

КРАСЯЩИЕ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ КРАШЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Ш.Г. Маджидова к.т.н., Ш.Н.Расулова к.т.н.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Узбекистан, являющийся одним из мировых производителей хлопка, натурального шелка, располагает также для производства тканых и нетканых материалов объемом шерсти, полиакрилонитрильного, полиамидного волокна. Проблема более полного удовлетворения спроса населения на трикотажные товары с особой остротой выдвигает вопросы увеличения ассортимента и улучшения качества трикотажных изделий, от решения которых зависит дальнейший рост эффективности производства.

Одной из основных задач, стоящих перед республикой, является создание прочной материально-технической базы и обеспечение населения высококачественными товарами. В целях придания тканям и трикотажным изделиям специальных свойств и облагораживания их все в большем количестве при их производстве используют смесевые волокна, а как изделия на основе смесей волокон характеризуются высокими гигиеническими и эксплуатационными свойствами: натуральные волокна придают изделиям мягкость, гигроскопичность, комфортность, воздухопроницаемость. Химические волокна способствуют увеличению срока службы изделия благодаря улучшению эластических свойств и увеличению прочности; улучшению формоустойчивости изделия, благодаря уменьшению сминаемости и усадки и т.д.

Одним из эффективных направлений в создании нового ассортимента и улучшения качества трикотажных изделий на основе натуральных и химических волокон является применение для крашения минеральных красящих композиций на основе солей поливалентных металлов.

Химическое строение волокнообразующего полимера оказывает очень большое влияние на фиксацию красителей, поскольку функциональные группы элементарных звеньев, концевые группы макромолекул, другие элементы цепи главных валентностей и боковые группы являются потенциальными активными

центрами, на которых может происходить физическая и химическая сорбция красителей. В связи с выше изложенным с точки зрения эффективности наибольший интерес вызывает способ крашения и печатания посредством синтеза красителя на волокне, при котором молекулы исходных соединений не обладают практически сродством к волокну, что предопределяет возможность применения одних и тех же пигментообразующих соединений для окрашивания различных по природе волокон, и, благодаря малым геометрическим размерам, показывают высокие значения коэффициентов диффузии в волокнистый субстрат.

Требование получения окрасок с высокой прочностью к различным физико-химическим воздействиям вызывает необходимость разработки таких пигментообразующих систем, которые образуют с полимерным субстратом прочные химические связи. Выбираемые полупродукты, составляющие красящие композиции, должны также отвечать такому комплексу требований, как: достаточно легкая диффузия в волокно и сорбция на внутренней поверхности; высокая скорость реакции, приводящая к окрашиванию текстильного материала; условия реакции достаточно мягкие, не приводящие к деструкции волокна. Этим требованиям отвечают различные полупродукты и конечные продукты их превращений, одними из которых являются азоидные красители. Азоидные красители синтезируются непосредственно на волокне в процессах крашения и печатания в результате реакции азосочетания между азосоставляющей (фенолы, нафтолы, азотолы) и диазосоставляющей, представляющей собой первичные ароматические амины.

Крашение целлюлозных, белковых и полиакрилонитрильных волокон красящими композициями проводится в кислой среде при $pH = 3-4$. При температуре кипения крашение достигает равновесия для шерстяных и шелковых волокон в течение 2-3 мин. Вследствие более плотной упаковки структурных элементов, нежели белковых волокон, крашение ПАН волокон достигает равновесия в течение 25-30 мин. Крашение хлопчатобумажного трикотажа достигает своего равновесного значения в течение 6-7 мин, а вискозного полотна в течение 3-4 мин, что объясняется более рыхлой упаковкой вискозного волокна, нежели хлопка.

На основе проведенных исследований сделан вывод, что разработанные красящие композиции могут быть применены для крашения любых волокон при наличии в полимерном субстрате первичной аминогруппы. Сформулирован вывод был

подтвержден крашением с помощью красящих композиций полиамидных волокон.

Изучение процесса растворения различных волокон в типовых для данного волокна растворителях показало, что растворимость волокон, окрашенных красящими композициями в обычных для волокна растворителях ухудшается: окрашенная шерсть не растворяется в 5% -ном NaOH при комнатной температуре даже в течение 24 ч; нитрон теряет растворимость в диметилформамид (ДМФ) даже при температуре кипения. Полученные данные также подтверждают, что в процессе крашения волокон красящими композициями имеет место образование прочных межструктурных окрашенных комплексных соединений. Следовательно, структурные элементы волокна являются частью образовавшихся окрашенных структур, что объясняет высокие прочностные свойства полученных окрасок к различным физико- химическим воздействиям (таблица 1).

На основании полученных результатов можно утверждать, что окраски характеризуются высокой прочностью к мокрым обработкам, к действию органических растворителей и хорошей прочностью к трению.

Таким образом, проведенные исследования показали, что одними и теми же красящими композициями можно окрасить белковые, полиамидные, полиакрилонитрильные и целлюлозные волокна.

Исследованиями установлено, что среди комплексных соединений для крашения наибольший интерес представляют внутрикомплексные или так называемые «хелатные» соединения. Внутрикомплексные соединения имеют интенсивную окраску, отличающуюся от окраски ионов металлов комплексообразователей. Высокие требования устойчивости окраски тканей на основе целлюлозных волокон не только к мокрым обработкам, но и к химической чистке, при хорошей растворимости внутримолекулярных соединений в органических растворителях вызывают необходимость разработки способов прочного связывания внутрикомплексных соединений с полимерным субстратом. Свойства образовавшихся в волокне внутрикомплексных соединений определяются как природой и свойствами вводимого катиона поливалентного металла и органического компонента, так и условиями процесса комплексообразования (рН, температуры, продолжительности). Окрашены комплексы только таких металлов, которые имеют хромофорные свойства. В связи с этим для получения в полимерной матрице хлопка окрашенных комплексных соединений были выбраны соли железа и кобальта.

Природа кислоты оказывает существенное влияние на количества образовавшихся нанометаллокомплексов, хотя цвет образовавшихся комплексных соединений для одного и того же комплексообразователя остается неизменным.

Таблица 1.

Прочность окрасок различных волокон, окрашенных красящими композициями

№	Вид материала	Ввод и -мая соль	Цветовой тон	Прочность окрасок, балл				
				к свету	к стирке	к действию органических рассолов	к трению	
							су-хом у	мокро му
1	Хлопчатобумажная ткань Натуральный шелк Шерсть Нитрон Капрон	Ni^{2+}	Темно-коричневый	4	5/5/5	5/5/5	5	4
2	Хлопчатобумажная ткань Натуральный шелк Шерсть Нитрон Капрон	Ni^{2+}	Хаки	5	5/5/5	5/5/5	5	4
3	Хлопчатобумажная ткань Натуральный шелк	Cu^{2+}	Коричневый	5	5/5/5	5/5/5	5	4

	Шерсть Нитрон Капрон							
4	Хлопчатобумажная ткань Натуральный шелк Шерсть Нитрон Капрон	Fe^{3+}	Зеленый	4	5/5/5	5/5/5	5	4
5	Хлопчатобумажная ткань Натуральный шелк Шерсть Нитрон Капрон	Co^{2+}	Оранжевый	5	5/5/5	5/5/5	5	4

Изучено влияние температуры и продолжительности обработки на количество образовавшихся в волокне нанометаллокомплексов. Кинетические кривые сняты при температурах 25, 50, 80, 98⁰С. Из полученных данных следует, что процесс комплексообразования в структуре волокна проходит весьма интенсивно, причем с повышением температуры скорость реакции значительно возрастает. Экстремальное значение количества образовавшихся нанометаллокомплексов наблюдается при обработке при температуре 98⁰С. Малые размеры ионов и молекул соединений, находящихся в обрабатываемом ванне и образующих нанометаллокомплексы, способствуют высокой скорости проникновения их в структуру волокна. При температуре 98⁰С равновесное количество комплексных соединений образуется в течение 5 -7 мин.

Крашение текстильных материалов на основе хлопка и вискозного волокна проводилось после предварительного аминирования. Для этого разработана технология аминирования хлопчатобумажной ткани и вискозного волокна. Получена аминированная хлопчатобумажная ткань со степенью замещения от 3,2 до 12,1 и вискозное полотно с от 10,2 до 18,0, что дало возможность окрасить их красящими композициями.

Разработаны красящие композиции для крашения аминированных целлюлозных текстильных материалов. Изучена кинетика крашения красящими композициями при различных температурах хлопчатобумажной ткани и вискозного полотна.

Установлено, что с повышением температуры скорость крашения возрастает. При температуре кипения крашение достигает равновесного значения для хлопчатобумажной ткани в течение 7-10 мин, а для вискозного полотна за 4-7 мин. Изучены цветовые характеристики и прочность полученных окрасок к различным физико-химическим воздействиям. В связи с тем, что составляющие красящих композиций взаимодействуют с полимерным субстратом волокон с образованием ковалентных связей, прочность полученных окрасок к мокрым обработкам, действию органических растворителей к трению и свету составила 4- 5 баллов.

Исследовано влияние крашения на прочность текстильных материалов на основе хлопка и вискозного волокна. Опыты, проведенные в испытательной лаборатории сертификационного центра CENTEXUS, показали что в результате крашения красящими композициями прочность хлопчатобумажной ткани возрастает по основе на 8,8%, а по утку - 51,7%; прочность вискозного полотна возрастает по основе на 17,2%, а по утку на 56,6%.

Одновременно при крашении красящими композициями возрастает удлинение целлюлозных текстильных материалов: хлопчатобумажной ткани по основе на 4,7% и по утку на 23,5%; вискозной ткани по основе на 32% и по утку на 62%. Увеличение разрывного удлинения будет способствовать улучшению деформационных свойств текстильных материалов, что особенно важно для трикотажных изделий.

При крашении красящими композициями возрастает удлинение целлюлозных текстильных материалов. Это будет способствовать улучшению их деформационных свойств, что особенно важно для трикотажных изделий. Крашение красящими композициями способствует возрастанию несминаемости текстильных материалов на основе хлопка и вискозного волокна. Суммарный угол раскрытия и несминаемость ткани, окрашенной красящими композициями, возрастает на 15%.

Исследовано крашение смесевой хлопко-вискозной пряжи разработанными красящими композициями. Установлено, что смесевая хлопко-вискозная пряжа может быть окрашена красящими композициями для крашения хлопка, вискозного волокна. Разработана технология крашения, способствующая получению равномерно окрашенных пряж.

Таким образом, из результатов научно-исследовательских работ следует, что хлопчатобумажные и вискозные текстильные материалы можно окрасить красящими композициями с использованием местных сырьевых ресурсов без

применения синтетических красителей. Разработанный способ крашения позволяет улучшить физико-механические свойства текстильных материалов и уменьшить их сминаемость без процесса аппретирования.

Литература

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармони №5285 14.12.2017й. —Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини жадал ривожлантириш чора тадбирлари тўғрисида.
2. <https://www.scopus.com/>_Asaulyuk T. Examining achange in the properties of coarse wool fiber under the influence of electrical discharge treatment. (2017) Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4 (1), pp. 50-55.
3. М.З.Абдукаримова, И.А.Набиева, Г.Х.Исмоилова Тўқимачилик маҳсулотларини пардозлаш кимёвий технологияси фанидан лаборатория ва амалий машғулотлар учун ўқув қўлланма.– Т.: ТТЕСИ босмахонаси. 2015. – 51 б.