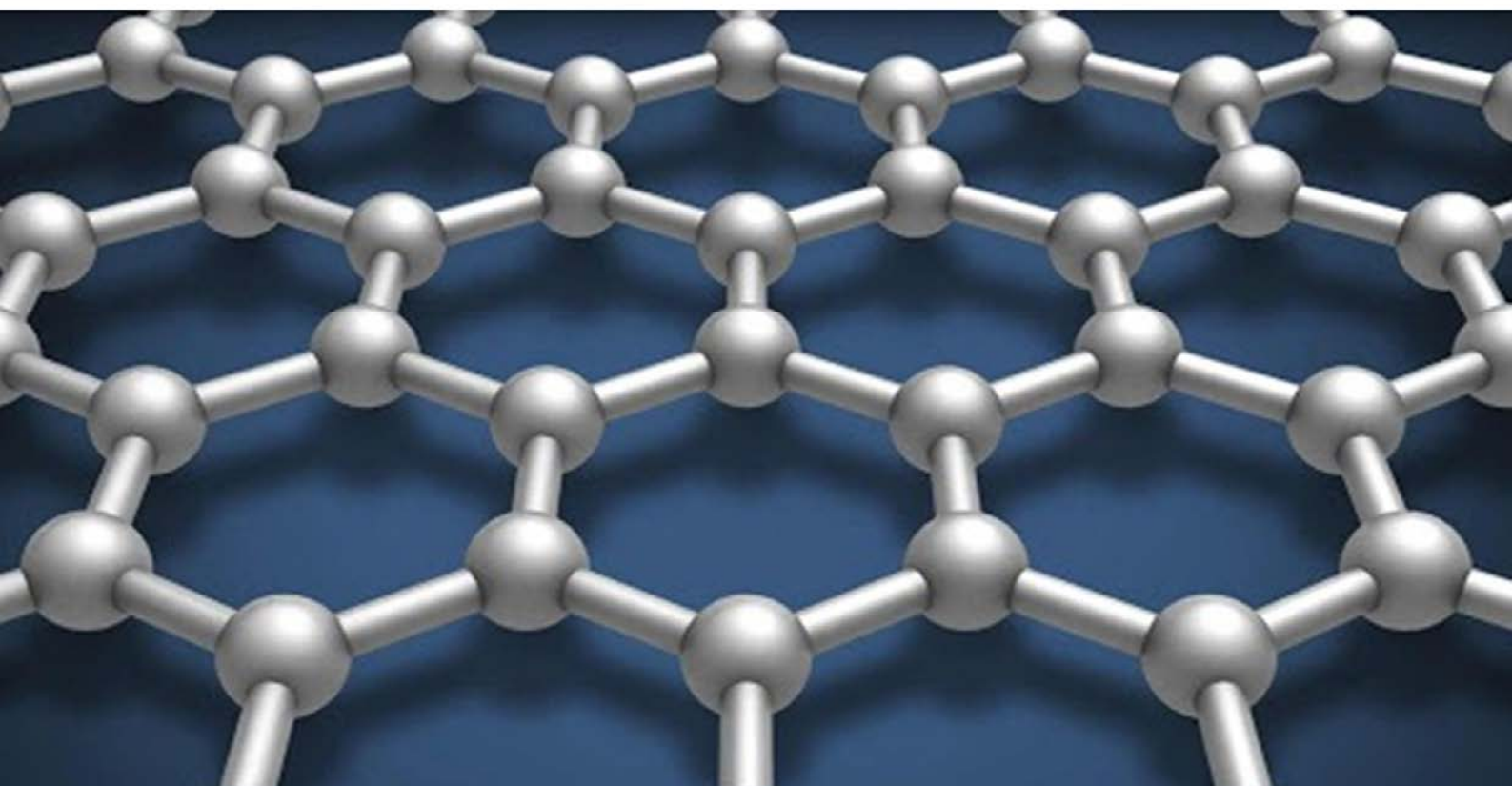


Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Ключевые слова: порошковая металлургия, прессование порошков, получение порошков, прессование

В статье рассматривается анализ изготовления порошковых материалов для последующего прессования, преимущества и недостатки порошковой металлургии.

Key words: powder metallurgy, powder pressing, obtaining powders, pressing.

The article discusses the analysis of the manufacture of powder materials for subsequent pressing, the advantages and disadvantages of powder metallurgy. The scheme of granulation is given

Фоменко Мария Анатольевна -ассистент Ташкентского государственного технического университета
Ахмадалиев Шахрух Шухратович -ст. пр. Ташкентского государственного технического университета

УДК 621.315.614.7.677.84

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗРАБОТАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ КРАСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОГО КРАШЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ОТДЕЛКЕ ТКАНЕЙ И ВОЛОКОН

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

Введение. 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 [1-3].

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 по этому способу краситель синтезируется непосредственно на волокне из полупродуктов. Образовавшийся на волокне краситель не растворяется в воде, вследствие чего получается прочная к мокрым обработкам окраска [4].

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 [5].

В связи с этим, наиболее рациональным решением проблемы колорирования натурального шелка, является разработка композиций на основе солей поливалентных металлов, которые способны образовать в структуре волокна, окрашивающие

металлокомплексы, способные улучшить потребительские свойства изделий из шелка и образовать на волокнистых материалах окраски широкой гаммы цветов, прочных к действию различных физико-химических воздействий.

Цель работы является исследование физико-химических свойств разработанных композиционных красителей для термического крашения, применяемых при отделке тканей на основе белковых волокон.

Объектами исследования являются белковые волокна и ткани, соли поливалентных металлов, медь сернистая, железо уксуснокислое, 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.






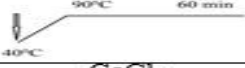






Полученные результаты и их обсуждение. Фиброин натурального шелка обладает ограниченным набором аминокислотных остатков в полимерной цепи и состоит из основных четырех аминокислот: глицин, аланин, серин и тирозин. Эти аминогруппы имеют не поделённую пару электронов в азоте и могут создать ковалентную 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 [6-7].

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 [8]:

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) 
	(Крашения суточным раствором) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (резорцин) 
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (гидрохинон) 
	CoCl_2 (резорцин) 
	CuSO_4 (резорцин) 
	NiCl_2 (резорцин) 

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.

Для проведения исследований изменения интенсивности окраски материалов из натурального шелка были отобраны следующие представители солей поливалентных металлов: $Fe_2(SO_4)_3$; $CoCl_2$; $CuSO_4$; $NiCl_2$, 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 проводилось в лабораторных условиях. Начальная температура крашения составляло $40^{\circ}C$ в растворе соли поливалентного металла с содержанием двухатомного фенола - резорцина (1,3-дигидроксibenзол, мета-дигидроксibenзол). Температурный градиент увеличивался с целью улучшения диффузии красителя в волокно.









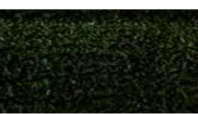

Максимальная температура составила $90^{\circ}C$ и при этой температуре продолжали процесс крашения в течении 60 минут. В случае крашения раствором сульфата железа (III) параллельно проводились эксперименты с использованием в качестве ускорителя двухатомного фенола гидрохинона выдержанным в течении суток при комнатной температуре.

Из таблицы 1 видны 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 $Fe_2(SO_4)_3$ при равном времени вылеживания материала фиксируется различная интенсивность окраса. Так основа, окрашенная в течении 60 минут свежеприготовленным раствором, имеет менее интенсивный окрас по сравнению с колорирующим раствором, выдержанным в течении суток. Также красящий раствор, приготовленный из соли $Fe_2(SO_4)_3$ в растворе с гидрохиноном тоже показывает сильное изменение палитры окраса и снижение интенсивности цвета.

Для дальнейших экспериментов была отобрана поливалентная соль сульфата железа в растворе с резорцином как фиксирующий компонент. На следующем этапе опытные исследования проводили по изучению влияния продолжительности процесса крашения на интенсивность образующихся окрасов.

Таблица 2

Полученная цветовая гамма окрашенных тканей на основе белковых волокон

	$Fe_2(SO_4)_3$ (rezortsin) 
	$Fe_2(SO_4)_3$ (rezortsin) 
	$Fe_2(SO_4)_3$ (rezortsin) 
	$Fe_2(SO_4)_3$ (rezortsin) 
	$Fe_2(SO_4)_3$ (rezortsin) 

Колорирование на данном этапе исследования проводилось при тех же температурных условиях (начальная температура 40 °С; максимальная температура 90 °С), время вылеживания ткани фиксировалось в 6 точках от 50 до 3 минут.

По результатам табл. 2 выявляется, что крашение в течении 7 минут достаточно для получения оттенка, соответственно получающегося при крашении длительностью 60 минут. Варьированием продолжительности процесса крашения материала из натурального

шёлка раствором одной соли поливалентного металла можно воспроизвести окраски различного тона. С уменьшением времени крашения наблюдается увеличение светлого грязно-желтоватого оттенка на окрашенных тканях и параллельно наблюдается снижение глубины оттенка окраса.

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

Таблица 3

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 3 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.


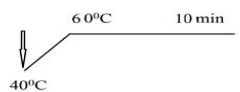
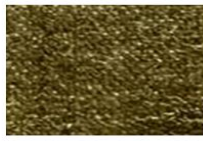
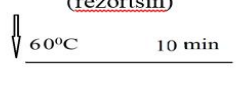

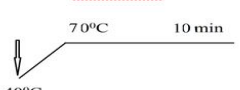
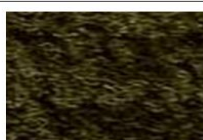
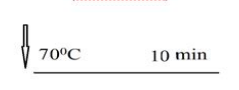

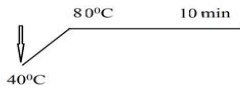
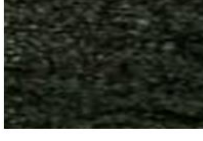
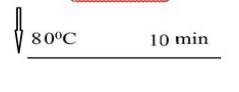
Длительность процесса также влияет на цветовой тон образцов. С уменьшением временного периода колорирования на образцах появляются красные оттенки. Глубокий тон зеленого цвета плавно сменяется красными огнями.

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

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 случае в качестве фиксирующего компонента одинаково был использован органический продукт резорцин.

Таблица 4

Полученная цветовая гамма окрашенных тканей на основе белковых волокон

	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  40°C → 60°C 10 min		$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  60°C 10 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  40°C → 70°C 10 min		$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  70°C 10 min
	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  40°C → 80°C 10 min		$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (rezortsin)  80°C 10 min

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.


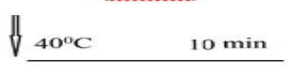
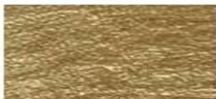







Выводом к таблице 4 можно констатировать заметную разницу, существующую в температурных градиентах. Видна интенсификация цвета и увеличение глубины оттенка окрашенных образцов происходит за счет возрастания температуры крашения, а также как утверждалось выше от

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 5).

Таблица 5

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

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

Заключение. Таким образом, установлено, что влияющими факторами на глубину оттенка окрашенных тканей являются

яркость и насыщенность цвета огромное влияние оказывает продолжительность крашения. Из таблицы 5 видно увеличение этих параметров происходит по мере возрастания периода вылеживания ткани в красильном растворе.

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.

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. Абдурахманова Ш.Г., Бабаджанова М.А., Негматов С.С., Маджидова Ш.Г., Рахимова З.М. Красящие композиции – перспективные заменители синтетических красителей. // Композиционные материалы, 2003, №2. С.26-27.
4. Акбаров А.Б., Шадманов К.К. О комплексобразующих свойствах N- замещенных производных библигандов с кобальтом (II). // Узб. Хим. Ж. 2000, №4. С.7-8.
5. Абдурахманова Ш.Г., Негматов С.С., Бабаджанова М.А. Способ крашения текстильных материалов. Предварительный патент РУз. № IDP 04924 от 26.09.2001 г.
6. Заявка 1-148886 Япония. Крашение шелка благородными металлами.
7. Заявка 2-148885 Япония. Способ повышения светостойкости окрашенных шерстяных материалов.
8. Тугуши Л.А. Разработка оптимальных условий процесса крашения текстильных материалов на основе их кинетических свойств. Автореферат диссертации канд. техн. наук. Л., 1984.

Kalit so'zlar: oqsil to'qimasi, bo'yash, bo'yash texnologiyasi, kukunli rang berish tarkibi, polivalent metall tuzlari, fenol hosilalari, rang xususiyatlari, rang berish kuchi, suvsiz bo'yash.

Ushbu maqolada oqsil tolalari asosida to'qimalarni bo'yash jarayonida ishlatiladigan termal bo'yash uchun ishlab chiqilgan kompozitsion bo'yoqlarning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish natijalari muhokama qilinadi. Tadqiqot davomida turli xil polivalent metall tuzlarining tabiiy ipakdan bo'yalgan organza materialining rangiga ta'siri kuzatildi. Ishqoriy tuproq, o'tish davri va noyob tuproq metallarining kationlarini kiritish rang berish jarayonlarida bo'yash qobiliyatini, rang berish kuchini va tolaning o'zini portlash yuklariga sezilarli darajada oshirishi mumkinligi ko'rsatilgan.

Ключевые слова: белковая ткань, крашение, технология крашения, порошковая красящая композиция, соли поливалентных металлов, производные фенола, цветовые характеристики, прочность окраски, безводное крашение.

В данной статье рассмотрены результаты исследований физико-химических свойств разработанных композиционных красителей для термического крашения, применяемых в процессе крашения тканей на основе белковых волокон. В ходе исследования наблюдалось влияние различных видов солей поливалентных металлов на цвет окрашиваемого материала «Органза» из натурального шелка. Показано, что введение катионов щелочноземельных, переходных и редкоземельных металлов позволяет в процессах колорирования существенно повысить накрашиваемость, прочность окраски и самого волокна к разрывным нагрузкам.

Key words: protein fabric, dyeing, dyeing technology, powder coloring composition, polyvalent metal salts, phenol derivatives, color characteristics, color strength, anhydrous dyeing.

This article discusses the results of studies of the physicochemical properties of the developed composite dyes for thermal dyeing used in the dyeing process of fabrics based on protein fibers. The study observed the influence of various types of polyvalent metal salts on the color of the dyed material "Organza" made of natural silk. It is shown that the introduction of alkaline earth, transition and rare earth metal cations allows for a

К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.Н. Негматова, Ш.Н. Расулова, И.А. Набиева, С.С. Негматов, М.А. Бабаджанова, Ф.А. Лапасова. Исследование физико-химических свойств разработанных композиционных красителей для термического крашения, применяемых при отделке тканей и волокон.....	192
К.М. Иноятов, Ш.В. Рахманов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.А. Бозорбоев, Т.У. Улмасов, З.У. Махаммаджонов, А.А. Олмасов, С.З. Рахимов. Исследование влияния органоминеральных наполнителей на формирование адгезионной прочности полимерных покрытий.....	198
J.A. Sherbo‘taev, V.Q. Tilabov. Uglerodli po‘latlarni tanlash va ularga optimal termik ishlov berish rejimlarini qo‘llash...	202
А.М. Эминов, А.О. Саркисян, И.Р. Байжанов, А.А. Эминов, О.М. Турсункулов. Утилизация отходов обогащения каолина и перспективы использования их в составе керамики.....	206
Б.Т. Хаминов, Ш.В. Рахманов, С.С. Негматов, Н.А. Икромов, Б.М. Тожибоев, Н.С. Абед, Т.У. Улмасов, Ш.А. Бозорбоев, З.У. Махаммаджонов, С.З. Рахимов, А.А. Олмасов. Исследование влияния наполнителей на антифрикционно-вибропоглощающих свойств композиционных полимерных материалов и покрытий из них.....	210
С.Ё. Иноғомов, У.А. Асроров, Ф.Ж. Абед, Н. Дусиёров, Г.И. Мухамедов. Натрийкарбоксиметилцеллюлоза ва полиакриламид асосида олинган интерполимер комплексларини ик-спектроскопик усулда ўрганиш.....	214
У.К. Кучкоров, К.С. Негматова, С.С. Негматов, Ш.В. Рахманов, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.У. Султонов, М.М. Бабаханова, Н.А. Икромов, Б.М. Тожибоев. О разработке композиционных полимерных материалов для защиты и ремонта трубопроводов и оборудования нефтегазовой промышленности от коррозионно-механических повреждений.....	221
Ҳ.П. Жуманиёзов. Узунбулоқ кони диабазларининг таркиби ва тузилишини ўрганиш.....	227
Б.М. Тожибоев, Ш.В. Рахманов, Т.У. Улмасов, С.С. Негматов, С.Э. Рахимов, А.А. Олмасов, Н.С. Абед, Ш.А. Бозорбоев, К.Х. Масодиков, О.Ш. Сабирова, Н.А. Икромов. Состояние и анализ методов определения внутренних напряжений полимерных и лакокрасочных покрытий.....	230
Н. Кучкарова, С. Турабджанов. Титан(IV) оксиди билан модификацияланган КУ-2-8 катионитининг сорбцион хоссаларини тадқиқ қилиш.....	232
А.К. Эшчанова, Р.Б. Каримова, З.А. Сманова. Разработка сорбционно-спектроскопического метода определения ионов меди с реагентом индиго.....	235
63, Т.О. Камолов, Д.Х. Хамдамов, Ф.А. Нурханов, М.А. Хашимханова, А.А. Эралиев. Методы исследований компонентов зол и шлаков ТЭС.....	238
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. Исследование свойств композиционных красителей на основе солей поливалентных металлов.....	240
О.А. Эрматова, М.Р. Турсунов. Жанубий мирзачўл ва дўстлик каналлари суви таркибида рух элементи микдорининг мавсумий ўзгариши.....	245
6. Вести из лаборатории	
Д.Н. Раупова, К.С. Негматова, С.С. Негматов, Ю.К. Рахимов, Р.Х. Пирматов, М.Э. Икрамова, Х.Ю. Рахимов. Исследование физико-химических свойств композиционных химических деэмульгаторов для обезвоживания эксплуатационных масел.....	247
М. Каршиев, А.А. Саттаров, О.Т. Пардаев, К.И. Юнусалиева. Технологических процесс получения фильтрующих элементов для очистки жидкости и газов различного назначения методом осаждения мелких частиц в предварительно спеченную пористую заготовку из газопылевого потока воздуха.....	249
Х.И. Акбаров, Н.Т. Катгаев, Г.Б. Сидрасулиева. Новые композиционные наноматериалы для решения экологических проблем.....	251
О.Р. Юлдашев, А.К. Аллашев. Совершенствование систем обучения предмета безопасность жизнедеятельности в системах образования.....	252