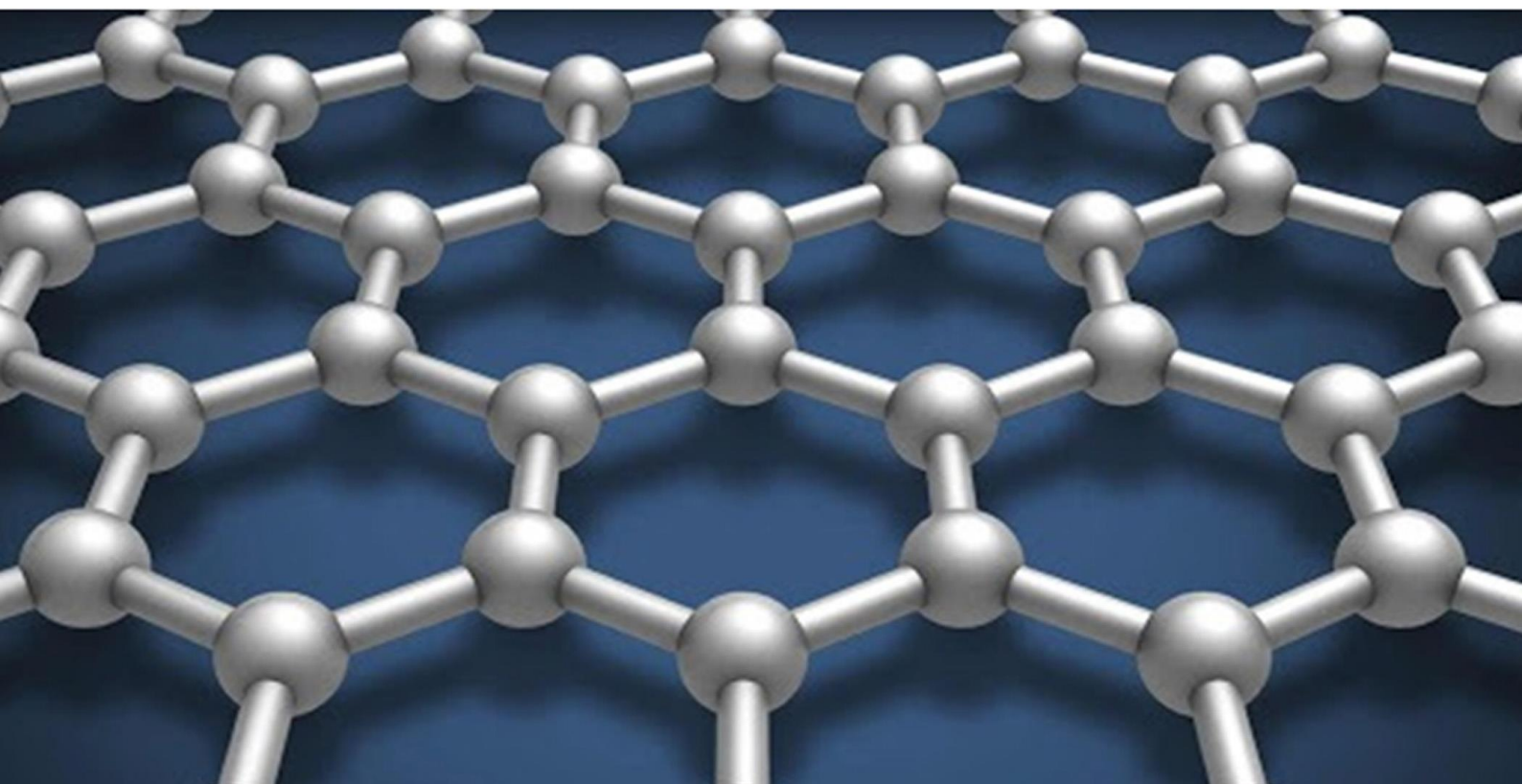


O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

The paper studies the technology of utilization of spent vanadium catalysts and presents a method of roasting technology for the processing of sulfuric acid waste.

Хасанов Абдирашид Салиевич

– АО “Алмаликский горно-металлургический комбинат” Алмалык

Туробов Шахриддин Насритдинович

– Навоийский государственный горно-технологический университет

ОБЕЗВОЖИВАНИЕ И ОБЕССОЛИВАНИЕ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗРАБОТАННОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ХИМИЧЕСКОГО ДЕЭМУЛЬГАТОРА НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

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

Введение. В настоящее время в нефтяной промышленности важно увеличивать извлечение нефти из разных пластов, защищать трубы от коррозии, создавать различные химические реагенты, которые помогут решить проблемы, связанные с разложением водонефтяных эмульсий [1].

Неуглеводородные компоненты, содержащиеся в нефти, являются источником коррозионно-активных соединений, образующихся в процессе переработки нефти. Они являются причиной коррозии оборудования технологических установок, а также снижения выхода светлых фракций нефти, ухудшения качества получаемых продуктов [2].

Одной из важнейших задач в процессе повышения качества и технико-экономических показателей нефтепродуктов является очистка нефти от вредных присадок.

При добыче нефти возникает пластовая вода, которая, образуя с нефтью эмульсию. Их формированию способствуют присутствующие в нефти природные эмульгаторы и диспергированные механические примеси (частицы глины, песка, известняка, металлов). Пластовая вода, минерализована хлоридами Na, Mg и Ca, а также сульфатами и гидрокарбонатами и содержит механические примеси. Сырая нефть содержит, в том числе органические легколетучие (CH_4) и неорганические (CO_2 , H_2S) газовые компоненты. Наличие в нефти указанных веществ и механических примесей оказывает вредное влияние на работу оборудования нефтеперерабатывающих заводов. [3].

Присутствие воды делает переработку нефти очень сложной и негативно отражается на качестве готовых нефтепродуктов, например, таких, как фракционный состав, кинематическая вязкость, температура застывания и температура вспышки. При большом содержании воды повышается давление в оборудовании для перегонки нефти,

существенно снижается их производительность, увеличивается энергоёмкость. Вода в смазочном или автомобильном масле ускоряет окислительные процессы, а также благоприятствует коррозии металла. В топливе, предназначенном для двигателей, работающих на карбюраторе, вода значительно уменьшает их теплотворность. Слишком много воды в нефти вызывает вспенивание нефти при транспортировке по трубопроводу, что, в свою очередь, приводит к увеличению объема нефти, что делает ее более дорогостоящей для транспортировки [4].

Присутствие в сырой нефти солей представляет собой особую проблему. Отложение солей в трубах печей и теплообменников уменьшает коэффициент теплопередачи. Результатом является усугубление коррозии и большее количество поломок оборудования, а также затруднение некоторых химических и физических реакций. Соли - быстро разъедают металлические устройства, трубы, повышают устойчивость эмульсии и усложняют процесс [5-6].

Механические примеси состоят из частиц песка, глины и других твердых пород, которые, оседая на поверхности воды, способствуют образованию нефтяной эмульсии. В отстойниках, резервуарах и трубах при подогреве сырой нефти часть механических примесей оседает на дне и стенках, образуя слой грязи и твердого осадка. При этом уменьшается производительность оборудования, а при отложении осадка на стенках труб уменьшается их теплопроводность. Массовая доля механических примесей до 0,005% включительно оценивается как их отсутствие [7-8].

Таким образом, для экспорта или доставки в отдаленные от мест добычи нефтеперерабатывающие заводы необходима промышленная обработка сырой нефти: из нее

удаляется вода, механические примеси, соли и твердые углеводороды, выделяется газ.

Достаточно глубокое обезвоживание невозможно без использования деэмульгаторов. Деэмульгаторы должны быть более активными, чем эмульгаторы.

В связи с этим для разрушения водонефтяных эмульсий разработан новый состав композиционного деэмульгатора - «МК-ДЭМ-4», которые представляет собой раствор композиций на основе многоатомных спиртов, неорганических ингредиентов и отходов органических растворителей [9].

Результаты исследования и их обсуждение. Были проведены опытные испытания разработанного композиционного химического реагента деэмульгатора в количестве 100 литров марки “МК-ДЭМ-4” для обессоливания и обезвоживания нефтяных эмульсий на действующей производственной установке ЭЛОУ-2 с сотрудниками Бухарского НПЗ [10].

Для загрузки в емкость объемом 10 м³ был приготовлен 3% раствор деэмульгатора с водой. Для приготовления 3 м³ 3% раствора в емкость 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 емкости Е-4 составил 90 см уровня.

С помощью насосом 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 емкости Е-4 с раствором 3% деэмульгатора марки «МК-ДЭМ-4» дозировался в поступающую сырую нефть на всасе насоса установки.

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 плотность при 20 °С, содержание хлористых солей, содержание воды, содержание механических примесей (таблица 1).

Таблица 1

Физико-химические свойства разрабатываемого композиционного деэмульгатора

Время	Место отбора	Плотность 20 ⁰ С, кг/м ³	Содержание хлор солей, мг/дм ³	Содержание воды, %	Содержание механических примесей, %
-	Норма на выходе	Не нормируется	Не более -5,0	Не более-0,1	Не более-0,03
16 ⁰⁰	вход	775,9	205,7	0,2	-
	выход	774,8	4,9	0,04	0,03
	46 РВС	776,0	4,7	0,04	-
18 ⁰⁰	вход	800,0	44,9	0,1	-
	выход	799,9	7,0	0,04	-
20 ⁰⁰	вход	798,5	92,3	0,1	-
	выход	796,2	7,1	0,04	-
22 ⁰⁰	вход	795,7	196,4	0,1	-
	выход	797,3	5,4	0,04	-
00 ⁰⁰	вход	797,6	108,9	0,1	-
	выход	795,3	4,9	0,04	0,03
01 ⁰⁰	46 РВС	793,0	5,0	0,04	-
02 ⁰⁰	вход	797,1	86,4	0,1	-
	выход	794,9	4,7	0,04	-
04 ⁰⁰	вход	794,8	75,7	0,1	-
	выход	796,6	4,7	0,04	-
06 ⁰⁰	вход	798,3	71,0	0,1	-
	выход	793,9	4,9	0,04	-
08 ⁰⁰	вход	795,0	23,6	0,1	-
	выход	794,0	4,7	0,04	-
	46 РВС	798,0	4,7	0,04	-
10 ⁰⁰	46 РВС	796,0	3,5	0,04	-

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 2.

Таблица 2

Качество нефти после проведения опытно-промышленных испытаний

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Фактические результаты с деэмульгатором «МК-ДЭМ 4»	Фактические результаты без деэмульгатора
1	Плотность при 20°C	кг/м ³	796,2	803,3
2	Массовая доля серы	%	0,82	0,8
3	Содержание хлористых солей	мг/л	4,1	94,8
4	Содержание воды	%	0,04	0,1
5	Содержание механических примесей	%	0,032	0,037
6	Массовая доля сероводорода	Отсутствие/присутствие	отсутст.	отсутст.
7	Температура застывание	°C	ниже-35	ниже-35
8	Фракционный состав: (ГОСТ 2177-99)			
	Температура начала перегонки	°C	46	55
	до 62 °C перегоняется	%	1	1
	до 82 °C перегоняется	%	9	6
	до 100 °C перегоняется	%	16	13
	до 120 °C перегоняется	%	26	23
	до 140 °C перегоняется	%	35	32
	до 160 °C перегоняется	%	43	41
	до 180 °C перегоняется	%	50	48
	до 200 °C перегоняется	%	56	54
	до 220 °C перегоняется	%	60	59
	до 240 °C перегоняется	%	63	63
	до 260 °C перегоняется	%	67	67
	до 280 °C перегоняется	%	71	70
	до 300 °C перегоняется	%	74	74
	до 320 °C перегоняется	%	77	77
	до 340 °C перегоняется	%	80	80
	Температура конец кипения	°C	360	360
	Выход	%	85,0	85
	Остаток в колбе	%	14,0	14
	Потери	%	1,0	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 3.

Таблица 3

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°C	120-230 °C	
1	Потенциал, % масс.	-	-	
2	Сумма светлых, %	-	-	
3	Плотность при 20 °C, кг/м ³	787,2	788,0	
4	Температура вспышки в закрытом тигле, °C, 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, °С, не выше	-70	-68	-47
11	Температура помутнения, °С			
12	Температура застывания, °С			
13	Кинематическая вязкость при 20°С, сСт, не более			8
14	Коррозия на медной пластинки, не более	4а	4а	1
15	Меркаптановой 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, °С	146	149	
	10 % перегоняется при температуре, °С	155	158	205
	20 % перегоняется при температуре, °С	158	162	
	30 % перегоняется при температуре, °С	162	166	
	40 % перегоняется при температуре, °С	165	170	
	50 % перегоняется при температуре, °С	169	174	
	60 % перегоняется при температуре, °С	172	178	
	70 % перегоняется при температуре, °С	178	182	
	80 % перегоняется при температуре, °С	183	187	
	90 % перегоняется при температуре, °С	192	198	
	Конец кипения, °С			
	98 % перегоняется при температуре, °С	204	210	300
	Выход, %			
	Остаток в колбе, %, не более			1,5
	Потери, %, не более			1,5

Выводы. Разработан научно-обоснованный подход создания деэмульгирующий композиции на основе местного и вторичного сырья для разрушения эмульсии в составе сырой нефти при её обезвоживании и обессоливании.

Композиционный химический деэмульгатор, обладающий высокой деэмульгирующей активностью даже в небольших количествах, рекомендован для защиты нефтепроводов от коррозии, не затрагивая нефтяной компонент.

Полученные результаты проведенной исследование и их опытные испытания показали, что 3% раствор с применением деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» на установке ЭЛОУ-2 Бухарского НПЗ со средним расходом 1 литр 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.

Применение нами разработанный композиционный химический реагент-деэмульгатор марки «МК-ДЭМ-4», приготовленные на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов спиртовых растворителей, значительно дешевле, чем российских и других существующих деэмульгаторов.

Установлено, что разработанный композиционный деэмульгатор – «МК-ДЭМ-4» можно успешно применять в процессе обезвоживания и обессоливания нефти.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Охлопков А.С. Свойства товарной сырой нефти, позволяющие идентифицировать источник нефтяного загрязнения окружающей природной среды. Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук. Нижний Новгород, 2015. -130 с.
2. Назарбеков М.К. Переработка технологии нефти и газа. Учеб. пособия. Ташкент -2016. -100 с.
3. Плотникова И.Н. Фракционный состав нефти и методы его изучения. Учебно-методическое пособие. Казань, 2013. -30с.
4. Мухамадеев Р.Т. Интенсификация процесса расслоения водонефтяных эмульсий высоковязких нефтей. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Уфа 2020. -133 с.
5. Климова Л. З. Получение, исследование свойств и применение новых деэмульгаторов водонефтяных эмульсий. Дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. – М., 2002 г. -231 с.
6. Стасенко М.Н. Исследование процесса каплеобразования при разрушении водонефтяных эмульсий. Томск, 2018 г. с. 91.

С.А. Расулов, Э.Х. Туляганов, Ф.К. Абдуллаев, Ш.Н. Саидходжаева, В.П. Брагина. Особенности технологии плавки чугуна в индукционных электропечах.....	92
Ш.Ш. Ахмадалиев, Н.М. Ризаева, С.Х. Райимкулов, М.А. Фоменко, К.А. Хасанов. Шарошка деталени сиқиб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш.....	96
С.А. Расулов, Э.Х. Туляганов, А.Н. Тураев, Ш.Н. Саидходжаева, В.П. Брагина, Ф.К. Абдуллаев. Технология переплава стружки электрошлаковым способом.....	98
N.B. Xujakulov, F.M. Maxmudova, N.R. Nasirova. Yuqori marganesli yeyilishga bardoshli po'lat tarkibini takomillashtirishning nazariy asoslari.....	101
А.С. Хасанов, У.Х. Эшонкулов, А.А. Равшанов. Технология восстановительного обжига в кипящем слое железного концентрата.....	104
А.С. Хасанов, У.Х. Эшонкулов, А.А. Равшанов. Улучшение показателей процесса получения порошкообразного железа, как осадителя при комбинированном процессе обогащения медных окисленных руд....	110
Ш.А. Бозорбоев, Н.О. Умирова, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов, Б.И. Хатамкулов. Исследование и разработка способа измельчения и получения тонкодисперсных волластонитовых порошков с высокой удельной поверхностью.....	116
С.С. Негматов, У.К. Кучкаров, К.С. Негматова, Д.С. Шодмонов, Х.Ю. Рахимов, С.У. Султонов, Э.Н. Юсупходжаева, З.А. Мирзаев. Разработка оптимальных составов композиционных химических реагентов, полученных на основе местного сырья и отходов производств, снижающих коррозионность насосно-компрессорных труб (НКТ) и механизмов машин в нефтегазовой промышленности и автомобильной отрасли.....	118
С.С. Негматов, У.К. Кучкаров, С.У. Султонов, К.С. Негматова, Д.С. Шодмонов, Х.Ю. Рахимов, С.П. Абдурахманова, З.А. Мирзаев. Разработка композиции для антикоррозионных покрытий, позволяющих защитить рабочих органов машин и механизмов и трубопроводы от кислотной коррозии.....	121
С.С. Негматов, Х.Ю. Рахимов, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов, З.Т. Карабаева, О.А. Аминжонов. Разработка композиционного химического реагента - эмульгатора для гидрофобных нефтеэмульсионных буровых растворов..	122
T.R. Yuldashev, B.Z. Adizov. Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalashda ko'pik hosil bo'lish muammolar va uni yechish yo'llari.....	125
Н.Х. Бозорова, Ж.Б. Ражабов, П.Ж. Исокулов, Э.Р. Тураев. Способы обработки полимеров наполнителями для снижения их горючести.....	128
A. Hasanov, S. Negmatov, Sh. Munosibov, Sh. Hojiyev. Oltingugurt dioksidini ishqoriy eritmaga absorbsiyalash jarayonlarining asosiy texnologik parametrlarini aniqlash.....	130
А.С. Хасанов, Ш.Н. Туробов. Вовлечение в производство отработанных катализаторов сернокислотной промышленности.....	134
С.С. Негматов, К.С. Негматова, Ю.К. Рахимов, Д.Н. Раупова, Х.Ю. Рахимов, Д.Х. Мусабеков. Обезвоживание и обессоливание водонефтяных эмульсий с применением разработанного композиционного химического деэмульгатора на основе местного сырья.....	137
А.А. Саидахмедов, А.С. Хасанов. Мис эритиш печлари чанглари таркибидан олтин ва кумушни ажратиш олиш усуллари тадқиқ қилиш.....	141
Ш.А. Бозорбоев, Н.О. Умирова, Б.И. Хатамкулов, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов. Разработка рецептур и исследование технико-эксплуатационных свойств поливинилхлоридных линолеумов с использованием тонкодисперсных волластонитовых наполнителей.....	145
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
А.А. Юсупов, Б.К. Абдуллаев, Д.С. Фазилов, Ф.А. Абдукаримова. Порошковые материалы, используемые в газопламенных покрытиях.....	147
З.Э. Мусабеков, Ж.Р. Мирзаабдуллаев, Б.З. Эргашев, А.И. Янгибоев. Упрочнение, нанесение покрытий на валобразные детали в машиностроении и модификация материалов.....	150
А.О. Қобилов, У.С. Юсупов, О.Н. Усманкулов. Иккиламчи хом ашёлардан рангли ва қимматбаҳо металлари ажратиш олиш технологиясини ишлаб чиқиш.....	154
Ж.К. Мухамедов, С.М. Турабджанов, К.Г. Мухамедов, Н.К. Насирова. Применение флокулянтов серии «ФЭАП» для флокуляционной очистки сточных вод промышленных предприятий.....	157
Z.E. Musabekov, J.O. Hakimov, B.A. Ochilov, A.X. Muratov. Dvigatelining ekologik ko'rsatkichlarini hamda motor yoqilg'isini xazarli komponentlar yaxshilanishiga mexatron boshqaruv tizimini bog'liqligi.....	163
T. Umarov, M.Z. Turonov, S.B. Normatov. Mashina detallariga ishlov berishda qattiq qotishmali parmalardan foydalanishdagi ishlash samaradorligini ta'minlash.....	166
А.А. Фатхуллин. Наплавка сплавов для молотка-била углеразмольных мельниц с целью повышения устойчивости к ударно-абразивному износу.....	169
Б.Р. Шамансуров, Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев, С.Ф. Қосимов, О.О. Қодиров. Антиоксидант для турбинного масла на основе местного сырья.....	172
Л.А. Юсупова, С.Э. Нурманов, С.Ф. Қосимов, О.О. Қодиров, Ш.Ш. Валиева. Ацетилен асосида ингибиторлар ишлаб чиқариш.....	175
З.А. Икрамова, Н.Т. Алимходжаева, Г.Г. Сулайманова. Применение эффективных заменителей полевошпатовых материалов в керамической промышленности.....	178
А.М. Эминов, Ю.К. Жуманов, З.Р. Қодирова, З.Т. Хакимов, М.Ю. Юсуфжанов. Ўзбекистон дала шпати минераллари ва улардан саноатда фойдаланиш истикболлари.....	180