладая достаточным количеством вакантных атомных орбиталей на валентном уровне и небольшим размером, катионы d-металлов способны проникать вглубь волокон и образовывать хемосорбционные связи с его активными центрами. В качестве активных центров волокна выступают различные функциональные группы. Таким образом, волокно, приобретая дополнительные центры сорбции в виде катионов металлов, может сорбировать большее количество красителя. Кроме того, ранее проводимые эксперименты показали, что при взаимодействии ряда красителей с катионами металлов происходит образование комплексов раз-

личного строения с более глубоким оттенком, чем исходный краситель.

В процессах крашения при росписи натурального шелка происходит изменение структуры фиброина, как правило, сопровождающееся частичной деструкцией, что связано с некоторой агрессивностью красильной среды (рН, температура) [4]. По этой причине авторами работы было изучено влияние катионов d-металлов на прочностные параметры ткани из натурального шелкового волокна путем анализа деструкции ткани, расписанной в присутствии исследуемых катионов d-металлов.

С точки зрения экспрессности и удобства оформления взят метод, позволяющий оценить степень разрушения белковых волокон.

Образцы обрабатывали 0,1н раствором NaOH в течение часа при температуре 65°C, затем проводили анализ потери массы шелкового волокна [5].

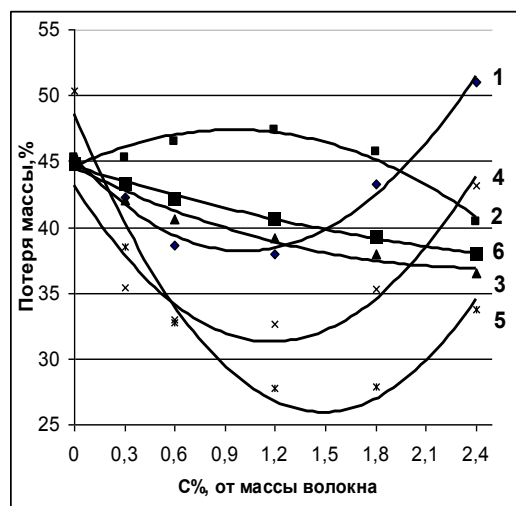


Рис. 4

Потеря массы эталона – образца, расписанного кислотным фиолетовым антрахиноновым без добавления солей металлов, составила 45,29%. На рис. 4 показано влияние катионов d-металлов на прочность шелковой ткани при росписи кислотным фиолетовым антрахиноновым. Из рисунка видно, что введение практически всех используемых катионов d-металлов может способствовать упрочнению шелковой ткани.

На основании проведенного эксперимента можно предположить, что происходит взаимодействие между функциональными группами волокна и катионами d-металлов, что приводит к упрочнению волокна.

Также известно, что в процессе эксплуатации готовые изделия подвергаются воздействию различных факторов, способных со временем ухудшать их внешний вид. Поэтому нами были проведены испытания устойчивости полученных окрасок к свету и погоде, мокрым обработкам, к сухому трению [5].

Результаты испытаний показали, что введение катионов d-металлов способствует увеличению устойчивости полученных окрасок к мокрым обработкам и сухому трению при росписи натурального шелка, хлопчатобумажной бязи и чистошерстяной ткани водорастворимыми красителями в среднем на 1...2 балла. Таким образом, предполагается, что благодаря образовавшимся хемосорбционным связям между металлом красителя и волокном молекулы красителя более прочно удерживаются на поверхности волокна, что может объяснить высокую прочность окраски к мокрым обработкам и трению.

Анализ испытаний устойчивости окрасок к свету и погоде позволил сделать вывод о том, что в большинстве случаев наличие ионов металлов способствует повышению стойкости полученных окрасок, в среднем на 2 балла.

ВЫВОДЫ

Таким образом, использование катионов d-металлов в колорировании натурального шелка, хлопчатобумажной бязи, чистошерстяной ткани водорастворимыми красите-

лями позволяет обеспечить высокую эффективность прочности полученных окрасок к внешним воздействиям. Судя по повышенным показателям устойчивости полученных окрасок к трению можно предположить, что функциональные группы волокна участвуют в комплексообразовании как с металлом, так и с красителем.

Кроме того, введение катионов d-металлов при росписи натурального шелка кислотным фиолетовым антрахиноновым красителем может способствовать упрочнению шелкового волокна в среднем в 2 раза.

Применение катионов d-металлов в колорировании натурального шелка, хлопчатобумажной бязи, чистошерстяной ткани водорастворимыми красителями увеличивают окрашиваемость в 2...3 раза, что позволяет сократить расход красителей и вспомогательных веществ, необходимых для приготовления красильных растворов, а это, в свою очередь, может привести к уменьшению себестоимости и повышению качества готовых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ахметов Н.С.* Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 2001.
2. *Дворникова И.И.* Батик горячий, холодный, узелковый. – М.: Радуга, 2000.
3. *Танус О.В.* Технология росписи тканей. – М., 1984.
4. *Кричевский Г.Е., Сенахов А.В., Корчагин М.В.* Химическая технология текстильных материалов. – М.: Легпромбытиздат, 1985.
5. *Булушева Н.Е.* Базовый лабораторный практикум по химической технологии волокнистых материалов: Учебник для вузов. – М.: РИО МГТУ, 2000.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 02.10.09.