**ОПИСАНИЕ НАУЧНОГО ОТКРЫТИЯ**

**Название научное открытие: «Полинанобарьерное свойство сырой нефти»**

**ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

Существует, на наш взгляд, ранее неизвестное полинанобарьерное свойство сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности способны снижать эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с концентрацией асфальтенов (Сasph) не менее 0.8% т.е при Сasph ≥ 0.8% проявляется полинанобарьерное свойство сырой нефти. Первичные теоретические сообщения о существовании нанобарьерной структуре в сырой нефти авторами в локаническом виде отмечены в работах [11, 20-24]. Следовательно, экспериментальное подтверждение объективности существования полинанобарьерного свойства сырой нефти может являться прямым доказательством соответствующего проекта научного открытия [72]

**СВЕДЕНИЯ О ПРИОРИТЕТЕ**

Приоритетной публикацией научного открытия является статья авторов: Pashayev A.M., Dashdiyev R.A., Yang Sheng Jun, Lyu Bin, Shi Ping, Dashdiyeva N.J., Dashdiyeva T.K. Polynanobarrier properties of crude oil// International Journal of Advanced Trends in Engineering and Technology, Volume 6, Issue 1, Page Number 1-31, 2021, в которой изложены первоначальный проект формулы научного открытия; сущность научного открытия; научное обоснование открытия; результаты экспериментального подтверждения сущности открытия [72].

**ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ НАУЧНОГО ОТКРЫТИЯ**

Идея о «Полинанобарьерное свойство сырой нефти» впервые возникла при многолетном собственном опыте работы авторов в области первичной подготовки нефти с помощью термохимического метода, а также при анализе данных имеющихся в литературе по данному направлению. Действительно, в русскоязычных и англоязычных литературных информациях отсутствуют сведения и существования «Полинанобарьерное свойство сырой нефти», "Polynanobarrier property of crude oil". Приоритетная статья авторов при этом составляет исключение: Pashayev A.M., Dashdiyev R.A., Yang Sheng Jun, Lyu Bin, Shi Ping, Nugmanov A.K., Dashdiyeva N.J., Dashdiyeva T.K. Polynanobarrier properties of crude oil// International Journal of Advanced Trends in Engineering and Technology, Volume 6, Issue 1, Page 1-31:

Экспериментальное подтверждение открытия осуществлено путем проведения сравнительных лабораторных испытаний многочисленных деэмульгаторов ведущих компаний мира с водонефтяными эмульсиями некоторых нефтяных месторождений Казахстана. В качестве деэмульгаторов для сравнения были использованы собственные полинаноструктированные деэмульгаторы (5÷12; деэмульгаторы марки “IKHLAS”).

На каждом месторождении добываемый флюид в добывающих скважинах состоит из смеси нефть+пластовая вода+механические примеси+газ [1-10]. По мнению ученых и специалистов в пластовых условиях из-за отсутствия процессов диспергирования жидких компонентов, эмульсии не образуются [3-5]. Эмульсии трех известных типов (обратная эмульсия: вода в масле В/М; прямая эмульсия: масло в воде Н/В; множественная или средняя эмульсия: В/Н/В [3, 24], в последующих текстах можно ограничиться термином «средняя эмульсия») образуются в условиях добывающих скважин [5-10]. Эмульсии типа В/Н/В в нефтепромысловой практике называют промежуточными слоями или трудно разрушаемыми водонефтяными эмульсиями (ТРВНЭ). При этом без внимания оставалась возможность образования трудно разрушаемых водонефтяных суспензий (ТРВНС). По нашему мнению, ТРВНЭ образуются в смеси с ТРВНС [24]. Подобное явление более наглядно наблюдается в нефтяных скважинах в начальный период эксплуатации месторождений после освоения скважин (за счет остатков буровых растворов) и в более поздних этапах эксплуатации месторождений, когда в скважинах образуются ТРВНС с помощью твердых частиц за счет частично разрушенных пород пласта (глины, карбонатов, кварцевого песка и др.) [24]. Натуральные нефтяные эмульсии, нефтяные наноколлоиды, {улавливающая нефть; амбарная нефть; донные отложения технологических и товарных резервуаров; нефтешлам; газогидраты; полимерсодержащие нефтяные эмульсии; вязко-упругие системы (ВУС) на основе нефтяных эмульсий (нами впервые установлено, что ВУС на основе нефтяных эмульсий, образующиеся в условиях первичной подготовки нефти (ППН) на некоторых месторождениях например, «Узень», «Тенге», нефтегазодобывающее управление (НГДУ) «Жаикмунайказ» АО «Эмбамунайказ» и др. способны поглощать нефтяные газы, воду, нефть, твердые частицы органических и неорганических систем впервые получили название коллоидных амбаров [11, 12]} в т.ч. ТРВНЭ и ТРВНС могут иметь четырехкратную наноструктуру: наномицелярная структура асфальтенов в дисперсионной среде [13-17]; наноразмерные фракции дисперсной фазы; наноразмерные молекулярные адсорбционные слои (НМАС) или защитные оболочки или «броневые» оболочки (с научной точки зрения, более правильно было бы НМАЛ); наночастицы органического (на основе парафинов, церезинов, порфиринов, соединений углерода типа карбенов, карбидов, металлоорганических и кремнийорганических соединений) и неорганического происхождения (на основе глины, сульфидов железа, солей, частиц стра горные породы) внутри НМАС [11, 12, 18-24].

Таким образом, существует, по нашему мнению, ранее неизвестное полинанобарьерное свойство сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности способны снижать эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с определенным содержанием асфальтенов, а также с определенной плотностью. Первичные теоретические сообщения о существовании нанобарьерной структуры в сырой нефти в локализованном виде отмечены авторами в работах [11, 20-24]. Следовательно, экспериментальное подтверждение объективности существования полинанобарьерных свойств сырой нефти может быть прямым свидетельством соответствующего проекта научного открытия.

В литературе отсутствуют информации в целом о полинанобарьерной структуре сырой нефти (ПНБССН) и отрицательном влияние ПНБССН на эффективность действия деэмульгаторов, а также информации о полинаноструктуре деэмульгаторов.

Исходя из перечисленных выводов обзора литературных данных и собственных экспериментальных данных по лабораторным испытаниям многочисленных деэмульгаторов ведущих компаний мира с результатами собственных полинаноструктированных нанодеэмульгаторов с сырой нефтью различных месторождений с различными физико-химическими свойствами нами составлено соответствующее научное изложение в качестве сущности открытия в самой формуле. Следовательно, каждая наноструктура создает соответствующую определенную нанобарьеру против действия деэмульгаторов и в совокупности формируется результирующее свойство в виде: «Полинанобарьерное свойство сырой нефти». Поэтому авторами открытия особенное внимание было уделено деэмульгаторам с полинаноструктурой (ПНС), которые легко преодолевают существующих полинанобарьеров на всех уровнях наноструктуры сырой нефти. С другой стороны каждая сырая нефть с полинанобарьерными свойствами может являться индикатором деэмульгаторов с ПНС и без ПНС, о чем свидетельствуют результаты исследований, а также соответствующие комментарии и интерпретации, изложенные в следующем разделе (таблица 2).

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДЛЯ НАУЧНОГО ОТКРЫТИЯ**

**Формула научного открытия**

**«Полинанобарьерное свойство сырой нефти»**

Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено ранее неизвестное полинанобарьерное свойство сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности способны снижать эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с концентрацией асфальтенов (Сasph) не менее 0.8% т.е при Сasph ≥ 0.8% проявляется полинанобарьерное свойство сырой нефти.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Объекты исследования**

В качестве объектов исследования были использованы образцы сырой нефти из различных нефтяных месторождений Республики Казахстана (РК), а также образцы многочисленных деэмульгаторов ведущих компаний мира, в том числе образцы собственных деэмульгаторов с ПНС.

**Сырая нефть из различных месторождений с необходимыми информациями по месторождению, а также прогнозы относительно полинанобарьерного свойства сырой нефти (ПНБССН):**

**Сырая нефть месторождения «Узень» АО «Озенмунайгаз». Необходимые информации по месторождению и прогнозы относительно полинанобарьерного свойства сырой нефти (ПНБССН):**

**• Необходимые информации по месторождению:** месторождениес 1965 г. находиться в эксплуатации; годовой объем добычи нефти составляет ~5,5 млн. т; нефтяная эмульсия стойкая; вязкость при 40о 30-40 мПа⋅с; плотность нефти ρ=844-874 kq/m3 (по плотности относится к типу «легкая нефть» - «тяжелая нефть» [25]); обводненность до 98%; парафины ~25%; смолы ~15%; асфальтены ~ 3%.; температура застывания нефти (Тз) Тз=30-32оС [6, 7].

**• Условия базовой технологии в системе первичной подготовки нефти (ППН):** температура подготовки, Т=65оС; базовый деэмульгатор, “Randem-2201”; удельный расход деэмульгатора на УПСВ-1 Ур=181 г/т, на УПСВ-2 Ур=190 г/т; суточный объем образования ТРВНЭ (трудноразрущаемых водонефтяных эмульсий), ~ 219 м3; концентрация нефти в сточной воде 783 мг/дм3, при Ур = 100г/т. **Сведения про апробации “IKHLAS” c полинаноструктурой :** многочисленные боттл-тесты авторов и КазНИПИ с образцами “IKHLAS”; успешные ОПИ (2013) нанодесуспензатора НД-04/04 и нанодеэмульгатора НД-1/5М для подготовки трудноразрушаемых водонефтяных суспензий на основе нефтесодержащих донных отложений резервуаров ЦППН УПН и ПО АО «Озенмунайгаз» РК [76]; успешные ОПИ (2019) “IKHLAS-1” на объектах УПН и ПО АО «Озенмунайгаз» для подготовки нефти [77]; ОПИ (2021) деэмульгатора “IKHLAS-1M” в РВС №2 УПСВ-1 «Плато» УПН и ПО АО «Озенмунайгаз». “IKHLAS-1” как деэмульгатор впервые проявил свойствами ингибитора образования ТРВНЭ а также свойствами десуспензатора относительно ТРВНС (трудноразрущаемых водонефтяных суспензий) [31]. Десуспензирующие свойства ПАВ авторами защищено на уровне научной гипотезы [67], а ингибирующее свойство деэмульгаторов авторами защищено на уровне научного открытия [69]. Авторами впервые установлено механизм разрушения нефтяных эмульсий на уровне научного открытия [68]. Экономическая эффективность от вышеперечисленных патента и открытий составляет 10 846 000 $ (приложение 7).

**Прогнозы авторов открытия по поводу проявления ПНБССН:** ожидается проявление полинанобарьерной структуры на всех наноструктурных уровнях сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности способны снижать эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с определенным содержанием асфальтенов, а также с определенной плотностью.

**Сырая нефть** **месторождения «Жетыбай» АО «Мангистаумунайгаз».** **Необходимые информации по месторождению и прогнозы относительно полинанобарьерного свойства сырой нефти (ПНБССН):**

**• Необходимые информации по месторождению:** Месторождение находится в эксплуатации с 1967 г.; годовая добыча нефти составляет 1,1 млн тонн; стабильная нефтяная эмульсия; плотность нефти ρ = 830-870 кг/м3 (по плотности относится к типу «легкая нефть» - «тяжелая нефть» [25]); обводненность до 98%; парафины ~25-28%; смолы до 15%; асфальтены в среднем 3,4%; температура застывания нефти (Тз) Тз=30-32оС [8, 9].

**• Условия базовой технологии в системе первичной подготовки нефти (ППН):** температура подготовки, Т=70оС; базовый деэмульгатор, “Randem-2219”; удельный расход деэмульгатора, Ур=204 г/т; суточный объем образования ТРВНЭ (трудноразрущаемых водонефтяных эмульсий), ~ 100 м3; концентрация нефти в сточной воде ~ 600-1400 мг/дм3. **Сведения про апробации “IKHLAS” c полинаноструктурой:** многочисленные боттл-тесты авторов (впервые нами установлено, что в условиях лабораторных испытаниях “Randem-2219” остаточная вода всегда значительно больше нормы ГОСТ (не более 0,5%) [35]) и КазНИПИ с образцами “IKHLAS”; В 2014 г осуществлены успешные ОПИ “IKHLAS-1” с удельным расходом Ур=160г/т, т.е. было достигнуто сокращение величины Ур в 1.3 раза по сравнению с базовым деэмульгатором; температура подготовки была снижена на 5оС; суточный объем образования ТРВНЭ составляет 0 м3, т.е. “IKHLAS-1” как деэмульгатор впервые проявил свойствами ингибитора образования ТРВНЭ а также свойствами десуспензатора и ингибитора относительно ТРВНС (трудноразрущаемых водонефтяных суспензиий) [31]. Десуспензирующие свойства ПАВ авторами защищено на уровне научной гипотезы [67], а ингибирующее свойство деэмульгаторов авторами защищено на уровне научного открытия [69]. Авторами впервые установлено механизм разрушения нефтяных эмульсий на уровне научного открытия [68]. Экономическая эффективность от вышеперечисленных открытий составляет 10 846 000 $ (приложение 7).

**• Прогнозы авторов открытия по поводу проявления ПНБССН:** ожидается проявление полинанобарьерной структуры на всех наноструктурных уровнях сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности способны снижать эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с определенным содержанием асфальтенов, а также с определенной плотностью.

**Сырая нефть месторождения ДТОО «Жалгизтобемунай». Необходимая информация по месторождению и прогнозы по ПНБССН:**

**• Необходимые информации по месторождению:** Месторождение находится в эксплуатации с 2003 г; годовой объем добычи нефти составляет ~182 000 тонн; высокостойкая нефтяная эмульсия; плотность нефти ρ≈940 кг/м3 (по плотности относится к типу «битуминозная нефть» [25]); обводненность до ~32%; парафины ~1,8%; смолы до ~15%; асфальтены 5,0-5,5%, в среднем 5,25% [26].

**• Условия базовой технологии в системе первичной подготовки нефти (ППН):** температура подготовки, Т=93оС; базовый деэмулдьгатор, “Randem-2208” (Rauan-Nalco); удельный расход деэмульгатора, Ур=588г/т. **Сведения про апробации “IKHLAS” c полинаноструктурой:** многочисленные боттл-тесты авторов и КазНИПИ с образцами “IKHLAS”; В 2017 г осуществлены успешные ОПИ “IKHLAS-1” с удельным расходом Ур=378г/т, т.е. было достигнуто сокращение величины Ур в 1.55 раза по сравнению с базовым деэмульгатором, а температура подготовки была снижена на 18-23 оС.

**• Прогнозы авторов открытия по поводу проявления ПНБССН:** поскольку концентрация асфальтенов (Сasph) в нефти«Жалгизтобемунай» (5,25%) превышает величину Сasph в нефтях месторождений «Узень» АО «Озенмунайгаз» (3%) и «Жетыбай» АО «Мангистаумунайгаз» (3.4%), может проявляться сравнительно более прочная полинанобарьерная структура на всех наноструктурных уровнях сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать некоторые наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности способны снижать эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с определенным содержанием асфальтенов, а также с определенной плотностью.

**Сырая нефть месторождения ТОО «Каражанбасмунай*»*. Необходимая информация по месторождению и прогнозы по ПНБССН:**

**• Необходимые информации по месторождению:** с 1974 в эксплуатации; ГОДН = ~2 млн т; ρ≈939-944 kq/m3 (по плотности относится к типу «битуминозная нефть» [25]); обводненность, до 30%; серы до 2%; парафины: 0,7-1,4%; смолы до 24%; асфальтенов в среднем 5.7%; вязкость 160-660 мПа⋅с).

**• Условия базовой технологии в системе первичной подготовки нефти (ППН):** температура подготовки, Т=75оС; базовый деэмульгатор, “Randem-2208” (Rauan-Nalco); удельный расход деэмульгатора, Ур=238 г/т. **Сведения про апробации “IKHLAS”:** многочисленные боттл-тесты авторов и КазНИПИ с образцами “IKHLAS”; успешные ОПИ (2022) “IKHLAS-1” с полинаноструктурой. В результате ОПИ “IKHLAS-1”, установлены преимущества по всем показателям технологий ППН.

**• Прогнозы авторов открытия по поводу проявления ПНБССН** **(поскольку физико-химические свойства нефти месторождений «Каражанбасмунай*»* и «Жалгизтобемунай» имеют сходство, прогнозы также должны быть близкими) :** ожидается проявление полинанобарьерной структуры на всех наноструктурных уровнях сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности способны снижать эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с определенным содержанием асфальтенов, а также с определенной плотностью.

**Сырая нефть месторождения АО “Phystech II”. Необходимая информация по месторождению и прогнозы по ПНБССН:**

**• Необходимые информации по месторождению:** Месторождение с 1984 г в экс-ции; ГОДН = 156 950 т; ρ≈940 kq/m3 (по плотности относится к типу «битуминозная нефть») [25]); обводненность до 29%; асфальтены в среднем 2.3%).

**• Условия базовой технологии в системе первичной подготовки нефти (ППН):** температура подготовки, Т=75оС; базовый деэмулдьгатор, “SNPX-4315D”; удельный расход деэмульгатора, Ур=221г/т; время отстоя τ=50 мин. **Сведения про апробации “IKHLAS” c полинаноструктурой:** многочисленные боттл-тесты авторов; успешные ОПИ (2017); “IKHLAS-1” с удельным расходом Ур=70г/т, успешно внедряется (2018) на месторождение “Phystech II”, т.е. было достигнуто трехкратное сокращение величины Ур. Температура подготовки была снижена на 5-10оС. Трехкратное сокращение величины Ур “IKHLAS-1” с ПНС и снижения температуры подготовки на 5-10оС является следствием ослабления ПНБССН за счет снижение концентрации асфальтенов от 3% (месторождение «Узень» АО «Озенмунайгаз») до 2.3% (месторождение “Phystech II”).

**• Прогнозы авторов открытия по поводу проявления ПНБССН:** с учетом относительно низкую концентрацию асфальтенов в сырой нефти “Phystech II”, а также существующую тенденцию (Сasph ⎯ наглядность проявления ПНБССН) по данным табл.2ожидается значительное ослабление ПНБССН на всех наноструктурных уровнях сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности способны снижать эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с определенным содержанием асфальтенов, а также с определенной плотностью.

**Сырая нефть месторождения АО ”Эмбамунайгаз” НГДУ «Доссормунайгаз» ЦППН «Карcак».Необходимая информация по месторождению и прогнозы по ПНБССН:**

**• Необходимые информации по месторождению:** Месторождение с 1960 г в эксплуатации; ГОДН = 151 840 т; ρ≈826-933 kq/m3 (по плотности относится к типу «особая легкая нефть» - «битуминозная нефть») [25]; обводненность при ППН до 8%; серы 0.1-0.6%; парафины: 0.17-2.19%; смолы до 9-52%; асфальтены в среднем 0.8% .

**• Условия базовой технологии в системе первичной подготовки нефти (ППН):** температура подготовки, Т=60-65оС; базовый деэмульгатор, “Dissolvan-4795” (при хранении выделяется творогобразные осадки которые приводят к закупориванию систем дозировочного насоса, а также к потери самого деэмульгатора); удельный расход деэмульгатора, Ур=193г/т; время отстоя τ = 1 час. **Сведения про апробации “IKHLAS” c полинаноструктурой:** многочисленные боттл-тесты авторов; успешные ОПИ (2019); с 01.07.2019 г. внедрение “IKHLAS-1” с удельным расходом Ур=100 г/т, т.е. достигнуто двухкратное сокращение величины Ур. Температура подготовки была снижена на 5оС. Двухкратное сокращение величины Ур “IKHLAS-1” с ПНС и снижения температуры подготовки на 5-10оС для нефти с плотностью до ρ≈933 kq/m3 («битуминозная нефть») является следствием только лишь значительного ослабления ПНБССН за счет снижение концентрации асфальтенов от 2.3% (месторождение “Phystech II”) до 0.8% (месторождение «Карcак»).

**• Прогнозы авторов открытия по поводу проявления ПНБССН:** с учетом относительно низкую концентрацию асфальтенов в сырой нефти «Карcак», а также существующую тенденцию (Сasph ⎯ наглядность проявления ПНБССН) по данным табл.2ожидается значительное ослабление ПНБССН на всех наноструктурных уровнях сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности способны снижать эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с определенным содержанием асфальтенов, а также с определенной плотностью

**Сырая нефть месторождения «Аккулка» ТОО «ТетисАралГаз».** **Необходимая информация по месторождению и прогнозы по ПНБССН:**

**• Необходимые информации по месторождению:** месторождение находится в эксплуатации с 2011 года; годовая добыча нефти составляет ~255 500 тонн; нефтяная эмульсия не стабильна и относится в основном к грубодисперсной системе, которая легко разрушаются при термохимической обработке с помощью деэмульгаторов. Плотность нефти ρ=804 kq/m3 (по плотности относится к типу «особая легкая нефть» [25]); обводненность 63%; асфальтены в среднем 0.7%.

**• Условия базовой технологии в системе первичной подготовки нефти (ППН):** температура подготовки, Т=61,6оС (за счет температуры флюида, без дополнительного нагрева); базовый деэмульгатор, “DMO-86520”(США «Baker Hughes»), удельный расход деэмульгатора, Ур=69.6г/т; Остаточная вода 0%; соли 286 мг/дм3 (норма не более 100 мг/дм3). Концентрация нефти в сточной воде 62-137 мг/дм3 (норма не более 50 мг/дм3). Проблемы базовой технологии: относительно высокие концентрации солей (значительно больше нормы) в товарной нефти; относительно высокие концентрации нефти в сточной воде (значительно больше нормы) для системы ППД (поддержание пластового давления при обратной закачки воды в пласт); ингибитор парафиноотложения PAO-85327 (Великобритания) выпадает в осадок и тем самым теряет эффективности в качестве ингибитора парафиноотложений, а также приводит к закупориванию систем дозировочной насосы и тем самым возникает ремонтные работы с пробоями в дозировке ингибитора. **Сведения про апробации “IKHLAS” c полинаноструктурой:** боттл-тесты авторов; успешные ОПИ (2017); с 2017 г. внедрение “IKHLAS-1” с удельным расходом Ур=33.7 г/т, т.е. достигнуто двухкратное сокращение величины Ур. Остаточная вода 0%; соли снижаются до 73 мг/дм3. Концентрация нефти в сточной воде снижается до 28 мг/дм3 т.е. достигается снижение в среднем в 3.5 раза. При ОПИ и внедрения “IKHLAS-1” с ПНС в фактической истории применения деэмульгаторов впервые проявлено также свойство лучшего ингибитора парафиноотложения при ППН.

**• Прогнозы авторов открытия по поводу проявления ПНБССН:** с учетом относительно низкую концентрацию асфальтенов в сырой нефти «Карcак» (0.7%), низкую значению плотности нефти ρ=804 kq/m3 («особая легкая нефть») а также существующую тенденцию (Сasph ⎯ наглядность проявления ПНБССН) по данным табл.2ожидается сверх слабое, т.е. практически отсутствует ощутимое проявление ПНБССН на уровне дисперсионной среды за счет мицеллярной наноструктуры асфальтенов. Поскольку, сырая нефть месторождения относиться к более грубодисперсным системам, проявления ПНБССН на остальных уровнях также отсутствует. Поэтому, снижения эффективности деэмульгаторов не ожидается, следовательно, испытуемые деэмульгаторы в целом должны проявлять свойствами супердеэмульгаторов (СД). Исключение на наш взгляд может составлять только лишь образцы, имеющие двойными свойствами, так называемыми «деэмульгаторы-эмульгаторы». Термин «деэмульгаторы-эмульгаторы» в качестве нового класса ПАВ впервые авторами введен в коллоидную химию и заслуживает внимание при разработке деэмульгаторов, т.е. деэмульгаторы ни в коем случае не должны обладать свойствами «деэмульгаторы- эмульгаторы» и их применения при ППН категорически запрещается в соответствии с требованиями предъявляемыми авторами к деэмульгаторам [11-13, 18-24, 63, 72, 77]. Авторами впервые обращено внимание на вопрос: чем отличается ПАВ- деэмульгаторы от ПАВ-эмульгаторов [68, 69]? Следует также определить границы ПАВ-(деэмульгатор- эмульгатор)-ов относительно ПАВ-деэмульгаторов и ПАВ-эмульгаторов. .

**ТОО «Комсомольское».** **Необходимая информация о месторождении и прогнозы по ПНБССН:**

**• Необходимые информации по месторождению:** месторождение находится в эксплуатации с 1984 г; годовой объем добычи нефти составляет около 62 230 т; нефтяная эмульсия совсем не стабильна и относится в основном к грубодисперсной системе, которая мгновенно разрушается при термохимической обработке с помощью деэмульгаторов; плотность нефти ρ = 791 кг/м3 (по плотности относится к типу: «сверхлегкая» нефть) [25]) ; обводненность до 51%; содержат до 0,35% серы, 4,97% парафина, 2,5-2,85% смол, асфальтенов ~0,33% [28].

**• Условия базовой технологии в системе первичной подготовки нефти (ППН):**

температура подготовки, Т=47оС; базовый деэмульгатор, “DMO-86573”(США «Baker Hughes»), удельный расход деэмульгатора, Ур=70 г/т; Концентрация нефти в сточной воде 92 мг/дм3 (норма не более 50 мг/дм3). **Сведения про апробации “IKHLAS” c полинаноструктурой:** отчет (2019) по результатам боттл-тестов деэмульгатора «IKHLAS-1» компании «International Oil Services Kazakhstan» с водонефтяными эмульсиями месторождения «Комсомольское» ТОО “ТАСБУЛАТОЙЛ КОРПОРЕЙШН”. Проблемы базовой технологии: относительно высокие концентрации нефти в сточной воде (значительно больше нормы) для системы ППД (поддержание пластового давления при обратной закачки воды в пласт).

**• Прогнозы авторов открытия по поводу проявления ПНБССН:** с учетом относительно низкую концентрацию асфальтенов в сырой нефти «Комсомольское» (0.33%), низкую значению плотности нефти ρ=791 kq/m3 («особая легкая нефть») а также существующую тенденцию Сasph ⎯ наглядность проявления ПНБССН по собственным целенаправленным экспериментальным данным (табл.2)ожидается сверх слабое ПНБССН, т.е. практически отсутствует ощутимое проявление ПНБССН на уровне дисперсионной среды за счет мицеллярной наноструктуры асфальтенов Поскольку, сырая нефть месторождения «Комсомольское» относиться к особо легкой нефти, а также к более грубодисперсным системам, проявления ПНБССН на остальных уровнях также отсутствует. Поэтому, снижения эффективности деэмульгаторов не ожидается, следовательно, испытуемые деэмульгаторы в целом должны проявлять свойствами супердеэмульгаторов (СД). Исключение на наш взгляд может составлять только лишь образцы, имеющие двойными свойствами, так называемыми «деэмульгаторы-эмульгаторы». Термин «деэмульгаторы-эмульгаторы» в качестве нового класса ПАВ впервые авторами введен в коллоидную химию и заслуживает внимание при разработке деэмульгаторов, т.е. деэмульгаторы ни в коем случае не должны обладать свойствами «деэмульгаторы- эмульгаторы» и их применения при ППН категорически запрещается в соответствии с требованиями предъявляемыми авторами к деэмульгаторам [11-13, 18-24, 63, 72, 77]. Авторами впервые обращено внимание на вопрос: чем отличается ПАВ- деэмульгаторы от ПАВ-эмульгаторов [68, 69]? Следует также определить границы ПАВ-(деэмульгатор- эмульгатор)-ов относительно ПАВ-деэмульгаторов и ПАВ-эмульгаторов.

**Нефть с месторождения ТОО «Эмир-ойл».** **Необходимая информация по месторождению и прогнозы по ПНБССН:**

**• Необходимые информации по месторождению :** месторождение находится в эксплуатации с 2002 г.; годовой объем добычи нефти составляет ~155 000 тонн; нефтяная эмульсия совсем не стабильна и относится в основном к грубодисперсной системе, которая мгновенно разрушается при термохимической обработке с помощью деэмульгаторов; присутствует очень слабая асфальтеновая мицеллярная наноструктура дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы; отсутствуют наноразмерная дисперсная фаза, НМАО вокруг глобул дисперсной фазы, а также наночастицы внутри НМАЛ; плотность масла ρ = 789 кг/м3 (по плотности относится к типу: «сверхлегкая» нефть) [ ГОСТ Р 51858-2002 ]; обводненность до 58%; фактическое содержание асфальтенов по данным месторождения составляет ~0,16 % [27].

**• Условия базовой технологии в системе первичной подготовки нефти (ППН):**

температура подготовки, Т=47оС; базовый деэмульгатор, “Randem-2203” (Rauan-Nalco);, удельный расход деэмульгатора, Ур=30 г/т; Концентрация нефти в сточной воде 74 мг/дм3 (норма не более 50 мг/дм3). **Сведения про апробации “IKHLAS” c полинаноструктурой:** отчет (2017) по результатам боттл-тестов деэмульгатора «IKHLAS-1» компании «International Oil Services Kazakhstan» с водонефтяными эмульсиями месторождения ТОО «ЕМИР-ОЙЛ». Проблемы базовой технологии: относительно высокие концентрации нефти в сточной воде (больше нормы) для системы ППД (поддержание пластового давления при обратной закачки воды в пласт).

**• Прогнозы авторов открытия по поводу проявления ПНБССН:** с учетом относительно низкую концентрацию асфальтенов в сырой нефти «Емиройл» (0.16%), низкую значению плотности нефти ρ=789 kq/m3 («особая легкая нефть»), а также существующую тенденцию Сasph ⎯ наглядность проявления ПНБССН по собственным целенаправленным экспериментальным данным (табл.2)ожидается совсем сверх слабое ПНБССН, т.е. практически отсутствует ощутимое проявление ПНБССН на уровне дисперсионной среды за счет мицеллярной наноструктуры асфальтенов. Поскольку, сырая нефть месторождения «Емиройл» относиться к особо легкой нефти, а также к более грубодисперсным системам, проявления ПНБССН на остальных уровнях также отсутствует. Поэтому, снижения эффективности деэмульгаторов не ожидается, следовательно, испытуемые деэмульгаторы в целом должны проявлять свойствами супердеэмульгаторов (СД). Исключение на наш взгляд может составлять только лишь образцы, имеющие двойными свойствами, так называемыми «деэмульгаторы-эмульгаторы». Термин «деэмульгаторы-эмульгаторы» в качестве нового класса ПАВ впервые авторами введен в коллоидную химию и заслуживает внимание при разработке деэмульгаторов, т.е. деэмульгаторы ни в коем случае не должны обладать свойствами «деэмульгаторы- эмульгаторы» и их применения при ППН категорически запрещается в соответствии с требованиями предъявляемыми авторами к деэмульгаторам [11-13, 18-24, 63, 72, 77]. Авторами впервые обращено внимание на вопрос: чем отличается ПАВ- деэмульгаторы от ПАВ-эмульгаторов [68, 69]? Следует также определить границы ПАВ-(деэмульгатор- эмульгатор)-ов относительно ПАВ-деэмульгаторов и ПАВ-эмульгаторов.

**Образцы деэмульгаторов от ведущих мировых компаний**

**Деэмульгаторы китайской фирмы PE по предложению авторов:**

В качестве поверхностно-активных веществ - деэмульгаторов в мировой практике в основном используют блок-сополимеры оксидов алкиленов (преимущественно оксидов этилена и пропилена) на основе многоатомных спиртов, аминов, фенолформальдегидных смол, эпоксидных смол, кремнийорганических соединений и других соединений [3, 34]. Наиболее практичными деэмульгаторами являются соединения типа блок-сополимеров этилен- и пропиленоксидов на основе многоатомных спиртов [31]. По числу атомности спиртов (количесва –ОН гидроксильной группы) такие сополимеры можно классифицировать следующим образом: двухразветвленные сополимеры на основе двухатомных спиртов, например, этиленгликоля; трехразветвленные сополимеры на основе трехатомных спиртов, таких как глицерин; четырехразветвленные сополимеры на основе четырехатомных спиртов, таких как пентаэритрит; пятиразветвленные сополимеры на основе пятиатомных спиртов, таких как ксилит и т.д. Блок-сополимеры, обычно включают блоки оксиэтиленовой цепи и блоки оксипропиленовой цепи. Молекулы деэмульгатора в основном состоят из трех алкиленовых блоков: двух оксипропиленовых блоков и одного оксиэтиленового блока; два оксиэтиленовых блока и один оксипропиленовый блок [3, 43]. В литературе не обнаружено сведений о многоблочных (более трех) деэмульгаторах, а также о деэмульгаторах, состоящих из одноразветвленных сополимеров на основе одноатомных спиртов. Поэтому были использованы также деэмульгаторы, состоящие из одноразветвленного сополимера оксидов этилена и пропилена на основе н-децилового спирта (OPCОЭПНОНДС) с различными числами (g) оксиэтиленовых и оксипропиленовых блоков (g = 1; 2; 3; 5; 7; 9). Молекулярная масса всех образцов составляла примерно 4000 ± 12:

1.C10H21O(C2H4O)87

2. C10H21O(C3H6O)66

3. C10H21O(C2H4O)23(C3H6O)49H

4. C10H21O(C3H6O)49(C2H4O)23H

5. C10H21O(C2H4O)12(C3H6O)49(C2H4O)11H (ПНС);

6. C10H21O(C3H6O)24(C2H4O)23(C3H6O)25H (ПНС);

7. C10H21O(C2H4O)8(C3H6O)24(C2H4O)8(C3H6O)25(C2H4O)7H (ПНС);

8. C10H21O(C3H6O)16(C2H4O)12(C3H6O)16(C2H4O)11(C3H6O) (ПНС);

9. C10H21O(C2H4O)6(C3H6O)16(C2H4O)6(C3H6O)16(C2H4O)6(C3H6O)17(C2H4O)5H (ПНС);

10. C10H21O(C3H6O)12(C2H4O)8(C3H6O)12(C2H4O)8(C3H6O)12(C2H4O)7(C3H6O)13H (ПНС);

11. C10H21O(C2H4O)5(C3H6O)12(C2H4O)5(C3H6O)12(C2H4O)5(C3H6O)12(C2H4O)4(C3H6O)13(C2H4O)4H (ПНС);

12. C10H21O(C3H6O)9(C2H4O)6(C3H6O)10C2H4O)6(C3H6O)10(C2H4O)6(C3H6O)10(C2H4O)5(C3H6O)10H (ПНС).

Условные символы приведенных выше простых олигомеров типа OPCОЭПНОНДС:

1. D4001-25-1-(OE-1-87; OП-0)-50

2. D4001-0-1-(OП-1-66; OE-0)-50

3. D4001-25-2-(ОE-1-23; ОП-1-49)-50

4. D4001-25-2-(ОП-1-49; ОE-1-23)-50

5. D4001-25-3-(ОE-2: 12, 11; ОП-1: 49)-50 (ПНС);

6. D4001-25-3-(ОП-2: 24, 25; ОE-1: 23)-50 (ПНС);

7. D4001-25-5-(ОE-3: 8, 8, 7; ОП-2: 24, 25)-50 (ПНС);

8. D4001-25-5-(ОП-3: 16, 16, 17; ОE-2: 12, 11)-50 (ПНС);

9. D4001-25-7-(ОE-4: 6, 6, 6, 5; ОП-3: 16, 16, 17)-50 (ПНС);

10. D4001-25-7-(ОП-4: 12, 12, 12, 13; ОE-3: 8, 8, 7)-50 (ПНС);

11. D4001-25-9-(ОE-5: 5, 5, 5, 4, 4; ОП-4: 12, 12, 12, 13)-50 (ПНС);

12. D4001-25-9-(ОП-5: 9, 10, 10, 10, 10; ОE-4: 6, 6, 6, 5)-50 (ПНС).

Пример расшифровки условных формул:

D4001-25-3-(OE-2: 12, 11; OП-1: 49)-50

Д – деэмульгатор; 4001 - молекулярная масса (М), М = 4012≈4000; 1 в числе 4001 обозначает атомности спиртов, т.е. в этих случаях речь идет об эфирах одноатомных н-алифатических спиртов; 25 - процентное содержание оксиэтилена (-C2H4O-); 3 - общее количество блоков цепей оксидов этилена и пропилена; ОЕ - оксиэтиленовая цепь; 2 - количество блоков оксиэтиленовой цепи; 12, 11 - количество оксиэтиленовых групп (-С2Н4О-); 1 - количество блока оксипропиленовой цепи; 49 - количество оксипропиленовых групп (-C3H6O-); 50 - концентрация активной фазы рассматриваемых деэмульгаторов. В качестве растворителями использовались критическими наноэмульсиями [20, 29, 30].

**Российские деэмульгаторы:**

Проксанол-146; проксанол-186; проксамин HP-71; проксамин-385; ТНД; СНПХ-4315Д; Флек-D020; ДЭ; Недра-1М; ФОРЭ-2Э; Реапон-4Б.

**Деэмульгаторы Германии (совместное предприятие Германии и Казахстана («Атыраунефтехим»,** **производство в г. Атырау):**

Dissolvan-4411; Диссольван V 5748; Диссольван15011; Диссольван-4795; Диссольван-4397. **Деэмульгаторы Казахстана («Атыраунефтехим», производство в г. Атырау):**

ИХЛАС-1 (ПНС); ИХЛАС-3 (ПНС); ИХЛАС-9 (ПНС); ИХЛАС-21 (ПНС); ИХЛАС-26 (ПНС); ИХЛАС-32 (ПНС); ИХЛАС-36 (ПНС); ИХЛАС-37 (ПНС) [31].

**Деэмульгаторы США (компания DOW) [32]:**

ДЕМТРОЛ-2020; ДЭМТРОЛ-2025; ДЭМТРОЛ-2030; ДЕМТРОЛ-3000; ДЕМТРОЛ-3005; ДЕМТРОЛ-3010; ДЕМТРОЛ-3020; ДЕМТРОЛ-4017; ДЕМТРОЛ-4026; ДЕМТРОЛ-4110; ДЕМТРОЛ-4115; ДЕМТРОЛ-4120; ДЕМТРОЛ-5030; ДЕМТРОЛ-5050; ДЕМТРОЛ-5130; ДЕМТРОЛ-5150.

**Деэмульгаторы США (фирма «Бейкер Хьюз») [33]:**

ДМО-080041; ДМО-86520; ДМО-86334

**Деэмульгаторы США - Казахстан (компания «Rauan Nalco») [34]:**

Рандем-2201; Рандем-2203; Рандем-2208; Рандем-2210; Рандем-2219; Рандем-2224; Рандем-2226.

**Деэмульгаторы китайской фирмы Е400:**

Е-401; Е-401; Е-401; Е-401.

**Деэмульгаторы китайской фирмы Е500:**

E-501 ÷ 536

**Деэмульгаторы китайской фирмы Е600:**

Е-602); Е-603; Е-607; Е-610; Е-611; Е-612 .

**Методы исследования.**

Качество нефти по содержанию воды (не более 0,5%), хлористых солей (не более 100 мг/дм3), механических примесей (не более 0,05%) и качество пластовой воды по содержанию нефти ( не более 50 мг/дм3) должны соответствовать требованиям действующих стандартов [35, 36]. Экспериментальную часть работы проводили по общепринятым методикам полного установления эффективности деэмульгаторов (методы представлены в сокращенном виде):

*• Методика определения деэмульгирующей активности химических реагентов.* Цель метода: Метод позволяет определить эффективность деэмульгатора по сравнению с базовым деэмульгатором и рекомендовать наиболее эффективный деэмульгатор для опытно-промышленных испытаний. Для исследований могут быть использованы полевые и искусственно приготовленные водонефтяные эмульсии [70]. Недостатком метода является допустимость адекватности нефтепромысловых и искусственно приготовленных водонефтяных эмульсий. Такая адекватность, на наш взгляд, ошибочна;

*• Метод определения воды в нефтепродуктах и ​​нефти.* Суть метода: Исследуемые нефтепродукты или нефть нагревают в колбе с холодильником (на аппарате Дина-Старка) в присутствии несмешивающегося с водой растворителя, который отгоняют вместе с водой в пробе. В качестве растворителя использовали нефрас 80/120 (бензин "галоша"). В ловушке происходит постоянное разделение конденсированного растворителя и воды, при этом вода остается в градуированном отсеке ловушки, а растворитель возвращается в перегонный сосуд [37];

*• Метод определения содержания хлористых солей в нефти.* Суть метода заключается в извлечении хлористых солей из нефти дистиллированной водой и их индикаторном титровании в водной вытяжке. Водный экстракт охлаждают до комнатной температуры и проводят подготовку к титрованию индикатором. При индикаторном титровании в колбу с приготовленной для титрования водной вытяжкой приливают 2 см3 0,2 моль/дм3 раствора азотной кислоты и 10 капель дифенилкарбазида и титруют 0,005 моль/дм3 раствором азотнокислой ртути до бледно-розового цвета. цвет, который не исчезает в течение 1 мин. Цвет анализируемого раствора сравнивают с дистиллированной водой [38]. Основные недостатки метода, на наш взгляд, связаны с некоторыми субъективными соображениями экспериментатора;

*• Метод определения содержания механических примесей в нефти.* Суть метода заключается в фильтрации испытуемых продуктов с предварительным растворением продуктов медленной фильтрации в бензине или толуоле, промывке осадка на фильтре растворителем с последующей сушкой и взвешиванием [39]. Основным недостатком метода, на наш взгляд, является погрешность, связанная с размером пор фильтровальной бумаги. Наименьший размер пор (2-3 мкм) имеет фильтровальная бумага с зеленой лентой [39]. Следовательно, при определении содержания механических примесей в масле определенная часть механических примесей с размером частиц менее 2-3 мкм проходит через поры фильтра при фильтрации раствора, в результате чего имеет место погрешность эксперимента [39];

*• Метод определения содержания нефти в воде.* Суть метода: Метод основан на выделении (извлечении) нефти из воды органическим растворителем (хлороформом и др.), который растворяет нефть, но сам практически не растворяется в воде. В качестве растворителя использовали Нефрас 80/120. Масло, растворенное в растворителе, окрашивает его. Интенсивность цвета пропорциональна концентрации масла. При этом используются фотометры различных марок (фотоэлектрические колориметры, спектрофотометры). Использовали спектрофотометр ПЭ-5300ВИ (производство Россия, г. Санкт-Петербург). Погрешность метода менее ± 1% [36].

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ**

Выявление нанобарьерного свойства сырой нефти из различных месторождений РК с помощью сравнительных результатов лабораторных испытаний (ботл-тестов) образцов деэмульгаторов вышеперечисленных ведущих компаний мира для разрушения нефтяных эмульсий осуществлено с помощью данных таблицы 2. Выявление нанобарьерного свойства сырой нефти является основным элементом соответствующегонаучного открытия. Понятие полинаноструктура также представляется как новое свойство для ПАВ {ПАВ-деэмульгаторов и ПАВ-десуспензаторов (имеется научная гипотеза по десуспензаторам [67])} и впервые рассматривается. Авторами научного открытия полинанострукторные свойства включены в перечень требований к нанодеэмульгаторам [18, 19, 22, 23]. Постараемся раскрыть сущность каждой наноструктуры в отдельности (со ссылкой на публикации авторов научного открытия и на др. авторов) которые вместе выражаются как полинаноструктура систем:

• **Мицеллярная наноструктура блок-сополимеров оксидов этилена и пропилена на основе коллоидных поверхностно-активных веществ (БСОЭПНОКПАВ, или ПАВ-деэмульгаторов),** как наногетерогенной системы, характеризуется резким перегибом изотерм поверхностного натяжения ПАВ (σ) ⎯ концентрации (С) и соответствующей концентрации называется критической концентрацией мицеллообразования (ККМ), т.е. наличие ККМ является явным общепризнанным признаком мицеллярной наноструктуры коллоидных систем [11, 12, 40-46];

• **Мицеллярная наноструктура добавок неионогенных ПАВ** типа оксиэтилированных эфиров н-алифатических спиртов или кислот [43, 45] в качестве смачивающего агента для нанодеэмульгаторов-нанодесуспензаторов типа “IKHLAS” [29, 30, 31];

**• Наножидкокристаллическая структура** **БСОЭПНОКПАВ** [22, 47]. На рис. 1 представлены изображения некоторых образцов концентрата жидкокристаллического нанодеэмульгатора (“IKHLAS” или ЖКНД) “IKHLAS” в стеклянных флаконах в вертикальных (3 флакона) и горизонтальных (3 флакона) положениях. Расположение флаконов в вертикальном и горизонта“IKHLAS” льном положениях является подтверждением жидкого состояния этих образцов “IKHLAS” LCND. Изображения на внутренних поверхностях флаконов подтверждают кристаллическое состояние образцов “IKHLAS” LCND. Таким образом, в отличие от описанных в известной литературе [48], впервые на примерах исследуемых веществ однозначно подтверждается визуальное наблюдение жидкокристаллического состояния для рассматриваемых нанодеэмульгаторов-нанодесуспензаторов. Возможно наличие наноразмерных кристаллов [49], в объеме, которые адсорбируются на внутренней поверхности стеклянных бутылок, в результате чего образуются многослойные визуально наблюдаемые кристаллы. Аналогичные явления были обнаружены нами для наночастиц бентонитовой глины и солей железа при разрущении нефтяных эмульсий месторождений «Бузовнинское» Азербайджана и «Узень» Республики Казахстан [50]. Действительно, некоторыми авторами установлено, что жидкие кристаллы имеют наноразмеры (до 100 нм) [49, 51, 52].

Следовательно, деэмульгаторы типа “IKHLAS” также относятся к наноструктурным жидкокристаллическим системам [21-23]. Наряду с традиционными агрегатными состояниями вещества (газообразное, жидкое, твердое), возможны также гибридные агрегатные состояния вещества. Поэтому, жидкие кристаллы можно рассматривать как гибрид жидкого и твердого (кристаллического) агрегатного состояния вещества. С другой стороны, очень важно, какое агрегатное состояние играет доминирующую роль в гибридном варианте (вопросы рассматриваются впервые). Жидкое агрегатное состояние играет доминирующую роль в жидкокристаллических нанодеэмульгаторах-нанодесуспензориях “IKHLAS”. Поэтому, необходимо условно отметить случаи гибридных агрегатов. Можно



1 2 3



1 2 3

Рис. 1. Изображения некоторых образцов концентрата ЖКНД "IKHLAS" в стеклянных бутылях в вертикальном и горизонтальном положениях: 1 - ЖКНД "IKHLAS" 6003-20; 2 - ЖКНД "IKHLAS" 5003-15; 3 - ЖКНД "IKHLAS" 4003-10

предположить, что первая буква обозначает доминирующую роль в гибриде. Символ ЖК подходит для гибридов жидкокристаллического нанодеэмульгатора-нанодесуспензора “IKHLAS”. Известно, что твердое состояние вещества может существовать в кристаллической и аморфной формах. Следовательно, в случае жидко-аморфного гибрида, если преобладание принадлежит жидкости, соответствующий знак будет ЖА. При таком подходе можно рассмотреть следующие возможные гибридные агрегированные случаи: ЖК: **ЖК; ЖA; КЖ; АЖ; ЖГ; ГЖ; КГ; AГ; ГК; ГA** (где Ж – жидкость, К – кристалл, А – аморф, Г – газ). Прежде всего, рассматриваемая проблема представляет особый интерес как одно из новых направлений коллоидной химии; современной молекулярной физики; нефтехимии; нефтехимической физики; нефтепромысловых нанотехнологий и нефтяных нанотехнологий в целом, поскольку отсутствуют сведения о гибридном агрегатном состоянии органических веществ. Следует отметить, что профессор Л.П. Семихина и соавт. отметили, что деэмульгатор ТНА (тюменский нанодеэмульгатор) и другие подобные соединения также являются жидкими кристаллами [53-57]. Однако результаты опытно-промышленных испытаний (2019 г.) ТНД на месторождении Физтех II оказались недостаточно эффективными по сравнению с базовым нанодеэмульгатором “IKHLAS-1” с ПНС. Гибридное агрегатное состояние материи с точки зрения ранее неизвестного свойства материи также может быть предметом научного открытия. Действительно, 2019 г. физиками Эдинбургского Университета Шотландии сделано научное открытие о существовании жидкокристаллического гибридного агрегатного состояния неорганических веществ на примерах калия и натрия при экстремальных условиях их синтеза [58]. По мнению авторов [72] существовуют жидкокристаллическое гибридное агрегатное состояния также для органических веществ на примерах нанодеэмульгаторов - нанодесуспензаторов типа “IKHLAS”.

**• Нанокластерная структура спиртов [11, 59-63]:**

В таблице 1 приведены литературные, экспериментальные и теоретические данные по величине динамической вязкости н-алифатических спиртов и сравнительные отклонения. На основании данных табл. 1 методом наименьших квадратов получены следующие соотношения μ = f (m) в различных интервалах значения m (числа атомов углерода в углеводородных радикалах н-алифатических спиртов):

μ=-0,25+0,75m m=1- 5 (1)

μ=-3,5+1,337m m=5-8 (2)

μ=-879,2+110,8m m=8-9 (3)

μ=-110+25m m=9-12 (4)

Корреляционные выражения (1) ÷ (4) представлены на рис. 2.

Таблица 1

Литературные, экспериментальные и теоретические данные по динамической вязкости н-алифатических спиртов и соответствующие отклонения от теоретических данных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Спирты | Динамическая вязкость (25oC), mPa⋅s | | | Отклонения теоретических данных, % | |
| литературные данные [59] | экспериментальные данные | теоретические данные | по литературным данным | по экспериментальным данным |
| CH3OH | 0,54 | 0,52 | 0,50 | -7,4 | -3,8 |
| C2H5OH | 1,1 | 1,2 | 1,2 | +9,1 | 0 |
| C3H7OH | 1,95 | 1,98 | 2,0 | +2,5 | +1,0 |
| C4H9OH | 2,54 | 2,60 | 2,7 | +6,3 | +3,8 |
| C5H11OH | 3,5 | 3,6 | 3,5 | 0 | -2,8 |
| C6H13OH | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 0 | 0 |
| C7H15OH | 5,70 | 5,65 | 5,8 | +1,7 | +2,6 |
| C8H17OH | 7,3 | 7,3 | 7,2 | -1,3 | -1,3 |
| C9H19OH | 116 | 118 | 115 | -0,8 | -2,5 |
| C10H21OH | 138 | 137 | 140 | +1,4 | +2,2 |
| C11H23OH | 165 | 163 | 165 | 0 | +1,2 |
| C12H25OH | 188 | 191 | 190 | +1,0 | -0,5 |

До эпохи нанотехнологий (до XXI века) индивидуальные жидкости, в том числе и спирты, считались гомогенными системами. Однако позднее было обнаружено, что жидкости, считающиеся однородными на молекулярном уровне, при определенных условиях могут иметь наногетерогенную структуру [62, 64]. Конечно, поскольку кинетическое состояние молекул в жидкостях неустойчиво, представление о строении жидкостей отличается от представления о твердых телах. Таким образом, строение жидкостей связано с образованием ассоциаций, состоящих из нескольких наборов молекул. Эти ассоциации называются кластерами. Имеются определенные сходства и различия между кластерами и мицеллами соответственно неколлоидных и коллоидных ПАВ [42, 64, 65]. Основное сходство связано с природой молекулярных ассоциатов, таких как кластеры и мицеллы, поскольку оба типа структур относятся к наногетерогенным системам. Принципиальные отличия: В отличие от кластеров мицеллообразующие вещества состоят из коллоидных ПАВ, т.е. из мицеллообразующих ПАВ; В отличие от кластеров для мицеллообразующих ПАВ существует понятие критической концентрации мицеллообразования [42, 43, 45, 64-66]. Поскольку спирты являются неколлоидными поверхностно-активными веществами, их наногетерогенная структура может быть объяснена только нанокластерной структурой. Действительно, в последние годы были проведены некоторые исследования кластерной структуры одноатомных алифатических спиртов [62]. Число агрегации кластеров (γ) и плотность кластеров (ρc) играют важную роль в структуре спиртов. Резкое увеличение любого из них или обоих значений γ и ρс может отражаться на резких изменениях свойств спиртов, особенно вязкости (μ). С этой точки зрения представляют интерес данные табл. 1 и корреляционные соотношения (1) - (4). Впервые на основе соотношения μ = f (m) для н-алифатических спиртов в коллоидную химию было введено понятие о критическом значении (mc = 9) числа атомов углерода в алифатической цепи (как новое свойство - потенциальное научное открытие), что является косвенным свидетельством возможности резкого изменения кластерной структуры спиртов при mc ≥9. При mc = 9 вязкость резко возрастает (в 16 раз), при этом среднее увеличение вязкости с каждым предыдущим увеличением mc (при mc<9) на единицу составляло примерно в 1,5 раза (табл. 1) [63]. Следует отметить, что проведенные обзоры литературы не выявили такой информации для неколлоидных и коллоидных ПАВ. Для углеводородного радикала ПАВ действует только правило Дюкло-Траубе: Поверхностная активность ПАВ на границе раствор-воздух тем выше, чем больше длина углеводородного радикала, и в среднем она увеличивается в 3,2 раза. для каждой группы -CH2-. 3.2 называется числом Дюкло-Траубе (β) [43]. По нашим данным, β = 4,22 [45]. Значения γ и mc в кластерной структуре спиртов требуют более детального изучения.

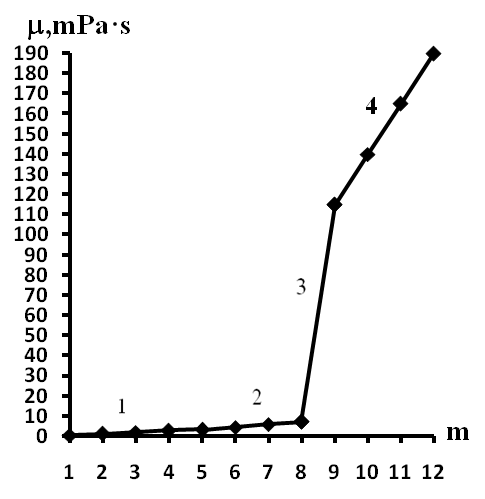


Рис. 2. Изотермы μ = f (m) для н-алифатических спиртов: 1 - (m = 1-5); 2 - (m = 5-8); 3 - (m = 8-9); 4 - (m = 9-12)

Аналогичные исследования для других неколлоидных ПАВ с алифатическими цепями (-CmH2m+1) также представляют интерес в будущем.

**• Критические наноэмульсии в качестве растворителей (для СОЭПНОНКПАВ)** также являются одной из разновидностей наноструктур полинаноструктурированных нанодеэмульгаторов-нанодесуспензаторов [23, 29, 30, 31, 61, 67].

**• Внутримолекулярная поверхностная активность СОЭПНОНКПАВ за счет многоблочной наноструктуры**. В связи с этим авторы имеют научное открытие [68].:

Разработка и внедрения полинаноструктурированных деэмульгаторов для обеспечения высокой эффективности деэмульсации и десуспензации при разрушении самых сложных нефтяных эмульсий и в целом нефтяных наноколлоидов, в том числе ТРВНЭ и ТРВНС в условиях ПНБССН является одним из актуальных вопросов нефтепромысловой нанотехнологии на базе прикладной наноколлоидной химии [11, 12, 18, 19, 72].

**• Внутримолекулярная поверхностная активность БСОЭПОБОКС за счет многоблочной наноструктуры.** В связи с этим у авторов имеются 2 научные открытия [68, 69]:

1) Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено ранее неизвестное свойство многоблочных ПАВ, аналогичных по строению блоксополимерам оксидов этилена и пропилена, оказывать результативное деэмульгирующее воздействие на нефтяные эмульсии за счет комплексного взаимодействия блоксополимеров одновременно с гидрофильной и гидрофобной фазами системы, что и приводит к необходимому энергетическому выигрышу для разрушения нефтяных эмульсий ; 2) Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено ранее неизвестное свойство ингибирования формирования сверхстойких нефтяных наноколлоидов типа трудноразрушаемых водонефтяных эмульсий (ТРВНЭ), трудноразрушаемых водонефтяных суспензий (ТРВНС) и вязко-упругих систем ( ВУС ), содержащих частицы механических примесей, за счет структурного взаимодействия последних с многоблочными ПАВ, приводящего к разрушению бронирующих оболочек дисперсной фазы при первичной подготовке нефти (ППН) [69, 71] .

Таким образом разработка и внедрение полинаноструктурных деэмульгаторов для обеспечения высокой эффективности процессов деэмульсации и десуспензации при разрушении наиболее сложных нефтяных эмульсий и нефтяных наноколлоидов, (в том числе ТРВНЭ и ТРВНС), а также в условиях полинанобарьерного свойства сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы, наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы, наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности снижают эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с концентрацией асфальтенов (Сasph) не менее 0.8% является одним из актуальных вопросов нефтепромысловой нанотехнологии на основе прикладной наноколлоидной химии [ 11, 12, 18, 19]. Поставленная цель достигается экспериментальными данными табл.2.

**Некоторые комментарии и интерпретации по данным таблицы 2**

Для целенаправленных комментарий и интерпретаций данных таблицы 2, следует группировать месторождений по значениям концентрации асфальтенов (Сasph, %) в соответствии выявленными полинанобарьерными свойствами сырой нефти:

1).**Месторождения «Узень»** **АО «Озенмунайгаз»; «Жетыбай» АО «Мангистаумунайгаз»; ДТОО «Жалгизтобемунай»; ТОО «Каражанбасмунай*»* (**Сasph≥3%);

**2). Месторождения** **АО** **“Phystech II”; АО ”Эмбамунайгаз” НГДУ «Доссормунайгаз» ЦППН «Карcак» (**3%>Сasph≥0.8%);

**3). Месторождения «Аккулка» ТОО «ТетисАралГаз», ТОО «Комсомольское», ТОО «Емир-ойл» (**Сasph≤0.7%).

**По месторождениям «Узень»** **АО «Озенмунайгаз»; «Жетыбай» АО «Мангистаумунайгаз»; ДТОО «Жалгизтобемунай»; ТОО «Каражанбасмунай*»*;**

• Четырехкратняя наноструктура {наномицелярная структура асфальтенов в дисперсионной среде [11, 12, 18-24]; наноразмерные частицы (капельки) дисперсной фазы; наномолекулярно – адсорбционные слои (НМАС) вокруг частиц дисперсной фазы; наночастицы органического и неорганического происхождения внутри НМАС } является наиболее важным наноколлоидно-химическим свойством для сырой нефти (водонефтяных эмульсий) месторождений **«Узень», «Жетыбай», «Жалгизтобемунай», «Каражанбасмунай*»*:**.

• Деэмульгаторы 5-12 (Chin com-y PE**)** с ПНС и все марки протестированных деэмульгаторов марки IKHLAS с ПНС по эффективности проявляют свойствами супер деэмульгаторов (СД) и высокоэффективных деэмульгаторов (ВЭД). Деэмульгаторы стабильные и имеют способности десуспензатора (СДС) [67];

• Российские деэмульгаторы оказались слабыми (СлД) и очень слабыми деэмульгаторами (ОСлД). Относительно высокая эффективность (соответственно 95.6%; 91.8%; 88.4%; 87.3%) проявляется для марки ТНД (Тюменский нанодеэмульгатор). Самая низкая эффективность (соответственно 48.7%; 46.3%; 45.9%; 13.3%) обнаружена для FORE-2E. Cледовательно, протестированные Российские деэмульгаторы не обладают свойствами ПНС. Для ТНД известно мононаноструктура типа «мицеллярная наноструктура» [53-56], т.е. без ПНС. Деэмульгаторы стабильные, исключение составляет Недра-1М, который образует ВУС с сырой нефтью вышеперечисленных месторождений;

• Деэмульгаторы Германии марки Dissolvan оказались слабыми (СлД), исключение составляет Dissolvan15011 в качестве ОСлД. Следовательно, эти деэмульгаторы без НПС. Dissolvan-4411 стабильный, но имеет высокий уровень водорастворимости (вувр); для Dissolvan V 5748 наблюдается расслоение (рас-е); Dissolvan15011 образует ВУС с сырой нефтью месторождений «Узень», «Жетыбай», «Жалгизтобемунай», «Каражанбасмунай*»*; образуется творогообразная масса при хранении Dissolvan-4795 и Dissolvan-4397; перечисленные негативы не отвечают требованиям предъявляемыми к деэмульгаторам [22, 23];

• Все 16 марок DEMTROL (одним из ведуших в мире производителей деэмульгаторов - компания DOW, США), по результатом проведенных ботл-тестов находились на уровне ОСлД (Сд<80%), т.е. без ПНС;

• Все 3 марки ДМО известной и ведущей компании мира "Baker Hughes" оказались ОСлД, что являются экспериментальными подтверждениями отсутствия ПНС для этих образцов, которые не имели возможности для преодоления полинанобарьерную структуру сырой нефти (ПНБССН) месторождений «Узень», Жетыбай», «Жалгизтобемунай», «Каражанбасмунай»;

• Эффективность 40 образцов Китайских деэмульгаторов компаний «Chin com-y 400» и «Chin com-y 500» в основном находились на уровне ОСлД, т.е. без ПНС, поэтому не имели возможности для преодоления ПНБССН месторождений «Узень», Жетыбай», «Жалгизтобемунай», «Каражанбасмунай»;

• Эффективность 6 образцов Китайских деэмульгаторов компаний «Chin com-y 600» находились на уровне СлД и ОСлД т.е. без ПНС, поэтому не имели возможности для преодоления ПНБССН месторождений «Узень», Жетыбай», «Жалгизтобемунай», «Каражанбасмунай»;

• Для сырой нефти месторождений «Узень», Жетыбай», «Жалгизтобемунай», «Каражанбасмунай» экспериментально подтверждено ранее неизвестное полинанобарьерное свойство сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды, - за счет наноразмерной дисперсной фазы, наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы, наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности снижают эффективности действия деэмульгаторов при дозировке в сырую нефть, особенно деэмульгаторов без полинаноструктуры. Для всех четырех месторождений проявлено полинанобарьерное свойство сырой нефти, т.е. прогнозы авторов в соответствии с формулой открытия подтвердились результатами лабораторных и опытно промышленных испытаний, а также успешными результатами (с 2018 г) внедрений на месторождение “Tenge Oil & Gas (находится очень близко к «Узень»), которое по физико-химическим свойствам близко месторождениям «Узень» и «Жетыбай». По результатам экспериментальных данных (таблица 2), установлено, что при Сasph≥3% четко наблюдается проявления ПНБССН, что являются также экспериментальными подтверждениями вышеперечисленных прогнозов (теоретических предпосылок) для месторождений «Узень», Жетыбай», «Жалгизтобемунай», «Каражанбасмунай» и тем самым являются теоретическими и экспериментальными подтверждениями соответствующих позиций формулы открытия.

**По месторождениям «Аккулка» ТОО «ТетисАралГаз», ТОО «Комсомольское», ТОО «Емир-ойл»**

По всем трем месторождениям, все протестированные деэмульгаторы оказались супер деэмульгаторами (СД). Исключения при этом составляют образцы Российских деэмульгаторов марки DE и FORE-2E, для которых характерно также эмульгирующее свойство, т.е. они четко проявляют свойствами «деэмульгаторы–эмульгаторы». Действительно, 2016 г. проведенные ОПИ DE на месторождениях «Жетыбай» оказались не только неэффективными, возникли также более серьезные осложнения при первичной подготовке нефти (большие объемы наноколлоидных отходов типа ТРВНЭ, ТРВНС, ВУС). Поэтому DE и FORE-2E не имеют актуальности в качестве деэмульгаторов для исследуемых месторождений. Термин «деэмульгаторы-эмульгаторы» в качестве нового класса ПАВ впервые авторами введен в коллоидную химию и заслуживает внимание при разработке деэмульгаторов, т.е. деэмульгаторы ни в коем случае не должны обладать свойствами «деэмульгаторы- эмульгаторы» и их применения при ППН категорически запрещается в соответствии с требованиями предъявляемыми авторами к деэмульгаторам [11-13, 18-24, 63, 72, 77]. Авторами впервые обращено внимание на вопрос: чем отличаются ПАВ- деэмульгаторы от ПАВ-эмульгаторов [68, 69]? Следует также определить границы ПАВ-(деэмульгатор- эмульгатор)-ов относительно ПАВ-деэмульгаторов и ПАВ-эмульгаторов. Для всех трех месторождений отсутствовало полинанобарьерное свойство сырой нефти, т.е. прогнозы авторов в соответствии с формулой открытия подтвердились результатами лабораторных, опытно промышленных испытаний, а также успешными результатами внедрений на «Аккулка» ТОО «ТетисАралГаз». По результатам экспериментальных данных таблицы 2, установлено, что при Сasph≤0.7% практически отсутствует проявление ПНБССН, что являются также экспериментальными подтверждениями вышеперечисленных прогнозов (теоретических предпосылок) для месторождений «Аккулка», «Комсомольское», «Емир-ойл» и тем самым являются теоретическими и экспериментальными подтверждениями соответствующих позиций формулы открытия.

• **По месторождениям** “Phystech II”**; «Карcак*»*. Как следует из данных таблицы 2, месторождения** “Phystech II”**; «Карcак*»* в условиях** 3%>Сasph≥0.8% занимают промежуточную позицию между группами **месторождений** «Узень»-Жетыбай»- «Жалгизтобемунай»-«Каражанбасмунай» (Сasph≥3%, характерно ПНБССН) и «Аккулка»-«Комсомольское»-«Емир-ойл» (Сasph≤0.7%), практически отсутствует ПНБССН). Следовательно, для нефтей месторождений **в условиях** 3%>Сasph≥0.8% существует также ПНБССН, естественно сравнительно слабее чем для нефтей месторождений **в условиях** Сasph≥3%,.

Разрушения прямых эмульсий до стандартного уровня концентрации нефти в воде (не более 50 мг/м3) по данным таблицы 2, обусловливаются только лишь с помощью полинаноструктурированных деэмулгаторов 5÷12 (Chin com-y PE**)** и марки “IKHLAS” [31].

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**На основе вышеизложенных комментарий и интерпретаций по данным таблицы 2, а также соответствующих прогнозов по проявлению ПНБССН для отдельных нефтяных месторождений было доказано проект формулы научного открытия:**

**Формула научного открытия**

**«Полинанобарьерное свойство сырой нефти»**

Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено ранее неизвестное полинанобарьерное свойство сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности снижают эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с концентрацией асфальтенов (Сasph) не менее 0.8% т.е при Сasph ≥ 0.8% проявляется полинанобарьерное свойство сырой нефти.

Таблица 2

Сравнительные результаты лабораторных испытаний образцов различных деэмульгаторов некоторых ведущих компаний мира для разрушения нефтяных эмульсий различных месторождений РК для выявления нанобарьерного свойства сырой нефти

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название деэмульгатора | Эф-ть деэм-а | | | Ур,  г/т | | Tд,  oC | | τ,  часы | | Стаб.  деэм | Кон. воды, % | | ЭРОЭ | | | | ОКНВ,  mg/dm3 | | ЭРПЭОБД,  в раза | |
| исх-я  Ви | ост-я  Во | Сд, % | | ЭРОЭОБД, в раза | |
| **1** | **2** | | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | **9** | | **10** | | **11** | | **12** | |
| **Сырая нефть месторождения «Узень» АО «Озенмунайгаз»** (*с 1965 в экс-ции; ГОДН=5,5 млн т; вязкость при 40о 30-40 мПа⋅с*; ρ=844-874 kq/m3 относится к типу «легкая нефть» - «тяжелая нефть» [25]; обводненность: до 98%; парафины: ~25-28%; смолы 17%, асфальтены в среднем 3.0%; Тз=30-32оС [6, 7] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **5 (**Chin com-y PE**)** ПНС | ВЭД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0,17 | | 99,6 | | 46 | | 46 | | 17,0 |
| **6 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0,03 | | 99,9 | | 260 | | 39 | | 20,1 |
| **7 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0 | | 100 | | ∞ | | 35 | | 22,4 |
| **8 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0 | | 100 | | ∞ | | 27 | | 29,0 |
| **9 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0 | | 100 | | ∞ | | 34 | | 23,0 |
| **10 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0 | | 100 | | ∞ | | 28 | | 27,9 |
| **11 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0,08 | | 99,8 | | 97 | | 43 | | 18,2 |
| **12 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0,03 | | 99,9 | | 260 | | 31 | | 25,2 |
| Проксанол-146 (Рос-я) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 7,3 | | 84,8 | | 1,07 | | 795 | | 0,98 |
| Проксанол-186(Рос-я) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 7,0 | | 85,4 | | 1,11 | | 750 | | 1,04 |
| Проксамин HP-71(Рос) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 7,1 | | 85,2 | | 1,10 | | 767 | | 1,02 |
| Проксамин-385(Рос-я) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 7,8 | | 83,7 | | 1 | | 778 | | 1.00 |
| TND (Россия) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 2,1 | | 95,6 | | 3,71 | | 73 | | 10,7 |
| СНПХ-4315Д (Рос-я) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 8,8 | | 81,7 | | 0.88 | | 290 | | 2.70 |
| Флек-Д020 (Рос-я) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 8,2 | | 82,9 | | 0.95 | | 271 | | 2.89 |
| DE (Россия) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 14,5 | | 69,8 | | 0.54 | | 797 | | 0.98 |
| Недра-1М (Россия) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | вус | 48 | 13,9 | | 71,0 | | 0.56 | | 790 | | 0.99 |
| FORE-2E (Россия) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 24,6 | | 48,7 | | 0.32 | | 865 | | 0.90 |
| Реапон-4Б (Рос-я) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 11,7 | | 75,6 | | 0.67 | | 548 | | 1.43 |
| Dissolvan-4411 (Гер-я) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст вувр | 48 | 8,0 | | 83,3 | | 0,97 | | 792 | | 0.99 |
| Dissolvan V 5748(Гер-я) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | рас-е | 48 | 7,6 | | 84,2 | | 1.02 | | 789 | | 0.99 |
| Dissolvan15011(Гер-я) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | вус | 48 | 11,3 | | 76,4 | | 0.69 | | 694 | | 1.13 |
| Dissolvan-4795 (Гер-я) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | отвом | 48 | 9,0 | | 81,2 | | 0.87 | | 630 | | 1.2 4 |
| Dissolvan-4397 (Гер-я) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | отвом | 48 | 9,6 | | 80,0 | | 0.81 | | 810 | | 0.97 |
| IKHLAS-1 (ПНС) | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0 | | 100 | | ∞ | | 18 | | 43,5 |
| IKHLAS-3 (ПНС) | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0 | | 100 | | ∞ | | 35 | | 22,4 |
| IKHLAS-9 (ПНС) | ВЭД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0,15 | | 99,7 | | 52,0 | | 31 | | 25,2 |
| IKHLAS-21 (ПНС) | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0,12 | | 99,8 | | 65,0 | | 24 | | 32,6 |
| IKHLAS-26 (ПНС) | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0 | | 100 | | ∞ | | 19 | | 41,2 |
| IKHLAS-32 (ПНС) | СД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0,12 | | 99,8 | | 65,0 | | 22 | | 35,6 |
| IKHLAS-36 (ПНС) | ВЭД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0,15 | | 99,7 | | 52,0 | | 23 | | 34,0 |
| IKHLAS-37 (ПНС) | ВЭД | | | 100 | | 62 | | 3 | | СтСДС | 48 | 0,13 | | 99,7 | | 60,0 | | 21 | | 37,3 |
| DEMTROL-2020 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 21.1 | | 56.0 | | 0.37 | | 882 | | 0.88 |
| DEMTROL-2025(CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 21.6 | | 55.0 | | 0.36 | | 880 | | 0.89 |
| DEMTROL-2030(CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 24.4 | | 49.2 | | 0.32 | | 889 | | 0.88 |
| DEMTROL-3000(CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 13.8 | | 71.2 | | 0.56 | | 834 | | 0.94 |
| DEMTROL-3005 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 12.0 | | 75.0 | | 0.65 | | 829 | | 0.94 |
| DEMTROL-3010 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 14.1 | | 70.6 | | 0.55 | | 844 | | 0.93 |
| DEMTROL-3020 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 15.5 | | 67.7 | | 0.50 | | 856 | | 0.91 |
| DEMTROL-4017 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 21.7 | | 54.8 | | 0.36 | | 877 | | 0.89 |
| DEMTROL-4026 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 21.8 | | 54.5 | | 0.36 | | 865 | | 0.90 |
| DEMTROL-4110 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 21.7 | | 54.8 | | 0.36 | | 861 | | 0.91 |
| DEMTROL-4115 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 21.6 | | 55.0 | | 0.36 | | 873 | | 0.89 |
| **1** | **2** | | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | | **12** |
| DEMTROL-4120 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 21.7 | | 54.8 | | 0.36 | | 858 | | 0.91 |
| DEMTROL-5030 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 26.5 | | 44.7 | | 0.29 | | 894 | | 0.88 |
| DEMTROL-5050 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 18.2 | | 62.1 | | 0.43 | | 835 | | 0.94 |
| DEMTROL-5130 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 18.3 | | 61.8 | | 0.43 | | 841 | | 0.93 |
| DEMTROL-5150 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 19.5 | | 59.4 | | 0.40 | | 846 | | 0.92 |
| DMO-080041 (CША, BH) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 12,0 | | 75,0 | | 0.65 | | 560 | | 1.40 |
| DMO-86520 (CША, BH) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 12,4 | | 74,2 | | 0.63 | | 527 | | 1.48 |
| DMO-86334 (CША, BH) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 10,9 | | 77,3 | | 0.72 | | 514 | | 1.52 |
| Randem-2203 (CШАRN) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | вус | 48 | 12,7 | | 73,5 | | 0.61 | | 894 | | 0.88 |
| Randem-2208 (CШАRN) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | вус | 48 | 7,0 | | 85,4 | | 1.11 | | 529 | | 1.48 |
| Randem-2210 (CШАRN) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | вус | 48 | 11,6 | | 75,8 | | 0.67 | | 621 | | 1.26 |
| Randem-2219 (CШАRN) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 19.5 | | 59.4 | | 0.40 | | 789 | | 0.99 |
| Randem-2224(CША RN) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | вус | 48 | 12,2 | | 74,5 | | 0.64 | | 820 | | 0.95 |
| Randem-2226CША RN) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 10,1 | | 78,9 | | 0.77 | | 803 | | 0.98 |
| Е-401(Chin com-y 400) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 9,8 | | 79,6 | | 0.79 | | 850 | | 0.92 |
| Е-402(Chin com-y 400) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 9,5 | | 80,2 | | 0.82 | | 843 | | 0.93 |
| Е-403(Chin com-y 400) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 10,1 | | 78,9 | | 0.77 | | 861 | | 0.91 |
| Е-404(Chin com-y 400) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 11,8 | | 75,4 | | 0.66 | | 879 | | 0.89 |
| Е-501(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 14,0 | | 70,8 | | 0.56 | | 916 | | 0.85 |
| Е-502(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 15,1 | | 68,5 | | 0.51 | | 925 | | 0.84 |
| Е-503(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 14,9 | | 68,9 | | 0.52 | | 914 | | 0.86 |
| Е-504(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 15,8 | | 67,0 | | 0.49 | | 902 | | 0.87 |
| Е-505(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 17,1 | | 64,3 | | 0.46 | | 957 | | 0.82 |
| Е-506(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 14,6 | | 69,6 | | 0.53 | | 926 | | 0.84 |
| Е-507(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 14,9 | | 69,0 | | 0.52 | | 930 | | 0.84 |
| Е-508(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 15,2 | | 68,3 | | 0.51 | | 944 | | 0.83 |
| Е-509(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 14,7 | | 69,4 | | 0.53 | | 913 | | 0.86 |
| Е-510(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 15,5 | | 67,7 | | 0.50 | | 925 | | 0.85 |
| Е-511(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 12,8 | | 73,3 | | 0.61 | | 872 | | 0.90 |
| Е-512(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 13,1 | | 72,7 | | 0.59 | | 889 | | 0.88 |
| Е-513(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 14,4 | | 70,0 | | 0.54 | | 890 | | 0.88 |
| Е-514(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 13,0 | | 72,9 | | 0.60 | | 874 | | 0.89 |
| Е-515(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 11,9 | | 75,2 | | 0.65 | | 841 | | 0.93 |
| Е-516(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 12,3 | | 74,3 | | 0.63 | | 868 | | 0.90 |
| Е-517(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 13,6 | | 71,7 | | 0.57 | | 877 | | 0.89 |
| Е-518(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 12,7 | | 73,5 | | 0.61 | | 820 | | 0.95 |
| Е-519(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 13,0 | | 72,9 | | 0.60 | | 816 | | 0.96 |
| Е-520(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | вус | 48 | 19,5 | | 59,4 | | 0.40 | | 981 | | 0.80 |
| Е-521(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | вус | 48 | 21,4 | | 55,4 | | 0.36 | | 990 | | 0.79 |
| Е-522(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | вус | 48 | 19,1 | | 60,2 | | 0.41 | | 972 | | 0.80 |
| Е-523(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 12,1 | | 74,7 | | 0.64 | | 753 | | 1.04 |
| Е-524(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 13,6 | | 71,6 | | 0.57 | | 762 | | 1.03 |
| Е-525(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 13,5 | | 71,9 | | 0.58 | | 785 | | 0.99 |
| Е-526(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 11,4 | | 76,2 | | 0.68 | | 704 | | 1.11 |
| Е-527(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 12,0 | | 75,0 | | 0.65 | | 736 | | 1.06 |
| Е-528(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 14,3 | | 70,2 | | 0.54 | | 785 | | 0.99 |
| Е-529(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 12,1 | | 74,7 | | 0.64 | | 768 | | 1.02 |
| Е-530(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 11,1 | | 76,8 | | 0.70 | | 732 | | 1.07 |
| Е-531(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 14,6 | | 69,5 | | 0.53 | | 790 | | 0.99 |
| Е-532(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 10,9 | | 77,3 | | 0.71 | | 649 | | 1.21 |
| Е-533(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 13,7 | | 71,4 | | 0.57 | | 695 | | 1.12 |
| Е-534(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 12,1 | | 74,7 | | 0.64 | | 622 | | 1.26 |
| Е-535(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 20,6 | | 57.1 | | 0.50 | | 971 | | 0.81 |
| Е-536(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 10,4 | | 78,3 | | 0.75 | | 547 | | 1.43 |
| **1** | **2** | | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | | **12** |
| Е-602(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 5,0 | | 89,6 | | 1.56 | | 371 | | 2.11 |
| Е-603(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 7,1 | | 85,2 | | 1.09 | | 596 | | 1.31 |
| Е-607(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 6,8 | | 85,8 | | 1.15 | | 508 | | 1.54 |
| Е-610(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 7,8 | | 83,7 | | 1 | | 781 | | 1 |
| Е-611(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 7,9 | | 83,5 | | 0.99 | | 798 | | 0.98 |
| Е-612(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | Ст | 48 | 7,5 | | 84,4 | | 1.04 | | 770 | | 1 |
| **Сontrol** | - | | | - | | 62 | | 3 | | **-** | 48 | **34.0** | | **29,2** | | **0,23** | | **828** | | **0,95** |
| **Randem-2201 (БД)** | СлД | | | 100 | | 62 | | 3 | | вус | 48 | **7.8(бд)** | | **83,7** | | **-** | | **783(бд)** | | - |
| **Сырая нефть месторождения «Жетыбай» АО «Мангистаумунайгаз»** (с 1967 в экс-ции; ГОДН =1,1 млн т; ρ=830-870 kq/m3; обводненность: до 97,9%; парафины: ~28%; смолы 15%; асфальтены 3,2-3.6%, в сренем 3.4%; Тз=30-32оС [8, 9]) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Название деэмульгатора | Эф-ть деэм-а | | | Sc,  g/t | Tд,  oC | | τ,  часы | | | Стаб деэм | Вода, % | | | ЭРОЭ | | | | ОКНВ,  mg/dm3 | | ЭРПЭОБД,  в раза |
| исх-я  Ви | ост-я  Во | | Сд, % | | ЭРОЭОБД, в раза | |
| **1** | **2** | | | **3** | **4** | | **5** | | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | | **12** |
| **5 (**Chin com-y PE**)** ПНС | ВЭД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,12 | | 99,7 | | 124 | | 47 | | 14,5 |
| **6 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,07 | | 99,8 | | 213 | | 42 | | 16,2 |
| **7 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0 | | 100 | | ∞ | | 43 | | 15.8 |
| **8 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0 | | 100 | | ∞ | | 31 | | 21.9 |
| **9 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,09 | | 99,8 | | 165 | | 32 | | 21,3 |
| **10 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,03 | | 99,9 | | 496 | | 29 | | 23,4 |
| **11 (**Chin com-y PE**)** ПНС | ВЭД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,15 | | 99,7 | | 99 | | 49 | | 13,9 |
| **12 (**Chin com-y PE**)** ПНС | СД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,09 | | 99,8 | | 165 | | 34 | | 20,0 |
| Проксанол-146 (Рос-я) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 12,3 | | 72,6 | | 1,21 | | 635 | | 1,07 |
| Проксанол-186(Рос-я) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 12,1 | | 73,1 | | 1,23 | | 576 | | 1,18 |
| Проксамин HP-71(Рос-я) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 12,2 | | 72,9 | | 1,22 | | 602 | | 1,13 |
| Проксамин-385(Рос-я) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 12,9 | | 71,3 | | 1,15 | | 647 | | 1,05 |
| TND (Россия) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 3,7 | | 91.8 | | 2,60 | | 81 | | 8,4 |
| СНПХ-4315Д (Рос-я) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 8.9 | | 80,1 | | 1.67 | | 369 | | 1.84 |
| Флек-Д020 (Рос-я) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 8.1 | | 82,0 | | 1.84 | | 354 | | 1.92 |
| DE (Россия) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.6 | | 69,9 | | 1.09 | | 791 | | 0.86 |
| Недра-1М (Россия) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вус | 45 | 13.2 | | 70,6 | | 1.13 | | 830 | | 0.82 |
| FORE-2E (Россия) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 24.1 | | 46,3 | | 0.62 | | 903 | | 0.75 |
| Реапон-4Б (Рос-я) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 12.2 | | 72,8 | | 1.22 | | 472 | | 1.44 |
| Dissolvan-4411 (Гер-я) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вувр | 45 | 14.8 | | 67,1 | | 1.00 | | 723 | | 0,94 |
| Dissolvan V 5748(Гер-я) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | рас-е | 45 | 7.2 | | 84,0 | | 2.07 | | 707 | | 0,96 |
| Dissolvan15011(Гер-я) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вус | 45 | 10.5 | | 76.5 | | 1.42 | | 564 | | 1.20 |
| Dissolvan-4795 (Гер-я) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | отвом | 45 | 7.5 | | 83.3 | | 2 | | 585 | | 1.16 |
| Dissolvan-4397 (Гер-я) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | отвом | 45 | 9.6 | | 78.7 | | 1.55 | | 764 | | 0.89 |
| IKHLAS-1 (ПНС) | СД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0 | | 100 | | ∞ | | 23 | | 29,5 |
| IKHLAS-3 (ПНС) | СД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,06 | | 99,9 | | 248 | | 38 | | 17,9 |
| IKHLAS-9 (ПНС) | ВЭД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,17 | | 99,6 | | 87 | | 35 | | 19,4 |
| IKHLAS-21 (ПНС) | ВЭД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,15 | | 99,7 | | 99 | | 27 | | 25,2 |
| IKHLAS-26 (ПНС) | СД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0 | | 100 | | ∞ | | 24 | | 28,3 |
| IKHLAS-32 (ПНС) | ВЭД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,14 | | 99,7 | | 106 | | 26 | | 26,1 |
| IKHLAS-36 (ПНС) | ВЭД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,18 | | 99,6 | | 82 | | 28 | | 24,3 |
| IKHLAS-37 (ПНС) | ВЭД | | | 100 | | 64 | | 3 | | СтСДС | 45 | 0,15 | | 99,7 | | 99 | | 25 | | 27,2 |
| DEMTROL-2020 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 22.8 | | 49.3 | | 0.65 | | 705 | | 0.96 |
| DEMTROL-2025(CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 23.1 | | 48.7 | | 0.64 | | 716 | | 0.95 |
| DEMTROL-2030(CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 26.0 | | 42.2 | | 0.57 | | 903 | | 0.75 |
| DEMTROL-3000(CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.9 | | 66.8 | | 1.00 | | 677 | | 1 |
| DEMTROL-3005 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.4 | | 68.0 | | 1.03 | | 672 | | 1 |
| DEMTROL-3010 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 15.4 | | 65.7 | | 0.96 | | 695 | | 0.98 |
| DEMTROL-3020 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 16.9 | | 62.4 | | 0.88 | | 694 | | 0.98 |
| **1** | **2** | | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | | **12** |
| DEMTROL-4017 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 23.6 | | 47.5 | | 0.63 | | 718 | | 0.95 |
| DEMTROL-4026 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 23.5 | | 47.8 | | 0.63 | | 725 | | 0.94 |
| DEMTROL-4110 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 22.4 | | 50.2 | | 0.64 | | 709 | | 0.96 |
| DEMTROL-4115 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 23.4 | | 48.0 | | 0.64 | | 726 | | 0.93 |
| DEMTROL-4120 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 23.7 | | 47.3 | | 0.64 | | 730 | | 0.93 |
| DEMTROL-5030 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 28.1 | | 37.5 | | 0.53 | | 924 | | 0.74 |
| DEMTROL-5050 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 19.8 | | 56.0 | | 0.75 | | 801 | | 0.85 |
| DEMTROL-5130 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 19.9 | | 55.7 | | 0.75 | | 796 | | 0.85 |
| DEMTROL-5150 (CША) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 21.0 | | 53.3 | | 0.71 | | 819 | | 0.83 |
| DMO-080041 (CША, BH) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 12.1 | | 73.1 | | 1.23 | | 591 | | 1.15 |
| DMO-86520 (CША, BH) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 11.7 | | 74.0 | | 1.27 | | 576 | | 1.18 |
| DMO-86334 (CША, BH) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 10.9 | | 75.8 | | 1.36 | | 589 | | 1.15 |
| Randem-2203 (CШАRN) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вус | 45 | 13.2 | | 70.5 | | 1.13 | | 783 | | 0.86 |
| Randem-2208 (CШАRN | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вус | 45 | 6.7 | | 85.2 | | 2.22 | | 427 | | 1.59 |
| Randem-2210 (CШАRN | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вус | 45 | 12.3 | | 72.7 | | 1.21 | | 462 | | 1.47 |
| Randem-2201 (CШАRN | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вус | 45 | 10.2 | | 77.4 | | 1.46 | | 601 | | 1.13 |
| Randem-2224(CШАRN) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вус | 45 | 12.6 | | 71.9 | | 1.18 | | 684 | | 0.99 |
| Randem-2226(CШАRN) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 9.9 | | 78.0 | | 1.50 | | 670 | | 1.01 |
| Е-401(Chin com-y 400) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 11.6 | | 74.3 | | 1.28 | | 692 | | 0.98 |
| Е-402(Chin com-y 400) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 9.2 | | 79.6 | | 1.62 | | 621 | | 1.09 |
| Е-403(Chin com-y 400) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 9.5 | | 78.8 | | 1.57 | | 614 | | 1.11 |
| Е-404(Chin com-y 400) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 12.4 | | 72.5 | | 1.20 | | 649 | | 1.05 |
| Е-501(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.5 | | 70.0 | | 1.10 | | 668 | | 1.02 |
| Е-502(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 15.0 | | 66.7 | | 0.99 | | 750 | | 0.91 |
| Е-503(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.9 | | 66.9 | | 1 | | 674 | | 1.01 |
| Е-504(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 15.7 | | 65.2 | | 0.95 | | 693 | | 0.98 |
| Е-505(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 16.1 | | 64.1 | | 0.92 | | 726 | | 0.94 |
| Е-506(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.6 | | 67.5 | | 1.02 | | 672 | | 1.01 |
| Е-507(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.2 | | 68.4 | | 1.05 | | 647 | | 1.05 |
| Е-508(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 15.7 | | 65.0 | | 0.95 | | 679 | | 1.00 |
| Е-509(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.2 | | 68.3 | | 1.05 | | 640 | | 1.06 |
| Е-510(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.9 | | 66.8 | | 1 | | 681 | | 0.99 |
| Е-511(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.4 | | 70.1 | | 1.11 | | 704 | | 0.96 |
| Е-512(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.7 | | 69.6 | | 1.09 | | 715 | | 0.95 |
| Е-513(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.6 | | 67.6 | | 1.02 | | 683 | | 0.99 |
| Е-514(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.0 | | 71.2 | | 1.14 | | 617 | | 1.10 |
| Е-515(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 11.2 | | 75.0 | | 1.33 | | 573 | | 1.18 |
| Е-516(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 12.7 | | 71.8 | | 1.17 | | 584 | | 1.16 |
| Е-517(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.8 | | 69.3 | | 1.08 | | 590 | | 1.15 |
| Е-518(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.6 | | 69.8 | | 1.09 | | 641 | | 1.06 |
| Е-519(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.5 | | 70.0 | | 1.10 | | 636 | | 1.07 |
| Е-520(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вус | 45 | 19.8 | | 56.0 | | 0.75 | | 862 | | 0.79 |
| Е-521(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вус | 45 | 20.3 | | 54.8 | | 0.73 | | 897 | | 0.76 |
| Е-522(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | вус | 45 | 18.7 | | 58.4 | | 0.80 | | 844 | | 0.80 |
| Е-523(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.2 | | 70.7 | | 1.13 | | 670 | | 1.01 |
| Е-524(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.1 | | 68.6 | | 1.05 | | 685 | | 0.99 |
| Е-525(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.0 | | 68.9 | | 1.06 | | 652 | | 1.04 |
| Е-526(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 12.1 | | 73.0 | | 1.23 | | 623 | | 1.09 |
| Е-527(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 12.8 | | 71.5 | | 1.16 | | 610 | | 1.11 |
| Е-528(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.9 | | 66.9 | | 1 | | 699 | | 0.97 |
| Е-529(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.0 | | 71.2 | | 1.15 | | 651 | | 1.04 |
| Е-530(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 11.7 | | 74.0 | | 1.27 | | 564 | | 1.20 |
| Е-531(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 14.0 | | 68.9 | | 1.06 | | 677 | | 1.00 |
| Е-532(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 11.4 | | 74.7 | | 1.31 | | 590 | | 1.15 |
| **1** | **2** | | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | | **12** |
| Е-533(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 13.7 | | 69.5 | | 1.09 | | 617 | | 1.10 |
| Е-534(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 11.6 | | 74.2 | | 1.28 | | 605 | | 1.12 |
| Е-535(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 25.7 | | 42.8 | | 0.58 | | 994 | | 0.68 |
| Е-536(Chin com-y 500) | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 11.2 | | 75.1 | | 1.33 | | 613 | | 1.11 |
| Е-602(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 5.4 | | 88.0 | | 2.76 | | 179 | | 3.80 |
| Е-603(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 7.9 | | 82.4 | | 1.89 | | 231 | | 2.94 |
| Е-607(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 7.3 | | 83.7 | | 2.04 | | 226 | | 3.00 |
| Е-610(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 8.5 | | 81.0 | | 1.75 | | 336 | | 2.02 |
| Е-611(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 7.4 | | 83.5 | | 2.01 | | 220 | | 3.09 |
| Е-612(Chin com-y 600) | СлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | 8.3 | | 81.6 | | 1.79 | | 328 | | 2.07 |
| **Сontrol** | - | | | - | | 64 | | 3 | | **-** | 45 | **31.2** | | **30.7** | | **0.48** | | **875** | | **0.77** |
| **Randem-2219 (БД)** | ОСлД | | | 100 | | 64 | | 3 | | Ст | 45 | **14.9(БД)** | | **66.9** | | **-** | | **680(БД)** | | **-** |
| **Сырая нефть месторождения ДТОО «Жалгизтобемунай»** (с 2003 в экс-ции; ГОДН =182 000т; ρ≈940 kq/m3; обводненность: 32%; парафины: ~1,8%; смолы 15%; асфальтены в среднем 5.25% [26]:) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Название деэмульгатора | Эф-ть деэм-а | | | Sc,  g/t | | Tд,  oC | | τ,  часы | | Стаб деэм | Вода, % | | | ЭРОЭ | | | | ОКНВ,  mg/dm3 | ЭРПЭОБД,  в раза | |
| исх-я  Ви | ост-я  Во | | Сд, % | | ЭРОЭОБД, в раза | |
| **1** | **2** | | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| **5 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.18 | | 99.4 | | 25 | | 50 | 17.9 | |
| **6 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.12 | | 99.6 | | 37.5 | | 42 | 21.3 | |
| **7 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.09 | | 99.7 | | 50 | | 37 | 24.2 | |
| **8 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0 | | 100 | | ∞ | | 27 | 33.1 | |
| **9 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.09 | | 99.7 | | 50 | | 39 | 22.9 | |
| **10 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0 | | 100 | | ∞ | | 27 | 33.1 | |
| **11 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.45 | | 98.6 | | 10 | | 46 | 19.4 | |
| **12 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.21 | | 99.3 | | 21.4 | | 33 | 27.0 | |
| Проксанол-146 (Рос-я) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 8.9 | | 72.2 | | 0.50 | | 907 | 0.98 | |
| Проксанол-186(Рос-я) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.3 | | 70.9 | | 0.48 | | 915 | 0.97 | |
| Проксамин HP-71(Рос-я) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.8 | | 69.3 | | 0.46 | | 934 | 0.96 | |
| Проксамин-385(Рос-я) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.3 | | 70.9 | | 0.48 | | 917 | 0.97 | |
| TND (Россия) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 3.7 | | 88.4 | | 1.21 | | 97 | 9.2 | |
| СНПХ-4315Д (Рос-я) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 5.4 | | 83.1 | | 0.83 | | 911 | 0.98 | |
| Флек-Д020 (Рос-я) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 4.9 | | 84.7 | | 0.92 | | 599 | 1.49 | |
| DE (Россия) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 13.8 | | 56.8 | | 0.33 | | 1203 | 0.74 | |
| Недра-1М (Россия) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вус | 32 | 9.8 | | 69.3 | | 0.46 | | 1170 | 0.76 | |
| FORE-2E (Россия) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 17.3 | | 45.9 | | 0.26 | | 1377 | 0.65 | |
| Реапон-4Б (Рос-я) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 6.3 | | 80.3 | | 0.71 | | 932 | 0.96 | |
| Dissolvan-4411 (Гер-я) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вувр | 32 | 11.2 | | 65.0 | | 0.40 | | 1184 | 0.75 | |
| Dissolvan V 5748(Гер-я) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | рас-е | 32 | 6.2 | | 80.6 | | 1.73 | | 925 | 0.96 | |
| Dissolvan15011(Гер-я) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вус | 32 | 8.0 | | 75.0 | | 0.56 | | 1244 | 0.72 | |
| Dissolvan-4795 (Гер-я) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | отвом | 32 | 5.9 | | 81.6 | | 0.76 | | 950 | 0.94 | |
| Dissolvan-4397 (Гер-я) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | отвом | 32 | 7.2 | | 77.5 | | 0.63 | | 1208 | 0.74 | |
| IKHLAS-1 (ПНС) | | СД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0 | | 100 | | ∞ | | 18 | 49.6 | |
| IKHLAS-3 (ПНС) | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.09 | | 99.7 | | 50 | | 38 | 23.5 | |
| IKHLAS-9 (ПНС) | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.21 | | 99.3 | | 21.4 | | 34 | 26.3 | |
| IKHLAS-21 (ПНС) | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.27 | | 99.1 | | 16.7 | | 24 | 37.2 | |
| IKHLAS-26 (ПНС) | | СД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.03 | | 99.9 | | 150 | | 21 | 42.5 | |
| IKHLAS-32 (ПНС) | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.24 | | 99.2 | | 18.7 | | 25 | 35.7 | |
| IKHLAS-36 (ПНС) | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.30 | | 99.0 | | 15 | | 25 | 35.7 | |
| IKHLAS-37 (ПНС) | | ВЭД | | 400 | | 80 | | 10 | | СтСДС | 32 | 0.25 | | 99.2 | | 18 | | 22 | 40.6 | |
| DEMTROL-2020 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 16.4 | | 48.8 | | 0.27 | | 1405 | 0.64 | |
| DEMTROL-2025 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 17.6 | | 45.0 | | 0.25 | | 1436 | 0.62 | |
| DEMTROL-2030 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 19.1 | | 40.3 | | 0.23 | | 1490 | 0.60 | |
| DEMTROL-3000 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 11.6 | | 63.7 | | 0.39 | | 1194 | 0.75 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| DEMTROL-3005 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.5 | | 67.2 | | 0.43 | | 1102 | 0.81 | |
| DEMTROL-3010 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 11.6 | | 63.7 | | 0.39 | | 1145 | 0.78 | |
| DEMTROL-3020 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 12.2 | | 61.9 | | 0.37 | | 1167 | 0.77 | |
| DEMTROL-4017 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 17.3 | | 45.9 | | 0.26 | | 1494 | 0.60 | |
| DEMTROL-4026 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 17.5 | | 45.2 | | 0.26 | | 1503 | 0.59 | |
| DEMTROL-4110 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 17.4 | | 45.6 | | 0.26 | | 1522 | 0.58 | |
| DEMTROL-4115 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 16.9 | | 47.2 | | 0.27 | | 1510 | 0.59 | |
| DEMTROL-4120 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 17.3 | | 45.9 | | 0.26 | | 1548 | 0.57 | |
| DEMTROL-5030 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 20.0 | | 37.5 | | 0.23 | | 1583 | 0.56 | |
| DEMTROL-5050 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 15.1 | | 52.8 | | 0.30 | | 1489 | 0.60 | |
| DEMTROL-5130 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 15.4 | | 51.8 | | 0.29 | | 1462 | 0.61 | |
| DEMTROL-5150 (CША) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 15.9 | | 50.4 | | 0.28 | | 1470 | 0.61 | |
| DMO-080041 (CША, BH) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.4 | | 70.6 | | 0.47 | | 1084 | 0.82 | |
| DMO-86520 (CША, BH) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.3 | | 70.9 | | 0.48 | | 1066 | 0.84 | |
| DMO-86334 (CША, BH) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.0 | | 71.9 | | 0.50 | | 1106 | 0.81 | |
| Randem-2203 (CША RN) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вус | 32 | 10.5 | | 67.2 | | 0.43 | | 1123 | 0.80 | |
| Randem-2208 (CША RN) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вус | 32 | 4.5 | | 85.9 | | - | | 894 | - | |
| Randem-2210 (CША RN) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вус | 32 | 9.5 | | 70.3 | | 0.47 | | 1164 | 0.77 | |
| Randem-2219 (CША RN) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 17.4 | | 45.6 | | 0.26 | | 1112 | 0.80 | |
| Randem-2224(CША RN) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вус | 32 | 9.2 | | 71.2 | | 0.49 | | 1120 | 0.80 | |
| Randem-2226(CША RN) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 7.8 | | 75.6 | | 0.58 | | 1100 | 0.81 | |
| Е-401(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.2 | | 71.3 | | 0.49 | | 1113 | 0.80 | |
| Е-402(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 7.5 | | 76.6 | | 0.60 | | 1097 | 0.81 | |
| Е-403(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 7.9 | | 75.3 | | 0.57 | | 1082 | 0.83 | |
| Е-404(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.6 | | 70.0 | | 0.47 | | 1134 | 0.79 | |
| Е-501(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.3 | | 67.8 | | 0.44 | | 1179 | 0.76 | |
| Е-502(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 11.4 | | 64.3 | | 0.39 | | 1188 | 0.75 | |
| Е-503(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 11.0 | | 65.6 | | 0.41 | | 1200 | 0.74 | |
| Е-504(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 11.7 | | 63.4 | | 0.38 | | 1231 | 073 | |
| Е-505(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 12.0 | | 62.5 | | 0.37 | | 1287 | 0.69 | |
| Е-506(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 11.1 | | 65.3 | | 0.40 | | 1272 | 0.70 | |
| Е-507(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.8 | | 66.2 | | 0.42 | | 1255 | 0.71 | |
| Е-508(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 11.9 | | 62.8 | | 0.38 | | 1224 | 0.73 | |
| Е-509(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 11.0 | | 65.6 | | 0.41 | | 1236 | 0.72 | |
| Е-510(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 11.4 | | 64.3 | | 0.39 | | 1244 | 0.72 | |
| Е-511(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.1 | | 68.4 | | 0.44 | | 1211 | 0.74 | |
| Е-512(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.0 | | 68.7 | | 0.45 | | 1206 | 0.74 | |
| Е-513(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.7 | | 66.6 | | 0.42 | | 1198 | 0.75 | |
| Е-514(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.9 | | 69.0 | | 0.45 | | 1165 | 0.77 | |
| Е-515(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 8.6 | | 73.1 | | 0.52 | | 1139 | 0.78 | |
| Е-516(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.0 | | 68.7 | | 0.45 | | 1209 | 0.74 | |
| Е-517(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.5 | | 67.2 | | 0.43 | | 1223 | 0.73 | |
| Е-518(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.8 | | 66.2 | | 0.42 | | 1241 | 0.72 | |
| Е-519(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.1 | | 68.4 | | 0.44 | | 1250 | 0.71 | |
| Е-520(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вус | 32 | 14.2 | | 55.6 | | 0.32 | | 1392 | 0.64 | |
| Е-521(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вус | 32 | 15.4 | | 51.9 | | 0.29 | | 1469 | 0.61 | |
| Е-522(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вус | 32 | 14.0 | | 56.2 | | 0.32 | | 1456 | 0.61 | |
| Е-523(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.7 | | 69.7 | | 0.46 | | 1142 | 0.78 | |
| Е-524(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.2 | | 68.1 | | 0.44 | | 1217 | 0.73 | |
| Е-525(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.6 | | 66.9 | | 0.42 | | 1233 | 0.72 | |
| Е-526(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.6 | | 70.0 | | 0.47 | | 1144 | 0.78 | |
| Е-527(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.6 | | 70.0 | | 0.47 | | 1122 | 0.80 | |
| Е-528(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 11.3 | | 64.7 | | 0.40 | | 1281 | 0.70 | |
| Е-529(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.8 | | 69.3 | | 0.46 | | 1179 | 0.76 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| Е-530(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.1 | | 71.6 | | 0.49 | | 1156 | 0.77 | |
| Е-532(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 8.3 | | 74.0 | | 0.54 | | 1202 | 0.74 | |
| Е-533(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 10.4 | | 67.5 | | 0.43 | | 1385 | 0.64 | |
| Е-534(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 9.2 | | 71.2 | | 0.49 | | 1348 | 0.66 | |
| Е-535(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 18.5 | | 42.2 | | 0.24 | | 1533 | 0.58 | |
| Е-536(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 8.0 | | 75.0 | | 0.56 | | 1219 | 0.73 | |
| Е-602(Chin com-y 600) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 4.3 | | 86.5 | | 1.05 | | 851 | 1.05 | |
| Е-603(Chin com-y 600) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 6.1 | | 80.9 | | 0.74 | | 940 | 0.95 | |
| Е-607(Chin com-y 600) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 6.0 | | 81.2 | | 0.75 | | 964 | 0.92 | |
| Е-610(Chin com-y 600) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 6.8 | | 78.7 | | 0.66 | | 993 | 0.90 | |
| Е-611(Chin com-y 600) | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 6.1 | | 80.9 | | 0.74 | | 946 | 0.94 | |
| Е-612(Chin com-y 600) | | ОСлД | | 400 | | 80 | | 10 | | Ст | 32 | 6.6 | | 79.3 | | 0.68 | | 967 | 0.92 | |
| **Сontrol** | | - | | - | | 80 | | 10 | | - | 32 | 28 | | **12.5** | | **0,16** | | **1134** | **0,77** | |
| **Randem-2208 (БД)** | | СлД | | 400 | | 80 | | 10 | | вус | 32 | **4.5 (бд)** | | **85.9** | | **-** | | **894(БД)** | **-** | |
| **Сырая нефть месторождения ТОО «Каражанбасмунай*»*** *(с 1974 в экс-ции; ГОДН =~2 млн т;* ρ≈939-944 kq/m3 *(по плотности относится к типу: «тяжелая» нефть [25];* обводненность: до 30%; серы до 2%; парафины: 0,7-1,4%; смолы до 24%; асфальтены в среднем 5.7%; вязкость 160-660 *мПа⋅с* [74, 75]:) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Название деэмульгатора | | Эф-ть деэм-а | | Sc,  g/t | | Tд,  oC | | τ,  часы | | Стаб деэм | Вода, % | | | ЭРОЭ | | | | ОКНВ,  mg/dm3 | ЭРПЭОБД,  в раза | |
| исх-я  Ви | ост-я  Во | | Сд, % | | ЭРОЭОБД, в раза | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| **5 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.15 | | 99.5 | | 18 | | 44 | 3.2 | |
| **6 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.10 | | 99.7 | | 27 | | 41 | 3.4 | |
| **7 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.08 | | 99.7 | | 34 | | 39 | 3.5 | |
| **8 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0 | | 100 | | ∞ | | 28 | 5.0 | |
| **9 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0 | | 100 | | ∞ | | 19 | 7.3 | |
| **10 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0 | | 100 | | ∞ | | 22 | 6.3 | |
| **11 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.36 | | 98.8 | | 7.5 | | 42 | 3.3 | |
| **12 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.19 | | 99.4 | | 14.2 | | 29 | 4.8 | |
| Проксанол-146 (Рос-я) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.7 | | 71.0 | | 0.31 | | 142 | 0.98 | |
| Проксанол-186(Рос-я) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.0 | | 70.0 | | 0.30 | | 151 | 0.92 | |
| Проксамин HP-71(Рос-я) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.6 | | 68.0 | | 0.28 | | 157 | 0.88 | |
| Проксамин-385(Рос-я) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.2 | | 69.3 | | 0.29 | | 156 | 0.89 | |
| TND (Россия) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 3.8 | | 87.3 | | 0.71 | | 134 | 1.03 | |
| СНПХ-4315Д (Рос-я) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 5.1 | | 83.0 | | 0.53 | | 149 | 0.93 | |
| Флек-Д020 (Рос-я) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 4.6 | | 84.7 | | 0.58 | | 152 | 0.91 | |
| DE (Россия) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 16.8 | | 44.0 | | 0.16 | | 187 | 0.74 | |
| Недра-1М (Россия) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вус | 30 | 9.9 | | 67.0 | | 0.27 | | 180 | 0.77 | |
| FORE-2E (Россия) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 26.0 | | 13.3 | | 0.10 | | 193 | 0.72 | |
| Реапон-4Б (Рос-я) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 5.8 | | 80.6 | | 0.46 | | 148 | 0.94 | |
| Dissolvan-4411 (Гер-я) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вувр | 30 | 10.0 | | 66.7 | | 0.27 | | 171 | 0.81 | |
| Dissolvan V 5748(Гер-я) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | рас-е | 30 | 3.6 | | 88.0 | | 0.75 | | 145 | 0.96 | |
| Dissolvan15011(Гер-я) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вус | 30 | 6.3 | | 79.0 | | 0.43 | | 192 | 0.72 | |
| Dissolvan-4795 (Гер-я) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | отвом | 30 | 4.9 | | 83.6 | | 0.55 | | 146 | 0.95 | |
| Dissolvan-4397 (Гер-я) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | отвом | 30 | 6.8 | | 77.3 | | 0.40 | | 185 | 0.75 | |
| IKHLAS-1 (ПНС) | | СД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0 | | 100 | | ∞ | | 17 | 8.2 | |
| IKHLAS-3 (ПНС) | | ВЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.06 | | 99.8 | | 45 | | 28 | 5.0 | |
| IKHLAS-9 (ПНС) | | ВЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.17 | | 99.4 | | 15.9 | | 31 | 4.5 | |
| IKHLAS-21 (ПНС) | | ВЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.21 | | 99.3 | | 12.8 | | 22 | 6.3 | |
| IKHLAS-26 (ПНС) | | СД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0 | | 100 | | ∞ | | 18 | 7.7 | |
| IKHLAS-32 (ПНС) | | ВЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.19 | | 99.4 | | 14.2 | | 27 | 5.1 | |
| IKHLAS-36 (ПНС) | | ВЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.20 | | 99.3 | | 13.5 | | 35 | 4.0 | |
| IKHLAS-37 (ПНС) | | ВЭД | | 180 | | 60 | | 8 | | СтСДС | 30 | 0.21 | | 99.3 | | 12.8 | | 28 | 5.0 | |
| DEMTROL-2020 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 15.1 | | 49.6 | | 0.18 | | 210 | 0.66 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | 60 | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| DEMTROL-2025 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 15.8 | | 47.3 | | 0.17 | | 207 | 0.67 | |
| DEMTROL-2030 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 18.0 | | 40.0 | | 0.15 | | 212 | 0.66 | |
| DEMTROL-3000 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.1 | | 66.3 | | 0.27 | | 185 | 0.75 | |
| DEMTROL-3005 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.7 | | 67.6 | | 0.28 | | 177 | 0.79 | |
| DEMTROL-3010 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.2 | | 66.0 | | 0.26 | | 180 | 0.77 | |
| DEMTROL-3020 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.9 | | 63.7 | | 0.25 | | 175 | 0.79 | |
| DEMTROL-4017 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 15.4 | | 48.6 | | 0.17 | | 199 | 0.70 | |
| DEMTROL-4026 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 15.3 | | 49.0 | | 0.18 | | 205 | 0.69 | |
| DEMTROL-4110 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 14.8 | | 50.6 | | 0.18 | | 202 | 0.69 | |
| DEMTROL-4115 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 15.4 | | 48.6 | | 0.17 | | 207 | 0.67 | |
| DEMTROL-4120 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 16.4 | | 45.3 | | 0.16 | | 221 | 0.63 | |
| DEMTROL-5030 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 18.5 | | 38.3 | | 0.15 | | 228 | 0.61 | |
| DEMTROL-5050 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 13.9 | | 53.7 | | 0.19 | | 191 | 0.72 | |
| DEMTROL-5130 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 14.6 | | 51.3 | | 0.18 | | 196 | 0.71 | |
| DEMTROL-5150 (CША) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 15.0 | | 50.0 | | 0.18 | | 203 | 0.68 | |
| DMO-080041 (CША, BH) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.1 | | 73.0 | | 0.33 | | 166 | 0.84 | |
| DMO-86520 (CША, BH) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 7.9 | | 73.3 | | 0.34 | | 162 | 0.86 | |
| DMO-86334 (CША, BH) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.3 | | 72.3 | | 0.33 | | 164 | 0.85 | |
| Randem-2203 (CША RN) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вус | 30 | 9.7 | | 67.7 | | 0.28 | | 155 | 0.90 | |
| Randem-2208 (CША RN) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вус | 30 | 2.7 | | 91.0 | | - | | 139 | - | |
| Randem-2210 (CША RN) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вус | 30 | 7.2 | | 76.0 | | 0.38 | | 177 | 0.79 | |
| Randem-2219 (CША RN) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 16.4 | | 45.3 | | 0.16 | | 223 | 0.62 | |
| Randem-2224(CША RN) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вус | 30 | 9.5 | | 68.4 | | 0.28 | | 158 | 0.88 | |
| Randem-2226(CША RN) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 7.8 | | 74.0 | | 0.35 | | 160 | 0.87 | |
| Е-401(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.6 | | 71.3 | | 0.31 | | 189 | 0.74 | |
| Е-402(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 7.3 | | 75.6 | | 0.37 | | 176 | 0.79 | |
| Е-403(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 7.6 | | 74.7 | | 0.36 | | 182 | 0.76 | |
| Е-404(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.9 | | 70.3 | | 0.30 | | 190 | 0.73 | |
| Е-501(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.1 | | 69.6 | | 0.30 | | 195 | 0.71 | |
| Е-502(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 11.0 | | 63.3 | | 0.25 | | 207 | 0.67 | |
| Е-503(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.2 | | 66.0 | | 0.26 | | 204 | 0.68 | |
| Е-504(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.7 | | 64.3 | | 0.25 | | 211 | 0.66 | |
| Е-505(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.8 | | 64.0 | | 0.25 | | 215 | 0.65 | |
| Е-506(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.4 | | 65.3 | | 0.26 | | 209 | 0.67 | |
| Е-507(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.3 | | 65.7 | | 0.26 | | 206 | 0.67 | |
| Е-508(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.6 | | 64.6 | | 0.25 | | 200 | 0.70 | |
| Е-509(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.9 | | 67.0 | | 0.27 | | 193 | 0.72 | |
| Е-510(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.5 | | 65.0 | | 0.26 | | 194 | 0.72 | |
| Е-511(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.5 | | 68.4 | | 0.28 | | 188 | 0.74 | |
| Е-512(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.9 | | 70.3 | | 0.30 | | 177 | 0.79 | |
| Е-513(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.2 | | 66.0 | | 0.26 | | 190 | 0.73 | |
| Е-514(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.0 | | 70.0 | | 0.30 | | 185 | 0.75 | |
| Е-515(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 7.7 | | 74.3 | | 0.35 | | 182 | 0.76 | |
| Е-516(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.5 | | 68.4 | | 0.28 | | 190 | 0.73 | |
| Е-517(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.8 | | 70.7 | | 0.31 | | 187 | 0.74 | |
| Е-518(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.0 | | 66.7 | | 0.27 | | 198 | 0.70 | |
| Е-519(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.5 | | 68.4 | | 0.28 | | 193 | 0.72 | |
| Е-520(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вус | 30 | 13.0 | | 56.6 | | 0.21 | | 201 | 0.69 | |
| Е-521(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вус | 30 | 13.2 | | 56.0 | | 0.20 | | 209 | 0.66 | |
| Е-522(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вус | 30 | 12.9 | | 56.2 | | 0.21 | | 209 | 0.66 | |
| Е-523(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.1 | | 69.7 | | 0.30 | | 184 | 0.75 | |
| Е-524(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.5 | | 68.1 | | 0.28 | | 191 | 0.73 | |
| Е-525(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.1 | | 66.3 | | 0.27 | | 197 | 0.71 | |
| Е-526(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.4 | | 68.7 | | 0.29 | | 192 | 0.72 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| Е-527(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.3 | | 69.0 | | 0.29 | | 195 | 0.71 | |
| Е-528(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 10.7 | | 64.3 | | 0.25 | | 202 | 0.69 | |
| Е-529(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.8 | | 70.7 | | 0.31 | | 180 | 0.77 | |
| Е-530(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.3 | | 72.3 | | 0.33 | | 176 | 0.79 | |
| Е-532(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 7.6 | | 74.7 | | 0.36 | | 167 | 0.83 | |
| Е-533(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 9.5 | | 68.3 | | 0.28 | | 193 | 0.72 | |
| Е-534(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.4 | | 72.0 | | 0.32 | | 174 | 0.80 | |
| Е-535(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 16.2 | | 46.0 | | 0.17 | | 215 | 0.65 | |
| Е-536(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 8.2 | | 72.7 | | 0.33 | | 170 | 0.82 | |
| Е-602(Chin com-y 600) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 3.9 | | 87.0 | | 0.69 | | 159 | 0.87 | |
| Е-603(Chin com-y 600) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 5.0 | | 83.3 | | 0.54 | | 166 | 0.84 | |
| Е-607(Chin com-y 600) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 5.7 | | 81.0 | | 0.47 | | 168 | 0.83 | |
| Е-610(Chin com-y 600) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 5.6 | | 81.3 | | 0.48 | | 172 | 0.81 | |
| Е-611(Chin com-y 600) | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 5.3 | | 82.3 | | 0.51 | | 170 | 0.82 | |
| Е-612(Chin com-y 600) | | ОСлД | | 180 | | 60 | | 8 | | Ст | 30 | 6.4 | | 78.6 | | 0.42 | | 179 | 0.78 | |
| **Сontrol** | | - | | - | | 60 | | 8 | | - | 30 | 25.7 | | **14.3** | | **0,11** | | **180** | **0,77** | |
| **Randem-2208 (БД)** | | СлД | | 180 | | 60 | | 8 | | вус | 30 | **2.7 (бд)** | | **91.0** | | **-** | | **139(БД)** | **-** | |
| **Сырая нефть месторождения АО** “Phystech II”*(с 1984 в экс-ции; ГОДН =156950 т;* ρ≈940 kq/m3 *(по плотности относится к типу«битуминозная нефть» [25];* обводненность: до 29 %; асфальтены в среднем 2.3%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Название деэмульгатора | | Эф-ть деэм-а | | Sc,  g/t | | Tд,  oC | | τ,  часы | | Стаб деэм | Вода, % | | | ЭРОЭ | | | | ОКНВ,  mg/dm3 | ЭРПЭОБД,  в раза | |
| исх-я  Ви | ост-я  Во | | Сд, % | | ЭРОЭОБД, в раза | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| **5 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0.21 | | 99.3 | | 30 | | 45 | 9.3 | |
| **6 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0.06 | | 99.8 | | 105 | | 36 | 11.7 | |
| **7 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0.15 | | 99.5 | | 42 | | 41 | 10.2 | |
| **8 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0 | | 100 | | ∞ | | 17 | 24.7 | |
| **9 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0.12 | | 99.6 | | 52.5 | | 40 | 10.5 | |
| **10 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0 | | 100 | | ∞ | | 17 | 24.7 | |
| **11 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0.06 | | 99.8 | | 105 | | 25 | 16.8 | |
| **12 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0 | | 100 | | ∞ | | 16 | 26.3 | |
| Проксанол-146 (Рос-я) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 4.4 | | 84.8 | | 1.43 | | 314 | 1.34 | |
| Проксанол-186(Рос-я) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 4.0 | | 86.2 | | 1.58 | | 279 | 1.51 | |
| Проксамин HP-71(Рос-я) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 4.3 | | 85.2 | | 1.47 | | 322 | 1.30 | |
| Проксамин-385(Рос-я) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 4,7 | | 83.8 | | 1.34 | | 350 | 1.20 | |
| TND (Россия) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 2.8 | | 90.3 | | 2.25 | | 125 | 3.36 | |
| СНПХ-4315Д (Рос-я) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.3 | | 78.3 | | - | | 420 | - | |
| Флек-Д020 (Рос-я) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 3.7 | | 87.2 | | 1,7 | | 261 | 1.61 | |
| DE (Россия) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 11.9 | | 58.9 | | 0.53 | | 598 | 0.70 | |
| Недра-1М (Россия) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | вус | 29 | 7.4 | | 74.5 | | 0.85 | | 473 | 0.89 | |
| FORE-2E (Россия) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 14.0 | | 51.7 | | 0.45 | | 617 | 0.68 | |
| Реапон-4Б (Рос-я) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.3 | | 81.7 | | 1.19 | | 407 | 1.03 | |
| Dissolvan-4411 (Гер-я) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | вувр | 29 | 6.1 | | 79.0 | | 1.03 | | 414 | 1.01 | |
| Dissolvan V 5748(Гер-я) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | рас-е | 29 | 4.3 | | 85.2 | | 1.47 | | 445 | 0.94 | |
| Dissolvan15011(Гер-я) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | вус | 29 | 7.0 | | 75.9 | | 0.90 | | 452 | 0.93 | |
| Dissolvan-4795 (Гер-я) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | отвом | 29 | 4.3 | | 85.2 | | 1.47 | | 336 | 1.25 | |
| Dissolvan-4397 (Гер-я) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | отвом | 29 | 4.6 | | 84.1 | | 1.37 | | 349 | 1.20 | |
| IKHLAS-1 (ПНС) | | СД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0 | | 100 | | ∞ | | 16 | 26.3 | |
| IKHLAS-3 (ПНС) | | СД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0 | | 100 | | ∞ | | 17 | 24.7 | |
| IKHLAS-9 (ПНС) | | СД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0.07 | | 99.8 | | 90 | | 26 | 16.1 | |
| IKHLAS-21 (ПНС) | | ВЭД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0.10 | | 99.7 | | 63 | | 24 | 17.5 | |
| IKHLAS-26 (ПНС) | | СД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0 | | 100 | | ∞ | | 17 | 24.7 | |
| IKHLAS-32 (ПНС) | | СД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0.03 | | 99.9 | | 210 | | 18 | 23.3 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | 60 | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| IKHLAS-36 (ПНС) | | ВЭД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0.12 | | 99.6 | | 52.5 | | 26 | 16.1 | |
| IKHLAS-37 (ПНС) | | ВЭД | | 70 | | 70 | | 1 | | СтСДС | 29 | 0.09 | | 99.7 | | 70.0 | | 21 | 20.0 | |
| DEMTROL-2020 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.6 | | 77.2 | | 0.95 | | 460 | 0.91 | |
| DEMTROL-2025 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.5 | | 77.6 | | 0.97 | | 466 | 0.90 | |
| DEMTROL-2030 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.3 | | 74.8 | | 0.86 | | 472 | 0.90 | |
| DEMTROL-3000 (CША) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.8 | | 80.0 | | 1.09 | | 417 | 1.01 | |
| DEMTROL-3005 (CША) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.6 | | 80.7 | | 1.13 | | 425 | 0.99 | |
| DEMTROL-3010 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.9 | | 79.7 | | 1.07 | | 443 | 0.95 | |
| DEMTROL-3020 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.9 | | 79.7 | | 1.07 | | 438 | 0.96 | |
| DEMTROL-4017 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.8 | | 76.6 | | 0.93 | | 428 | 0.98 | |
| DEMTROL-4026 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.7 | | 76.9 | | 0.94 | | 435 | 0.97 | |
| DEMTROL-4110 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.7 | | 76.9 | | 0.94 | | 444 | 0.95 | |
| DEMTROL-4115 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.5 | | 77.6 | | 0.97 | | 453 | 0.93 | |
| DEMTROL-4120 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6,9 | | 76.2 | | 0.91 | | 471 | 0.89 | |
| DEMTROL-5030 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.5 | | 74.1 | | 0.84 | | 488 | 0.86 | |
| DEMTROL-5050 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.2 | | 78.6 | | 1.02 | | 421 | 0.99 | |
| DEMTROL-5130 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.3 | | 78.3 | | 1.00 | | 416 | 1.01 | |
| DEMTROL-5150 (CША) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.2 | | 78.6 | | 1.02 | | 409 | 1.03 | |
| DMO-080041 (CША, BH) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 4.5 | | 84.5 | | 1.40 | | 397 | 1.06 | |
| DMO-86520 (CША, BH) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.2 | | 82.1 | | 1.21 | | 402 | 1.04 | |
| DMO-86334 (CША, BH) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 3.9 | | 86.6 | | 1.62 | | 366 | 1.15 | |
| Randem-2203 (CША RN) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | вус | 29 | 7.0 | | 75.9 | | 0.90 | | 484 | 0.87 | |
| Randem-2208 (CША RN) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | вус | 29 | 3.9 | | 86.6 | | 1.61 | | 353 | 0.93 | |
| Randem-2210 (CША RN) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | вус | 29 | 3.4 | | 88.3 | | 1.85 | | 323 | 1.30 | |
| Randem-2219 (CША RN) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.9 | | 72.8 | | 0.80 | | 579 | 0.73 | |
| Randem-2224(CША RN) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | вус | 29 | 7.7 | | 73.4 | | 0.82 | | 551 | 0.76 | |
| Randem-2226(CША RN) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.3 | | 78.3 | | 1.00 | | 431 | 0.97 | |
| Е-401(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.2 | | 75.2 | | 0.88 | | 456 | 0.92 | |
| Е-402(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.6 | | 77.2 | | 0.95 | | 448 | 0.94 | |
| Е-403(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.2 | | 78.6 | | 1.02 | | 438 | 0.96 | |
| Е-404(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.9 | | 72.8 | | 0.80 | | 485 | 0.87 | |
| Е-501(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.4 | | 77.9 | | 0.98 | | 434 | 0.97 | |
| Е-502(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.2 | | 75.2 | | 0.88 | | 451 | 0.93 | |
| Е-503(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.9 | | 76.2 | | 0.91 | | 440 | 0.95 | |
| Е-504(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.3 | | 74.8 | | 0.86 | | 469 | 090 | |
| Е-505(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 8.2 | | 71.7 | | 0.77 | | 527 | 0.73 | |
| Е-506(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.0 | | 75.9 | | 0.90 | | 503 | 0.83 | |
| Е-507(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.9 | | 76.2 | | 0.91 | | 496 | 0.85 | |
| Е-508(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.0 | | 75.9 | | 0.90 | | 507 | 0.83 | |
| Е-509(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.7 | | 76.9 | | 0.94 | | 493 | 0.85 | |
| Е-510(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.4 | | 74.5 | | 085 | | 508 | 0.83 | |
| Е-511(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.7 | | 76.9 | | 0.94 | | 489 | 0.86 | |
| Е-512(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.3 | | 78.3 | | 1.00 | | 437 | 0.96 | |
| Е-513(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.6 | | 77.2 | | 0.94 | | 442 | 0.95 | |
| Е-514(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.3 | | 78.3 | | 1.00 | | 416 | 1.01 | |
| Е-515(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.2 | | 78.6 | | 1.02 | | 420 | 1.00 | |
| Е-516(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.2 | | 78.6 | | 1.02 | | 430 | 0.98 | |
| Е-517(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.5 | | 77.6 | | 0.97 | | 429 | 0.98 | |
| Е-518(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.8 | | 76.6 | | 0.93 | | 433 | 0.97 | |
| Е-519(Chin com-y 500) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.8 | | 82.7 | | 1.09 | | 384 | 1.09 | |
| Е-520(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | вус | 29 | 7.9 | | 72.7 | | 0.80 | | 532 | 0.79 | |
| Е-521(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | вус | 29 | 8.4 | | 71.0 | | 0.75 | | 567 | 0.74 | |
| Е-522(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | вус | 29 | 7.7 | | 73.4 | | 0.82 | | 477 | 0.88 | |
| Е-523(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.9 | | 79.7 | | 1.07 | | 398 | 1.06 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| Е-524(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.6 | | 77.2 | | 0.95 | | 441 | 0.95 | |
| Е-525(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.5 | | 77.6 | | 0.97 | | 446 | 0.94 | |
| Е-526(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.9 | | 79.7 | | 1.07 | | 415 | 1.01 | |
| Е-527(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.0 | | 79.3 | | 1.05 | | 423 | 0.99 | |
| Е-528(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 7.0 | | 75.9 | | 0.90 | | 454 | 0.93 | |
| Е-529(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.5 | | 77.6 | | 0.97 | | 448 | 0.94 | |
| Е-530(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.2 | | 78.6 | | 1.02 | | 419 | 1.00 | |
| Е-532(Chin com-y 500) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 4.9 | | 83.1 | | 1.58 | | 383 | 1.10 | |
| Е-533(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.5 | | 77.6 | | 0.97 | | 429 | 0.98 | |
| Е-534(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 6.0 | | 79.3 | | 1.05 | | 420 | 1.00 | |
| Е-535(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 9.3 | | 0.68 | | 0.68 | | 584 | 0.72 | |
| Е-536(Chin com-y 500) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.4 | | 81.4 | | 1.17 | | 377 | 1.11 | |
| Е-602(Chin com-y 600) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 3.5 | | 87.9 | | 1.80 | | 345 | 1.22 | |
| Е-603(Chin com-y 600) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 3.8 | | 86.9 | | 1.66 | | 387 | 1.09 | |
| Е-607(Chin com-y 600) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 3.4 | | 88.3 | | 1.85 | | 209 | 2.01 | |
| Е-610(Chin com-y 600) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 4.5 | | 84.5 | | 1.40 | | 393 | 1.07 | |
| Е-611(Chin com-y 600) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 3.6 | | 87.6 | | 1.37 | | 362 | 1.16 | |
| Е-612(Chin com-y 600) | | СлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | 5.1 | | 82.4 | | 1.24 | | 396 | 1.06 | |
| **Сontrol** | | - | | - | | 70 | | 1 | | - | 29 | **25.9** | | **10.7** | | **0,24** | | **549** | **0,77** | |
| СНПХ-4315Д **(БД)** | | ОСлД | | 70 | | 70 | | 1 | | Ст | 29 | **6.3 (бд)** | | **78.3** | | **-** | | **420(БД)** | **-** | |
| **Сырая нефть месторождения ТОО «Карcак*»*** *(с 1960 в экс-ции; ГОДН =151840 т;* ρ≈826-933 kq/m3 *(по плотности относится к типу «особая легкая нефть» - «битуминозная нефть»* *[25];* обводненность при ППН 8%; серы до 0.1-0.6 %; парафины: 0,17-2,19%; смолы 9-52%; асфальтены в среднем 0.8%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Название деэмульгатора | | Эф-ть деэм-а | | Sc,  g/t | | Tд,  oC | | τ,  часы | | Стаб деэм | Вода, % | | | ЭРОЭ | | | | ОКНВ,  mg/dm3 | ЭРПЭОБД,  в раза | |
| исх-я  Ви | ост-я  Во | | Сд, % | | ЭРОЭОБД, в раза | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| **5 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | ВЭД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0.06 | | 99.3 | | 38.3 | | 35 | 4.2 | |
| **6 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 28 | 5.2 | |
| **7 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 23 | 6.3 | |
| **8 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 17 | 8.6 | |
| **9 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 20 | 7.3 | |
| **10 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 17 | 8.6 | |
| **11 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 21 | 6.9 | |
| **12 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 16 | 9.1 | |
| Проксанол-146 (Рос-я) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.2 | | 72.5 | | 1.05 | | 157 | 0.93 | |
| Проксанол-186(Рос-я) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.0 | | 75.0 | | 1.15 | | 142 | 1.03 | |
| Проксамин HP-71(Рос-я) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.0 | | 75.0 | | 1.15 | | 149 | 0.98 | |
| Проксамин-385(Рос-я) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.3 | | 71.3 | | 1.00 | | 166 | 0.88 | |
| TND (Россия) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | **1.1** | | 86.3 | | 2.09 | | **102** | 1.43 | |
| СНПХ-4315Д (Рос-я) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.0 | | 75.0 | | 1.15 | | 140 | - | |
| Флек-Д020 (Рос-я) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.8 | | 82.5 | | 1.28 | | 139 | 1.05 | |
| DE (Россия) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 6.7 | | 16.3 | | 0.34 | | 247 | 0.59 | |
| Недра-1М (Россия) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | вус | 8 | 2.4 | | 70.0 | | 0.96 | | 162 | 0.90 | |
| FORE-2E (Россия) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 6.9 | | 13.8 | | 0.33 | | 258 | 0.57 | |
| Реапон-4Б (Рос-я) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.5 | | 81.2 | | 1.53 | | 149 | 0.98 | |
| Dissolvan-4411 (Гер-я) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | вувр | 8 | 2.6 | | 67.5 | | 0.88 | | 228 | 0.64 | |
| Dissolvan V 5748(Гер-я) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | рас-е | 8 | 1.5 | | 81.3 | | 1.53 | | 173 | 0.84 | |
| Dissolvan15011(Гер-я) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | вус | 8 | 4.0 | | 50.0 | | 0.58 | | 195 | 0.75 | |
| Dissolvan-4795 (Гер-я) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | отвом | 8 | 2.3 | | 71.2 | | - | | 146 | - | |
| Dissolvan-4397 (Гер-я) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | отвом | 8 | 1.9 | | 76.3 | | 1.21 | | 160 | 0.91 | |
| IKHLAS-1 (ПНС) | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 16 | 9.1 | |
| IKHLAS-3 (ПНС) | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 19 | 7.7 | |
| IKHLAS-9 (ПНС) | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 22 | 6.6 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | 60 | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| IKHLAS-21 (ПНС) | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 21 | 7.0 | |
| IKHLAS-26 (ПНС) | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 17 | 8.6 | |
| IKHLAS-32 (ПНС) | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 19 | 7.7 | |
| IKHLAS-36 (ПНС) | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 23 | 6.3 | |
| IKHLAS-37 (ПНС) | | СД | | 100 | | 63 | | 1 | | СтСДС | 8 | 0 | | 100 | | ∞ | | 20 | 7.3 | |
| DEMTROL-2020 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.7 | | 78.8 | | 1.35 | | 149 | 0.98 | |
| DEMTROL-2025 (CША) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.6 | | 80.0 | | 1.44 | | 144 | 1.01 | |
| DEMTROL-2030 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.2 | | 72.5 | | 1.05 | | 170 | 0.86 | |
| DEMTROL-3000 (CША) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.4 | | 82.5 | | 1.64 | | 140 | 1.04 | |
| DEMTROL-3005 (CША) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.5 | | 81.3 | | 1.53 | | 148 | 0.99 | |
| DEMTROL-3010 (CША) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.6 | | 80.0 | | 1.44 | | 141 | 1.04 | |
| DEMTROL-3020 (CША) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.5 | | 81.3 | | 1.53 | | 155 | 0.94 | |
| DEMTROL-4017 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.3 | | 71.3 | | 1.00 | | 134 | 1.09 | |
| DEMTROL-4026 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.2 | | 72.5 | | 1.05 | | 149 | 0.98 | |
| DEMTROL-4110 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.4 | | 70.0 | | 0.96 | | 162 | 0.90 | |
| DEMTROL-4115 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.9 | | 76.3 | | 1.21 | | 143 | 1.02 | |
| DEMTROL-4120 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.1 | | 73.8 | | 1.10 | | 172 | 0.85 | |
| DEMTROL-5030 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.4 | | 70.0 | | 0.96 | | 167 | 0.87 | |
| DEMTROL-5050 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.3 | | 71.3 | | 1.00 | | 157 | 0.93 | |
| DEMTROL-5130 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.9 | | 76.3 | | 1.21 | | 198 | 0.74 | |
| DEMTROL-5150 (CША) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.1 | | 73.8 | | 1.10 | | 156 | 0.94 | |
| DMO-080041 (CША, BH) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.1 | | 73.8 | | 1.10 | | 145 | 1.01 | |
| DMO-86520 (CША, BH) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.3 | | 71.3 | | 1.00 | | 160 | 0.91 | |
| DMO-86334 (CША, BH) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.9 | | 76.3 | | 1.21 | | 147 | 0.99 | |
| Randem-2203 (CША RN) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | вус | 8 | 3.0 | | 62.5 | | 0.77 | | 194 | 0.75 | |
| Randem-2208 (CША RN) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | вус | 8 | 1.6 | | 80.0 | | 1.44 | | 153 | 0.95 | |
| Randem-2210 (CША RN) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | вус | 8 | 1.6 | | 80.0 | | 1.44 | | 151 | 0.97 | |
| Randem-2219 (CША RN) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 4.4 | | 45.0 | | 0.52 | | 288 | 0.51 | |
| Randem-2224(CША RN) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | вус | 8 | 2.2 | | 72.5 | | 1.05 | | 175 | 0.83 | |
| Randem-2226(CША RN) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.5 | | 68.8 | | 0.92 | | 189 | 0.77 | |
| Е-401(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.6 | | 67.5 | | 0.88 | | 190 | 0.77 | |
| Е-402(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.3 | | 71.3 | | 1.00 | | 138 | 1.06 | |
| Е-403(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.0 | | 75.0 | | 1.15 | | 146 | 1.00 | |
| Е-404(Chin com-y 400) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.9 | | 63.8 | | 0.79 | | 180 | 0.81 | |
| Е-501(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.9 | | 76.3 | | 1.21 | | 156 | 0.94 | |
| Е-502(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.2 | | 72.5 | | 1.05 | | 149 | 0.98 | |
| Е-503(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.9 | | 76.3 | | 1.21 | | 144 | 1.01 | |
| Е-504(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.7 | | 66.3 | | 0.85 | | 167 | 0.87 | |
| Е-505(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 3.0 | | 62.5 | | 0.77 | | 203 | 0.72 | |
| Е-506(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.5 | | 75.9 | | 0.90 | | 150 | 0.97 | |
| Е-507(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 3.3 | | 58.8 | | 0.70 | | 192 | 0.76 | |
| Е-508(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.4 | | 70.0 | | 0.96 | | 160 | 0.91 | |
| Е-509(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.0 | | 75.0 | | 1.15 | | 154 | 0.95 | |
| Е-510(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.7 | | 66.3 | | 0.85 | | 169 | 0.86 | |
| Е-511(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.4 | | 70.0 | | 0.96 | | 155 | 0.94 | |
| Е-512(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.3 | | 71.3 | | 1.00 | | 142 | 1.03 | |
| Е-513(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.6 | | 67.5 | | 0.88 | | 166 | 0.88 | |
| Е-514(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.1 | | 73.8 | | 1.10 | | 146 | 1.00 | |
| Е-515(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.2 | | 72.5 | | 1.05 | | 153 | 0.95 | |
| Е-516(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.8 | | 77.5 | | 1.28 | | 131 | 1.11 | |
| Е-517(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.0 | | 75.0 | | 1.15 | | 148 | 0.99 | |
| Е-518(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.3 | | 71.3 | | 1.00 | | 150 | 0.97 | |
| Е-519(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.8 | | 77.5 | | 1.28 | | 133 | 1.10 | |
| Е-520(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | вус | 8 | 2.8 | | 65.0 | | 0.82 | | 158 | 0.92 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | | **11** | **12** | |
| Е-521(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | вус | 8 | 2.9 | | 63.8 | | 0.79 | | 186 | 0.78 | |
| Е-522(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | вус | 8 | 2.4 | | 70.0 | | 0.96 | | 157 | 0.93 | |
| Е-523(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.8 | | 77.5 | | 1.28 | | 135 | 1.08 | |
| Е-524(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.4 | | 70.0 | | 0.96 | | 162 | 0.90 | |
| Е-525(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.0 | | 75.0 | | 1.15 | | 145 | 1.01 | |
| Е-526(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.9 | | 76.3 | | 1.21 | | 140 | 1.04 | |
| Е-527(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.2 | | 72.5 | | 1.05 | | 149 | 0.98 | |
| Е-528(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.5 | | 68.8 | | 0.92 | | 160 | 0.91 | |
| Е-529(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.4 | | 70.0 | | 0.96 | | 163 | 0.90 | |
| Е-530(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.3 | | 71.3 | | 1.00 | | 156 | 0.94 | |
| Е-532(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.8 | | 77.5 | | 1.28 | | 141 | 1.04 | |
| Е-533(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.1 | | 73.8 | | 1.10 | | 157 | 0.93 | |
| Е-534(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.0 | | 75.0 | | 1.15 | | 135 | 1.08 | |
| Е-535(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.8 | | 65.0 | | 0.82 | | 164 | 0.89 | |
| Е-536(Chin com-y 500) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.7 | | 78.8 | | 1.35 | | 139 | 1.05 | |
| Е-602(Chin com-y 600) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.6 | | 80.0 | | 1.44 | | 148 | 0.99 | |
| Е-603(Chin com-y 600) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.5 | | 68.8 | | 0.92 | | 154 | 0.95 | |
| Е-607(Chin com-y 600) | | СлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 1.6 | | 80.0 | | 1.44 | | 146 | 1.00 | |
| Е-610(Chin com-y 600) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.7 | | 66.3 | | 0.85 | | 149 | 0.98 | |
| Е-611(Chin com-y 600) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.3 | | 71.3 | | 1.00 | | 150 | 0.97 | |
| Е-612(Chin com-y 600) | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | 2.3 | | 71.3 | | 1.00 | | 148 | 0.99 | |
| **Сontrol** | | - | | - | | 63 | | 1 | | - | 8 | **6.8** | | **15.0** | | **0.34** | | **213** | **0,69** | |
| Dissolvan-4795 **(БД)** | | ОСлД | | 100 | | 63 | | 1 | | Ст | 8 | **2.3 (бд)** | | **71.3** | | **-** | | **146(БД)** | **-** | |
| **Нестойкая нефтяная эмульсия месторождения «Аккулка» ТОО «ТетисАралГаз» с очень слабыми ПНБССН** (с 2011г в эксп-ции; ГОДН=255000 т*;* ρ=804 kq/m3 *(по плотности относится к типу «особая легкая нефть» [25])*, обводненность 63%; асфальтены в среднем 0.7% ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Название деэмульгатора | | Эф-ть деэм-а | Sc,  g/t | | Tд,  oC | | | τ,  часы | Стаб деэм | | Вода, % | | | ЭРОЭ | | | ОКНВ,  mg/dm3 | | ЭРПЭОБД,  в раза | |
| исх-я  Ви | ост-я  Во | | Dd, % | | ЭРОЭОБД, в раза |
| **1** | | **2** | **3** | | **4** | | | **5** | **6** | | **7** | **8** | | **9** | | **10** | **11** | | **12** | |
| **5 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 39 | | 3.5 | |
| **6 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 34 | | 4.0 | |
| **7 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 32 | | 4.3 | |
| **8 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 23 | | 5.9 | |
| **9 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 36 | | 3.8 | |
| **10 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 33 | | 4.1 | |
| **11 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 41 | | 3.3 | |
| **12 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 38 | | 3.6 | |
| Проксанол-146 (Рос-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 144 | | 0.95 | |
| Проксанол-186(Рос-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 135 | | 1.01 | |
| Проксамин HP-71(Рос-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 140 | | 0.98 | |
| Проксамин-385(Рос-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 158 | | 0.87 | |
| TND (Россия) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 107 | | 1.28 | |
| СНПХ-4315Д (Рос-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 129 | | 1.06 | |
| Флек-Д020 (Рос-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 122 | | 1.12 | |
| DE (Россия) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 3.9 | | 93.8 | | - | 193 | | 0.71 | |
| Недра-1М (Россия) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 141 | | 0.97 | |
| FORE-2E (Россия) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 4.7 | | 92.5 | | - | 184 | | 0.74 | |
| Реапон-4Б (Рос-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 130 | | 1.05 | |
| Dissolvan-4411 (Гер-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | вувр | 63 | 0 | | 100 | | - | 157 | | 0.87 | |
| Dissolvan V 5748(Гер-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | рас-е | 63 | 0 | | 100 | | - | 145 | | 0.94 | |
| Dissolvan15011(Гер-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 152 | | 0.90 | |
| Dissolvan-4795 (Гер-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | отвом | 63 | 0 | | 100 | | - | 129 | | 1.06 | |
| Dissolvan-4397 (Гер-я) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | отвом | 63 | 0 | | 100 | | - | 144 | | 0.95 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | **11** | | **12** | |
| IKHLAS-1 (ПНС) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 17 | | 8.0 | |
| IKHLAS-3 (ПНС) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 22 | | 6.2 | |
| IKHLAS-9 (ПНС) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 24 | | 5.7 | |
| IKHLAS-21 (ПНС) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 31 | | 4.4 | |
| IKHLAS-26 (ПНС) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 23 | | 5.9 | |
| IKHLAS-32 (ПНС) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 25 | | 5.5 | |
| IKHLAS-36 (ПНС) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 28 | | 4.9 | |
| IKHLAS-37 (ПНС) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 27 | | 5.1 | |
| DEMTROL-2020 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | СтСДС | 63 | 0 | | 100 | | - | 144 | | 0.95 | |
| DEMTROL-2025 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 156 | | 0.88 | |
| DEMTROL-2030 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 159 | | 0.86 | |
| DEMTROL-3000 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 142 | | 0.96 | |
| DEMTROL-3005 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 139 | | 0.98 | |
| DEMTROL-3010 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 147 | | 0.93 | |
| DEMTROL-3020 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 154 | | 0.89 | |
| DEMTROL-4017 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 168 | | 0.81 | |
| DEMTROL-4026 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 179 | | 0.76 | |
| DEMTROL-4110 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 170 | | 0.80 | |
| DEMTROL-4115 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 165 | | 0.83 | |
| DEMTROL-4120 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 181 | | 0.76 | |
| DEMTROL-5030 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 188 | | 0.73 | |
| DEMTROL-5050 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 147 | | 0.93 | |
| DEMTROL-5130 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 150 | | 0.91 | |
| DEMTROL-5150 (CША) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 153 | | 0.90 | |
| DMO-080041 (CША, BH) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 130 | | 1.05 | |
| DMO-86334 (CША, BH) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 121 | | 1.13 | |
| Randem-2203 (CША RN) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 184 | | 0.74 | |
| Randem-2208 (CША RN) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 133 | | 1.03 | |
| Randem-2210 (CША RN) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 138 | | 0.99 | |
| Randem-2219 (CША RN) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 167 | | 0.82 | |
| Randem-2224(CША RN) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 168 | | 0.81 | |
| Randem-2226CША RN) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 155 | | 0.88 | |
| Е-401(Chin com-y 400) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 152 | | 0.90 | |
| Е-402(Chin com-y 400) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 146 | | 0.94 | |
| Е-403(Chin com-y 400) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 141 | | 0.97 | |
| Е-404(Chin com-y 400) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 160 | | 0.85 | |
| Е-501(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 148 | | 0.92 | |
| Е-502(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 154 | | 0.89 | |
| Е-503(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 152 | | 0.90 | |
| Е-504(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 170 | | 0.80 | |
| Е-505(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 163 | | 0.84 | |
| Е-506(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 154 | | 0.89 | |
| Е-507(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 146 | | 0.94 | |
| Е-508(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 139 | | 0.98 | |
| Е-509(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 151 | | 0.91 | |
| Е-510(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 158 | | 0.87 | |
| Е-511(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 142 | | 0.96 | |
| Е-512(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 143 | | 0.96 | |
| Е-513(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 160 | | 0.85 | |
| Е-514(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 165 | | 0.83 | |
| Е-515(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 165 | | 0.83 | |
| Е-516(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 149 | | 0.92 | |
| Е-517(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 151 | | 0.91 | |
| Е-518(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 170 | | 0.80 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | | **9** | | **10** | **11** | | **12** | |
| Е-519(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 168 | | 0.81 | |
| Е-520(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 185 | | 0.74 | |
| Е-521(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 191 | | 0.72 | |
| Е-522(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 182 | | 0.75 | |
| Е-523(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 180 | | 0.76 | |
| Е-524(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 173 | | 0.79 | |
| Е-525(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 189 | | 0.72 | |
| Е-526(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 154 | | 0.89 | |
| Е-527(Chin com-y 500) | | СД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 147 | | 0.93 | |
| Е-528(Chin com-y 500) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 162 | | 0.84 | |
| Е-529(Chin com-y 500) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 186 | | 0.73 | |
| Е-530(Chin com-y 500) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 145 | | 0.94 | |
| Е-531(Chin com-y 500) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 159 | | 0.86 | |
| Е-532(Chin com-y 500) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 154 | | 0.89 | |
| Е-533(Chin com-y 500) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 170 | | 0.80 | |
| Е-534(Chin com-y 500) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 167 | | 0.82 | |
| Е-535(Chin com-y 500) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 190 | | 0.72 | |
| Е-536(Chin com-y 500) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 141 | | 0.97 | |
| Е-602(Chin com-y 600) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 139 | | 0.98 | |
| Е-603(Chin com-y 600) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 146 | | 0.94 | |
| Е-607(Chin com-y 600) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 150 | | 0.91 | |
| Е-610(Chin com-y 600) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 144 | | 0.95 | |
| Е-611(Chin com-y 600) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 155 | | 0.88 | |
| Е-612(Chin com-y 600) | | СлД | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | - | 141 | | 0.97 | |
| **Сontrol** | | - | | - | | 47 | | 0.15 | | - | 63 | **6.9** | | **89.0** | | - | **172** | | **0.80** | |
| **“DMO-86520”** **(БД)** | | **СлД** | | 42 | | 47 | | 0.15 | | Ст | 63 | 0 | | 100 | | **-** | **137(БД)** | | **-** | |
| **Нестойкая нефтяная эмульсия месторождения ТОО «Комсомольское» практически без ПНБССН** (с 1984г в экс-ции; ГОДН =62230 т; ρ=791 kq/m3; обводненность:51%; асфальтены в среднем 0,33%[28]) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Название деэмульгатора | | Эф-ть деэм-а | Sc,  g/t | | | Tд,  oC | τ,  часы | | | Стаб деэм | Вода, % | | ЭРОЭ | | | | ОКНВ,  mg/dm3 | | ЭРПЭОБД,  в раза | |
| исх-я  Ви | ост-я  Во | Сд, % | | ЭРОЭОБД, в раза | |
| **1** | | **2** | **3** | | | **4** | **5** | | | **6** | **7** | **8** | **9** | | **10** | | **11** | | **12** | |
| **5 (**Chin com-y PE**)** | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 36 | | 2.5 | |
| **6 (**Chin com-y PE**)** | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 33 | | 2.8 | |
| **7 (**Chin com-y PE**)** | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 27 | | 3.4 | |
| **8 (**Chin com-y PE**)** | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 20 | | 4.6 | |
| **9 (**Chin com-y PE**)** | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 34 | | 2.7 | |
| **10 (**Chin com-y PE**)** | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 24 | | 3.8 | |
| **11 (**Chin com-y PE**)** | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 37 | | 2.5 | |
| **12 (**Chin com-y PE**)** | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 33 | | 2.8 | |
| Проксанол-146 (Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 85 | | 1.08 | |
| Проксанол-186(Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 99 | | 0.93 | |
| Проксамин HP-71(Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 113 | | 0.81 | |
| Проксамин-385(Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 104 | | 0.88 | |
| TND (Россия) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 68 | | 1.3 | |
| СНПХ-4315Д (Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 110 | | 0.84 | |
| Флек-Д020 (Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 105 | | 0.87 | |
| DE (Россия) | | СдД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 2.4 | 95.3 | | - | | 158 | | 0.58 | |
| Недра-1М (Россия) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 160 | | 0.57 | |
| FORE-2E (Россия) | | СдД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 3.5 | 93.1 | | - | | 163 | | 0.56 | |
| Реапон-4Б (Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 115 | | 0.80 | |
| Dissolvan-4411 (Гер-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | вувр | 51 | 0 | 100 | | - | | 136 | | 0.67 | |
| Dissolvan V 5748(Гер-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | рас-е | 51 | 0 | 100 | | - | | 101 | | 0.91 | |
| Dissolvan15011(Гер-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 120 | | 0.77 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | **9** | | **10** | | **11** | | **12** | |
| Dissolvan-4795 (Гер-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | отвом | 51 | 0 | 100 | | - | | 117 | | 0.78 | |
| Dissolvan-4397 (Гер-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | отвом | 51 | 0 | 100 | | - | | 134 | | 0.69 | |
| IKHLAS-1 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 16 | | 5.7 | |
| IKHLAS-3 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 21 | | 4.4 | |
| IKHLAS-9 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 21 | | 4.4 | |
| IKHLAS-21 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 28 | | 3.3 | |
| IKHLAS-32 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 20 | | 4.6 | |
| IKHLAS-36 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 25 | | 3.7 | |
| IKHLAS-37 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 51 | 0 | 100 | | - | | 24 | | 3.8 | |
| DEMTROL-2020 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 103 | | 0.89 | |
| DEMTROL-2025 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 114 | | 0.81 | |
| DEMTROL-2030 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 118 | | 0.78 | |
| DEMTROL-3000 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 99 | | 0.93 | |
| DEMTROL-3005 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 109 | | 0.84 | |
| DEMTROL-3010 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 113 | | 0.81 | |
| DEMTROL-3020 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 106 | | 0.87 | |
| DEMTROL-4017 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 125 | | 0.74 | |
| DEMTROL-4026 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 122 | | 0.75 | |
| DEMTROL-4110 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 116 | | 0.79 | |
| DEMTROL-4115 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 110 | | 0.84 | |
| DEMTROL-4120 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 131 | | 0.70 | |
| DEMTROL-5030 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 136 | | 0.67 | |
| DEMTROL-5050 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 105 | | 0.88 | |
| DEMTROL-5130 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 105 | | 0.88 | |
| DEMTROL-5150 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 98 | | 0.94 | |
| DMO-080041 (CША, BH) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 90 | | 1.02 | |
| DMO-86334 (CША, BH) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 92 | | 1.00 | |
| Randem-2203 (CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 129 | | 0.71 | |
| Randem-2208 (CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 95 | | 0.97 | |
| Randem-2210 (CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 98 | | 0.94 | |
| Randem-2219 (CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 133 | | 0.69 | |
| Randem-2224(CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 130 | | 0.71 | |
| Randem-2226CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 124 | | 0.74 | |
| Е-401(Chin com-y 400) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 127 | | 0.72 | |
| Е-402(Chin com-y 400) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 122 | | 0.75 | |
| Е-403(Chin com-y 400) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 128 | | 0.72 | |
| Е-404(Chin com-y 400) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 105 | | 0.88 | |
| Е-501(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 139 | | 0.66 | |
| Е-502(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 123 | | 0.75 | |
| Е-503(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 144 | | 0.64 | |
| Е-504(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 140 | | 0.66 | |
| Е-505(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 131 | | 0.70 | |
| Е-506(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 134 | | 0.67 | |
| Е-507(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 126 | | 0.73 | |
| Е-508(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 130 | | 0.71 | |
| Е-509(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 124 | | 0.74 | |
| Е-510(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 119 | | 0.77 | |
| Е-511(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 123 | | 0.75 | |
| Е-512(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 126 | | 0.73 | |
| Е-513(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 127 | | 0.72 | |
| Е-514(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 132 | | 0.69 | |
| Е-515(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 128 | | 0.72 | |
| Е-516(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 135 | | 0.68 | |
| Е-517(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 135 | | 0.68 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | **9** | | **10** | | **11** | | **12** | |
| Е-518(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 129 | | 0.71 | |
| Е-519(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 136 | | 0.68 | |
| Е-520(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 132 | | 0.70 | |
| Е-521(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 117 | | 0.77 | |
| Е-522(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 122 | | 0.82 | |
| Е-523(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 97 | | 0.95 | |
| Е-524(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 104 | | 0.88 | |
| Е-525(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 112 | | 0.82 | |
| Е-526(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 116 | | 0.79 | |
| Е-527(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 129 | | 0.71 | |
| Е-528(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 138 | | 0.66 | |
| Е-529(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 120 | | 0.77 | |
| Е-530(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 119 | | 0.77 | |
| Е-531(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 107 | | 0.86 | |
| Е-532(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 125 | | 0.74 | |
| Е-533(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 131 | | 0.70 | |
| Е-534(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 123 | | 0.75 | |
| Е-535(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 149 | | 0.62 | |
| Е-536(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 130 | | 0.71 | |
| Е-602(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 98 | | 0.94 | |
| Е-603(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 135 | | 0.68 | |
| Е-607(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 97 | | 0.95 | |
| Е-610(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 108 | | 0.85 | |
| Е-611(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 104 | | 0.88 | |
| Е-612(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | - | | 116 | | 0.79 | |
| **Сontrol** | | - | | - | | 47 | | 0,15 | | - | 51 | **5.2** | **89.8** | | - | | **140** | | 0.66 | |
| **«ДМО 86573» (БД)** | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 51 | 0 | 100 | | **-** | | **92 (БД)** | | **-** | |
| **Нестойкая нефтяная эмульсия месторождения ТОО «Емир-ойл» практически без ПНБССН** (с *1984г в экс-ции; ГОДН =155 000 тонны;* ρ=789 kq/m3; обвод-ть: ~58%; асфальтены: 0,07-0.71% [28] *факт. 0.16%*) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Название деэмульгатора | | Эф-ть деэм-а | Sc,  g/t | | | Tд,  oC | τ,  часы | | | Стаб деэм | Вода, % | | ЭРОЭ | | | | ОКНВ,  mg/dm3 | | ЭРПЭОБД,  в раза | |
| исх-я  Ви | ост-я  Во | Сд, % | | ЭРОЭОБД, в раза | |
| **1** | | **2** | **3** | | | **4** | **5** | | | **6** | **7** | **8** | **9** | | **10** | | **11** | | **12** | |
| **5 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 33 | | 2.2 | |
| **6 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 30 | | 2.5 | |
| **7 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 29 | | 2.6 | |
| **8 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 19 | | 3 | |
| **9 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 30 | | 2.5 | |
| **10 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 25 | | 2.7 | |
| **11 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 37 | | 2 | |
| **12 (**Chin com-y PE**)** ПНС | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 35 | | 2.1 | |
| Проксанол-146 (Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 69 | | 1.07 | |
| Проксанол-186(Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 75 | | 0.98 | |
| Проксамин HP-71(Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 84 | | 0.88 | |
| Проксамин-385(Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 73 | | 1.01 | |
| TND (Россия) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 57 | | 1.30 | |
| СНПХ-4315Д (Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 60 | | 1.23 | |
| Флек-Д020 (Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 66 | | 1.12 | |
| DE (Россия) | | СдД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 2.1 | 96.3 | | - | | 98 | | 0.75 | |
| Недра-1М (Россия) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 91 | | 0.81 | |
| FORE-2E (Россия) | | СдД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 2.9 | 95.0 | | - | | 115 | | 0.64 | |
| Реапон-4Б (Рос-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 71 | | 1.04 | |
| Dissolvan-4411 (Гер-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | вувр | 58 | 0 | 100 | | - | | 88 | | 0.84 | |
| Dissolvan V 5748(Гер-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | рас-е | 58 | 0 | 100 | | - | | 61 | | 1.21 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | **9** | | **10** | | **11** | | **12** | |
| Dissolvan15011(Гер-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 70 | | 1.06 | |
| Dissolvan-4795 (Гер-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | отвом | 58 | 0 | 100 | | - | | 73 | | 1.01 | |
| Dissolvan-4397 (Гер-я) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | отвом | 58 | 0 | 100 | | - | | 96 | | 0.77 | |
| IKHLAS-1 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 14 | | 5.3 | |
| IKHLAS-3 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 21 | | 3.5 | |
| IKHLAS-9 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 24 | | 3.1 | |
| IKHLAS-21 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 26 | | 2.8 | |
| IKHLAS-26 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 17 | | 4.3 | |
| IKHLAS-32 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 30 | | 2.5 | |
| IKHLAS-36 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 31 | | 2.4 | |
| IKHLAS-37 (ПНС) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | СтСДС | 58 | 0 | 100 | | - | | 27 | | 2.7 | |
| DEMTROL-2020 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 70 | | 1.06 | |
| DEMTROL-2025 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 94 | | 0.78 | |
| DEMTROL-2030 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 101 | | 0.73 | |
| DEMTROL-3000 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 72 | | 1.03 | |
| DEMTROL-3005 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 68 | | 1.09 | |
| DEMTROL-3010 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 86 | | 0.86 | |
| DEMTROL-3020 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 71 | | 1.04 | |
| DEMTROL-4017 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 87 | | 0.85 | |
| DEMTROL-4026 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 99 | | 0.75 | |
| DEMTROL-4110 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 82 | | 0.90 | |
| DEMTROL-4115 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 81 | | 0.91 | |
| DEMTROL-4120 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 88 | | 0.84 | |
| DEMTROL-5030 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 94 | | 0.79 | |
| DEMTROL-5050 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 78 | | 0.95 | |
| DEMTROL-5130 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 85 | | 0.87 | |
| DEMTROL-5150 (CША) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 90 | | 0.82 | |
| DMO-080041 (CША, BH) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 76 | | 0.97 | |
| DMO-86520 (CША, BH) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 74 | | 1.00 | |
| DMO-86334 (CША, BH) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 71 | | 1.04 | |
| Randem-2208 (CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 66 | | 1.12 | |
| Randem-2210 (CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 79 | | 0.94 | |
| Randem-2219 (CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 119 | | 0.62 | |
| Randem-2224(CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 124 | | 0.59 | |
| Randem-2226CША RN) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 114 | | 0.65 | |
| Е-401(Chin com-y 400) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 95 | | 0.78 | |
| Е-402(Chin com-y 400) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 90 | | 0.82 | |
| Е-403(Chin com-y 400) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 103 | | 0.72 | |
| Е-404(Chin com-y 400) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 83 | | 0.89 | |
| Е-501(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 98 | | 0.75 | |
| Е-502(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 79 | | 0.94 | |
| Е-503(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 116 | | 0.64 | |
| Е-504(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 85 | | 0.87 | |
| Е-505(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 92 | | 0.80 | |
| Е-506(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 83 | | 0.89 | |
| Е-507(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 102 | | 0.72 | |
| Е-508(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 91 | | 0.81 | |
| Е-509(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 95 | | 0.78 | |
| Е-510(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 76 | | 0.97 | |
| Е-511(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 73 | | 1.01 | |
| Е-512(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 68 | | 1.09 | |
| Е-513(Chin com-y 500)) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 65 | | 1.14 | |
| Е-514(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 62 | | 1.19 | |
| Е-515(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 80 | | 0.92 | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** | **7** | **8** | **9** | | **10** | | **11** | | **12** | |
| Е-516(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 93 | | 0.79 | |
| Е-517(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 104 | | 0.71 | |
| Е-518(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 91 | | 0.81 | |
| Е-519(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 97 | | 0.76 | |
| Е-520(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 110 | | 0.67 | |
| Е-521(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 107 | | 0.69 | |
| Е-522(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 104 | | 0.71 | |
| Е-523(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 75 | | 0.98 | |
| Е-524(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 72 | | 1.03 | |
| Е-525(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 96 | | 0.77 | |
| Е-526(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 101 | | 0.73 | |
| Е-527(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 95 | | 0.78 | |
| Е-528(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 118 | | 0.63 | |
| Е-529(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 123 | | 0.60 | |
| Е-530(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 92 | | 0.80 | |
| Е-531(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 86 | | 0.86 | |
| Е-532(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 75 | | 0.98 | |
| Е-533(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 96 | | 0.77 | |
| Е-534(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 69 | | 1.07 | |
| Е-535(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 118 | | 0.63 | |
| Е-536(Chin com-y 500) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 75 | | 0.98 | |
| Е-602(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 54 | | 1.37 | |
| Е-603(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 85 | | 0.87 | |
| Е-607(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 73 | | 1.01 | |
| Е-610(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 86 | | 0.86 | |
| Е-611(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 77 | | 0.96 | |
| Е-612(Chin com-y 600) | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | 80 | | 0.92 | |
| **Сontrol** | | - | | - | | 47 | | 0,15 | | - | 58 | **4.0** | 93.1 | | - | | **93** | | 0.79 | |
| Randem-2203 **(БД)** | | СД | | 30 | | 47 | | 0,15 | | Ст | 58 | 0 | 100 | | - | | **74 (БД)** | | **-** | |

Примечание: Образцы 5-12 синтезированы на “Chin com-y PE” по заказу авторов настоящего открытия; эф-ть деэм-а – эффективность деэмульгатора; Ур, г/т – удельный расход деэмульгаторов; Tд – температура деэмульсации; τ - время отстоя ботл-тестов в водяной бане при Tд, часы; Стаб. деэм – стабильность деэмульгатора; Кон. воды, % - концентрация воды в нефти; Ви – исходная вода; Во – остаточная вода; Сд= [(Ви - Во) / Ви]⋅100, %; ЭРОЭ - эффективность разрушения обратных эмульсий; ЭРОЭОБД - эффективность разрушения обратных эмульсий относительно базового деэмульгатора. ЭРОЭОБД=Вобд /Во,; Вобд – остаточная вода в случае базового деэмульгатора, %; ОКНВ - остаточная концентрация нефти в воде, мг/дм3; ЭРПЭОБД - эффективность разрушения прямых эмульсий относительно базового деэмульгатора, ЭРПЭОБД =ОКНВ (БД) / ОКНВ (ИД), где БД - базовый деэмульгатор, ИД – испытуемый деэмульгатор; в экс-ции – в эксплуатации; ГОДН – годовой объем добычи нефти на месторождение, т*;* ПНС – полинаноструктурированный; Ст – стабильный; СДС –способностью десуспензатора; ρ - плотность нефти, кг/м3; Тз – температура застывания нефти; вус – вязко-упругие системы; вувр – высокий уровень водорастворимости; рас-е – расслоение; отвом – образуется творогообразная масса; СД – супер деэмульгатор: Сд = 99.8 - 100%; ВЭД – высокоэффективный деэмульгатор: Сд = 99.0 – 99.8%; ЭД – эффективный деэмульгатор: Сд = 97.0 – 99.0%; СлД – слабый деэмульгатор: Сд =80.0 – 97.0%; ОСлД – очень слабый деэмульгатор: Сд = до 80.0%.

**ОБЛАСТЬ НАУЧНОГО И ПРАКТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ НАУЧНОГО ОТКРЫТИЯ**

**Область научного значения.**. Полинанобарьерное свойство сырой нефти как термин и понятие и как новое свойство нефти впервые авторами введен в коллоидную химию [72] и имеет научное значение и является одним из приоритетных направлений современной прикладной коллоидной химии. Следует отметить, что в перечисленных областях науки существуют ряд не раскрытых вопросов на уровне научного открытия. Поэтому за посление 4 месяца (февраль – май 2021 г.) авторам настоящего проекта научного открытия удолось защитить два научных открытий и одной научной гипотезы[67-69], которые являются взаимосвязанными и весьма важными в области ППН. Рассматриваемое открытие и предыдущие открытия являются новыми объектами исследования по данному направлению, а также комплексом созданной авторами научной базы для раскрытия других ранее неизвестных признаков определенных потенциальных открытий.

**Область практического значения научного открытия.** Экономический эффект от внедрения полинаноструктурированных деэмульгаторов марки “IKHLAS” с учетом полинанобарьерного свойства сырой нефти составляет около 10 846 000 $ (приложение 6). Таким образом, рассматриваемое научное открытие в комплексе предыдущими открытиями авторов [67-69, 72] открывает реальную возможности для значительного развития нефтепромысловую нанотехнологию в области мировой практики первичной подготовки сырой нефти и нефтяных наноколлоидов с полинанобарьерными свойствами. Следовательно, рассматриваемое научное открытие в качестве нанотехнологической инновации имеет важные научное, научно-техническое, технологическое, экологическое и экономическое значения в области нефтепромысловой нанотехнологии.

**Формула научного открытия**

Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено ранее неизвестное полинанобарьерное свойство сырой нефти за счет асфальтеновой мицеллярной наноструктуры дисперсионной среды в качестве внешней нанофазы, а в качестве внутренней наносреды могут вступать определенные наноструктуры, - за счет наноразмерной дисперсной фазы; наномолекулярно-адсорбционных слоев (НМАС) вокруг глобул дисперсной фазы; наночастиц внутри НМАС, которые в совокупности снижают эффективность действия деэмульгаторов, особенно обычных деэмульгаторов без полинаноструктуры при дозировке в сырую нефть с содержанием асфальтенов не менее 3%, а также с плотностью не менее 830-840 кг/м3.

**Библиография**

1. Исмаилов, Г.Г. Трубопродноая транспортировка нефти и газа. Учебник. /– Баку: НИПИНефтегаз, 2010. – 505 с. (на азербайджанском).

2. Abdurahman, H., Rosli, M., Zulkifly, J**. Chemical demulsification of water-in-crude oil emulsions** // Journal of Applied Sciences, - Faisalabad: - 2007. 7 (2), - p. 196-201.

3. Аль-Обайди Адель, Ш.Х. Деэмульгаторы для подготовки тяжелых нефтей: / Диссертация на соискание ученой степени канд. тех. наук. / - Казань, 2004. - 172 с.

4. Доссо, У. Разработка технологии глубокого обезвоживания и обессоливания тяжелых высоковязких нефтей: / Автореферат дис. канд. тех. наук по химии / - Москва, 2016. - 23 с.

5. Левченко Д.Н. Эмульсии нефти с водой и методы их разрушения / Д.Н. Левченко, Н.В.Бергштейн, А.Д.Худякова, - М.: Химия, - 1967. - 200 с.

6. Муллаев, Б.Т. Месторождение Узень. Проблемы и решения: [в 2 томах]/ Б.Т.Муллаев, А.Ж.Абитова, О.Б.Саенко, Б.Ж.Туркпенбаева. - Актау: Мультимедийное издательство Стрельбицкого, - т. 1. – 2018. - 424 с.

7. Муллаев, Б.Т. Месторождение Узень. Проблемы и решения: [в 2 томах]/ Б.Т.Муллаев, А.Ж.Абитова, О.Б.Саенко, Б.Ж.Туркпенбаева. - Актау: Мультимедийное издательство Стрельбицкого, - т. 2. – 2018. - 507 с.

8. Муллаев Б.Т., Саенко А.Е. Первоистоки Манкышлакской нефти. Жетыбайская группа месторождений. Т. 1. Актау: Мультимедийное издательство Стрельбицкого, 2019. 472 с.

9. Муллаев Б.Т., Саенко А.Е. Первоистоки Манкышлакской нефти. Жетыбайская группа месторождений. Т 2. Актау: Мультимедийное издательство Стрельбицкого, 2019. 554 с.

10. Маркин, А.Н. Нефтепромысловая химия / А.Н.Маркин, Р.Э.Низамов, С.В.Суховерхов. - Владивосток: Дальнаука, - 2011. - 288 с.

11. Dashdiyeva, T.K. Nanotechnology in the Oil and Water Preparation Using Technology, Nanodemulsifiers // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, 2019. V. 8 (9). P. 9477-9487.

12. Dashdiyeva T.K. Development and implementation of nanoemulsifiers for the purification of oil from formation water and formation water from oil in the conditions of the primary preparation of oil // International Journal of Multidisciplinary Research and Modern Education, 2019, v. 5, issue 2, pp. 1-8.

13. Evdokimov I.N., Fesan A.A. Multi- step formation of asphaltene colloids in dilutes solutions // Colloid and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2016. V.492. P. 170–180.

14. Евдокимов И.Н. Влияние асфальтенов на термические свойства нефтяных и битумных эмульсий / И.Н.Евдокимов, Н.Ю. Елисеев // ХТТМ. 2002. - №6. - С. 26 - 29.

15. Евдокимов И.Н. Особенности внутренней структуры природных водонефтяных эмульсий / И.Н. Евдокимов, А. П. Лосев, М.А. Новиков // Бурение и нефть 2007. - №3 - С. 20 - 22

16. Evdokimov. I.N. Initial stages of asphaltenes aggregation in dilute crude oil solutions: studies of viscosity and NMR relaxation / I.N. Evdokimov, N.Yu. Eliseev, B.R. Akhmetov // Fuel. 2003. - V. 82. - № 7. - P.817 - 823.

17. Evdokimov. I.N. Rheological evidence of structural phase transitions in asphaltenes-containing petroleum fluids / I.N. Evdokimov, D.Yu. Eliseev, N.Yu. Eliseev // J.Petrol.Sci.Eng. 2001. - т. 30. - № 3-4. - C.199 -211.

18. Dashdiyeva, T.K. Development and implementation of nanodemulsifiers for the treatment of formation water from oil in conditions primary preparation of oil // Azerbaijan Journal of Chemical News, - Baku: - 2020. №1 (2), - p.27-33. (in azerbaijanian).

19. Dashdiyeva, T.K. Results of laboratory and industrial tests of “IKHLAS-1” nanodemulsifier on “Akkulka” field and the new mechanism of destruction of oil emulsions// - Baku: Azerbaijani Chemistry Journal, - 2020. №3, - p. 34-45.

20. Dashdiyeva, T.K. Development and implementation of nanodemulsifiers for the treatment of formation water from oil in conditions primary preparation of oil // Azerbaijan Journal of Chemical News, - Baku: - 2020. №1 (2), - p.27-33. (in azerbaijanian).

21. Nugmanov, A.K., Dashdiyeva, T.K. Influence wettability of the surfactants on the efficiency of “IKHLAS” nanodemulsifiers for cleaning of produced waters from the hydrocarbons in the conditions primary preparation of oil *//*International Journal of Advanced Trends in Engineering and Technology, -Perambalur: - 2019. V. 4, issue 1, - p. 11-17.

22. Nugmanov, A.K., Dashdiyeva, T.K. Surface pressure is one of the main criteria for evaluating the effectiveness of nano demulsifiers for destruction of reverse and direct emulsions // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, - Chennai: - 2019. 8 (1), - p. 234-242.

23. Nugmanov, A.K., Gasanov, A.A., Dashdiyeva, T.K. New hybrid aggregat state of some organic substances and their prospects in oil-field nanotechnology *//* International Journal of Multidisciplinary Research and Modern Education, - Techops: - 2019. 5 (1), - p. 170-182.

24. Nugmanov, A.K., Dashdiyeva, T.K. Development and implementation of nanodemulsifiers for the treatment of formation water in the conditions of primary oil preparation is one of the priorities directions of oil field nanotechnology // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, - Chennai: - 2019. 8 (2), - p. 997-1007.

25. ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические условия

## 26. Об освоении месторождения Жалгизтобе http://vngk.kz/2020/12/10/

27.Киепель М.Н., Высоцский В.И., Коротков В.А. и др. Современное состояние и тенденции развития нефтегазового комплекса Туркменстана и других центральноазиатских стран Ближнего Зарубежье. М.: 2010, 286 с.

28. [Комитет геологии и недропользования – Комсомольское](http://info.geology.gov.kz/ru/informatsiya/spravochnik-mestorozhdenij-kazakhstana/neftegazovye-mestorozhdeniya/item/%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5)

29. Gasanov, A.A., Dashdiyeva, T.K. Isolation and Identification of Individual Oxyethyl Esters of *n*-Aliphatic Acids Using Critical Nanoemulsions // Russian Journal of General Chemistry, - Sankt-Petersburg: - 2017. 87 (8), - p. 1771–1774.

30. Dashdiyeva T.K. Isolation and identification of individual oxyethyl esters of n-aliphatic acids using critical nanoemulsions / Proceedings of the International scientific conference on "Actual problems of modern chemistry" dedicated to the 90th anniversary of NKPI named after YH Mammadaliyev, Baku: 2-4, - 2019, - p.326.

31. Нугманов, А.К., Деэмульгатор для разрушения водонефтяных и нефтеводяных эмульсий, Патент № 30960, Республика Казахстан / Избасаров А.И., Оразбек А.Б., Дашдиева Т.К. [и др.] - 2016.

32. Высокоэффективные основы для деэмульгаторов нефти DEMTROLTM:

[Электронный ресурс] / - CША, октябрь 2011. 6 с. URL:

<http://storage.dow.com.edgesuite.net/dow.com/russia/pdfs/ru/812-00228.pdf>

33. Properties and Performance of Newly Developed Demulsifiers in Oil Sands Froth Treatment  Baker Hughes *//* Energy Fuels 2016, (30), 11, pp. 9233–9241

# 34. Деэмульгаторы марок Рандем-2201-2220 https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:MqNOrB4FUpIJ:https://i5.memst.kz/content/detail.php%3FELEMENT\_ID%3D952+&cd=3&hl=en&ct=clnk&gl=az

35. ГОСТ 31378-2009. Нефть. Общие технические условия // - М.: Стандартинформ, - 2019. – 13с.

36. ОСТ 39-225-88 (ОСТ 39-133-81). Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству // - М.: - 2003. – 10 c.

37. ГОСТ 2477-2014. Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды // - М.: Стандартинформ, - 2018. – 16 с.

38. ГОСТ 21534-76. Нефть. Методы определения содержания хлористых солей // - М.: ИПК Издательство стандартов, - 2003. – 33 c.

39. ГОСТ 6370-2018. Нефть, нефтепродукты и примеси. Метод определения механических примесей // - М.: Гарнитура Ариал, - 2018. - 6 с.

40. Русанов А.И. Нанонаука как она есть // Вестник Санкт - Петербургского Университета. Физика и химия, 2010. сер.4. С. 41-48.

41. Русанов, А.И. Термодинамические основы механохимии. СПб.: Лань, 2006. 221 с.

42. Русанов А.И., Щекин А.К. Мицеллообразование в растворах поверхностно -активных веществ. СПб.: Лань, 2016. 612 с.

43. Абрамзон  А.А., Гаевой Г.М. Поверхностно-активные вещества.Справочник. Л.: Химия, 1979. 376 с.

44. Абрамзон A.A. Эмульсии. / Под ред. Ф.Шермана. JI.: Химия, 1972. - 448 с.59.

45. Гумбатов Г.Г., Дашдиев Р.А. Применение ПАВ для ликвидации аварийных разливов нефти на водной поверхности. Баку: Элм, 1998. 210 с.

46. Русанов А.И., Щекин А.К., Волков Н.А. Диффузия в мицеллярных системах: теория и молекулярное моделирование // Успехи химии, 2017, Т. 86, №7, с. 567-588.

47. Gasanov, A.A., Dashdiyeva, T.K. On the results of calculation of adsorption for liquid-crystalline nanodemulsifiers on the basis of the oxialykylene block copolymers // Azerbaijan Chemistry Journal, - Baku: - 2018. No3, - p. 103-111.

48. [Liquid crystals: the fourth state of matter](https://journals.iucr.org/a/issues/1981/04/00/a19725/a19725.pdf): [Electronic resource] // Acta Crystallographica Section A37, - 1981. p. 607-608. [doi: org/10.1107/S056773948100140X](https://doi.org/10.1107/S056773948100140X)

49. Евдокимов, Ю.М., Салянов, В.И., Скуридин, С.Г. От жидких кристаллов к наноконструкциям ДНК // Молекулярная биология, - Москва: -  2009. 43 ( 2), - с. 309-326.

50. Исмайылов, Ф.С., Ага-заде, А.Д., Дашдиева, Н.Дж., Дашдиев, Р.А. О результатах опытно-промышленного испытания нанодеэмульгатора НД-1/4 по деэмульсации трудноразрашаемой водонефтяной эмульсии месторождения Жетыбай // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2015, №1, с.39-45.

51. Sylwester, J., Szymon, S., Aleksandra, D. Pretransitional Behavior and Dynamics in Liquid Crystal–Based: [Electronic resource] / - 2016. Doi: 10.5772/64910 <https://www.intechopen.com/books/advances-in-colloid-science/pretransitional-behavior-and-dynamics-in-liquid-crystal-based-nanocolloids>

52. Yuan, Sh., Ingo D. Perspectives in Liquid-Crystal-Aided Nanotechnology and Nanoscience // Applied sciences, - Basel: - 2019. 9 (12), - p. 1-47.

53. Семихина, Л.П. Способ повышения качества разделения водонефтяных эмульсий с использованием нанодеэмульгаторов, Патент № 2413754, Российская Федерация / - 2011.

54. Семихина Л.П. Центр нефтепромысловых нанореагентов: [Электронный ресурс] URL: <https://www.utmn.ru/nauka-old/nauchno-issledovatelskie-podrazdeleniya-vuza/nauchno-issledovatelskie-tsentry/tsentr-neftepromyslovykh-nanoreagentov/>

55. Семихина, Л.П., Перекупка, А.Г., Плотникова, Д.В. Повышение эффективности деэмульгаторов путем получения их наномодификаций // Вестник Тюменского государственного университета, - Тюмень: - 2009. № 6, - с. 88-90.

56. Семихина, Л.П., Штыков, С.В., Карелин, Е.А. Отбор реагентов для ASP-технологии повышения нефтеотдачи пластов // Нефтегазовое дело, - Уфа: - 2015. №4, с. 53-71.

57. Tan, G., Reverse demulsifier and its preparation method, Patent No 102559246, China / Zhang J. - 2013.

58. Kennedy, S. Bizarre new state of matter is both liquid and solid: [Electronic resource] / - 2019. URL: <https://mysteriousuniverse.org/2019/04/bizarre-new-state-of-matter-is-both-liquid-and-solid/>

59. Gasanov, A.A., Dashdiyeva, T.K. On research results of interrelation property-structure for n-alifatic alcohols // Azerbaijan Chemistry Journal, - Baku: - 2016. No1, - p. 44-48.

60. Gasanov, A.A., Dashdiyeva, T.K. On the results of calculation of adsorption for liquid-crystalline nanodemulsifiers on the basis of the oxialykylene block copolymers // Azerbaijan Chemistry Journal, - Baku: - 2018. No3, - p. 103-111.

61. Dashdiyeva, N.Dj., Dashdiyeva, T.K., Mamedaliyeva Z.M., Dashdiyev, R.A. Some projects on promising scientific discoveries in the field of applied colloid chemistry on the issues of oil-field nanotechnology // Всероссийский журнал Студент, Аспирант, Исследователь, - Владивосток: - 2020. 6 (60), - с. 23-32.

62. Дорошенко, И.Ю. Спектроскопические исследования кластерной структуры н-гексанола, изолированного в аргоновой матрице // Физика низких температур, - Харьков: - 2017. 43 (6), - с. 919-926.

63. Dashdiyeva, T.K. Nanotechnology in the Oil and Water Preparation Using Nanodemulsifiers // - Chennai: International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, - 2019. 8 (9), - p. 9477-9487.

64. Cуздалев, И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П.Cуздалев. - М.: КомКнига, - 2006. - 592 с

65. Abbasov, V.M. Nanokimyaya giriş / V.M.Abbasov. - Bakı: Elm, - 2007. -132 s.

### 66. Сергеев, Г.Б. Нанохимия / Г.Б.Сергеев. - М.: МГУ, - 2007. - 336 с.

67. Дашдиев Р.А., Ши Пинг, Дашдиева Н.Дж., Нугманов А.К., Дашдиева Т.К., Чжан Янь. Научная Гипотеза о десуспензирующих свойствах ПАВ в нефтяных суспензиях при добавлении в нее полинаноструктурных ассоативных ПАВ), Диплом №02Г-2021, Москва – Ганновер, опубл. 04.03.2021 (<https://www.a-priority.ru/check-discovery/formulas-discoveries-ideas-hypotheses.php>

68. Дашдиев Р.А., Ши Пинг, Дашдиева Н.Дж., Нугманов А.К., Дашдиева Т.К., Чжан Янь. Свойство многоблочных ПАВ аналогичных по строению блоксополимерам оксидов этилена и пропилена. ДИПЛОМ на научное открытие № 03 – 2021, Москва – Ганновер, опубл. 29.04.2021. <https://www.a-priority.ru/check-discovery/formulas-discoveries-ideas-hypotheses.php>

69. Дашдиев Р.А., Ши Пинг, Дашдиева Н.Дж., Нугманов А.К., Дашдиева Т.К., Чжан Янь. Свойство ингибирования формирования сверхстойких трудноразрушаемых нефтяных эмульсий, суспензий и вязко-упругих систем. ДИПЛОМ на научное открытие № 04 – 2021, Москва – Ганновер, опубл.31.05.2021. <https://www.a-priority.ru/check-discovery/formulas-discoveries-ideas-hypotheses.php>

70. Standard of JSC ANK Bashneft, ST-07.1-00-00-02. The order of laboratory and pilot – field tests of chemical reagents for use in the production and treatment of oil and gas // - Ufa: 2013.83 p. (In Russian).

71. Gasanov, A.A., Dashdiyeva, T.K., Dashdiyev, R.A. Evaluation of novel nanodemulsifier based on colloidal and non-colloidal surfactants for the removal of hydrocarbons from wastewater // Journal of water chemistry and technology, - Kiev: - 2019. 41 (6), - p. 377-383

72, Pashayev A.M., Dashdiyev R.A., Shi Ping, Dashdiyeva N.J., Nugmanov A.K., Dashdiyeva N.K., Zhang Yan. Polynanobarrier properties of crude oil// International Journal of Advanced Trends in Engineering and Technology, Volume 6, Issue 1, Page Number , 2021.

  73. Евдокимов И.Н., Лосев А.П. Комплект учебных пособий по программе магистерской подготовки "Нефтегазовые нанотехнологии для разработки и эксплуатации месторождений". Часть 5. Природные нанообъекты в нефтегазовых средах: Учебное пособие. - М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2008. – 104 с.

74. Мурзагалиев, Р.С. Геологическая модель Каражанбасского месторождения высоковязкой нефти и современные геотехнологии ее извлечения: / Автореферат дис. канд. тех. наук по геолого-минералогических наук / - Москва, 2009. - 25 с.

75.https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5\_%D0%91%D1%83%D0%B7%D0%B0%D1%87%D0%B8

76. Дашдиева Н.Дж. О результатах ОПИ нанодесуспензатора НД-04/04 и нанодеэмульгатора НД-1/5м для подготовки трудноразрушаемых водонефтяных суспензий // Всероссийский журнал Студент, Аспирант, Исследователь, - Владивосток: - 2018. 10 (40), - с. 420-429.

77. Dashdiyeva, T.K. Results of introducing innovations in the fiel of oil*–*field nanoecotechnology // 1st International Scientific and Practical Internet Conference "Discovering New Horizons in Science and Prospects for Implementation of Innovations",

Ukraine,Dnipro: – July 7-8, – 2022, – p. 377-385.