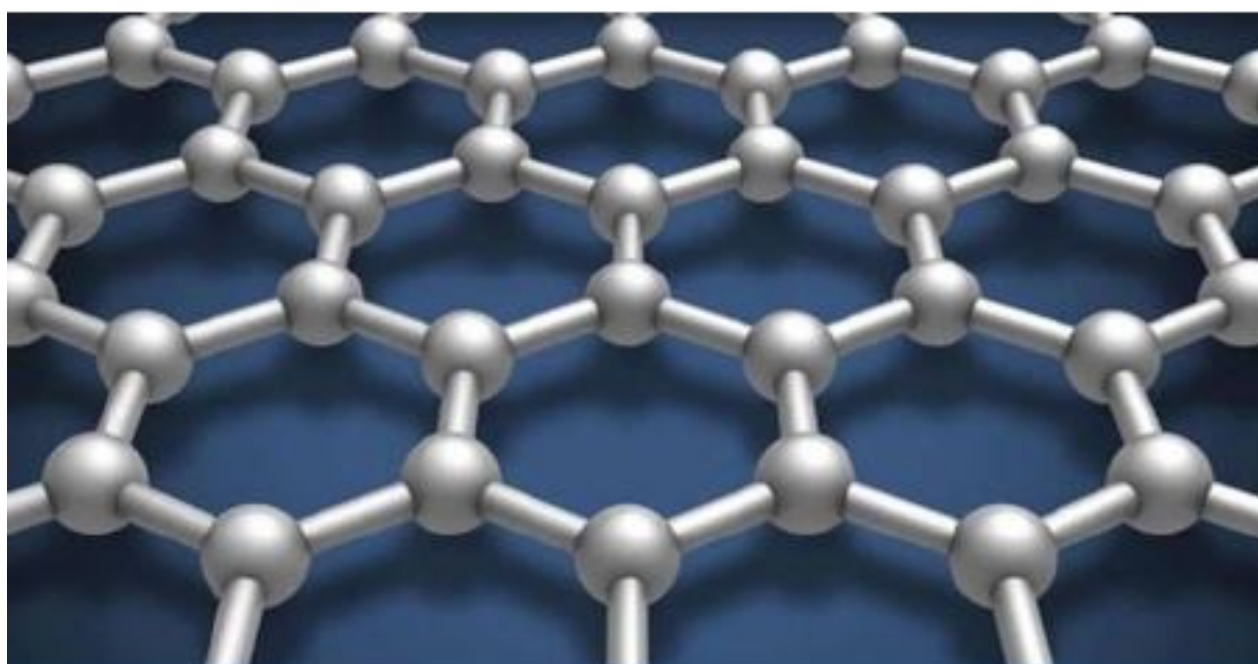


ISSN 2091-5527  
№ 4/2021

O'zbekiston

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

**Композиционные материалы**

---

Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт»  
при Ташкентском государственном техническом университете  
имени Ислама Каримова

O‘zbekiston

# **KOMPOZITSION MATERIALLAR**

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali

**№4/2021**

Узбекский Научно-технический и производственный журнал

**Композиционные материалы**

Ташкент - 2021

#### Учредители:

- Министерство инновационного развития Республики Узбекистан
- Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан
- Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт»
- Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова
- Научно-технический центр «Kompozit Nanotexnologiyasi»

#### Редакционная коллегия:

Негматов С.С., академик АНРУз (главный редактор)  
Рашидова С.Ш., академик АНРУз (зам.главного редактора)  
Абед Н.С., д.т.н., проф (зам.главного редактора)  
Каршиев М., к.т.н., доцент (заведующий редакцией)

Акбаров Х.И., д.х.н., проф.  
Амонов Б.А., д.в.н., проф.  
Атакузиев Т.А., д.т.н., проф.  
Ашуров Н.Р., д.т.н., проф.  
Бегжанова Г.Б., д.т.н., с.н.с.  
Бабаев Т.М., д.х.н., проф.  
Бабаханова М.Г., к.х.н., с.н.с.  
Григорьев А.Я., д.т.н., проф.  
Гулямов Г.Г., к.т.н., доцент  
Искандарова М.И., д.т.н., проф.  
Ибадуллаев А., д.т.н., проф.  
Камолов Т.О., д.т.н., с.н.с.  
Мухамедиев М.Г., к.х.н., проф.

Мухамеджанова Ш.А., к.т.н., доцент  
Норкужаев Ф.Р., д.т.н., проф.  
Сафаров Т.Т., д.т.н., проф.  
Собиров Б.Б., д.т.н., проф.  
Солiev P.X., д.т.н., доцент.  
Талипов Н.Х., д.т.н.  
Тудяганова В.С., к.т.н., с.н.с.  
Тураходжаев Н.Д., д.т.н., проф.  
Халимжанов Т.С., к.т.н., с.н.с.  
Шарипов Х.Т., д.х.н., проф.  
Шообидов Ш.А., д.т.н., проф.  
Эминов А.М., д.т.н., проф.  
Юлчиева С.Б., к.т.н., с.н.с.  
Юсуббеков А.Х., д.х.н., проф.

#### Редакционный совет:

Ахмедов У.К., д.х.н., профессор  
Бектуров Е.А., академик АН РК  
Берлин А.А., академик РАН  
Коврига В.В., д.т.н., профессор  
Негматова К.С., д.т.н., профессор  
Олейник Э.Ф., д.т.н., профессор  
Парпиев Н.А., академик АН РУз  
Рахимжанов Б.Р., д.т.н., профессор

Рахманбердиев Г., д.х.н., профессор  
Рискулов А.А., д.т.н., профессор  
Сайдахмедов Р.Х., д.т.н., профессор  
Струк В.А., д.т.н., профессор  
Турабжанов С.М., д.х.н., профессор  
Тухтаев С.Т., академик АН РУз  
Умаров А.В., д.т.н., профессор  
Халиков Ж.Х., академик АН РТ  
Якубов М.М., д.т.н., профессор

ISSN 2091-5527

Журнал основан в 1999 году  
Выходит раз в три месяца

©Издательство ГУП «Фан ва тараккиёт»  
Ташкент– 2021

средний диаметр напыляемых частиц. Отмечено существенное повышение микротвердости покрытия, которое можно объяснить не только образованием мартенситных структур, но и более качественным легированием в присутствии оксидов алюминия.

**Key words:** microhardness, coatings, dispersion, spray particle diameters, metal, porous wire

The use of current core wire with internal protection in the form of fluorite, rutile and alumina not only had a beneficial effect on the stability of the arc, but also reduced the combustion percentage of graphite, and therefore the liquidity of the molten metal. increased, the average diameter of the spray particles decreased, a significant increase in the microhardness of the coating was noted, which can be explained not only by the formation of martensite structures, but also by a better alloy in the presence of aluminum oxides.

Мусабиев Закиром Эргашевич - кандидат технических наук, доцент ТГТУ

Рахмонов Хожанакбар - магистрант Ташкентского государственного технического университета

УДК 677.023.73.011

**ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СОСТАВА ЗАГУЩАЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ КРАШЕНИЯ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ СМЕСОВЫХ ВОЛОКОН**

У.Н. Шабарова, М.Р. Амонов, Г.С. Муратова, Д.Р. Каршинева

В легкой промышленности для крашения шелковых и ацетатных смесовых тканей проблема создания эффективного связывающего загустителя является весьма актуальной. Ролью связывающего загустителя является увеличение степени фиксации красителя на волокно и повышение интенсивности окраски. Загуститель должен обладать широким набором свойств. К этим свойствам относятся: хороший загущающий эффект при малых концентрациях полимера, стабильность при хранении, хорошая вымываемость, яркость, укрывистость, водоудерживающая способность, отсутствие пенообразования и т.д. [1-4].

В этом аспекте большое значение имеют особенности реологического поведения растворов разработанных нами полимерных композиционных связывающих загустителей на основе поливинилового ацетата (ПВА), акриловой эмульсии (АЭ) и поверхностно-активного вещества (ПАВ) ОП-10. При этом очень важное значение имеет быстрота восстановления внутренней структуры системы после механического воздействия в процессе крашения, о которой в определенной степени позволяют судить гистерезисные петли на кривых течения (рис. 1 и 2).

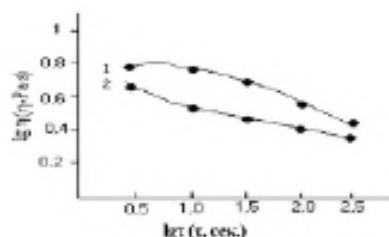


Рис. 1. Зависимость вязкости композиций от напряжения сдвига. Композиция содержащая ПВА, АЭ и ОП-10

1 – свежеприготовленная композиция,  
2 – после 3-дневного хранения состава.

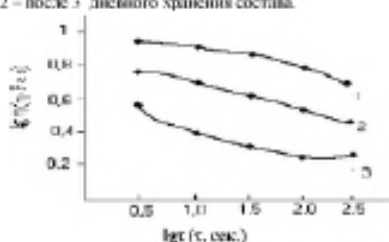


Рис. 2. Зависимость вязкости композиций от напряжения сдвига

1 – ПВА-АЭ; 2 – ПВА-ОП-10; 3 – ПВА-АЭ-ОП-10

Таблица 1

Зависимость вязкости композиций от концентрации компонентов (при 298 К)							
Концентрация компонентов в растворе (% масс.)			Вязкость, η Па·с	Концентрация компонентов в растворе (% масс.)			Вязкость, η Па·с
ПВА	АЭ	ОП-10		ПВА	АЭ	ОП-10	
1,0	0,5	-	1,36	1,0	-	0,4	1,22
	1,0	-	1,47		-	0,5	1,17
	1,5	-	1,55		-	0,6	1,10
	0,5	-	1,43	1,5	-	0,4	1,34

1,5	1,0	-	1,57		-	0,5	1,27
	1,5	-	1,70		-	0,6	1,23
2,0	0,5	-	1,61	2,0	-	0,4	1,48
	1,0	-	1,78		-	0,5	1,40
	1,5	-	1,84		-	0,6	1,34
1,5	0,5	0,4	1,31	2,0	0,5	0,4	1,48
	1,0	0,8	1,27		1,0	0,8	1,63
	1,5	1,2	1,19		1,5	1,2	1,77

Из полученных данных рис.1 и 2, видно, что предлагаемая водорастворимая полимерная композиция устойчива при длительном хранении и не показывает склонности к синерезису. Это явление можно объяснить на основе данных о совместности смешиваемых ингредиентов входящих в состав загустителей в растворе. Как известно, в случае плохой совместности макромолекулы за счет отталкивания последних обнаруживают тенденцию к сворачиванию в клубки и уменьшению эффективных размеров, в результате чего число связей между ними уменьшается, и благодаря чему, вязкость смеси понижается. В результате этого система становится неустойчивой, и такие загустители становятся не годными для приготовления смешанных загустителей.

При концентрационном соотношении ПВА: АЭ: ОП-10= 1,5:1,0:0,5 (% , масс.) даже некоторое дополнительное разворачивание макромолекул смешиваемых загустителей и усиление взаимодействия между ними, приводит к повышению вязкости смеси и ее устойчивости. Такое явление в растворах разработанных составов также подтверждается результатами эксперимента, которые представлены в табл. 1.

Из полученных данных (табл. 1) видно, что на вязкость раствора полимерной композиции существенное влияние оказывает концентрации компонентов. Так например, вязкость композиции при концентрации ПВА 1,5 %, АЭ - 1,0 %, ОП-10- 0,5 % составила 1,27 Па·с

при T=298 К, а ПВА при концентрации 2,0 % вязкость повышается до 1,78 Па·с.

Необходимо отметить, что сведения о когезионных свойствах загущающих композиций, используемые в настоящее время при крашении, практически отсутствуют, что объясняется сложностью составов композиций и слабой изученностью химического строения и структуры таких загустителей. Учитывая вышесказанное, изучение изменения термодинамических параметров в процессе образования загущающих композиций имеет не только практическое значение, но и в теоретическом плане играет немаловажную роль при исследовании таких полимерных композиционных материалов.

Поэтому при исследовании реакций структурообразования в композициях и устойчивость образовавшихся комплексов важное значение придается исследованию термодинамических характеристик: энергии активации, энтальпии и энтропии. При изучении влияния изменения концентрации полимера ПВА на термодинамические параметры композиций выявлена аномалия. Введение ПВА в состав композиций, содержащей АЭ и ОП-10 препятствует взаимному упорядоченно образовавшимся укрупненным надмолекулярных образований, что косвенно подтверждается возрастанием энтропии вязкого течения этих систем в отличие от ациклических полимерных систем (табл.2).

Таблица 2

Влияние содержания ПВА на термодинамические параметры загущающего раствора

Концентрации, %, масс.		ΔG	ΔH	ΔS
№ компонента	ПВА	кДж/моль (при T=298 К)		
1	0,5	11,6	10,1	-2,7
2	1,0	14,7	12,3	-1,6
3	1,5	16,2	14,4	-0,3
4	2,0	20,7	17,6	2,8
5	2,5	23,4	21,2	4,6
6	3,0	24,8	23,4	5,7

Из данных табл. 2 видно, что введение водорастворимого ПВА приводит к увеличению энергии Гиббса и энтальпии системы. Очевидно, ее макромолекулы встраиваются в надмолекулярную структуру водорастворимого

полимера за счет адсорбционного взаимодействия полимерных цепей с поверхностью АЭ. Это ведет к уменьшению молекулярной подвижности в граничном слое и увеличению надмолекулярных структур,

формированию более развитой пространственной сетки в полимерной системе. В результате ее вязкость повышается. Однако при введении ОП-10 в состав композиции вязкость незначительно уменьшается. Это, по-видимому, объясняется частичным уменьшением взаимодействия между ними.

Величина вязкости зависит от концентрации и размеров макромолекул вводимой ПВА и АЭ. Наблюдаемый

загущающий эффект сохраняется в широком температурном интервале (293-353 К). Повышение вязкости водных растворов композиций при введении ПВА открывает возможность разработки новых загущающих препаратов с пониженным содержанием загущающего материала. Изменения термодинамических параметров вязкого течения ПВА с различным содержанием АЭ приведены в табл.3.

Таблица 3

Термодинамические характеристики композиции при различной концентрации (%) АЭ.Содержание ПВА и ОП-10 1,5 и 0,5 % соответственно

Содержание АЭ в растворе, %	Энергия активации вязкого течения, $E_a$ , кДж/моль					Теплота активации вязкого течения, $\Delta H$ , Дж/моль	Энтродпия, ( $\Delta S^0$ ) Дж/моль				
	298	313	333	343	353		298	313	333	343	353
	14,25	13,86	13,64	13,24	13,06	375,16	54,70	52,56	48,30	41,15	39,26
0,5	16,64	16,07	15,72	15,26	14,92	396,80	60,36	56,75	51,84	46,25	41,17
1,0	17,82	17,41	17,20	16,86	16,64	404,25	63,15	60,27	57,15	54,47	52,25
1,5	19,16	18,83	18,36	17,93	17,71	409,16	66,26	64,18	61,72	58,15	55,47
2,0	21,08	20,76	20,27	19,82	19,56	412,23	70,18	67,84	65,14	63,07	60,72

Из данных табл. 3 видно, что энергия активации вязкого течения с повышением содержания АЭ в растворах полимеров повышается. Энергия активации вязкого течения характеризует потенциальный барьер, который необходимо преодолеть, чтобы осуществился переход макромолекулы из состояния плотного клубка в развернутую конформацию. Чем выше значение энергии активации, тем выше когезионные взаимодействия между макромолекулами. Это значит, что полимерная система (ПВА-АЭ-ОП-10), образовавшаяся при добавлении АЭ, характеризуется более сложной и прочной

структурой и по отношению красителя и по отношению связующего. Чем больше АЭ в системе, тем сложнее и прочнее образовавшаяся структура.

Из полученных данных, как и следовало ожидать, введение АЭ в раствор композиции сопровождается повышением энтропии. Согласно второму закону термодинамики, спонтанные процессы происходят в направлении увеличения энтропии. Значит, образование комплексов в растворах ПВА, АЭ и ОП-10 является самопроизвольным процессом, и чем больше ПВА, АЭ и ОП-10 в системе, тем она стабильнее.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Брейтман В.М., Сенахов А.В. Исследование влияния взаимодействия между красителями и загустителями в печатных красках фиксируемого тканью при печати// Изв.вузов. сер. Технологии текстильной пром-сти. – 1970. -№4. –с. 100-104.
2. Бочаров С.С., Рахимова З.О., Минаев В.Е. Загустители текстильной печати на основе бентонитов. Сб. тез.докл. II конгресса химиков-текстильщиков и колористов. Иваново. 17-19 сентября, 1996. с. 65.
3. Хвала А., Ангер А. Текстильные вспомогательные вещества. Ч.1, Пер.с нем. М.: Легпром издат.1991-448 с.
4. Чесунова А.Г., Бондарев С.Д. Методические указания к лабораторной работе. Определение вязкости на приборе "Rheotest-2" М.:МТИЛП, 1986, 19с.

**Калит сўзлар:** композиция, ковушқоклик, куяқлаштирувчи, бўши, арашаш тола, концентрация, термодинамик параметр, тола, силванш кучлангани.

Ишлаб чиқилган композиция ковушқоклигини компонентлар концентрациясига боғлиқлиги ўрганилди ҳамда ПВА ва АЭ нинг концентрациялари ортиб бориши билан система ковушқоклигини ортиб бориши кузатилди. Шуни ҳисобига яратилган полимер композиция узок муддат сақланганда барқарор бўлди, бу эса технологик жараён учун муҳим фактор ҳисобланади.

**Ключевые слова:** композиция, вязкость, загуститель, крахмал, смесовое волокно, концентрация, термодинамические параметры, волокна, напряжение сдвига.

Исследована вязкость разработанной композиции в зависимости от концентрации компонентов и установлено, что увеличение концентрации ПВА и АЭ способствуют повышению вязкости системы. Благодаря чему разработанная полимерная композиция становится устойчивой при длительном хранении, что является важным фактором с технологической точки зрения. Изучено изменение термодинамических параметров в процессе образования загущающих композиций.

**Key words:** composition, viscosity, thickener, starching, blended fiber, concentration, thermodynamic parameters, fibers, shear stress.

The viscosity of the developed composition was studied depending on the concentration of the components and it was found that an increase in the concentration of PVA and AE promotes an increase in the viscosity of the system. Because of this, the developed polymer composition becomes stable during long-term storage, which is an important factor from a technological point of view. The change in thermodynamic parameters during the formation of thickening compositions was studied.

**Шабарова Умида Нормуродовна**

-старший преподаватель Каршинского инженерно-экономического института

**Амонов Мухтар Рахматович**

- д.т.н., профессор, Бухарского государственного университета

**Муратова Гулсара Саидовна**

- преподаватель Бухарского государственного университета

**Каршмова Дилнобар Рустамовна**

- преподаватель Бухарского государственного университета

УДК 677.023.75.028

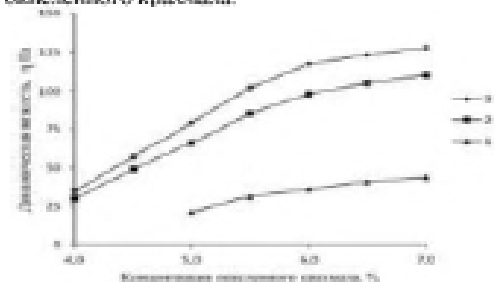
## РАЗРАБОТКА ПЕЧАТНОГО СОСТАВА НА ОСНОВЕ ЗАГУЩАЮЩЕЙ КОМПОЗИЦИИ

Г.Э. Эшдавлатова, М.Р. Амонов, К.А. Равашинов, Н.Р. Очилова

Для печати смесовых текстильных материалов активными красителями на отечественных текстильных предприятиях нельзя применять крахмал в качестве загустителя. Это объясняется тем, что при печатании с крахмальными гидрогелями получаются низкие значения степеней фиксации красителя в результате химического связывания красителя загустителем, т.е. с крахмалом и, как следствие, образование трудноудаляемых пленок, что в значительной степени осложняет технологические процессы промывки напечатанных тканей [1-3].

В связи с этим, представляет интерес разработка технологии нового состава загущающих композиций для печатания смесовых тканей на основе хлопковой и нитронных волокон. Из данных, приведенных на рис. 1, видно, что введение в состав готового 6,0 % окисленного крахмала, 1 % ПАА и 1,5 % К-4 (относительно к массе общего раствора) позволяет получить более вязкую печатную краску, чем без добавок. Привычной высокой вязкости, по нашему мнению, является дополнительное образование надмолекулярных структур при помощи водородных и межмолекулярных связей между функциональными группами ОК, ПАА и К-4. Каждый тип связей вносит свой вклад в повышение устойчивости структуры клейстера

окисленного крахмала.



**Рис. 1.** Влияние добавок - полимеров на динамическую вязкость окисленного крахмала в различных печатных составах  
1 – без добавок; 2 – 1,0 % ПАА;  
3 – 1,0%ПАА-1,5 % К-4

Выявленная особенность поведения разработанного загущающего состава является очень важной, для достижения необходимой вязкости при работе печатной машины. При этом в данном случае вводимое в состав печатной краски количество загустителя можно сократить на 15-17 % при добавлении окисленного крахмала 1,0 % ПАА и 1,5 % К-4. Проведенный предварительно экономический расчет получения печатных красок на основе 6 %-ной окисленной крахмальной и композиционной (получаемой «горячим» способом) загустки показал, что введение 1,0 % ПАА и 1,5 % К-4 в окисленный крахмальную клейстер в целом позволяет сократить расходы производства при

ДЕКАБРЬ	№ 4(88)	2021
<b>СО Д Е Р Ж А Н И Е</b>		
<b>1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокomпозитов</b>		
Э.С. Хусанов, Ж.С. Шукурлов, А.С. Тогашаров, Б.А. Ахмедов, С. Тухтаев. $H_2PO_4-CO(NH_2)_2-NH_2C_2H_4OH-H_2O$ системасида компонентларнинг зручлигини Урганиш.....		3
Д.Я. Юлдашев, Х.И. Кодиров, Т.Т. Сафаров, М.Х. Азимова, Д.А. Икрамова. Изучение некоторых серосодержащих композиционных соединений в качестве ускорителей серной вулканизации.....		6
Б.И. Талибов, А.С. Хасанов. Теоретические основы и анализ опытов по исследованию механизмов образования оксидов при окислительном обжиге сульфидов молибдена.....		8
S.T. Yulchieva, Z.A. Smanova. Sorption-spectroscopic possibilities of copper (II) ions using immobilized organic reagents.....		11
Б.И. Талибов, А.С. Хасанов. Исследование механизмов окислительного обжига промпродуктов молибденового производства.....		14
X.X. Kulbainova, X.X. Turayev, O.Sh. Vafayev. Эпоксидакчанг кунгабокар ёгининг тетрабутилтитанат иштирокиди поликарбонат синтези.....		18
Ф.Г. Хонидов, Э.Р. Кодирова, Х.Л. Уезанова, Ш.М. Ниязова, У.А. Кадрова. Магний алюминатларнинг зольгел синтетида кристалл фаза ҳосил бўлиш кинетикиси.....		21
М.С. Холлов, А.Ш. Каюмов, Х.Ж. Кузиев. Радикальная сополимеризация N-морфолин-2-хлор-изопропилакрилата с акриловой кислотой и кинетические параметры спонтанной полимеризации.....		26
М.Т. Ашера, Н.Р. Холтуроева, Г.А. Ихтиярова. Конформационные изменения хитозина в различных растворителях.....		28
Г.Б. Сидрасулеева, Н.Т. Каггаев, Х.И. Акбаров. Синтез и физико-химические свойства активного в видимом диапазоне света фотокатализатора O-g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> .....		32
<b>2. Физико-механика и трибология композиционных материалов</b>		
А.П. Ласковцев, А.Г. Анисович, М.И. Марксварч, В.И. Журавлева, Н.М. Чесан. Воздействие лазерного излучения на композиционные материалы на основе диалкиновых тканей и углерода.....		36
V.T. Berdiyayev, Sh.T. Khojiev. Thermodynamic analysis of reduction of oxidized copper compounds in a slag phase.....		39
Б.Ф. Мухиддинов, И.И. Жураев, К.Ш. Хамраев, А.Т. Умраков. Термостабилизация поливинилфторида производными аэтилена.....		43
А.М. Эшнов, Н.Р. Байжанов, Ю.К. Жуманов, М.Т. Боймуродова, И. Рузметов, С. Ваккасоев. Полевой шпат и его роль в процессе образования структуры алюмосиликатной керамики.....		48
С.Т. Парманов, Ш.М. Шакиров, К.А. Шарипов. Композицион материаллар юзасини абразив сийлишсининг асослари.....		51
Ш.И. Туробов, А.С. Хасанов, А.И. Шолнев. Исследование процесса выплавки стали и восстановления в них ванадия.....		54
Ф.Р. Норхужаев, А.А. Мухамедов, А.М. Тешабоев, Р.Ф. Норхужаева. Разработка технологии упрочнения режущих сегментов аппаратов сельскохозяйственных машин.....		58
З. Мусабеков, Х. Рахмонов. Процесс повышения микротвердости покрытия и определение распределения диаметров наименьших частиц металла, применяемых для порошковой проволоки.....		62
<b>3. Разработка и технологии получения композиционных материалов</b>		
У.И. Шабарова, М.Р. Азиев, Г.С. Муратова, Д.Р. Каримена. Исследование и разработка состава загущающих композиций для крашения тканей на основе смесовых волокон.....		64
Г.Э. Эндаклатова, М.Р. Амонов, К.А. Рашипов, Н.Р. Очилова. Разработка печатного состава на основе загущающей композиции.....		67
К.К. Сайдашев, А.И. Кадров, У.М. Турдалиев. Получение микрокристаллической целлюлозы из отходов хлопкоочистительной промышленности.....		69
Н.Р. Бойжанов, А.М. Эшнов, К.Ф. Талкеев, Ф.А. Отаева, Х.Ф. Машарипова. Разработка составов композиционного клинкерного кирпича на основе обогащенной халмакульской глины и кварц-полевощпатовых песков.....		71
Г.Х. Рахматова, С.Х. Хасанова, Ш.Х. Шавазов. Разработка химической отделки шелко-нитровой ткани.....		76
А. Мардонов, М. Абдумавлинова, Э. Эгамбердиев. Махаллий кинодан ногоксийон композицион материаллар олиш.....		78
Д.А. Хазратова, Г.А. Ихтиярова. Интенсификация процесса крашения хлопкошелковых тканей на основе хитозана водорастворимыми красителями.....		81
Н.А. Дадамухамедова, М.Х. Ахмадиевона, М.Т. Абдумалинова, А.С. Тогашаров, С. Тухтаев. Получение новых композиционных комплекснодействующих дефолтантов на основе дикарбамидохлората натрия и дименостанолзамонни дивоннокислого.....		85
С. Ходжаева, А. Ибрагимов, С. Каримов. Получение обувных клеевых смесей на основе эластоплимерных композиций.....		88
А.М. Сайнзаров, А.А. Юсупходжаев, Б.Т. Курбанов, А.А. Абдужаббаров, А.И. Бекбугаев. Технология факельной плавки медного сырья и её роль в нитровом производстве меди.....		91
Х.Ш. Бугаев, О.Ю. Аринджанов, Х.И. Кадров, С.М. Турабджанов. Технология получения 1,1,3-триоксисубстанции и применение композиции в качестве октавоныщающих добавок.....		94
Р. Сайфуддинов, К.Д. Мирсанлова, Ш.М. Мирсанлилов. Получение хлопковой целлюлозы многократным использованием промывных вод.....		98
А.Г. Икромов. Разработка новых эффективных композиционных материалов для машиностроения.....		102