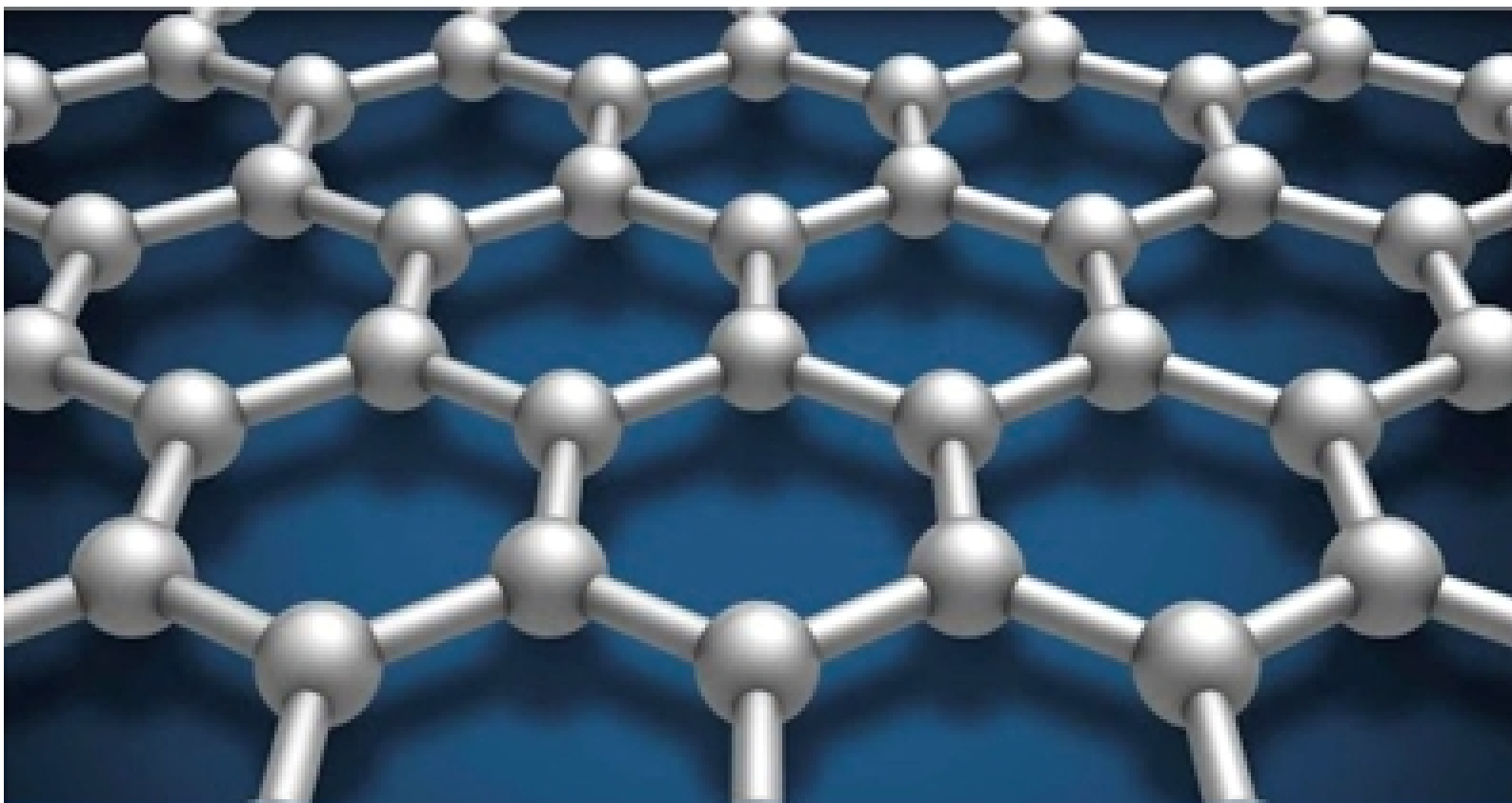


O'zbekiston

Kompozitsion **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

№4/2020

Узбекский Научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Ташкент - 2020

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.п.н., проф.
Атакузиев Т.А., д.т.н., проф.
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.
Ибодуллоев А., д.т.н., проф.

Норхужаев Ф.Р., д.т.н., проф.
Собиров Б.Б., д.т.н., проф.
Талипов Н.Х., д.т.н.
Туляганова 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.
Эминов А.М., д.т.н., проф.
Юлчиева С.Б., к.т.н., с.н.с.
Юсупбеков А.Х., д.х.н., проф.

Редакционный совет:

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

Райимжанов 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

УДК 541.64:539.2.

НОВЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Н.И. Назаров, Х.С. Бекназаров, А.Т. Джалилов, Г.К. Ширинов

Введение. Поливинилхлорид (ПВХ) является основой многих композиционных материалов и занимает одно из ведущих мест по объему производства среди термопластичных полимеров. В настоящее время ПВХ на 69% обеспечивает рынок пластиковых конструкционных материалов, преобладает в производстве трубопроводов и фитингов, наружной облицовки стен, окон, материалов для декорирования.

В развитии производства ПВХ и непрерывном расширении областей его применения ведущее место занимают успехи в области создания стабилизирующих добавок, применяющихся в процессе переработки и эксплуатации полимера, поскольку переработка ПВХ в силу его аномально низкой термоустойчивости невозможна без эффективной стабилизации.

Повышенные требования к стабилизаторам в обеспечении высокой светостабильности, статической и динамической термостабильности, низкой начальной желтизны изделий, хорошей перерабатываемости материалов при максимальной производительности технологического оборудования требует повышения эффективности кальций–цинковых стабилизаторов. Известно, что эффективность кальций–цинковых стабилизаторов во многом достигается совместным использованием различных вторичных стабилизаторов [1-4].

В этом исследовании изучены основание Шиффа, полученное по реакции конденсации *o*-аминобензойной кислоты и кротонового альдегида, а также комплексы ионов металлов Mn(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II) на их основе. Кроме того, основание Шиффа и его комплексы были исследованы как термостабилизаторы и совместные стабилизаторы для ПВХ. Комплексы обладают более высокой термостабильностью, чем свободное основание Шиффа.

Объекты и методы исследований. Для синтеза комплексов металлов был использован горячий этанольный раствор соли металла (0,068 моль л⁻¹, 10 мл) постепенно добавляли к 10 мл раствора лиганда в молярном соотношении (1:1) и раствор перемешивали на водяной бане в течение 2 ч, в результате которого металлический комплекс

выпадал в осадок. С другой стороны, осаждение никелевого комплекса требовало добавления раствора аммиака по каплям для доведения pH до 6,5. Полученные комплексы (выход 70-85%) отфильтровывали, тщательно промывали последовательными порциями горячего этанола, а затем петролейного эфира до тех пор, пока фильтрат не станет бесцветным. Полученные комплексы хранили в вакуумном эксикаторе над безводным хлоридом кальция. Комплексы устойчивы на воздухе в твердом состоянии и растворимы в ДМФА или ДМСО.

Подготовка образцов ПВХ. Образцы ПВХ для изучения термостабильности готовили путем тщательного смешивания в ступке 1 г порошка ПВХ с 2 мас.% (по отношению к массе ПВХ) стабилизатора или смешанного стабилизатора, в исследовании использовали 0,2 г полученного тонкого порошка.

Оценка стабилизирующей эффективности. Оценка стабилизирующей эффективности исследованных термостабилизаторов была проведена с использованием лакмусной бумаги из конго-красного красителя для измерения значения термостабильности (Ts), т.е. времени, прошедшего для обнаружения газа HCl, выделившегося при 180 °C в воздухе [5].

Результаты и их обсуждение. Характеристика полученных комплексов. Структуры синтезированных комплексов основания Шиффа (КБК) исследовались с помощью нескольких физико-химических методов анализа. Эти комплексы стабильны на воздухе, негигроскопичны и имеют высокую температуру плавления (300 °C), они легко растворимы в ДМФА и ДМСО и слабо растворимы в неполярных растворителях. Содержание C, H, N, Cl и металлов в теоретически рассчитанных и измеренных значениях соответствует предварительной формуле комплексов. Полученные данные для комплексов подтверждают стехиометрию (металл:лиганд – 1:1). Аналитические и физические данные основания Шиффа и его комплексов приведены в табл.1

Таблица 1

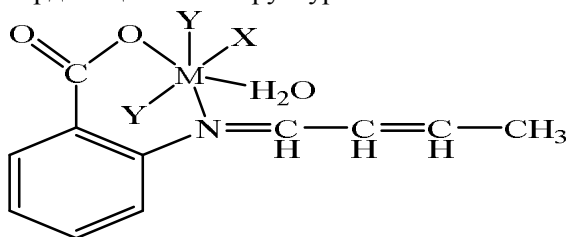
Аналитические и физические данные металлокомплексов основания Шиффа (КБК)

Символ	Лиганд или комплекс	Брутто формула	Рассчитано/найдено				
			C, %	H, %	N, %	M, %	Cl, %
КБК	(КБК)	C ₁₁ H ₁₁ NO ₂	76,1/ 76,3	6,4/6,3	8,4/8,1	-	-
Mn-КБК	[Mn(КБК)Cl·3H ₂ O]]H ₂ O	C ₁₁ H ₁₈ ClMnNO ₆	37,5/ 37,6	5,2/5,1	4,0/3,9	15,6/15,7	10,2/10,1

Co-КБК	[Co(КБК)Ac·3H ₂ O] H ₂ O	C ₁₃ H ₂₃ CoNO ₆	44,7/ 44,8	6,5/6,6	4,1/4,0	17,0/16,9	-
Ni-КБК	[Ni(КБК)OH·3H ₂ O] 2H ₂ O	C ₁₁ H ₂₁ NiNO ₇	39,1/ 39,0	6,1/6,2	4,2/4,1	17,4/17,5	-
Cu-КБК	Cu(КБК)Ac·H ₂ O]2 H ₂ O	C ₁₃ H ₂₂ CuNO ₅	46,3/ 46,4	6,4/6,5	4,2/4,1	19,1/19,0	--

Ac–ацетатная группа

Связь между лигандом и ионами металла может быть выведена путем сравнения ИК-спектров хелатов металлов со спектрами свободного лиганда. ИК-спектры комплексов очень похожи. Характерные полосы имеют сходные сдвиги [6,7], что позволяет предположить, что они имеют сходные координационные структуры.



M	X	Y	N
Mn(II)	Cl ⁻	H ₂ O	1
Co(II)	OAc ⁻	H ₂ O	1
Ni(II)	OH ⁻	H ₂ O	2
Cu(II)	OAc ⁻	-	2

Схема. Структура полученных комплексов

Процент содержания металлов в двух комплексах (Mn-КБК и Ni-КБК), рассчитывается и сравнивается с данными, полученными из аналитического определения

содержания металла. Было установлено, что средние процентные содержания металлов находятся в хорошем соответствии с рассчитанными по предварительной формуле на основе элементного анализа.

На основании результатов элементного анализа, ИК-спектров и термического анализа можно сделать вывод, что основания Шиффа ведут себя как мононегативные тридентатные лиганды NO, координация происходит через азотинитрогенный азот (азот бензольного кольца) и депротонированные атомы кислорода карбоксильной группы бензойной кислоты, как показано на схеме.

Исследование соединений в качестве термостабилизатора для жесткого ПВХ. Результаты термостабильности жесткого ПВХ, разложенного на воздухе при 180 °С в присутствии основания Шиффа (КБК) (с использованием метода лакмусной бумаги с конго-красной краской), показаны в табл.2. Результаты для нестабилизированной ПВХ, а также те, которые стабилизированы как ДОКС, так и стеарат Ca – Zn, используемыми в качестве эталонных стабилизаторов, также приведены для сравнения.

Таблица 2

Индукционный период (τ мин⁻¹) исследуемых соединений в качестве термостабилизаторов для жесткого ПВХ

Компаунд	Символ	T _g /min
ПВХ без добавок	ПВХ	2
Двухосновный карбонат свинца	ДОКС	9
Кальций-цинковостеарат	КЦС	8
Основания Шиффа КБК	КБК	28
Ni-комплекс	Ni-КБК	43
Cu-комплекс	Cu-КБК	47
Co-комплекс	Co-КБК	41
Mn-комплекс	Mn-КБК	36

Результаты показывают, что исследуемое основание Шиффа в качестве термостабилизатора проявляет большую стабилизирующую эффективность, чем два используемых коммерческих стабилизатора, что подтверждается более высокими значениями термостабильности (T_g). Значение термостабильности для исследуемого стабилизатора почти в три раза больше чем значения, полученные для эталонных стабилизаторов. Металлические комплексы основания Шиффа (КБК) показывают большую

стабилизирующую эффективность, чем само основание Шиффа, как показано в табл.2.

Заключение. Таким образом, из этих исследований (элементный анализ и ИК-спектры) можно сделать следующие выводы о относительно хелатирующих свойствах основания Шиффа, а также стереохимии его соответствующих комплексов металлов. Основания Шиффа ведут себя как мононегативные бидентатные лиганды NO, координация происходит через азотинитрогенный

азот и депротонированные карбоксильные атомы кислорода в основания Шиффа. Квадратная плоская структура была предложена для комплекса Cu–КБК, а формы комплексов

марганца (II), кобальта (II) и никеля (II) с основанием Шиффа (КБК) соответствует октаэдрической структуре.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Минскер К.С., Федосеева Г.Т. Деструкция и стабилизация поливинилхлорида – Химия, 1979, 272 с.
2. Уилки, Ч. Поливинилхлорид / Ч. Уилки, Дж. Саммерс, Ч. Даниелс- СПб.: Профессия, 2007.- 728 с.
3. Hiroyuki, G. Синергические эффекты эфиров пентаэритрита и гидрированных жирных кислот рыбьего жира с металлическим мылом на стабилизацию поливинилхлорида/ G. Hiroyuki, S. Akinori, N. Hiroshi, H. Yuzou, I. Takeo. //Jap. J. Polym. Sci. and Technol.- 1994.- v.51.-№8.- S. 511-517.
- 4.Л.Б.Степанова, Р.Ф.Нафикова, Т.Р.Дебердеев, Р.Я.ДебердеевМногофункциональные нетоксичные стабилизирующие системы для ПВХ-композиций // Химия, технология и использование полимеров. 2012.С.101-104.
5. ASTM D 4202-92. Test method of thermal stability of poly(vinylchloride) (PVC) resin (Withdrawn 1998).
6. Wei D, Jun-Na Y, Wei-Sheng L, Ya-Wen W, Jiang-Rong Zh, Da-Qi W. Crystal structure and luminescent properties of new rare earth complexes with a flexible Salen-type ligand. InorgChemCommun. 2007;10(1):105–8.
7. Wei-Na W, Ning T, Lan Y. Syntheses, characterization and fluorescent properties of six novel lanthanide complexes with N,N-diphenyl-2-(quinolin-8-yloxy) acetamide. JFluoresc. 2008;18(1):101–7.

Калит сўзлар: КБК, кротон альдегид, о-аминобензой кислота, металл тузлари.

Кротонилиденимин-о-бензой кислота (КБК) асосида Mn(II), Co(II), Ni(II) ва Cu(II) металлларнинг комплекслари олинди. Элементар таҳлил ва ИҚ-спектроскопия орқали комплекс бирикмаларнинг тузилиши ва хossalари ўрганилди. Комплексларнинг КБК ва ишлатилган саноат стабилизаторларига караганда юқори термостабилликка эга эканлиги аниқланди.

Ключевые слова. КБК, кротоновый альдегид, о-аминобензойная кислота, соли металлов.

На основании кротонилиденимин-о-бензойной кислоты (КБК) получены комплексы металлов Mn(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II). Изучена структура и свойства комплексных соединений элементарным анализом и ИК-спектроскопией. Установлено, что комплексы обладают более высокой термостабильностью, чем КБК и используемые промышленные стабилизаторы.

Keywords. CBA, crotonic aldehyde, o-aminobenzoic acid, metal salts.

From the crotonilidenimine-o-benzoic acid (CBA) base, metal complexes Mn(II), Co(II), Ni(II), and Cu(II) were obtained. The structure and properties of complex compounds were studied by elemental analysis and IR spectroscopy. It was found that the complexes have a higher thermal stability than CBA and used industrial stabilizers.

Нурулло Ибодуллоевич Назаров - соискатель кафедры Химии, Бухарский государственный университет

Хасан Сойибназарович Бекназаров - д.т.н., с.н.с., Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

Абдулахат Турапович Джалилов - д.х.н., акад. АН РУз, Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии,

Гайрат Кодиржонович Ширинов - преподаватель кафедры Химии, Бухарский государственный университет

УДК-621.37.39.002.68

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ШЛАМОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н.К. Насирова, К.Г. Мухамедов, Р.А. Назирова, Т.Т. Турсунов

Введение. Загрязнение окружающей среды, вызванное техногенной деятельностью человека, является одной из приоритетных проблем, которая требует пристального внимания общества в целом и своевременных эффективных

технологических решений. Наибольшую актуальность представляет проблема очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Одними из значимых антропогенных источников поступления ионов тяжелых металлов в

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

Н.И. Назаров, Х.С. Бекназаров, А.Т. Джалилов, Г.К. Ширинов. Новые комплексные соединения в качестве термостабилизаторов поливинилхлорида.....	3
Н.К. Насирова, К.Г. Мухамедов, Р.А. Назирова, Т.Т. Турсунов. Изучение возможности извлечения тяжелых металлов из шламов гальванического производства.....	5
Г.Н. Шарифов, Ш.Р. Шарипов, Ф. Турдикулова, Б.Ш. Рахмонов. Синтез композиционного полимерного материала на основе метакрилового эфира метилпропилэтилкарбинола.....	9
Ш.И. Касимов, У. Абдурахманова, А. Реймов, А.Д. Матчанов. Изучение химического состава сточной воды производства корня солодки и глауконоита из Кракалпаки.....	12
Н.Р. Шеркулова, М.Н. Негматова, С.С. Негматов, Р.М. Давлатов. Исследование физико-химических свойств полимерной композиции в качестве модификатора белковых волокон.....	17
Н.А. Дадамухамедова, М.Х. Ахмаджонова, Ж.С. Шукуров, С.Тухтаев. Политерма растворимости системы $ZnSO_4 - C_6H_8O_7 - H_2O$	23
Д.М. Азимов, С.М. Турабжанов, Ф.Б. Игитов, Р.А. Назирова, Т.Т. Турсунов. Исследование физико-химических свойств слабоосновного анионита поликонденсационного типа.....	25
Д.М. Азимов, С.М. Турабжанов, Ф.Г. Саидкобилова, Р.А. Назирова, Т.Т. Турсунов, У.И. Шарипова. Исследование структуры слабоосновного анионита поликонденсационного типа.....	29
А.Г. Нимчик, Х.Л. Усманов, З.Р. Кадырова. Влияние щелочного отхода производства капролактама на физико-химические свойства порландцементного клинкера.....	31
Ғ.М. Бектурдиев, Ф.М. Юсупов, С.К. Юсупов. Синтез эмульгирующих поверхностно-активных веществ в качестве компонента технического моющего средства.....	34
М.Р. Юлдашева, Ш.Б. Тўраев. Тригалоген сирка кислоталарининг этилол ва метилолфталимидлар билан реакциялари.....	37
Б. Мухитдинов, С.М. Турабжанов, Э.Р. Боймуратов, Х. Тилолов, Р.Э. Чориев, Л.А. Исмаилова. Синтез пиридиновых оснований на основе алифатических кетонов.....	40
Д.Х. Шукуров, Х.Х. Тураев, А.Т. Джалилов, М.У. Каримов. Синтез и исследование оксида графена.....	43
А.У. Самадов, Н.И. Носиров. Изучение вещественного состава хвостов золотоизвлекательных фабрик.....	47

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

А.Ю. Тошев, Т.Ж. Қодиров. Полиакрилатгликоплагмаларининг хосасига кремний органик бирикмаларининг таъсири.....	50
Н.Р. Шеркулова, М.Н. Негматова, С.С. Негматов, Р.М. Давлатов. Исследование влияния физико-механических свойств полимерных композиций на процессе первичной обработки белковых волокон.....	54
Н.Н. Мирзаев, Ш.А. Темиров. Подшипник халкаларининг қизиш динамикасининг экспериментал тадқиқотлари.....	59
М.Ф. Хусанова, Ш.Д. Ширинов, Х.С. Бекназаров, А.Т. Джалилов. Резина махсулотларининг хоссаларига қўшилаётган компонентларининг таъсирини ўрганиш.....	63
Б.М. Тожибоев. Полиэтилен асосли композицион полимер копламаларининг адгезион мустахамлигини ошириш ва уларнинг хоссаларини тадқиқотлаш.....	66
Х.Р. Шодиев, С.С. Негматов, М.М. Машарипова, К.С. Негматова, Х.Ю. Рахимов, С.У. Султанов. Разработка импортозамещающих антикоррозионных композиционных материалов на основе органических ингредиентов из местного сырья и отходов производства.....	67
А.М. Эминов, И.Р. Бойжанов, З.М. Курызов, Ю.К. Жуманов, О.М. Туреункулов, Ж.С. Джаббергенов. Физико-химические процессы, происходящие при обжиге тонкокерамических материалов.....	70
К.М. Мургазаев, Д.Н. Мухиддинов, Ф.Н. Нуркулов, А.Т. Джалилов. Антикоррозионные полимерные химически стойкие покрытия на основе эпоксидных олигомеров.....	74
С.С. Негматов, Г.И. Сайфуллаева, М.О. Туйчиева, С.Т. Баракаева, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Ш.О. Эминов. Исследование электро-механических и электрофизических свойств композиционных терморезистивных полимерных материалов.....	77
С.С. Негматов, С.Т. Баракаева, Г.И. Сайфуллаева, М.О. Туйчиева, М.М. Машарипова, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Ш.О. Эминов, И.Р. Камолов. Исследование электрофизических и антифрикционно-прочностных свойств композиционных терморезистивных полимерных материалов триботехнического назначения.....	80

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Н.Х. Махмудова. Исследование тепловлажностной обработки бетонных композиций модифицированных поличетвертичными солями.....	82
М.О. Юсупов, Х.С. Бекназаров, А.Т. Тиллаев, М.Ш. Алиева. Азот ва фосфор сакловчи мис фталоцианин (дафсурс) пигментидан пахта матони бўяшда фойдаланиш.....	84
Б.Н. Хамидов, Р.Р. Собиржонов. Изготовление масла-пластификатора для резинотехнической отрасли.....	88
Д. Ҳамдамова, В. Умарова, М. Примкулов. Доривор ўсимлик поясида микрокристаллик целлюлоза олиш технологияси.....	90
Д.Е. Аликулов, Ж.Н. Бигбугаев, А.С. Муродова. Обработка шлицевого профиля валов, изготовленных из композиционного материала, фрезерованием.....	94
А.Б. Йўлчиев, Қ.П. Серкаев, К.Ш. Джамалов, Ж.Э. Хидиров. Юкори госсиполли пахта мойи олишда ноанъанавий ёндошув.....	97
С.С. Негматов, К.М. Тухтаев, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова. Разработка композиционных химических реагентов-добавок, позволяющих снижению сальникообразования на долоте и компоновке ниже бурильных колонн.....	102
М. Каршиев, С.С. Негматов, А.А. Саггаров, М.Ю. Рахимов, Д. Абдусатторов, Н.С. Юнусов, С.А. Салимова, К.И. Юнусалиева, Н. Файзилова, Г. Рузматова. Технологический процесс изготовления пористый проницаемый материал (ППМ) позволяющий получать изделия с повышенными значениями проницаемости и механической прочности при заданном размере пор.....	105
А.Г. Нимчик, Х.Л. Усманов, З.Р. Кадырова. Изучение возможности получения пористого силикатного материала с использованием отходов горнообогатительных производств.....	108
А.У. Эркаев, М.Ш. Адилова, М.Б. Мавлянов. Тубегатан кони шахтаси ангидридли сальвинитларини қайта ишлаш жараёни тадқиқоти.....	111
Д.Х. Шукуров, Х.Х. Тураев, М.У. Каримов, А.Т. Джалилов. Фотокаталитические свойства TiO_2 , используемого в производстве чувствительных к красителям солнечных элементов (dscc).....	114
З.Ш. Темиров, А.А. Холмуминов, К.М. Мукимов. Выделение полиэтилена из слоистых отходов нетканого композита полиэтилентерефталата.....	117
С.А. Расулов, Т.С. Халимжонов, Ш.Н. Саидходжаева, А.Н. Тураев. Электр печларини копламасини махаллий материаллардан ишлаб чиқиш.....	120
Ж.М. Бекпулатов, Х. Ахмедов, М.М. Якубов, Д.Б. Махмарежабов, Б.С. Садуллаев, Ш.А. Мухаметджанова. Изучение обогащения вольфрам содержащей руды по флотационной схеме.....	122
Ф.Р. Норхужаев, А.А. Мухамедов, А.М. Тешабоев, Ж.М. Усмонов, С.Т. Пармонов. Термоциклическая технология упрочнения углеродистых и низколегированных инструментальных сталей.....	125
Ф.Р. Норхужаев, А.А. Мухамедов, Ж.М. Усмонов, С.Т. Пармонов, Р.Ф. Норхужаева, С.Т. Джалолева. Технологические особенности получения литых металлических слоистых композиций.....	129
S.O. Ramazanov, F.V. Eshqurbonov, Sh.N. Mo'minova, X.A. Zikirov. Zamonaviy gazoblok ishlab chiqarish texnologiyasini o'rganish.....	132
Н.Р. Рузиев, С.С. Негматов, М.И. Искандарова. Инновационная технология производства низкотемпературных сульфожелезистых клинкеров с комплексным использованием техногенных сырьевых ресурсов.....	135
И.Н. Нугманов, М.Э. Эргашев, Х.Х. Бобоев, К.К. Тощегуров. Износостойкие покрытия для режущего инструмента.....	140
А.С. Хасанов, А.А. Хасанов, М.А. Муталова. Разработка рациональной технологии извлечения вольфрамового промпродукта содержащего не ниже 40% WO_3 из отвальных кеков нпоАО "АГМК".....	143