

O'zbekiston

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

2. Шипилевский Б.А. Формование и регулирование свойств эпоксидных композитов. Ташкент, «Фан», 1979, 100 с.

УДК 621.315.614.7.677.84

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ВОЛОКОН КОМПОЗИЦИОННЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ ПОЛИВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ

К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.Н. Негматова, Ш.Н. Расулова, И.А. Набиева, С.С. Негматов,  
Н.С. Абед, М.А. Бабаджанова, Ф.А. Лапасова

**Введение.** На сегодняшний день в мировом масштабе обеспечение высококачественными товарами широкого потребления является одной из основных задач, стоящей перед Республикой. Республика Узбекистан, являющемся одним из мировых производителей, вырабатывающих ткани и трикотажные изделия на основе смесей волокон, является также одним из главных поставщиков на мировом рынке продукции на основе хлопка. В этой связи огромная роль отводится волокнам, применение которых позволяет во многих случаях повысить качество готовых изделий. В целях придания тканям специальных свойств и облагораживания их, в большем количестве изготавливают ткани и трикотажные изделия из смесей волокон, т.к. изделия на основе смесей волокон характеризуются высокими гигиеническими и эксплуатационными свойствами: натуральные волокна придают изделиям мягкость, гигроскопичность, комфортность, воздухопроницаемость, низкую электризуемость [1-2].

Проблема более полного удовлетворения спроса населения на трикотажные товары, наряду с увеличением объема их выпуска, с особой остротой выдвигает вопросы увеличения ассортимента и улучшения качества трикотажных изделий, от решения которых зависит дальнейший рост эффективности общественного производства. Одним из эффективных направлений в создании нового ассортимента и улучшения качества трикотажных изделий является применение для крашения минеральных красящих композиций на основе солей поливалентных металлов является актуальной и востребованной задачей.

Наряду с улучшением свойств трикотажных изделий, применение для крашения минеральных красящих композиций, не содержащих синтетических красителей, способствует удешевлению процесса крашения за счет низкой цены и времени продолжительности крашения красящих

композиций на 2-3 раза, по сравнению с синтетическими красителями, которыми крашение изделий проводится в течении 90-120 мин и, благодаря высокой скорости крашения красящими композициями, уменьшению затрат на электроэнергию, рабочую силу, производственные площади и исключает необходимость использования синтетических красителей.

**Цель работы** является исследование процесса крашения белковых волокон композиционными красителями на основе солей поливалентных металлов.

**Объектами исследования** являются белковые волокна и ткани, соли поливалентных металлов, медь серноокислая, железо уксуснокислосое, никель двуххлористый, кобальт хлористый, натрий уксуснокислый, натрий азотистокислый, резорцин, кислота серная, кислота соляная, кислота азотная, промышленные отходы и некоторые неорганические и органические ингредиенты.

**Методы исследования.** В процессе работы проводились экспериментальные исследования. Физико-химические свойства ингредиентов определяли методами химического, рефрактометрического и титриметрического анализа. Технологические характеристики были определены методами, приборами и установками согласно требованиям соответствующих ГОСТов, принятых в СНГ.

**Полученные результаты и их обсуждение.** Крашение текстильных материалов из натурального шелка в виде нити, пряжи, ткани и полотна производится синтетическими красителями, которые в Узбекистане отсутствуют. В связи с этим создание теоретических основ колорирования текстильных материалов на основе натурального шелка, используя местные сырьевые ресурсы, имеет важное научно-теоретическое и народно-хозяйственное значение. В этом аспекте большой интерес представляют работы по синтезу красителей на волокнах, содержащих в качестве

функциональных групп первичные аминогрупп [3].

Состав и способ крашения ими изделий на основе натурального шелка основан на диазотировании аминогрупп и взаимодействии с производными фенола [4].

Из приведенных данных следует, что метод синтеза красителей на волокне применим и для колорирования шерстяных волокон, в этом случае крашение должно проводиться в более жестких условиях крашения, используемые для крашения органические или неорганические компоненты должны иметь малые геометрические размеры. Этим требованиям отвечают красящие композиции на основе солей поливалентных металлов и производных фенола, примененные для крашения белковых волокон [5-6].

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 [7]:

Испытания проводились в нескольких этапах:

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.

Исследована изменении интенсивности цвета при крашении в кипящем растворе красящих композиций на основе сульфата железа (III), при изменении времени вылеживания ткани от 3 до 50 минут.

В таблице 1 приведена полученная цветовая гамма окрашенных тканей на основе белковых волокон.

Таблица 1

Полученная цветовая гамма окрашенных тканей на основе белковых волокон


	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  90°C     3 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  90°C     5 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  90°C     7 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  90°C     10 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  90°C     30 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  90°C     50 min

Таблица 1 представляет результаты колорирования без предварительного нагревания. Окраска в таком случае получается яркой, и по тону светлее по сравнению с

полученными результатами при крашении с предварительным нагреванием, т.е. когда температуру крашения поднимали с 40 °С постепенно до 90 °С. Так цветовой тон этих


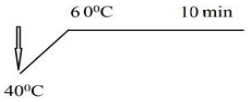
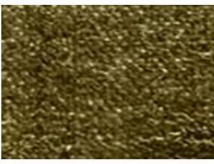
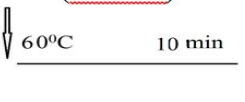

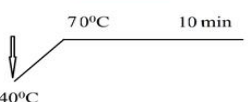
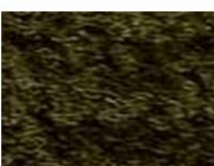
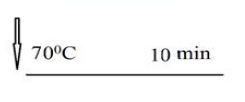
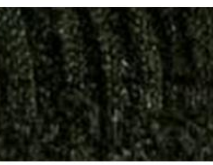
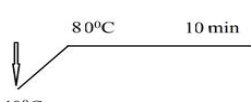

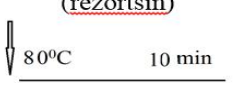
образцов по мере уменьшения длительности вылеживания ткани в растворе переходит от насыщенных темных цветов к осветленным более ярким. Последние прототипы, выдержанные в течении 50-30-10 мин. выражено сильно не отличаются друг от друга интенсивностью окраса, но отличаются глубиной оттенка окрашивания от выше стоящих. В диапазоне времени вылеживания в течении 7 минут наблюдается резкое падение цветового тона окрашенной ткани. Далее с уменьшением времени крашения наблюдается проявление более земляных приглушенных цветов.

Длительность процесса также влияет на цветовой тон образцов. С уменьшением временного периода колорирования на образцах появляются красные оттенки. Глубокий тон зеленого цвета плавно сменяется красными огнями.

Дальнейшие исследования основывались на изучении влияния температуры и процесса крашения тканей на цвет образцов с константой времени продолжительности крашения (таблица 2).

Таблица 2

**Полученная цветовая гамма окрашенных тканей на основе белковых волокон**

	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) 		$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) 
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) 		$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) 
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) 		$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) 

Эксперименты проводились с отобранной поливалентной солью сульфата железа, при условиях постепенного увеличения температуры от 40 °С до 60 °С и выше в течении 10 минут, а также с готовым раствором при температуре 60 °С и выше в течении 10 минут. Нужно отметить, что в каждом случаи в качестве фиксирующего компонента одинаково был использован органический продукт резорцин.

В сравнении результатов окрашивания при повышении температуры от 40 °С до 60 °С в течении 10 мин с результатами окрашивания этими же компонентами и условиями только при максимальной температуре 90 °С, заметно резкое изменение цвета от насыщенного глубокого темно зеленого к переходящему в светлые золотистые тона. Также при окрашивании в этих же условиях с непрерывной температурой наблюдается усиление интенсивности и глубины цвета.






Выводом к таблице 2 можно констатировать заметную разницу, существующую в температурных градиентах.

Видно интенсификация цвета и увеличение глубины оттенка окрашенных образцов происходит за счет возрастания температуры крашения, а также как утверждалось выше от непрерывности повышения температуры. Так при шаговом повышении температуры крашения в результате получаются более светлые яркие тона с характерным блеском, и при высоких и при минимальных температурах, но глубина оттенка и густота цвета существенно увеличиваются при высоких температурных показателях. Изучена возможность воспроизведения цвета при минимальной температуре 40 °С.

Опыты проводились в постоянных условиях, с константой температуры 40 °С, с изменением времени вылеживания в растворе от 10 до 60 минут. Основой проведения данного исследования является изучение влияния количества минимальной температуры на проведение окрашивания, а также возможность изменения продолжительности крашения и его зависимость от температуры (таблица 3).

Таблица 3

Полученная цветовая гамма окрашенных тканей на основе белковых волокон

	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) ↓ 40°C 10 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) ↓ 40°C 20 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) ↓ 40°C 30 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) ↓ 40°C 40 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin) ↓ 40°C 50 min

По результатам данной таблицы возможно констатирование факта влияния и существования минимальной температуры для окрашивания натурального шелка раствором резорцина с солями поливалентных металлов для получения темных интенсивных окрасов с увеличенными глубокими оттенками. Также на яркость и насыщенность цвета огромное влияние оказывает продолжительность крашения.

Из таблицы №3 видно увеличение этих параметров происходит по мере возрастания периода вылеживания ткани в красильном растворе.

Приведенные выше результаты, показывают возможность окрашивания и сохранения интенсивности и глубины цвета на натуральных шелковых волокнах.

**Закключение.** Таким образом, в результате проведенных многочисленных исследований был разработан красящие композиций на основе солей поливалентных металлов на белковой волокне путем образования катионактивных комплексов никеля, меди, кобальта, железа, где в качестве лиганда функционируют азотсодержащие группы волокна.

**ЛИТЕРАТУРА:**

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.
3. Расулова Ш.Н. Крашение текстильных материалов путем синтеза красителя на волокне // Всерос. науч.-прак. конф. Современные достижения химической технологии в производстве текстиля, синтеза и применения химических продуктов и красителей - Санкт-Петербург, - 2019 г.
4. Патент UZ SAP 01254. 28.08.2014 й. Табий ипакли мато / Алимова Х., Даминов А.Д., Бастамкулова Х.Д., Арипджанова Д.У., Боймуратов Б.Х., Гуламов А.Э. // Расмий ахборотнома 30.09. 2014, № 9.
5. Мирошниченко И.Б., Алимова Х.А., Ташпулатова Ю.Т., Федорова Н.А. Исследования процесса цветообразования на натуральном шелка, обрабатываемом методом диазотирования // Изв. Вузов, №2, 2002, - с.68.
6. Бабажанова М.А. Разработка красящих композиций и их влияние на свойства шерстяного волокна // Композиционные материалы, 2001, №2 - С.3-8.
7. Третьякова А.Е. Разработка научно обоснованной технологии крашения текстильных материалов из природных волокон с использованием металлосодержащих систем: дис. канд.техн. наук: 05.19.02 / Третьякова Анна Евгеньевна – М., 2002. – 200 с.

**Kalit so'zlar:** oqsil tolasidan tayyorlangan mato, bo'yash, bo'yash texnologiyasi, kukunli bo'yoq kompozitsiyasi, polivalent metall tuzlari, fenol hosilalari, rang xususiyatlari, rangning turg'unligi, suvsiz bo'yash.

**1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов**

<b>Э.А. Пирматов, А.Н. Шодиев, А.А. Саидахмедов, Ф.М. Пармонов, У.Г. Амиров.</b> Физико-химическое исследование продуктов гидролитического разложения промышленных растворов молибдата натрия.....	3
<b>Д.Р. Атакузиева, З.С. Алихонова, У.К. Уринов.</b> Влияние смеси сульфатоалюмината кальция и $\beta$ двухкальциевого силиката на твердение портландцемента.....	7
<b>М.Х. Кучкарова, С.С. Негматов, С.Б. Юлчиева, К.С. Негматова, Х.Ю. Рахимов.</b> Анализ смазочноохлаждающих жидкостей, используемых в машиностроении.....	10
<b>Н.Т.Турабов, Ж.Н. Тоджиев, Ш.С.Назиров.</b> 2,7-динитрозо-1,8-диоксифталин-3,6-дисульфокислота как аналитический реагент для спектрофотометрического определения меди(II).....	13
<b>А.Т. Бозоров, М.У. Каримов, А.Т. Джалилов, С.У. Соатов.</b> Паст малекуляр массали кремний (IV) оксидини маҳаллий хом ашёлар асосида синтез қилиш ва техник хоссаларини ўрганиш.....	16
<b>М.Т. Қаршиев, О.Т. Каримов, Ф.Н. Нурқулов.</b> Антипиренлар билан модификацияланган целлюлоза асосидаги материалларни сканерли электрон-микроскоп ва элемент анализларини тадқиқ этиш.....	19
<b>Ж.Э. Рахмонқулов, Ф.Б. Эшқурбонов, Ж.Б. Нормуротов, М.А. Жураев.</b> Тўқимачилик саноати оқова сувларини тозалаш учун самарали комплекс ҳосил қилувчи ионит синтези ва тадқиқоти.....	22
<b>Д.У. Хайриева, Г.А. Нуралиева.</b> Баъзи 3d-металларининг глицин ва оксамид билан аралаш лигандли комплекс бирикмаларини синтези ва тадқиқоти.....	25
<b>У.Н. Рузиев, С.Н. Расулова, В.П. Гуро, М.А. Ибрагимова, С.Н. Ким, У.Р. Эрназаров.</b> Анодное растворение вольфрама в растворах электролита на основе редкого кали.....	29
<b>М.К. Худжаев, Г.Ф. Пирназаров, А.Г. Кадилов.</b> Определение силы реакции связи композитной клиновой пары... ..	34
<b>Н.А. Исмаилова, А.С. Сидиков, Б.Т. Тураев.</b> Механизм защитного действия ингибированного покрытия.....	35
<b>М.М. Jurayev, S.Y. Xushvaqto, Z.R. Masharipova.</b> Polivinilxlorid plastikat asosida olingan yangi sulfokationitning sorbsion xossalari.....	39
<b>А.М. Эминов, И.Р. Байжанов, М.Т. Боймуродова, Д.С. Джабберганов, З. Курязов, А. Хакимов, М. Носиров.</b> Синтез муллитовых кристаллов с применением микрокремнезема.....	42
<b>Г.Б. Сидрасулиева, И.А. Бахромова, Ш.М. Ўринова, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров.</b> O-g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> композит фотокатализатори синтези ва физик-кимёвий хоссалари.....	47
<b>А.К. Nomozov, Kh.S. Beknazarov, A.T. Dzhaliylov.</b> Synthesis and investigation of characteristics of corrosion inhibitor IKMM-1 ST20 steel in 1 M HCl solution.....	51
<b>В.А. Normurodov, X.X. Turayev, M.E. Toshiyev, A.T. Djaliylov, F.N. Nurqulov.</b> Sintez qilingan polisulfid tiokol kauchuklarning fizik-kimyoviy xossalari o'rganish.....	54
<b>Ф.А. Khamdamova, O.S. Maksumova.</b> Synthesis of monomer compounds based on acrylamide.....	57
<b>С.А. Ахмаджанов, А.М. Искендеров, Э.У. Тешабаева, Ш.С. Аминов.</b> Структуры и адсорбционные свойства монтмориллонита Каракалпакистана.....	60
<b>В.Т. Berdiyarov, Sh.T. Hojiyev, J.B. Ismailov, M.M. Gapparova.</b> Rux ferritini elementar oltinugurt bilan tiklash jarayonining termodinamik jihatlari.....	65

**2. Физико-механика и трибология композиционных материалов**

<b>Ш.Н. Джалилов, Ш.В. Рахманов, К.С. Негматова, Н.А. Икромов, Б.М. Тожибоев, С.С. Негматов, Ш.Ю. Рахимов, Р.Х. Пирматов.</b> Исследование физико-механических свойств и долговечности разработанных композиционных полимер-полимерных связующих клеев при длительном действии повышенной температуры....	69
<b>С.А. Турсунбаев, Н.Д. Тураходжаев, Ш.Ў. Худойкулов, Р.С. Зокиров, Ш.Н. Турахужаева.</b> Алюминий қотишмасини литий фтор бирикмаси билан легирланганда унинг оқувчанлик хоссасига таъсири.....	72
<b>Г.Т. Нуралиев, П.Ж. Тожиев, Х.Х. Тураев, А.Т. Джалилов.</b> Изучение физико-механических свойств модифицированных полиэтиленовых композиций.....	74

**3. Разработка и технология получения композиционных материалов**

<b>М.Б. Мухитдинов, Ш.В. Рахманов, Ш.А. Алиқобулов, Б.М. Тожибоев, Н.А. Икромов, Н.С. Абед, С.С. Негматов, Ш.А. Бозорбоев, Ё.С. Раджабов.</b> Исследование и разработка оптимальных рецептуры композиционных полимерных материалов для покрытия рабочей поверхности форм в производстве архитектурно-художественных строительных конструкций.....	78
<b>К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.Н. Негматова, Ш.Н. Расулова, И.А. Набиева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, М.А. Бабаджанова, Ф.А. Лапасова.</b> Исследование процесса крашения белковых волокон композиционными красителями на основе солей поливалентных металлов.....	81
<b>Х.К. Эшкабилов, Ш.А. Бердиев, С.С. Негматов.</b> Комбинированная технология газового азотирования с последующим оксидированием в парах воды мало- и среднеуглеродистых сталей.....	85
<b>Х.А. Абдурахимов.</b> Оптимизация процесса получения коагулянта из обожженного каолина Ангрэнского месторождения.....	89
<b>М.К. Худжаев, А. Маткаримов, С. Хожаматов.</b> Динамика неосесимметричного композитного клина.....	93