



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 200 831** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **E 21 B 43/22**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2001127103/03, 04.10.2001

(24) Дата начала действия патента: 04.10.2001

(46) Дата публикации: 20.03.2003

(56) Ссылки: RU 96123262 A1, 20.02.1999. RU 2120030 C1, 10.10.1998. RU 1595066 C, 20.01.1995. RU 2065946 C1, 27.08.1996. RU 2079641 C1, 20.05.1997. US 4522261 A, 11.06.1985. US 3569519 A, 03.02.1976.

(98) Адрес для переписки:
443115, г.Самара, ул. Димитрова, 117, а/я 4855,
ООО "Дельта-пром"

(71) Заявитель:
Общество с ограниченной ответственностью
"Дельта-пром"

(72) Изобретатель: Волков В.А.,
Беликова В.Г.

(73) Патентообладатель:
Общество с ограниченной ответственностью
"Дельта-пром"

(54) **СОСТАВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности, в частности к составам для обработки призабойной зоны пласта. Техническим результатом является увеличение структурной вязкости и повышение термостабильности состава, а также изменение смачиваемости, а именно гидрофобизации породы пласта и улучшение адгезии состава к породе, что обеспечит подключение в разработку слабодренлируемой или недренлируемой нефтенасыщенной части пласта. Состав для обработки призабойной зоны пласта, содержащий смесь поверхностно-активных веществ ПАВ и воду, содержит в качестве ПАВ водо-, масло-,

водомаслорастворимое ПАВ и дополнительно - эмульсию полимера анионного типа в масле при следующем соотношении компонентов, мас. %: смесь указанных ПАВ - 2,0-10,0; указанная эмульсия - 0,5-5,0; вода - остальное, причем он дополнительно содержит углеводород в количестве 5,0-20,0 мас. %. Применение состава для добычи нефти позволит за счет улучшения реологических свойств, гидрофобизации поверхности в обводненных нефтяных пластах и повышения термостабильности состава снизить проницаемость пластов и добиться изоляции притока воды в скважины, увеличить добычу нефти и снизить содержание воды в добываемой нефти. 1 з.п. ф-лы, 4 табл.

RU 2 200 831 C1

RU 2 200 831 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 200 831** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **E 21 B 43/22**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001127103/03 , 04.10.2001

(24) Effective date for property rights: 04.10.2001

(46) Date of publication: 20.03.2003

(98) Mail address:
443115, g.Samara, ul. Dimitrova, 117, a/ja
4855, OOO "Del'ta-prom"

(71) Applicant:
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvenost'ju
"Del'ta-prom"

(72) Inventor: Volkov V.A.,
Belikova V.G.

(73) Proprietor:
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvenost'ju
"Del'ta-prom"

(54) **BOTTOMHOLE FORMATION ZONE TREATMENT COMPOSITION**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas production. SUBSTANCE:
composition with increased structural
viscosity, increased thermal stability, and
better wetting capacity, enhancing
waterproofness of formation rock and
increasing adhesion of composition to rock,
contains 2.0-10.0 wt.% mixture of water- and
oil-soluble surfactants, 0.5-5.0 wt.% oil
emulsion of anionic-type polymer, and water,

the balance, and can additionally contain
hydrocarbon in amounts between 5.0-20.0
wt.%. EFFECT: engaged low-drainable or
nondrainable oil-saturated part of
formation due to that composition with
increased rheological properties reduces
permeability of formations and prevents
water inflow in wells thereby increasing oil
recovery and reducing water content in
produced oil. 2 cl, 4 tbl, 4 ex

RU 2 2 0 0 8 3 1 C 1

RU 2 2 0 0 8 3 1 C 1

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности, в частности к составам для обработки призабойной зоны пласта.

Известно применение поверхностно-активной композиции, содержащей, мас. %: гидролизированный полиакриламид (ПАА) 0,0016 - 0,30, неионогенное поверхностно-активное вещество (НПАВ) 0,033 - 1,0, вода остальное (а.с. 1544958, 5, Е 21 В 43/22, опубл. 23.02.90. Бюл. 7).

Согласно известному составу при взаимодействии ПАА с оксиэтилированным алкилфенолом образуется комплекс из нескольких молекул ПАА, сшитых за счет взаимодействия амидной группы ПАА с неподеленной парой электрона кислорода полиоксиэтиленовой группы НПАВ.

Однако образующийся комплекс имеет невысокую молекулярную массу, так как замеряемое время релаксации - одно из реологических свойств водных растворов полимера, позволяющее оценить, в частности, взаимодействие молекул полимера с молекулами оксиэтилированного алкилфенола, имеет низкое значение, которое не превышает 1,85-2,0.

Известно применение поверхностно-активного состава, содержащего, мас. % : смесь поверхностно-активных веществ 0,25-2,0: ПАА 0,012-0,10 и 6-19%-ной соляной кислоты (а.с. 1641984, 5, Е 21 В 43/22, опубл. 15.04.91. Бюл. 4).

Известно, что при растворении АПАВ, НПАВ и ПАА в соляной кислоте образуется сульфокислота, оксониевое соединение и ПАА, содержащий звенья акриловой кислоты. В результате взаимодействия их между собой за счет водородной связи образуются высокомолекулярные полиакриламидные комплексы.

Однако состав из-за низкой концентрации ПАА и ПАВ создает недостаточное сопротивление закачке как самого состава, так и в последующем воды за счет невысоких нефтewытесняющих свойств состава.

Наиболее близким к предлагаемому является состав, содержащий, мас. %: анионное маслорастворимое поверхностно-активное вещество 2,0-10,0; неионогенное поверхностно-активное ПАВ 0,1-2,5 и воду (положительное решение о выдаче патента по заявке 96123262 / 03 / 029846 от 01.04.98 г., "Состав для обработки призабойной зоны пласта", авторы Рыскин А.Ю., Лысенко Т.М.).

Этот состав представляет собой обратную эмульсию, которая имеет хорошие нефтewытесняющие свойства, имеет высокую структурную вязкость, но низкую термостабильность при высокой температуре пласта. В прототипе данных о термостабильности эмульсии нет, а наши исследования показали, что эмульсии прототипа разрушаются в течение 1-2 сут.

Целью предлагаемого изобретения является увеличение структурной вязкости и повышение термостабильности состава, а также изменение смачиваемости, а именно гидрофобизации породы пласта и улучшение адгезии состава к породе, что обеспечит подключение в разработку слабодренируемой или недренируемой нефтенасыщенной части

пласта, т.к. обладая повышенными реологическими неньютоновскими свойствами, состав создаст эффективное сопротивление закачке и самого состава, и в последующем воды в высокопроницаемой хорошо дренируемой части призабойной зоны пласта.

Поставленная задача решается тем, что состав для обработки призабойной зоны пласта, содержащий смесь поверхностно-активных веществ ПАВ и воду, отличающийся тем, что он содержит в качестве ПАВ водо-, масло-, водомаслорастворимое ПАВ и дополнительно - эмульсию полимера анионного типа в масле при следующем соотношении компонентов, мас. %:

смесь указанных ПАВ - 2,0 - 10,0
указанная эмульсия - 0,5 - 5,0
вода - остальное

2. Состав по п. 1, отличающийся тем, что он дополнительно содержит углеводород в количестве 5,0 -20,0 % мас.

В качестве поверхностно-активного вещества используют смеси поверхностно-активных ПАВ: в первую очередь смеси маслорастворимого и неионогенного ПАВ в виде готовых композиций, производимых разными фирмами, например эмульгатор синол ЭМ, выпускающийся на ЗАО НПФ "Бурсинтез" по ТУ 2413-048-48482528-98, эмульгатор нефтенол НЗН, выпускающийся на АОЗТ "ХИМЕКО-ГАНГ" по ТУ 2483-012-17197708-93, а также реагенты марки Викор 1 (ТУ 39-13-13 88 изм. 102), и ВИКОР 2, выпускающийся по ТУ 6-01-0203314-110-90 на ЗАО "Опытный завод Нефтехим" г. Уфа и другие готовые смесевые композиции.

За неимением в наличии готовой (производимой) композиции смесь приготавливают на основе маслорастворимых ПАВ, например нефтехим марок нефтехим 1,3, выпускающиеся по ТУ 2415-001-00151816-94 на ЗАО "Опытный завод Нефтехим" г. Уфа; нефтенол НЗ, выпускающийся на АОЗТ "ХИМЕКО-ГАНГ" по ТУ 2483-007-17197708-93, эмультал, выпускающийся по ТУ 6-14-1035-79, маслорастворимые нефтяные сульфонаты с ММ=600-700; синтетические алкиларилсульфонаты, например алкилнафталинсульфокислота и другие маслорастворимые ПАВ, и неионогенных ПАВ.

В качестве неионогенных ПАВ используют маслорастворимый неионогенный ПАВ, например нонилфенол, оксиэтилированный шестью молями окиси этилена (АФ 9-6), а также водорастворимый неионогенный ПАВ, например нонилфенол, оксиэтилированный 12 молями окиси этилена (АФ 9-12), либо его товарную форму СНО-3,4 или водомаслорастворимые ПАВ, например МЛ-80, содержащий НПАВ - 12% или МЛ-81Б (зимний вариант МЛ-80).

Кроме того, в качестве поверхностно-активного вещества для обработки призабойных зон используют смеси водомаслорастворимых ПАВ в виде готовых композиций, например моющие препараты МЛ-80 или МЛ-81Б (зимний вариант МЛ-80), содержащие смесь водорастворимого анионного ПАВ (23-28%) и неионогенного маслорастворимого ПАВ (12 мас. %),

производимые по ТУ 2481-007-48482528-99 на ЗАО НПФ "Бурсинтез", нефтенол В - композицию водорастворимых и водомаслорастворимых ПАВ:

сульфоэтоксилатов, неионогенных ПАВ и высокомолекулярных нефтяных сульфонов, выпускаемую на АОЗТ "ХИМЕКО-ГАНГ", нефтенол-001.В - продукты совместной переработки кислых нефтяных гудронов (отходов производства от олеумной и сернохлорной очистки минеральных масел) и оксигетилированного алкилфенола марки ОП-10.

В качестве эмульсии полимера анионного типа в масле используют эмульсии полиакриламида (ПАА) с $MM = 0,5-18 \cdot 10^6$ и степенью гидролиза 5-20%, эмульсии карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) со степенью полимеризации СП = 350-1200 и степенью замещения по карбоксильным группам СЗ=80-90, эфиры оксигетилицеллюлозы (ОЭЦ) и других эфиров целлюлозы, эмульсии полиметакриловой кислоты (ПМАК), а также эмульсии других полимеров анионного типа в масле.

Эмульсии полимеров в масле выпускаются некоторыми фирмами, например фирмой "Allied Colloids" (Англия) или фирмой "Rhône-Pouleng" (Франция), а также другими фирмами.

Эмульсии полимера в масле имеют концентрации 30-50 мас.% и образуют с водой, с водорастворимыми ПАВ, с водомаслорастворимыми ПАВ эмульсии.

Сопоставительный анализ с прототипом позволяет сделать вывод, что предлагаемый состав отличается от известного введением дополнительно компонента - эмульсии полимера анионного типа в масле.

В предлагаемых составах структурная вязкость и термостабильность эмульсий увеличивается за счет введения эмульсии полимера в масле.

Известно, что для образования и стабилизации высокоустойчивых эмульсий необходимо, чтобы адсорбционные слои и связанные с ними сольватные оболочки обладали достаточно высокой структурной вязкостью. Высокую структурную вязкость эмульсий обеспечивает введение полимера в масло, имеющего достаточно высокую вязкость и образующего гелеобразно структурированные адсорбционные слои на границе фаз.

За счет образования коллоидных адсорбционных слоев введенный полимер играет роль сильного стабилизатора устойчивости эмульсий, а также и вязкости в образующихся эмульсиях. Получение устойчивых эмульсий обусловлено образованием высоковязкой пленки на поверхности раздела фаз, существование этой пленки проявляется в повышенной вязкости поверхностного слоя дисперсной фазы.

Введение эмульсии полимера в масле в небольших концентрациях заметно не изменяет вязкости в объеме среды, в адсорбционных же слоях его концентрация значительно выше и поэтому такие слои обладают повышенной структурной вязкостью, а значит и прочностью.

Так как введение эмульсии полимера в масле увеличивает прочность структурно-вязких (гелеобразных)

адсорбционных слоев, то при сближении (столкновениях) частиц дисперсной фазы, например при перемешивании или режиме высокой температуры, высоковязкая прослойка среды не успевает выдавиться. Адсорбционные слои, обладающие упругостью и механической прочностью, сопротивляются значительным разрушающим усилиям.

При увеличении концентрации полимера, вводимого в композицию, нарастает стабилизирующее действие его, что позволяет получать устойчивые эмульсии высокой вязкости и термостабильности в условиях высокой температуры пласта (100 °С).

Кроме того, ПАВ, содержащееся в предлагаемом составе, придает ему поверхностно-активные свойства, при закачке его в обводненные нефтяные скважины поверхность породы пласта изменяет смачиваемость, а именно гидрофобизируется за счет гидрофобных цепей ПАА или ПАВ. При гидрофобизации поверхности породы улучшается адгезия состава к породе, что способствует лучшему удерживанию его в пласте.

Предлагаемый состав, содержащий ПАВ, эмульсию полимера в масле и воду, за счет улучшения его реологических свойств и термостабильности позволит эффективно его использовать в высокообводненных нефтяных пластах на контакте с высокоминерализованными водами для снижения проницаемости высокопроницаемых пропластков пласта.

Заявляемый состав может содержать углеводород (чаще нефть) для регулирования вязкости приготовленных композиций. Кроме того, нефть содержит в себе ряд природных эмульгирующих добавок (эмульгаторов), которые дополнительно стабилизируют предлагаемые эмульсии.

Исследование структурной вязкости предлагаемых и заявляемых составов проводилось как в присутствии нефти, так и без нее.

Структурную вязкость составов определяют на ротационном вискозиметре "Полимер РПЭ-1 М" - вискозиметре погружного типа при различных температурах с воспринимающими элементами "цилиндр-цилиндр" и оценивают вязкостные и реологические свойства по крутящему моменту с пересчетом на вязкость.

Следующие примеры иллюстрируют свойства известных и заявляемых составов.

Пример 1. Для приготовления заявляемых составов в качестве поверхностно-активного вещества используют смесь маслорастворимого ПАВ и неионогенного ПАВ в виде готовой композиции, производимой на ЗАО НПФ "Бурсинтез" по ТУ 2413-048-48482528-98, например эмульгатор синол ЭМ.

Для приготовления заявляемого состава в эмульгатор синол ЭМ вводят эмульсию ПАА с $MM = 15 \cdot 10^6$ и степенью гидролиза 15% (под шифром П-1), или эмульсию с $MM = 5 \cdot 10^6$ и степенью гидролиза 5% (под шифром П-2) или эмульсию карбоксиметилцеллюлозы марки КМЦ-600 (под шифром П-3), затем порциями при перемешивании дозируют слабоминерализованную воду с содержанием солей 15,9 г/л.

Составы-прототипы готовят смешением эмульгатора синола ЭМ со слабоминерализованной водой 15,9, г/л.

Результаты замеров структурной вязкости заявляемых составов и составов-прототипов представлены в табл. 1.

Результаты замеров вязкости показывают, что при введении эмульсии полимера в масле вязкость эмульсий возрастает в 1,5-3 и более раз (сравните заявляемые составы с составами-прототипами в табл. 1), а термостабильность эмульсий увеличивается во много раз в сравнении с составами-прототипами (заявляемые составы и составы-прототипы представлены в табл.1).

Из данных табл. 1 видно, что оптимальными концентрациями синола ЭМ являются 2,0-10,0 мас.%, эмульсии полимера 0,5-5,0 мас.%, так как при содержании синола ЭМ меньше 2 мас.% и эмульсии полимера меньше 0,5 мас.% эмульсии расслаиваются, а при увеличении концентрации синола ЭМ более 10 мас. % и эмульсии полимера более 5,0 мас.% уменьшается вязкость состава.

Результаты замеров вязкости и термостабильности показывают, что при введении эмульсии полимера в масле в состав повышается не только вязкость эмульсии, но и резко повышается термостабильность состава.

Пример 2. При отсутствии в наличии готовых (производимых) смесевых композиций маслорастворимого ПАВ с неионогенным ПАВ готовят поверхностно-активные смеси (по прототипу) на основе маслорастворимого ПАВ, например композиции марки нефтехим-3 и неионогенного маслорастворимого ПАВ, например нонилфенола, оксиэтилированного шестью молями окиси этилена (АФ₉₋₆) или нонилфенола, оксиэтилированного 12 молями окиси этилена (АФ₉₋₁₂).

Для приготовления заявляемого состава в приготовленную по прототипу вышеуказанную поверхностно-активную смесь дополнительно вводят эмульсию ПАА в масле с $MM=15 \cdot 10^6$ и степенью гидролиза 15% (под шифром П-1) или эмульсию ПАА в масле с $MM=5 \cdot 10^6$ и степенью гидролиза 5% (под шифром П-2), или эмульсию карбоксиметилцеллюлозы в масле марки КМЦ-600 (под шифром П-3), затем порциями при перемешивании дозируют слабоминерализованную воду с содержанием солей 15,9 г/л.

Составы-прототипы готовят путем перемешивания нефтехима-3 с НПАВ АФ₉₋₆ или АФ₉₋₁₂, а затем порциями дозируют слабоминерализованную воду с содержанием солей 15,9 г/л.

Результаты замеров структурной вязкости заявляемых составов и составов-прототипов представлены в табл.2.

Результаты замеров вязкости показывают, что при введении эмульсии полимера в состав вязкость эмульсий возрастает в 1,5-3 и более раз (сравните заявляемые составы с составами-прототипами в табл.2), а термостабильность эмульсий увеличивается во много раз в сравнении с составами-прототипами (заявляемые составы и составы-прототипы представлены в табл.2).

Из данных табл.2 видно, что оптимальными концентрациями

маслорастворимого ПАВ являются 1,9-7,5 мас.%, 0,1-2,5 мас.% неионогенного ПАВ, эмульсии полимера 0,5-5,0 мас.%, так как при содержании компонентов меньше указанных пределов эмульсии быстро расслаиваются, а при увеличении концентрации выше указанных пределов компонентов уменьшается вязкость состава.

Результаты табл.2 показывают, что при введении эмульсии полимера в масле в состав повышается не только вязкость эмульсии, но и резко повышается термостабильность состава (сравни вязкость и термостабильность заявляемых составов и составов-прототипов).

Пример 3. Для приготовления составов в качестве водомаслорастворимого ПАВ используют моющий препарат марки МЛ-80, в качестве эмульсии полимера используют эмульсию ПАА в масле с $MM=15 \cdot 10^6$ и степенью гидролиза 15% (под шифром П-1) или эмульсию ПАА в масле с $MM=5 \cdot 10^6$ и степенью гидролиза 5% (под шифром П-2), или эмульсию карбоксиметилцеллюлозы в масле марки КМЦ-600 (под шифром П-3).

Моющий препарат марки МЛ-80 перемешивают с эмульсией полимера в масле, затем порциями дозируют пресную воду с содержанием солей 0,32 г/л.

Для полного растворения водорастворимых ПАВ и улучшения условий для взаимодействия их с компонентами смеси используют пресную воду.

Составы-прототипы готовят путем перемешивания водомаслорастворимого ПАВ марки МЛ-80 с пресной водой с содержанием солей 0,32 г/л.

Результаты замеров вязкости показывают, что при введении в состав эмульсии полимера вязкость эмульсий возрастает в десятки тысяч раз по сравнению с составами-прототипами (сравните заявляемые составы с составами-прототипами в табл. 3) и 3-5 раз по сравнению с составами сравнения, а термостабильность эмульсий увеличивается во много раз в сравнении с составами-прототипами и составами сравнения (заявляемые составы, составы-прототипы и составы сравнения представлены в табл.3).

Из данных табл.3 видно, что оптимальными концентрациями водомаслорастворимого ПАВ являются 2,0-10,0 мас.%, эмульсии полимера в масле 0,5-5,0 мас. %, так как при содержании компонентов меньше указанных пределов эмульсии быстро расслаиваются, а при увеличении концентрации выше указанных пределов компонентов уменьшается вязкость состава.

Результаты табл.3 показывают, что при введении эмульсии полимера в масле в состав повышается не только вязкость эмульсии, но и резко повышается термостабильность состава (сравни вязкость и термостабильность заявляемых составов и составов-прототипов).

Пример 4. Заявляемые составы дополнительно могут содержать углеводород в количестве 5,0-20 мас. %. В качестве углеводорода чаще всего используют нефть, стабильный бензин, нефрас и другие углеводороды.

Углеводород вводят с целью регулирования вязкости эмульсий, а также с

целью повышения ее термостабильности.

Данные исследований сведены в табл.4. Результаты исследований показывают, что при введении углеводорода в состав уменьшается вязкость его без уменьшения термостабильности состава.

Применение предлагаемого состава для добычи нефти позволит за счет улучшения реологических свойств, гидрофобизации поверхности в обводненных нефтяных пластах и повышения термостабильности состава снизить проницаемость пластов и добиться изоляции притока воды в скважины, увеличить добычу нефти и снизить содержание воды в добываемой нефти.

Технология применения предлагаемых составов проста и заключается в закачке их в пласт до снижения приемистости скважин на 30-50%, продавке состава из ствола скважины в пласт водой или нефтью, выдержке в пласте

в течение 12-24 часов и пуске скважины в эксплуатацию для нефтяных скважин или закачке воды для нагнетательных скважин.

Формула изобретения:

- 5 1. Состав для обработки призабойной зоны пласта, содержащий смесь поверхностно-активных веществ ПАВ и воду, отличающийся тем, что он содержит в качестве ПАВ водо-, масло-, водомаслорастворимое ПАВ и дополнительно
- 10 - эмульсию полимера анионного типа в масле при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Смесь указанных ПАВ - 2,0 - 10,0

Указанная эмульсия - 0,5 - 5,0

Вода - Остальное

- 15 2. Состав по п. 1, отличающийся тем, что он дополнительно содержит углеводород в количестве 5,0-20,0 мас. %.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

RU 2200831 C1

RU 2200831 C1

Таблица 1

Структурная вязкость заявляемых и составов-прототипов.

№ п/п	Состав	Содержание компонентов, % мас				Вязкость, мПа.сек при скорости сдвига 10 ⁻¹ сек. при температурах, °С			Термостабильность эмульсии, сут.		
		Смесь МПАВ+НПАВ (производимые композиции)		Эмульсия полимера		Вода 15,9 г/л	при температуре, °С				
		шифр	К-во	шифр	К-во		25	40		60	100
1	Заявляемый	Синол--ЭМ	1,0	П-1	0,2	98,8	Расслаивается эмульсия				
2	Прототип	Синол--ЭМ	1,0	П-1	--	99,0	Расслаивается эмульсия				
3	Заявляемый	Синол--ЭМ	2,0	П-1	0,5	97,5	45340	47011	50890	1877	8 сут.
4	Прототип	Синол--ЭМ	2,0	П-1	--	98,0	38540	40111	42540	1430	1 сут
5	Заявляемый	Синол--ЭМ	2,0	П-1	1,0	97,0	53765	67511	69675	26673	16 сут.
6	Прототип	Синол--ЭМ	2,0	П-1	--	98,0	38320	40213	41250	1480	1,5 сут
7	Заявляемый	Синол--ЭМ	2,0	П-1	2,0	96,0	65453	70342	75895	34040	Более 21 сут
8	Заявляемый	Синол--ЭМ	2,0	П-2	2,0	96,0	58356	65531	70760	29305	21 сут
9	Прототип	Синол--ЭМ	2,0	П-2	--	98,0	39830	41252	41850	1310	1 сут
10	Заявляемый	Синол--ЭМ	5,0	П-2	3,0	92,0	63843	71685	76651	33801	Более 21сут
11	Прототип	Синол--ЭМ	5,0	П-2	--	95,0	37710	41032	41850	1312	1 сут
12	Заявляемый	Синол--ЭМ	5,0	П-2	5,0	90,0	70340	71479	74320	42456	более 21 сут
13	Прототип	Синол--ЭМ	5,0	П-1	--	95,0	43405	35479	28308	885	1 сут.
14	Заявляемый	Синол--ЭМ	5,0	П-1	6,0	89,0	43305	477208	49205	46535	Более 21 сут
15	Прототип	Синол--ЭМ	5,0	П-1	5,0	90,0	81652	84328	88673	45123	Более 21 сут
16	Заявляемый	Синол--ЭМ	10,0	П-1	2,0	88,0	30750	33320	35101	14013	18 сут
17	Прототип	Синол--ЭМ	10,0	П-1	--	90,7	12670	14680	15440	740	1 сут
18	Заявляемый	Синол--ЭМ	10,0	П-1	5,0	85,0	25305	28930	31410	18801	Более 21 сут
19	Прототип	Синол--ЭМ	10,0	П-1	--	90,0	12430	12211	12128	1810	1сут
20	Заявляемый	Синол--ЭМ	2,0	П-3	2,0	96,0	25779	29745	30711	18432	Более 21 сут
21	Заявляемый	Синол--ЭМ	2,0	П-3	5,0	93,0	28487	33721	35653	27463	Более 21 сут
22	Заявляемый	Синол--ЭМ	5,0	П-3	3,0	92,0	29565	30548	33132	22365	Более 21 сут
23	Заявляемый	Синол--ЭМ	5,0	П-3	5,0	90,0	43107	46238	48437	30257	Более 21 сут
24	Заявляемый	Синол--ЭМ	10,0	П-3	5,0	85,0	19720	22020	23160	13560	Более 21 сут
25	Заявляемый	Нефтенол Н3Н	2,0	П-1	2,0	96,0	62765	67634	72648	31623	Более 21сут
26	Заявляемый	Нефтенол Н3Н	5,0	П-2	3,0	92,0	50463	54336	57543	25427	Более 21сут
27	Заявляемый	Нефтенол Н3Н	5,0	П-3	3,0	92,0	23276	24543	29896	16456	Более 21сут
28	Заявляемый	Викор 1	5,0	П-1	3,0	92,0	48546	51342	54657	23654	Более 21сут
29	Заявляемый	Викор 2	5,0	П-3	3,0	92,0	41670	44654	47321	17853	Более 21сут

Таблица 2

Структурная вязкость составов.

№ п/п	Состав	Содержание компонентов, мас. %										Вязкость, мПа сек при скорости сдвига 10^{-1} сек при температуре, °С.						Термостабильность эмульсий, сут.
		МПАВ		НПАВ		Эмульсия полимера		Вода 15 г/л	25			60			100			
		марка	к-во	АФ ₉ -6	АФ ₉ -12	шифр	к-во		25	40	60	100						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	расплаивается						14			
1	Прототип	НХ-3	1,0	0,05	--	--	--	98,95	33211	26365	33453	986	1 сут					
2	Прототип	НХ-3	1,95	0,05	--	П-1	0,2	98,0	31421	24345	17678	965	1 сут					
2	Прототип	НХ-3	1,9	0,1	--	--	--	98,0	39235	33123	38178	1110	1,5 сут					
3	Заявляемый	НХ-3	1,9	0,1	--	П-1	0,2	97,8	42235	33123	40178	1827	6сут					
4	Заявляемый	НХ-3	1,9	0,1	--	П-1	0,5	97,5	41482	40547	40413	1065	1 сут					
5	Прототип	НХ-3	2,0	1,0	--	--	--	97,0	56876	61523	66376	24797	19сут					
6	Заявляемый	НХ-3	2,0	1,0	--	П-1	1,0	97,5	62456	68165	73643	32123	Более 21 сут					
7	Заявляемый	НХ-3	2,0	1,0	--	П-1	2,0	95,5	23456	24356	27456	285	1 сут					
8	Прототип	НХ-3	3,0	2,0	--	--	--	95,0	65348	70235	75456	35356	Более 21 сут					
9	Заявляемый	НХ-3	3,0	2,0	--	П-1	2,0	93,0	68345	72954	74654	36834	Более 21 сут					
10	Заявляемый	НХ-3	3,0	2,5	--	П-1	2,0	92,5	10880	10441	8680	908	1 сут					
11	Прототип	НХ-3	5,0	0,05	--	--	--	94,95	23543	22436	20457	1523	1,5 сут					
12	Заявляемый	НХ-3	5,0	0,05	--	П-1	0,5	94,45	11687	12655	10567	1056	1 сут					
13	Прототип	НХ-3	5,0	0,1	--	--	--	94,9	34768	40568	45643	5356	17сут					
14	Заявляемый	НХ-3	5,0	0,1	--	П-1	1,0	92,9	12872	13546	15432	1154	1 сут					
15	Прототип	НХ-3	5,0	1,0	--	--	--	94,0	42342	43647	47843	21450	Более 21 сут					
16	Заявляемый	НХ-3	5,0	1,0	--	П-1	2,0	92,0	50654	51453	54675	28324	Более 21 сут					
17	Заявляемый	НХ-3	5,0	2,5	--	П-1	5,0	90,5	19674	20436	23654	215	1 сут					
18	Прототип	НХ-3	5,0	2,5	--	--	--	97,5	8342	8734	9043	934	1 сут					
19	Прототип	НХ-3	7,5	0,1	--	--	--	92,4	6946	7154	7386	3987	15 сут					
20	Заявляемый	НХ-3	7,5	0,1	--	П-1	2,0	90,4	8465	8834	9145	564	1 сут					
21	Прототип	НХ-3	7,5	1,0	--	--	--	91,5	13318	14653	15961	8373	Более 21 сут					
22	Заявляемый	НХ-3	7,5	1,0	--	П-1	5,0	89,5	8624	9125	9389	786	1 сут					
23	Заявляемый	НХ-3	7,5	2,5	--	--	--	90,0	17649	19254	23472	11760	16 сут					
24	Заявляемый	НХ-3	7,5	2,5	--	П-1	2,0	88,0	23465	26456	28670	16301	Более 21 сут					
25	Заявляемый	НХ-3	7,5	2,5	--	П-1	5,0	85,0	35245	36432	39546	18567	Более 21 сут					
26	Заявляемый	НХ-3	5,0	1,0	--	П-2	2,0	92,0	42346	43474	46721	21256	Более 21 сут					
27	Заявляемый	НХ-3	5,0	2,5	--	П-2	5,0	87,5										

Продолжение таблицы 2

28	Заявляемый	HX-3	5,0	1,0	--	П-3	2,0	92,0	25744	26578	28356	16470	Более 21 сут
29	Заявляемый	HX-3	5,0	1,0	--	П-3	5,0	89,0	32180	33438	35643	18321	Более 21 сут
30	Прототип	HX-3	1,95	--	0,05	--	--	98,0	29321	30102	32253	341	1 сут
31	Заявляемый	HX-3	1,95	--	0,05	П-1	0,2	97,8	27321	31342	34532	386	1 сут
32	Прототип	HX-3	1,9	--	0,1	--	--	98,0	26356	27543	30345	1047	1 сут
33	Заявляемый	HX-3	1,9	--	0,1	П-1	0,2	97,8	27332	29231	33454	298 5	1,5 сут
34	Заявляемый	HX-3	1,9	---	0,1	П-1	0,5	97,5	40337	41638	45456	8349	7 сут
35	Прототип	HX-3	1,9	---	0,25	--	--	97,85	19765	21576	24675	4636	1 сут
36	Заявляемый	HX-3	1,9	---	0,25	П-1	1,0	98,75	27671	29456	32650	12376	Более 21 сут
37	Прототип	HX-3	1,9	---	0,5	--	--	97,6	9945	11675	13478	7584	1 сут
38	Заявляемый	HX-3	1,9	---	0,5	П-1	2,0	95,6	15878	17435	19654	15754	Более 21 сут
39	Прототип	HX-3	5,0	---	0,1	--	--	94,9	7964	8467	8845	1336	1 сут
40	Заявляемый	HX-3	5,0	---	0,1	П-1	1,0	93,9	11353	12976	13865	6967	12 сут
41	Прототип	HX-3	5,0	---	0,25	--	--	94,75	5643	5712	6211	6812	1 сут
42	Заявляемый	HX-3	5,0	---	0,25	П-1	2,0	92,75	11871	12531	13354	14543	Более 21 сут
43	Заявляемый	HX-3	5,0	---	0,25	П-1	5,0	89,75	16929	17654	20450	19544	Более 21 сут
44	Заявляемый	HX-3	5,0	---	0,5	П-1	1,0	93,5	10263	12543	15870	10547	Более 21 сут
45	Прототип	HX-3	5,0	---	0,5	--	--	94,5	3421	4587	6345	3256	1 сут
46	Заявляемый	HX-3	5,0	---	0,5	П-1	2,0	92,5	12432	14562	16643	12564	Более 21 сут
47	Заявляемый	HX-3	5,0	---	0,5	П-1	5,0	89,5	21547	23264	26334	18643	Более 21 сут
48	Прототип	HX-3	7,5	---	0,1	--	--	91,5	8342	8587	8860	1245	1 сут
49	Заявляемый	HX-3	7,5	---	0,1	П-1	2,0	90,4	16353	16780	17345	5574	10 сут
50	Прототип	HX-3	7,5	---	0,25	--	--	92,25	4543	5387	5701	7546	1 сут
51	Заявляемый	HX-3	7,5	---	0,25	П-1	2,0	90,25	13789	14789	15987	16754	Более 21 сут
52	Заявляемый	HX-3	7,5	---	0,25	П-1	5,0	88,25	18381	19549	21457	22543	Более 21 сут
53	Заявляемый	HX-3	7,5	---	0,5	П-1	1,0	91,0	4856	6732	10123	9230	Более 21 сут
54	Прототип	HX-3	7,5	---	0,5	--	--	92,0	2268	3345	4587	4032	1 сут
55	Заявляемый	HX-3	7,5	---	0,5	П-1	2,0	90,0	6754	10154	13245	12475	Более 21 сут
56	Заявляемый	HX-3	7,5	---	0,5	П-1	5,0	87,0	8954	11897	17751	15465	Более 21 сут
57	Заявляемый	HX-3	5,0	---	0,25	П-2	2,0	92,75	8732	9754	10843	11324	Более 21 сут
58	Заявляемый	HX-3	5,0	---	0,25	П-2	5,0	89,75	12450	13743	15967	14356	Более 21 сут
59	Заявляемый	HX-3	5,0	---	0,25	П-3	5,0	89,75	10126	11453	124674	13735	Более 21 сут
60	Заявляемый	HX-3	5,0	---	0,5	П-3	5,0	89,5	8645	9921	10165	11254	Более 21 сут
61	Заявляемый	Нефтеюл Н3	5,0	-	0,25	П-2	2,0	94,0	7765	8756	9657	10454	Более 21 сут
62	Заявляемый	Нефтеюл Н3	5,0	1,0	--	П-2	2,0	94,0	30234	31345	33543	22345	Более 21 сут
63	Заявляемый	Нефтеюл Н3	5,0	1,0	--	П-3	5,0	89,0	42870	45871	47858	28559	Более 21 сут
64	Прототип	Нефтеюл Н3	5,0	1,0	---	--	--	---	11341	12546	13750	1121	1 сут

Таблица 3

Структурная вязкость заявляемых и составов-прототипов, содержащих водомаслаэмульсионное и маслорасторжимое ПАВ.

№ п/п	Состав	Содержание компонентов, % мас						Вязкость, мПа.сек при скорости сдвига 10 ³ сек при температурах, °С	Термостабильность эмульсии.		
		Смесь ПАВ (АПАВ + НПАВ)		Эмульсия полимера		Вода пресная, М=0.32 г/л					
		шифр	К-во	шифр	К-во						
1	2	3	4	5	6	7	25	40	60	100	12
1	Заявляемый	МЛ-80	1,0	П-1	0,2	98,8	Расслаивается эмульсия				
2	Прототип	МЛ-80	1,0	--	--	99,0	Расслаивается эмульсия				
3	Заявляемый	МЛ-80	2,0	П-1	0,5	97,5	47534	29911	27890	1857	15 сут.
4	Прототип	МЛ-80	2,0	--	--	98,0	1,05	1,04	1,02	1,01	---
5	Заявляемый	МЛ-80	2,0	П-1	1,0	97,0	48765	39511	34675	32167	Более 1 мес.
6	Сравнения	--	--	П-1	1,0	99,0	10345	7467	3745	--	--
7	Заявляемый	МЛ-80	2,0	П-1	2,0	96,0	55356	46531	38760	34690	Более 3 мес.
8	Сравнения	--	--	П-1	2,0	98,0	17363	14648	10574	5254	5 сут
9	Заявляемый	МЛ-80	5,0	П-1	3,0	92,0	64743	53625	48452	38678	Более 3 мес.
10	Сравнения	--	--	П-1	3,0	97,0	21578	17890	14302	8546	6 сут
11	Заявляемый	МЛ-80	5,0	П-1	5,0	90,0	72640	63479	56370	45856	Более 3 мес.
12	Прототип	МЛ-80	5,0	--	--	95,0	1,05	1,03	1,03	1,01	---
13	Сравнения	--	--	П-1	5,0	95,0	23780	20134	15801	9403	7 сут
14	Заявляемый	МЛ-80	5,0	П-1	6,0	89,6	80389	71380	62765	52946	Более 3 мес.
15	Прототип	МЛ-80	7,0	--	--	93,0	1,05	1,04	1,04	1,03	---
16	Заявляемый	МЛ-80	7,0	П-1	5,0	88,0	85643	76543	67870	58467	Более 3 мес.
17	Заявляемый	МЛ-80	10,0	П-1	5,0	85,0	91450	85326	74765	65640	Более 3 мес.
18	Прототип	МЛ-80	10,0	--	--	90,0	1,08	1,06	1,05	1,4	--
19	Заявляемый	МЛ-80	2,0	П-2	2,0	96,0	46560	36521	34654	26356	Более 3 мес
20	Сравнения	--	--	П-2	2,0	98,0	18546	15089	11567	6373	5 сут
21	Заявляемый	МЛ-80	5,0	П-2	5,0	90,0	65321	56741	49532	38375	Более 3 мес
22	Сравнения	--	--	П2	5,0	95,0	21844	19368	14738	72158	7 сут

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23	Заявляемый	МП-80	2,0	П-3	2,0	96,0	6132	5721	5237	4623	2 мес.
24	Сравнения	--	--	П-3	2,0	98,0	1730	1401	1188	830	3 сут
25	Заявляемый	МП-80	5,0	П-3	3,0	92,0	9363	8931	8536	7601	2,5 мес.
26	Сравнения	--	--	П-3	3,0	97,0	2680	2308	1885	1335	5 сут
27	Заявляемый	МП-80	2,0	П-3	5,0	93,0	19476	18458	17854	15989	Более 3 мес.
28	Сравнения	--	--	П-3	5,0	95,0	5325	4562	4006	3088	8 сут
29	Заявляемый	МП-81Б	2,0	П-1	2,0	96,0	43356	35898	30690	27457	Более 3 мес.
30	Прототип	МП-81Б	2,0	--	--	98,0	1,04	1,03	1,02	1,01	--
31	Заявляемый	МП-81Б	2,0	П-2	2,0	96,0	33654	26321	23432	19564	Более 3 мес.
32	Заявляемый	МП-81Б	2,0	П-3	2,0	96,0	5028	4686	4389	4121	Более 3 мес.

Таблица 4

Структурная вязкость эмульсий, содержащих углеводород в своем составе.

№ п/п	Состав	Содержание компонентов, мас. %						Вязкость, мПа.сек при скорости сдвига 10 ¹ сек. при температуре °С				Термо-стабильность эмульсий	
		Смесь ПАВ		Эмульсионный полимер		Нефть	Стабильный бензин	вода	25	40	60		100
		шифр	к-во	шифр	к-во								
1	Заявляемый	Синол-ЭМ	2,0	П-1	0,5	--	--	97,5	47011	50890	1877	6 сут	
2	Заявляемый	Синол-ЭМ	2,0	П-1	0,5	1,0	--	96,5	45219	46970	1326	8 сут	
3	Заявляемый	Синол-ЭМ	2,0	П-1	0,5	5,0	--	92,5	4056	3167	1110	10 сут	
4	Заявляемый	Синол-ЭМ	2,0	П-1	0,5	--	1,0	96,5	41607	40213	1580	8 сут	
5	Заявляемый	Синол-ЭМ	2,0	П-1	0,5	--	5,0	92,5	4056	3621	1035	10 сут	
6	Прототип	Синол-ЭМ	2,0	--	--	--	5,0	97,0	1959	2123	821	1 сут	
7	Заявляемый	Синол-ЭМ	2,0	П-2	0,5	--	5,0	92,5	3889	3467	2285	6 сут	
8	Заявляемый	Синол-ЭМ	2,0	П-1	2,0	--	--	96,0	65531	70760	29305	Более 21 сут.	
9	Заявляемый	Синол-ЭМ	2,0	П-1	2,0	10,0	--	86,0	1643	1411	1123	10 сут	
10	Заявляемый	Синол-ЭМ	2,0	П-1	2,0	--	10,0	86,0	1489	1245	989	10 сут	
11	Прототип	Синол-ЭМ	2,0	--	--	10,0	--	88,0	1134	823	658	1 сут	
12	Заявляемый	Синол-ЭМ	5,0	П-2	2,0	--	10,0	83,0	1637	1378	1127	Более 21 сут	
13	Заявляемый	Синол-ЭМ	5,0	П-2	2,0	10,0	--	85,0	1745	1467	1278	Более 21 сут	
14	Прототип	Синол-ЭМ	5,0	П-1	--	10,0	--	85,0	690	1090	708	1 сут	
15	Заявляемый	Синол-ЭМ	5,0	П-1	5,0	10,0	--	80,0	1326	1689	1754	Более 21 сут	
16	Заявляемый	Синол-ЭМ	5,0	П-1	5,0	--	10,0	80,0	1234	1589	1634	Более 21 сут	
17	Заявляемый	Синол-ЭМ	10,0	П-1	5,0	10,0	--	75,0	897	1168	1212	16 сут	
18	Заявляемый	Синол-ЭМ	10,0	П-1	5,0	--	10,0	75,0	768	1045	1123	16 сут	
19	Заявляемый	Синол-ЭМ	10,0	--	--	10,0	--	80,0	389	267	204	1 сут	
20	Заявляемый	Синол-ЭМ	5,0	П-1	5,0	--	20,0	70,0	367	657	612	10 сут	
21	Заявляемый	Синол-ЭМ	5,0	П-1	5,0	20,0	--	70,0	385	689	643	10 сут	
22	Заявляемый	Синол-ЭМ	5,0	--	--	--	20,0	70,0	298	214	138	1 сут	
23	Заявляемый	5%НХ+2,5% АФ ₉₋₆	7,5	П-1	3,0	10,0	--	79,5	1338	1575	1676	Более 21 сут	
24	Заявляемый	5%НХ+0,25% АФ ₉₋₁₂	5,25	П-2	3,0	10,0	--	81,75	2367	2607	1913	Более 21 сут	
25	Заявляемый	МЛ-80	5,0	П-3	3,0	10,0	--	82	1232	1173	1035	20 сут	
26	Заявляемый	МЛ-81 Б	5,0	П-3	5,0	--	10,0	80	3163	3025	2910	2 0 сут	