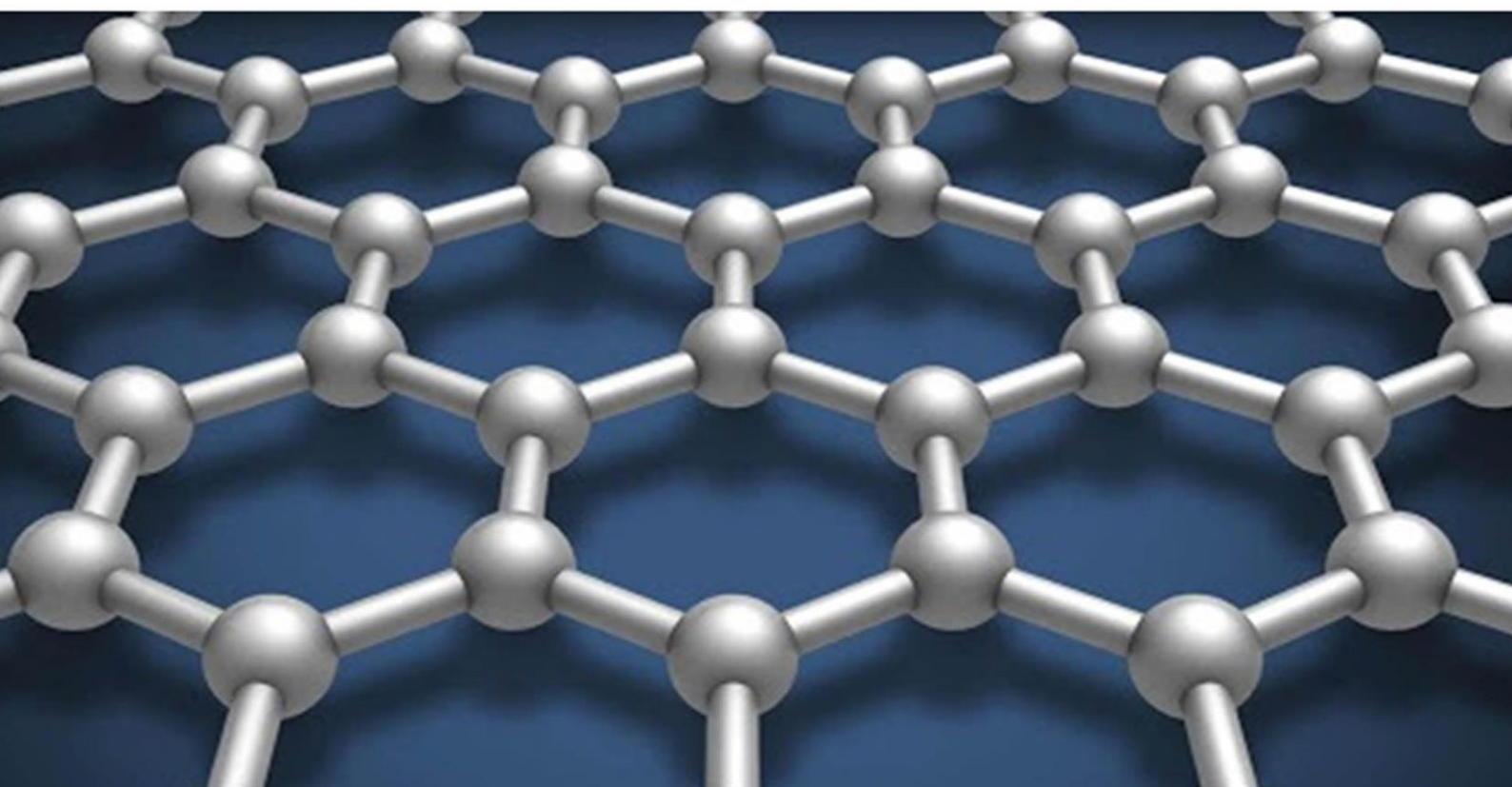


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

УДК: 665.622.43

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗРАБОТАННОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ДЕЭМУЛЬГАТОРА НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ НЕФТЕЭМУЛЬСИИ

С.С. Негматов, Ю.К. Рахимов, Д.Н. Раупова, Х.Ю. Рахимов, Д.Х. Мусабеков

Введение. В последние годы доля добываемой высоковязкой и высокосернистой нефти постоянно возрастает. Различия в составах малосернистой и высокосернистой нефти препятствуют их совместной транспортировке. Подготовка такой нефти осуществляется также на отдельных установках. Большое количество природных эмульгаторов, присутствующих в тяжёлой нефти, способствует образованию стойких, трудно разрушаемых эмульсий. Среди различных методов разрушения таких систем ведущее место занимает деэмульсация с применением химических реагентов. Для обезвоживания и обессоливания добываемой нефти на промыслах применяются деэмульгаторы как отечественного, так и импортного производства [1].

На сегодняшний день в Узбекистане для обессоливания и обезвоживания нефтеэмульсии используется отвечающий вышеуказанным требованиям импортируемый деэмульгатор российского производства – Дипроксамин 157. Однако данный деэмульгатор имеет высокую стоимость и дефицитный.

В связи с чем, разработка составов и технологии получения композиционных деэмульгаторов на основе местных сырьевых материалов и отходов производств для разрушения нефтяных эмульсий и их обезвоживания и обессоливания **является актуальной и востребованной задачей.**

Объектами исследований являются многоатомные спирты, карбамид, анионный ПАВ, а также спиртовые отходы Бектемирского завода.

Методика эксперимента. Для определения содержания воды в нефти используется метод дистилляции (Дина-Старка) (ГОСТ 2477) заключается в нагреве пробы в колбе с обратным холодильником в присутствии не смешивающегося с водой растворителя, который перегоняется вместе с водой, находящейся в образце, при этом конденсированная вода собирается в градуированной части ловушки (Дина-Старка), а растворитель возвращается в колбу.

Определение содержания хлористых солей в нефти. Содержание солей определяется по ГОСТ 21534-76 [2] при помощи титрования солевого раствора реактивом,

взаимодействующим с ионами хлора. Метод основан на извлечении хлоридов из нефти водой и титровании водной вытяжки раствором азотнокислого серебра с индикатором.

В зависимости от показателя содержания солей, в так называемой товарной нефти в соответствии с нормативами ГОСТ, выделяются три группы качества: для первой группы показатель содержания соли не должен превышать 100 мг/л, для второй – 300 мг/л, для третьей – 1 800 мг/л. Кроме того, существует отдельное требование для продукта, направляемого на экспорт – содержание соли в нем, как и в первой группе качества, не должно превышать 100 мг/л.

Результаты исследования и их обсуждение. Нами были проведены опытные испытания 100 литра химического реагента деэмульгатора марки «МК-ДЭМ-4» для обессоливания и обезвоживания нефтяных эмульсий на действующей производственной установке ЭЛОУ-2.

Для загрузки в ёмкость объёмом 10 м³ был приготовлен 3% раствор деэмульгатора с водой. Для приготовления 3 м³ 3% раствора в ёмкость Е-4 была набрана вода техническая в количестве 2910 литров и 90 литров деэмульгатора (100% концентрации). Во время добавления деэмульгатора был произведен барботаж пароконденсатом и после прекращения добавления деэмульгатора была закрыта подача пароконденсата и производился подогрев раствора ориентировочно до 50⁰С. При этом уровень в ёмкости Е-4 составил 90 см уровня.

С помощью насоса ЭЛОУ-1 Н-1а сырая нефть резервуаров РВС 58 перекачивалась с расходом 120 м³/час и направлялась на установки ЭЛОУ-2 в соответствии с технологическим регламентом TR 16472899-012:2019. При этом с ёмкости Е-4 с раствором 3% деэмульгатора марки «МК-ДЭМ-4» дозировался в поступающую сырую нефть на всасе насоса установки [3].

В данном режиме осуществлялась промывка технологической линии ЭЛОУ-2 с расходом 120 м³/ч в течение 2 часов, при этом очищенная нефть направлялась на РВС 45.

В ходе проведения опыта производился контроль качества сырой нефти на входе с установки очищенной нефти на выходе с установки и непосредственно с резервуара с

очищенной нефтью. Проводились анализы отобранных проб в ЦЗЛ по показателям плотности при 20⁰С, содержанию хлористых солей, содержанию воды, содержанию механических примесей.

Также со стороны исследовательской лаборатории ООО Бухарский НПЗ были отобраны пробы сырой нефти в количестве 5 литров и очищенной нефти в количестве 5 литров для проведения лабораторных анализов и исследований на керосиновую фракцию на лабораторном аппарате АРН-2.

После проведения опытно-промышленных испытаний отечественного композиционного химического деэмульгатора марки «МК-ДЭМ-4» на действующей установке ЭЛОУ-2 проведена разгонка на аппарате АРН-2 по ГОСТу 11011-85. Данные представлены в таблице 1.

Для определения потенциального содержания дистиллятов проведена разгонка на аппарате АРН-2 по ГОСТу 11011-85 на предмет определения истинного содержания светлых фракций. Результаты по физико-химическими показателям фракций приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические показатели фракции

№ п/п	Наименование показателей	Фракция, в %:		Норма по О'z DSt 1117:2007
		Керосиновая с «МК-ДЭМ 4»	Керосиновая без «МК-ДЭМ 4»	
		120-230 ⁰ С	120-230 ⁰ С	
1	Потенциал, % масс.	-	-	
2	Сумма светлых, %	-		
3	Плотность при 20 ⁰ С, кг/м ³	787,2	788,0	
4	Температура вспышки в закрытом тигле, ⁰ С, не ниже	34	38	38
5	Кислотность, мг КОН на 100 см ³ топлива	-	-	
6	Кислотное число общее, mg КОН/g, не более	0,33	0,37	0,015
7	Массовая доля общей серы, в %, не более	0,14	0,32	0,25
8	Высота некоптящего пламени, мм, не менее	23,1	23,1	25
9	Объемная доля ароматических углеводородов, в %, не более	25	25,6	25
10	Температура замерзания, ⁰ С, не выше	-70	-68	-47
11	Температура помутнения, ⁰ С			
12	Температура застывания, ⁰ С			
13	Кинематическая вязкость при 20 ⁰ С, сСт, не более			8
14	Коррозия на медной пластинки, не более	4а	4а	1
15	Меркаптановая сера, не более	0,15	0,24	0,003
16	Термоокислительная стабильность (JFTOT), менее	1	1	
17	Фракционный состав (ГОСТ 2177-99): не выше			
	Температура начала кипения, ⁰ С	146	149	
	10 % перегоняется при температуре, ⁰ С	155	158	205
	20 % перегоняется при температуре, ⁰ С	158	162	
	30 % перегоняется при температуре, ⁰ С	162	166	
	40 % перегоняется при температуре, ⁰ С	165	170	
	50 % перегоняется при температуре, ⁰ С	169	174	
	60 % перегоняется при температуре, ⁰ С	172	178	
	70 % перегоняется при температуре, ⁰ С	178	182	
	80 % перегоняется при температуре, ⁰ С	183	187	
	90 % перегоняется при температуре, ⁰ С	192	198	
	Конец кипения, ⁰ С			
	98 % перегоняется при температуре, ⁰ С	204	210	300
	Выход, %			
	Остаток в колбе, %, не более			1,5
	Потери, %, не более			1,5

Выводы. Полученные результаты проведенного исследования и опытные испытания показали, что 3% раствор с применением деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» на установке ЭЛОУ-2 Бухарского НПЗ со средним расходом 1 литра раствора на 1 тонну сырой нефти работает эффективно при использовании нефти Группы «0» (до 50 мг/дм³), Группы «1» (до 100 мг/дм³), Группы «2» (до 300 мг/дм³), (согласно ГОСТ 9965, О'zDSt 3032:2015) с содержанием солей до 200,0 мг/дм³.

Композиционный химический деэмульгатор, обладающий высокой

деэмульгирующей активностью даже в небольших количествах, рекомендован для защиты нефтепроводов от коррозии, не затрагивая нефтяной компонент.

Применение разработанного композиционного химического реагента - деэмульгатор марки «МК-ДЭМ-4», разработанного на основе местного сырья и отходов спиртовых растворителей, значительно дешевле, чем используемый аналог российского производства.

Аннотация В статье приведены лабораторные результаты сравнительных испытаний разработанного композиционного деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» и дипроксамина 157, а также приведены опытные испытания композиционного химического реагента деэмульгатора марки «МК-ДЭМ-4» для обессоливания и обезвоживания нефтяных эмульсий на действующей производственной установке ЭЛОУ-2. Полученные результаты проведенных исследований показали, что 3% раствор с применением деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» на установке ЭЛОУ-2 Бухарского НПЗ со средним расходом 1 литра раствора на 1 тонну сырой нефти работает эффективно при использовании нефти Группы «0» (до 50 мг/дм³), Группы «1» (до 100 мг/дм³), Группы «2» (до 300 мг/дм³) с содержанием солей до 200,0 мг/дм³. Исследования показали, что разработанный композиционный деэмульгатор – «МК-ДЭМ-4» можно успешно применять в процессе обезвоживания и обессоливания нефти.

Ключевые слова. обезвоживание, обессоливание, эмульсия, ионогенные, неионогенные, деэмульгатор, химический реагент, нефть.

Литература:

1. Назарбеков М.К. Переработка технологии нефти и газа. Учеб. пособия. Ташкент -2016. -100 с.
2. ГОСТ 21534-76. Нефть. Методы определения содержания хлористых солей.
3. Негматов С.С., Негматова К. С., Рахимов Ю.К., Раупова Д. Н., Анварова М.Т. Применение разработанного композиционного деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» для обессоливания и обезвоживания нефтяных эмульсий на действующей производственной установке ЭЛОУ. Международная научно-практическая ON-LINE конференция на тему: «Актуальные проблемы и инновационные технологии в области естественных наук» 20-21 ноября 2020 г. 2-том. -С.70-72.

С.С. Негматов	- ГУП «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. Ислама Каримова
Ю.К. Рахимов	- ГУП «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. Ислама Каримова
Д.Н. Раупова	- ГУП «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. Ислама Каримова
Х.Ю. Рахимов	- ГУП «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. Ислама Каримова
Д.Х. Мусабеков	- ГУП «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. Ислама Каримова

УДК 674.817

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТРУДНОГОРЮЧИХ ДРЕВЕСНО-ПЛАСТИКОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБРАБОТАННЫХ ОГНЕСТОЙКИМИ ДОБАВКАМИ-АНТИПИРЕНАМИ

Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Д.К. Холмуродова, Ш.Н. Жалилов

Введение. В последнее время широкое распространение на мировом рынке получили древесно-пластиковые композиционные материалы, в состав которых входят термопластичные и термореактивные полимеры, древесная мука, минеральные и органические наполнители, а также аппретирующие вещества. Огромный спрос на

древесно-наполненные композиты, обусловлено такими качественными показателями этих плит, как низкое водопоглощение, высокая прочность при растяжении и сжатии, высокая прочность при изгибе, внешний вид, напоминающий натуральную древесину, всесторонняя экологичность, высокая степень устойчивости микробному воздействию, и, самое главное,

возможность вторичной переработки. Следует также отметить, что весьма важными свойствами древесно-пластиковых композиционных материалов является огнестойкость. Множество научных исследований посвящено улучшению огнестойких свойств этих материалов [1-5].

Антипирены играют важную роль в повышении огнестойкости древесно-пластиковых композитов. Однако применяемые в них антипирены очень дорогие. В связи с этим, в данной работе проводятся исследования влияния композиционного антипирена, разработанного на основе местного сырья, на физико-механические свойства древесно-пластиковых плитных материалов [3-4].

Целью данной работы является исследования влияния огнестойких-антипиренов на физико-механические свойства древесно-пластиковых плитных материалов.

Объект и методика исследования. Для получения огнестойких древесно-пластиковых плит были использованы следующие компоненты:

1. Полимерное связующее:

-Мочевиноформальдегидная смола марки КФМТ (ГОСТ 14231-88)

2. Древесный наполнитель:

-Стебли хлопчатника сорта "Ташкент-1" (гуза пая)

3. Огнегасящая добавка:

-Олигомерный антипирен (TSh 6.0-07507009-02:2013), который является гетероцепным полимером с азотными, фосфорнокислыми и металлосодержащими группами, повышающими огнестойкость древесных материалов и представляет собой негорючую, нетоксичную сыпучую массу.

Использование таких компонентов может способствовать улучшению огнестойкости

древесно-пластиковых плит и сделать их более безопасными для использования.

Для сравнения наряду с образцами, имеющими в своем составе местный антипирен, были взяты образцы с традиционным галогенсодержащим антипиреном, включающим в себя хлорированный парафин ХП 70 (с 70 % хлора). Хлорпарафин ХП 70 в сочетании с трехокисью сурьмы (Sb_2O_3) в полимерных материалах придает им ряд технических преимуществ, среди которых наиболее значимым является повышение огнестойких свойств. Такую огнестойкую добавку можно обозначить как антипирен 1, а местную олигомерную добавку-антипирен 2.

Испытания материалов по определению прочности при растяжении производили согласно ГОСТ 11262-80 на универсальной разрывной машине типа Тератест 2160 при комнатной температуре. Твердость по Бринеллю определяли по методу вдавливания шарика (ГОСТ 4670-91). Определение модуля упругости при двухопорном изгибе по трехточечной схеме выполняли по требованиям ГОСТ 4648-71. Все образцы композитных плитных материалов до испытаний подвергались кондиционированию. Они выдерживались при температуре (300 ± 5) К в течение не менее 6 часов.

Результаты исследования и их анализ.

Исходя из экономических соображений и возможностей нашего региона, нами разработана древесно-пластиковая композиционная плита, обладающая высокой огне-водостойкостью, с применением местного и дешевого антипирена.

В таблице 1 и 2 приведены зависимости влияния огнестойких добавок-антипиренов на физико-механические свойства древесно-пластиковых плитных материалов.

Таблица 1

Зависимость физико-механических свойств композитных древесно-пластиковых плитных материалов от концентрации антипирена 1

Состав	Содержание антипирена 1, %	Предел прочности при изгибе $\sigma_{из}$, МПа	Предел прочности при растяжении $\sigma_{р}$, МПа	Модуль упругости Е, МПа	Твердость Н, МПа
ДПКМ	0	20,74	0,71	2100	18,6
ДПКМ+антипирен 1	0,5	20,68	0,79	2000	18,3
	1	20,63	0,81	2080	18,2
	1,5	20,72	0,8	2050	18
	2	22,4	0,85	2140	18,1
	2,5	22,12	0,82	2140	17,7
	3	20,68	0,79	2090	17,4
	4	20,11	0,73	2060	17
	5	20,37	0,7	2050	16,5

В таблицах 1 и 2, показаны результаты физико-механических испытаний образцов древесно-пластиковых композиционных материалов, содержащих огнестойкий

антипирен 1. Следует отметить, что в таблице 1-2 в целом наблюдается сложная зависимость механических свойств композитов от содержания антипирена в пределах до 5 %

массовых частиц с экстремальными значениями характеристик при концентрациях 1,5-2,5 %.

Как видно из таблиц 1 и 2, результаты испытаний физико-механических свойств древесно-пластиковых плитных материалов, содержащих предлагаемый композиционный антипирен 2 не уступает свойствам древесно-пластиковых плитных материалов, обработанных традиционными антипиренами-

хлорированных антипиреном ХП-70, даже по некоторым позициям физико-механические свойства плит лучше, чем традиционный антипирен. Например, это наблюдается у предела прочности на изгиб и при модуле упругости композиционного древесно-плитного материала, обработанного композиционным антипиреном.

Таблица 2.

Зависимость физико-механических свойств композитных древесно-пластиковых плитных материалов от концентрации антипирена 2

Состав	Содержание антипирена 2, %	Предел прочности при изгиб $\sigma_{из}$, МПа	Предел прочности растяжении $\sigma_{р}$, МПа	Модуль упругости Е, МПа	Твердость Н, МПа
ДПКМ	0	20,74	0,71	2100	18,6
ДПКМ+ антипирен 2	0,5	20,7	0,81	2040	18,6
	1	20,88	0,84	2100	18,3
	1,5	21,07	0,87	2100	18
	2	22,63	0,87	2250	18
	2,5	22,45	0,85	2310	17,9
	3	21,16	0,8	2100	17,5
	4	20,79	0,76	2120	17,5
	5	20,23	0,69	2080	17,1

При малых содержаниях известного антипирена №1 можно заметить некоторое снижение механических показателей композиционного древесно-пластикового материала по сравнению с таковым исходного композита.

Это, очевидно, связано с присутствием небольшого количества инородного вещества в объеме композитного плитного материала, нарушающего целостность исходного материала. Дальнейшее повышение концентрации антипиренов приводит к заметному росту механических характеристик материала. В данном случае присутствие в полимерном связующем частиц антипирена можно рассматривать двояко: во-первых, основное назначение антипирена заключается в повышении огнестойкости композиции; во-вторых, антипиреновую добавку можно рассматривать как, дисперсный наполнитель в объеме композитного плитного материала, улучшающих их физико-механические свойства.

С этой точки зрения, дополнительная цель введения добавки заключается в повышении прочностных характеристик, получаемых древесно-пластиковых плитных материалов. Сложность процессов взаимодействия полимеров с наполнителями обуславливает тот факт, что зависимости прочностных свойств наполненных полимеров определяются многими факторами. Можно сделать некоторые общие выводы относительно влияния наполнителей на прочность полимеров. В частности, в большинстве случаев механическая прочность

возрастает пропорционально содержанию и степени дисперсности наполнителя.

Упрочнение полимеров при введении дисперсных наполнителей происходит благодаря образованию упорядоченных структур, в результате взаимодействия частиц наполнителя друг с другом, создавая непрерывный армирующий каркас [5]. Наложение различных факторов, влияющих на прочность, приводит к тому, что в ряде случаев наблюдается экстремальная зависимость прочности от степени наполнения, характеризующаяся наличием, так называемого концентрационного оптимума. Он рассматривается как предел насыщения макромолекулами адсорбционных центров на поверхности наполнителя. При содержании наполнителя, превышающем этот оптимум, нарушается непрерывность сетчатой структуры. В результате, после наблюдаемого максимума, можно заметить снижение механических свойств образцов композитов.

Известно, что разрушение материала обычно начинается с микродефектов или других дефектов, которые обуславливают возникновения локализованных напряжений, значительно превышающих среднее напряжение в массе материала. Если локализованные напряжения достаточно велики, они приводят к разрастанию дефекта и разрушению материала. Поэтому, наряду с другими факторами, прочность материала определяется природой и размерами дефектов, обуславливающих напряжения в вершине трещины, и упрочнение может быть связано с изменением величины

С.С. Негматов, Ю.К. Рахимов, Д.Н. Раупова, Х.Ю. Рахимов, Д.Х. Мусабеков. Исследование физико-химических свойств разработанного композиционного деэмульгатора на основе местного и вторичного сырья для разрушения нефтеэмульсии	223
Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Д.К. Холмуродова, Ш.Н. Жалилов. Исследование закономерности формирования физико-механических свойств трудногорючих древесно-пластиковых композиционных плитных материалов, обработанных огнестойкими добавками-антипиренами	225
G'U. Xayrullayev, E.O. Ergashova, Sh.D. Karajanova, B.S. Torambetov, Sh.A. Kadirova. 3,3'-disulfanidilbis(1h-1,2,4-triazol-5-amin) kristal tuzilishi tadqiqoti	229
Д.Д. Билалова, С.М. Туробжонов, Х.И. Кадилов. Ингибиторы серии IngXO-DB и их антикоррозионные свойства	231
Б.Б. Полатов, В.М. Мелиев. Зависимости виды обработки поверхности на адгезионная прочность напыляемого покрытия.	234
Б.Б. Полатов, В.М. Мелиев. Исследование объёмного износа зубчатых валов редуктора, полученным газопламенном напылением с последующим оплавлением	235
Д.У. Алимова, Д.К. Адинаева, Х.И. Акбаров, Н.Т. Катгаев. Исследование пористости новых гранулированных полимеров методом низкотемпературной адсорбции азота	238
Ю.У. Марданова, Д.И. Камалова. Исследование колебательного спектра композиционного материала на основе полистирола и сажи (0,03; 0,04)	241