

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202000138** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.08.31

(51) Int. Cl. *E21B 43/263* (2006.01)
C09K 8/62 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.02.07

(54) СПОСОБ ТЕРМОГАЗОХИМИЧЕСКОЙ И УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКИ НЕФТЕНОСНЫХ ПЛАСТОВ И ЭМУЛЬСИОННЫЙ СОСТАВ ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(96) 2020000012 (RU) 2020.02.07

(71) Заявитель:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЦЕНТР
НЕФТЯНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ" (ООО
"ЦНТ") (RU)**

(72) Изобретатель:
**Заволжский Виктор Борисович,
Бурко Владимир Антонович,
Идиятуллин Альберт Раисович,
Соснин Вячеслав Александрович,
Идиятуллин Рафаэль Альбертович,
Зимин Алексей Сергеевич, Бурко
Антон Владимирович (RU)**

(74) Представитель:
Павлова Л.В. (RU)

(57) Изобретение относится к области нефтедобывающей промышленности, в частности к увеличению степени извлечения нефти из выработанных и высоковязких месторождений. Целью изобретения является разработка способа термогазохимической обработки нефтеносных пластов, обеспечивающего безопасность процесса и повышение эффективности использования энергетического потенциала всех химических реагентов, применяемых с этой целью. Способ термогазохимической и ударно-волновой обработки нефтеносных пластов и эмульсионный состав для его осуществления включает закачивание в призабойную зону скважин восстановительного состава, содержащего нитрат аммония, формальдегид, катализатор окисления простейших алифатических спиртов или метанол, или этанол, или изопропанол и перекись водорода, содержащую ингибитор разложения. Новым в изобретении является то, что в призабойную зону закачивают вместе или поочередно 65-75%-ную обратную эмульсию, состоящую из 25-45 вес.% раствора перекиси водорода 60%-го, 15-35 вес.% аммиачной селитры, 1-4 вес.% щавелевой кислоты и 15-25 вес.% воды, заэмульгированной в углеводородном горючем или нефти, и раствор, состоящий из 50-60 вес.% алифатических спиртов метанола, или этанола, или изопропанола, 40-50 вес.% формалина 38%-го и 1-4 вес.% катализатора окисления спиртов водного раствора солей металлов с переменной валентностью: FeCl_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, K_2CrO_4 , KMnO_4 и дополнительно для обеспечения ударно-волнового воздействия на нефтеносный пласт осуществляют частичную нейтрализацию восстановительного раствора содой или аммиачной водой до pH 5,0-7,0, продукты окисления содержат только газообразные азот или углекислый газ и воду с образованием мощного взрывчатого вещества гексаметиленпероксиддиамина, который разлагается в нефтеносном пласте, образуя трещины и капилляры, по которым нефть поступает в зону углеводородов и повышает эффективность использования энергетического потенциала применяемых реагентов, а в качестве углеводородного горючего используют состав из 25-35 вес.% индустриального масла И-5А и 1-3 вес.% эмульгатора РЭМ 101, при этом качество обратной эмульсии по электрической емкости составляет 30-100 пФ и вязкостью в пределах 100-1000 сП и соотношение между обратной эмульсией и раствором составляет от 75/25 до 85/15.

A1

202000138

202000138

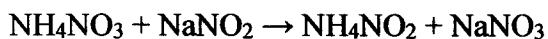
A1

Способ термогазохимической и ударно-волновой обработки нефтеносных пластов и эмульсионный состав для его осуществления

Изобретение относится к области добычи нефти, в частности к увеличению степени извлечения нефти из выработанных или высоковязких месторождений.

Известны способы повышения отдачи нефти при различных вариантах термогазохимической обработки. Так в патенте RU 2546694 предлагается способ стимулирования процесса добычи нефти за счет использования смеси химических реагентов, содержащих нитрат аммония, нитрит натрия и гидриды щелочных металлов. Основными недостатками данного метода являются:

1. При основной химической реакции нитрата аммония с нитритом натрия с выделением тепла и газов



Образуются твердые соли, в частности нитрат натрия. Он может кристаллизироваться в трещинах и капиллярах нефтеносного пласта и происходит закупорка капилляров и трещин, что значительно снижает выход нефти из нефтеносного пласта;

2. Высокая опасность процесса и наличие специальных помещений для применения гидридов щелочных металлов, которые легко самовоспламеняются на влажном воздухе;

3. Высокая стоимость данного способа при использовании дорогих гидридов или алюмогидридов.

В способе термического воздействия на нефтесодержащие и/или керогеносодержащие пласты по патенту RU 2447276 в качестве жидкой топливной смеси используют раствор, содержащий 50% воды, 35% метанола и 15% перекиси водорода, а для разогрева нефтеносного пласта используется реактор, содержащий в качестве катализатора наноразмерные частицы благородных металлов или оксиды металлов из группы, включающей золото, платину, палладий, серебро, рутений и т.п. Основными недостатками этого процесса являются:

1. Высокая температура смеси около 800-1200°C может вызвать загорание углеводородов, содержащихся в пласте, что приведет к аварийным случаям и большому экономическому ущербу;

2. Сложность установки необходимого оборудования получения инертных газов (азот 70%, углекислый газ (30%)) на нефтепромысле;

3. Высокая стоимость способа из-за расход дорогих благородных металлов в качестве катализатора.

В способе добычи вязкой нефти по патенту RU 2522690 основным источником энергии для разогрева нефтеносного пласта вязкой нефти предполагается использовать перекись водорода с применением катализаторной подушки в призабойной зоне. Основным

недостатком предлагаемого способа является повышенная опасность, связанная с образованием взрывоопасных смесей, содержащих кислород, как основной продукт реакции разложения перекиси водорода с газообразными углеводородами (метан, этан, пропан и др.), всегда присутствующими в нефтеносных пластах.

В способе добычи вязкой нефти по патенту RU 2534870 предлагается использовать теплоту реакции разложения перекиси водорода и тепловые эффекты разложения бикарбонатов натрия или аммония. Основными недостатками данного способа являются:

1. Высокая опасность использования в способе предлагаемых газовых смесей, которые являются взрыво- и пожароопасным из-за отсутствия методов контроля на месторождениях состава газовой смеси, которые обеспечивают условия безопасности. В полевых условиях, когда нет возможности контролировать состав и управлять составом газов не предоставляется возможность обеспечивать безопасность по рекомендациям патента.

2. Низкие тепловые эффекты разложения перекиси водорода и бикарбонатов натрия или аммония.

Наиболее близким способом к заявляемому патенту является способ, раскрытый в патенте RU № 2249684, который и принят нами за прототип.

В заявленном прототипе совпадают признаки заявленного способа, а именно закачивание в призабойную зону скважин состава, включающего перекись водорода, формальдегид и катализатор в виде водного раствора солей металлов переменной валентности.

Целью предлагаемого изобретения является разработка способа термогазохимической обработки нефтеносных пластов, обеспечивающих высокую безопасность процесса и повышение эффективности использования энергетического потенциала всех химических реагентов.

Поставленная цель достигается тем, что в способе термогазохимической и ударно-волновой обработки нефтеносных пластов и эмульсионный состав для его осуществления, включающий закачивание в призабойную зону скважин восстановительный состав, содержащий нитрат аммония, формальдегид, катализатор окисления простейших алифатических спиртов или метанол, или этанол, или изопропанол и перекись водорода, содержащая ингибитор разложения, согласно изобретению, в призабойную зону закачивают вместе или поочередно 65-75% обратную эмульсию, состоящую из 25-45 весовых % раствора перекиси водорода 60% , 15-35 весовых % аммиачной селитры, 1-4 весовых % щавелевой кислоты и 15-25 весовых % воды заэмульгированную в углеводородном горючем или нефти и раствор, состоящий из 50-60 весовых % алифатических спиртов метанола или этанола или изопропанола, 40-50 весовых % формалина 38% и 1-4 весового % катализатора окисления спиртов водного раствора солей металлов с переменной валентностью: FeCl_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, K_2CrO_4 , KMnO_4 и дополнительно для обеспечения ударно-волнового воздействия на нефтеносный пласт осуществляют частичную нейтрализацию восстановительного

раствора содой или аммиачной водой до $pH = 5,0-7,0$, продукты окисления содержат только газообразные азот или углекислый газ и воду с образованием мощного взрывчатого вещества гексаметилен трипероксиддиамин, который разлагается в нефтеносном пласте, образуя трещины и капилляры, по которым нефть поступает в зону углеводородов и повышает эффективность использования энергетического потенциала применяемых реагентов, так же в качестве углеводородного горючего используют состав из 25-35 весовых % индустриального масла И-5А и 1-3 весовых % эмульгатора РЭМ 101, при этом качество обратной эмульсии по электрической емкости составляет 30-100 Пф. и вязкостью в пределах 100-1000 Спз, соотношение между обратной эмульсией и раствором составляет от 75\25 до 85\15.

В заявляемом способе термогазохимической и ударно-волновой обработки нефтеносных пластов, включающем закачивание в призабойную зону скважин восстановительный состав, содержащий нитрат аммония, формальдегид, катализатор окисления простейших алифатических спиртов или метанол, или этанол, или изопропанол и перекись водорода, содержащую ингибитор разложения щавелевую кислоту и катализатор окисления водные растворы солей металлов с переменной валентностью $FeCl_3$, $Fe(NO_3)_3$, K_2CrO_4 , $KMnO_4$ и дополнительно для обеспечения ударно-волнового воздействия на нефтеносный пласт осуществляют частичную нейтрализацию восстановительного раствора содой или аммиачной водой до $pH = 5,0-7,0$. Согласно химическим реакциям продукты окисления содержат только газообразные азот или углекислый газ и воду с образованием мощного взрывчатого вещества гексаметилен трипероксиддиамин, который разлагается в нефтеносном пласте, образуя трещины и капилляры, по которым нефть поступает в зону углеводородов и повышает эффективность использования энергетического потенциала применяемых реагентов. При этом по заявляемому способу химические реагенты разделены на два химических раствора или бинарную (двойную) систему.

Принципиальным в предлагаемом способе является гарантированная безопасность, так как самый опасный химический раствор 1 (ХР-1), содержащий растворенную селитру в воде, перекись водорода и щавелевую кислоту изолируют в обратной эмульсии (вода в масле) в углеводородном горючем с эмульгатором или получается в виде отдельных капелек раствора микронных размеров в горючем. При этом обратную эмульсию возможно готовить на стационарной установке на заводах и перевозить до места применения или готовить непосредственно перед применением. химический раствор 2 (ХР-2) содержит формальдегид, алифатический спирт и катализатор из ряда $FeCl_3$, $Fe(NO_3)_3$, K_2CrO_4 , $KMnO_4$. Далее оба раствора закачивают отдельно в скважины или смешивают при закачке. Повышается безопасность процесса закачки, так как перекись водорода отделена прослойками масла от ржавчины труб (окислы железа), которая является сильным катализатором разложения перекиси водорода.

Наряду с высокой гарантией безопасности предполагаемый способ в несколько раз увеличивает эффективность использования энергетического потенциала используемых реагентов.

Для увеличения ударно волнового воздействия в эмульсионный состав дополнительно вводят 15÷25%-ую аммиачную воду или раствор соды, повышая рН среды до 5-7 с образованием мощного взрывчатого вещества гексаметилен трипероксиддиамин, который взрывообразно разлагается в нефтеносном пласте, увеличивая трещины и капилляры, по которым нефть поступает в зону углеводородов.

Компонентный состав растворов в необходимых соотношениях для проведения химических реакций с выделением максимального количества тепла и газов составляет:

Раствор ХР-1 (обратная эмульсия) в весовых процентах:

Перекись водорода (60%)	-25-45
Аммиачная селитра	-15-35
Вода	-15-25
Щавелевая кислота	-1-4
Углеводороды (масло)	25-35
Эмульгатор 2 рода	1-3

Раствор ХР-2 в весовых процентах:

Алифатический спирт	50-60
Формалин (38%)	40-50
Хлорид железа (40%)	1-4

Раствор ХР-1 берется к раствору ХР-2 в соотношении 82\18.

Способ осуществляется следующим образом:

1. Готовится обратная эмульсия раствора ХР-1 (15-25% воды, 15-35% аммиачной селитры, 25-45% перекиси водорода 60%-ной и 1-4% щавелевой кислоты) в углеводородной фазе 25-35 % индустриального масла И-5А (ГОСТ 20799-88) и 1-3% эмульгатора РЭМ 101 (ТУ 7511903-631-93) с вязкостью 100-1000 Спз и электроемкостью 30-100 Пф.

2. Готовится раствор ХР-2 в следующем соотношении (50-60% метиловый спирт, 40-50% формалина 38%-ный и 1-4% хлорида железа).

В призабойную зону закачивают 75-85% эмульсии раствора ХР-1 и далее 15-25% раствора ХР-2 или смешивают оба раствора при закачке. Через определенный промежуток времени 1-4 часа происходят химические реакции. Для необходимого ускорения начала реакции в раствор ХР-2 добавляют дезэмульгатор для расслоения обратной эмульсии на раствор ХР-1 и углеводородную фазу. Происходит разложение перекиси водорода при контакте с катализатором хлорным железом с выделением тепла и газов и дополнительно происходит окисление формальдегида или метанола перекисью водорода, при этом образуется муравьиная кислота, и восстановление нитрат аммония до нитрита аммония, который в свою очередь разлагается на азот и воду. Газы, образующиеся при восстановлении

нитрата аммония и последующем разложении, содержат 16% азота и 24% углекислого газа и не содержат кислорода, что исключает образование взрывоопасных смесей с углеводородами, присутствующими в парогазовой фазе нефтеносного пласта.

Наиболее активным восстановителем нитрата аммония является муравьиная кислота, восстанавливающая нитрат аммония в нитрит аммония. Окислительно-восстановительные реакции с использованием формальдегида, нитрата аммония, алифатических спиртов и перекиси водорода повышает тепловой эффект реакции в 4-5 раз по сравнению с тепловым эффектом реакции разложения перекиси водорода.

В предлагаемом способе используются окислительно-восстановительные реакции с простейшими органическими продуктами, обладающие восстановительными свойствами. В качестве малоактивного окислителя используют нитрат аммония. В качестве высокоактивного окислителя применяют перекись водорода, которая окисляет восстановители метанол, или формальдегид, или изопропанол с образованием муравьиной кислоты. Катализатором являются соли металлов с переменной валентностью FeCl_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, K_2CrO_4 , KMnO_4 и т.д. Основу использования реакций составляет способность нитрата аммония взаимодействовать с муравьиной кислотой.

Окисление простейших органических восстановителей метанола, или формальдегида или изопропанола перекисью водорода дает муравьиную кислоту, которая реагирует с нитратом аммония, обеспечивая глубокую конверсию, как восстановителей, так и окислителей. Окисление формальдегида и метанола требует присутствия катализаторов, которыми являются соли тяжелых металлов FeCl_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, K_2CrO_4 , KMnO_4 и др. Каталитическое окисление метанола или формальдегида может протекать частично и глубже, чем с образованием муравьиной кислоты.

Конечными продуктами для всех реакций являются газы азот N_2 и углекислый газ CO_2 и вода, что исключает возможность закупорки капилляров и трещин высокоплавкими продуктами - мочевиной, биуретом, циануровой кислотой.

Расчеты тепловых эффектов реакций перекиси водорода и нитрата аммония показывают, что каталитическое разложение перекиси водорода дает всего 659 ккал/кг перекиси. Более глубокое использование энергетического потенциала перекиси с окислением метанола или формальдегида до муравьиной кислоты или углекислого газа может дать $2523 \div 2814$ ккал/кг перекиси, что в 3,8-4,27 раза больше, чем для простого каталитического разложения перекиси.

Наибольший уровень использования энергетического потенциала достигается при использовании двух реакций, а именно при совместном применении перекиси водорода и нитрата аммония в качестве окислителей. Использование формальдегида в качестве восстановителя для перекиси водорода и нитрата аммония дает наиболее высокий тепловой эффект: 2594 ккал/кг нитрата аммония. Для сравнения с максимально возможным тепловым эффектом для бинарного состава на основе реакции нитрата аммония и нитрита натрия только 1139 ккал/кг нитрата аммония, что в 2,3 раза меньше, чем для реакции с использованием перекиси водорода и формальдегида.

Заявляемый способ и состав не ограничивается только простейшими восстановителями метанол, формальдегид, муравьиная кислота. Существует возможность участия углеводов в аналогичной реакции. Кроме реакции окисления формальдегида или метанола перекисью водорода, реальный вклад в образование муравьиной кислоты и соответственно в суммарный тепловой эффект дает реакция Плехля. В суммарном итоге реакция Плехля дает только газообразные продукты и метанол также, как и окисление простейших восстановителей перекисью водорода.

Экспериментальное лабораторное исследование реакций простейших восстановителей с перекисью водорода, протекающих в водном растворе, показало, что во всех случаях реакция протекает в жидкой фазе с быстрым повышением температуры до точки кипения (90-100°C). Добавление нитрата аммония к реакционному раствору увеличивает интенсивность реакции, и температура повышается до 110-130°C в зависимости от содержания воды. При недостаточном количестве воды реакционная смесь бурно кипит с выделением бесцветных газов (CO_2 и N_2), и содержимое реакционного сосуда выбрасывается наружу.

Использования перманганата калия и нитрата трехвалентного железа малоприспособно для практического использования из-за очень энергичной реакции. Наиболее удобным оказалось применение 3%-го раствора хлорида железа, который можно добавлять к раствору применяемого формалина или к раствору нитрата аммония в формальдегиде.

Применение изопропилового спирта в качестве восстановителя показывает высокую активность в данной реакции. Образование воды и инертных газов в продуктах реакции исключает возможность образования взрывоопасных смесей с газообразными углеводородами, всегда присутствующими в нефтеносных пластах.

Использование кислорода, содержащегося в молекуле перекиси для глубокого окисления органических восстановителей не только повышает коэффициент использования энергетического потенциала применяемых реагентов, но одновременно принципиально повышает безопасность термогазохимической обработки нефтеносного пласта.

Еще одним важным параметром, обеспечивающим безопасность процесса является индукционный период от смешения катализатора окисления с перекисью водорода до начала энергичной реакции тепло- и газовыделения.

Существенное значение имеет чистота труб при закачке растворов в скважины, по которым осуществляется закачивание реагентов в нефтеносный пласт. Ржавчина на стенках труб катализирует разложение перекиси водорода, как было установлено нами на стендовой установке. Дезактивировать нежелательное влияние ржавчины можно добавлением различных комплексообразователей к перекиси водорода. Весьма удобным стабилизатором оказалась щавелевая кислота. Добавление 2% щавелевой кислоты к 60%-ной перекиси водорода и последующее добавление 3%-ного раствора FeCl_3 увеличивает индукционный период до 5 часов. Добавление 6 % щавелевой кислоты увеличивает индукционный период до 8 часов. Стабилизирующее действие щавелевой кислоты на каталитическое разложение перекиси водорода очевидно связано с образованием стабильного комплекса 3-х валентного

железа. Применение по заявляемому изобретению обратной эмульсии раствора ХР-1 с перекисью водорода (капсуляция перекиси в масле) делает стабильным состав более суток. Результаты лабораторных исследований влияния ржавчины в трубах приведены в табл. 1

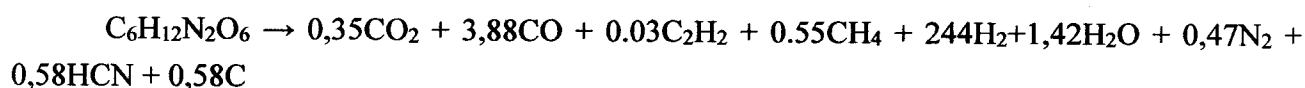
Таблица 1. Времени до начала реакции при добавке ржавчины

№ п/п	По прототипу	По заявляемому патенту	
Время до начала реакции	2-4 мин	Без обратной эмульсии со щавелевой кислотой 3-7 часов	С обратной эмульсией раствора ХР-1 Более 1 суток

Как следует из табл.1. по прототипу время до начала реакции составляет менее 4 минут, что может привести к аварии уже в начале закачки состава по прототипу в трубах. Применение щавелевой кислоты увеличивает время до начала реакции до 7 часов, а состав по заявляемому патенту выдерживает более суток и является безопасным при применении.

Тепловые эффекты разложения перекиси водорода, нитрата аммония и формальдегида обеспечивают повышение температуры реакционной смеси до 200-300°C с одновременным повышением давления до 200-250 атм, что ускоряет выделение углеводородов из нефтеносного пласта. Выделение тепла и газов в вышеприведенных реакциях можно многократно ускорить за счет ударно волнового воздействия на инертную породу пласта. Это достигается за счет превращения первичных продуктов конденсации перекиси водорода с формальдегидом и нитратом аммония с образованием гексаметилентрипероксиддиамина – мощного взрывчатого вещества. Пероксид производные формальдегида и метилольных производных нитрата аммония представляют собой сложную смесь метилольных производных, хорошо растворимую в воде.

Уравнение взрывчатого разложения:



Моделирование поведения термогазохимического состава в условиях наиболее приближенных к реальным режимам, существующим на большой глубине залегания нефтеносного пласта (1500 – 2000 м) осуществляли с использованием стенда, основным элементом которого является металлическая труба диаметром 76 мм и длиной 1500 мм. Принципиальная схема стендовой установки показана на фиг.

Подача обратной эмульсии раствора ХР-1 и раствора ХР-2 осуществляется с помощью дозирующего насоса способного развивать давление до 200 кг/см². производительность 25 л/час. Контроль процессов тепловыделения осуществлялся датчиками с диапазонами измерений от 0 °С до 600 °С. Датчики устанавливали в 3 точках: в центре трубы и у торцевых фланцев. Давление образующихся газов контролировали в одной точке.

Перед началом испытаний труба-реактор заполнялась порошком пропанта, моделирующим состав породы в призабойной зоне (Al_2O_3 – 65 %, Fe_2O_3 – 7%, SiO_2 – 22 –

26%, CaO – 1,5%, TiO – 1,5%, Na₂O до 100 %). Количество пропанта загруженного в трубу составляло 7,0 – 8,0 кг на одно испытание.

Для проведения исследований термогазохимический состав готовили следующим образом:

На 1 этапе готовили обратную эмульсию ХР-1:

В первом цилиндрический аппарат с мешалкой емкостью 2 литра загружали последовательно 425г. воды, 500г. гранулированной аммиачной селитры, 800г 60% перекиси водорода и при перемешивании полностью растворяли аммиачную селитру. После полного растворения селитры в раствор добавляли 75г. щавелевой кислоты и также перемешивали до ее полного растворения. Объем полученного раствора составил 1800г. С данным объемом готовили несколько образцов с минимальным и максимальным содержанием компонентов.

Во втором цилиндрическом аппарате емкостью 4 литра с мешалкой смешивали 1400г. индустриального масла и 75г. эмульгатора РЭМ 100 СР и через 5 минут при перемешивании в этот аппарат вливали готовый раствор из первого аппарата. Получали обратную эмульсию раствора перекиси и аммиачной селитры в индустриальном масле с эмульгатором. Емкость полученной обратной эмульсии раствора ХР-1 составила 60 Пф и вязкость 400 Сп. Количество приготовленной эмульсии составило 3275г. С данным объемом готовили несколько образцов с минимальным и максимальным содержанием компонентов.

На втором этапе готовили раствор ХР-1 путем смешения в аппарате 450г. метилового спирта и 430г. 38% формалина. В данный раствор в одном случае добавляли 40г. 40% хлорида железа или это количество вводили уже при закачке в скважины. Количество приготовленного раствора составило 920г. С данным объемом готовили несколько образцов с минимальным и максимальным содержанием компонентов.

Закачку растворов в стенд проводили по двум вариантам. По первому способу перед закачкой в стенд предварительно смешивали обратную эмульсию раствора РХ-1 в полученных количествах. По второму способу последовательно закачивали обратную эмульсию раствора ХР-1 и затем раствор ХР-2 и в конце хлорное железо. Проводили по 3 параллельных опыта. Для необходимого ускорения начала времени реакции в раствор ХР-2 добавляют в 2 опыта добавляли 50-80г. деэмульгатора для расслоения обратной эмульсии на раствор ХР-1 и углеводородную фазу.

Полученные температуры в стенде в 3 точках при использовании данных компонентов в различных соотношениях составили от 200 до 400°С с одновременным повышением давления от 200 до 300 атм, что позволяет увеличить степень извлечения нефти из выработанных или высоковязких месторождений.

Формула изобретения

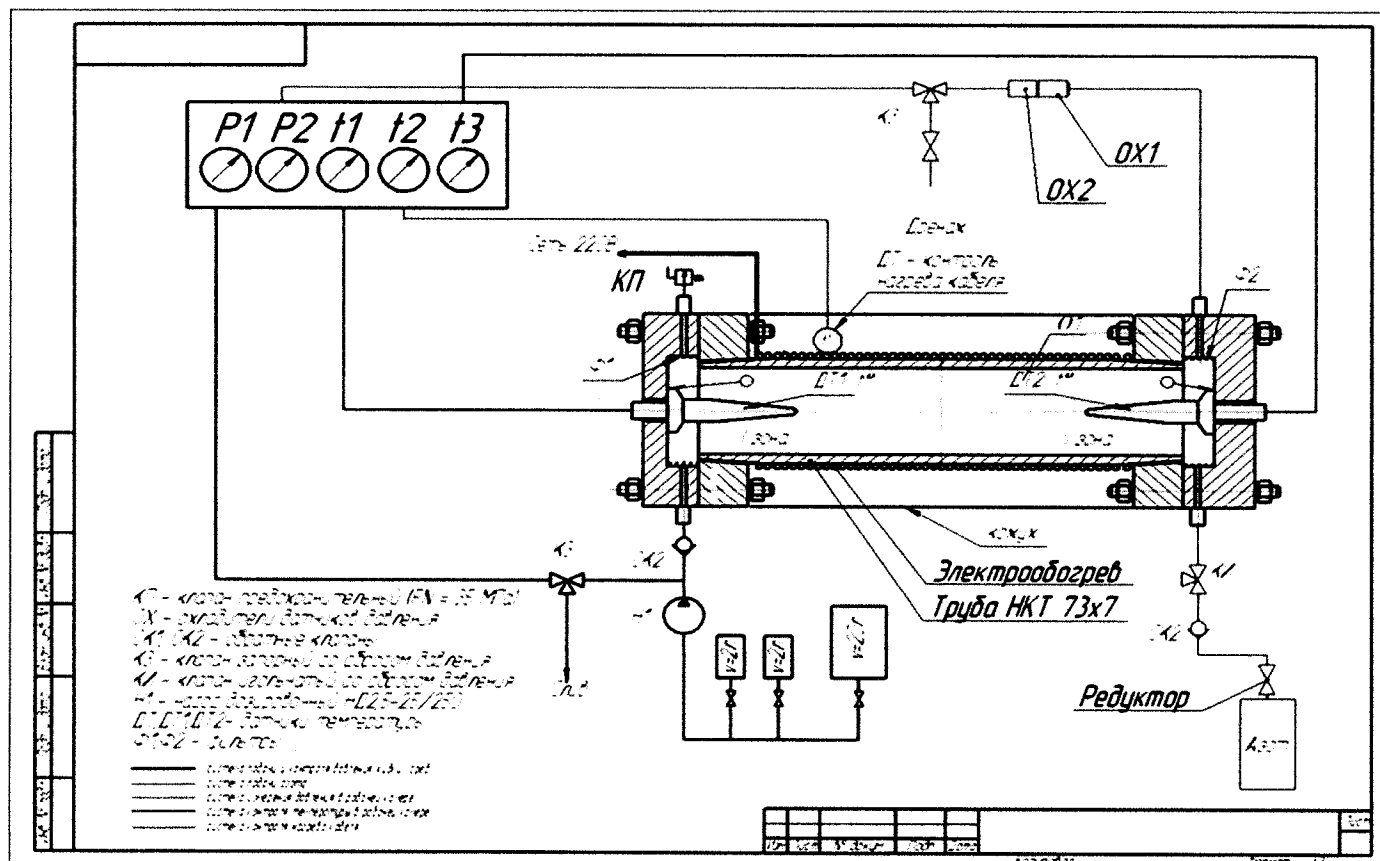
1. Способ термогазохимической и ударно-волновой обработки нефтеносных пластов и эмульсионный состав для его осуществления, включающий закачивание в призабойную зону скважин восстановительный состав, содержащий нитрат аммония, формальдегид, катализатор окисления простейших алифатических спиртов или метанол, или этанол, или изопропанол и перекись водорода, содержащая ингибитор разложения, отличающийся тем, что в призабойную зону закачивают вместе или поочередно 65-75%-ую обратную эмульсию, состоящую из 25-45 весовых % раствора перекиси водорода 60%-го, 15-35 весовых % аммиачной селитры, 1-4 весовых % щавелевой кислоты и 15-25 весовых % воды заэмульгированную в углеводородном горючем или нефти и раствор, состоящий из 50-60 весовых % алифатических спиртов метанола или этанол или изопропанола, 40-50 весовых % формалина 38%-го и 1-4 весового % катализатора окисления спиртов водного раствора солей металлов с переменной валентностью: FeCl_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, K_2CrO_4 , KMnO_4 и дополнительно для обеспечения ударно-волнового воздействия на нефтеносный пласт осуществляют частичную нейтрализацию восстановительного раствора содой или аммиачной водой до $\text{pH} = 5,0-7,0$, продукты окисления содержат только газообразные азот или углекислый газ и воду с образованием мощного взрывчатого вещества гексаметилентрипероксиддиамин, который разлагается в нефтеносном пласте, образуя трещины и капилляры, по которым нефть поступает в зону углеводородов и повышает эффективность использования энергетического потенциала применяемых реагентов

2. Способ по п.1 отличающийся тем, в качестве углеводородного горючего используют состав из 25-35 весовых % индустриального масла И-5А и 1-3 весовых % эмульгатора РЭМ 101.

3. Способ по п.1 отличающийся тем, что качество обратной эмульсии по электрической емкости составляет 30-100 Пф. и вязкостью в пределах 100-1000 Спз.

4. Способ по п.1 отличающийся тем, что соотношение между обратной эмульсией и раствором составляет от 75/25 до 85/15.

Способ термогазохимической и ударно-волновой обработки нефтеносных пластов и эмульсионный состав для его осуществления



Фиг.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202000138**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:****E21B 43/263 (2006.01)****C09K 8/62 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

E21B 43/00, 43/16, 43/22, 43/24-43/263, 43/27, C09K 8/60, 8/62

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2249684 C1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ШЕШМАОЙЛ") 10.04.2005	1-4
A	RU 2153065 C1 (АЛЕКСАНДРОВ ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ и др.) 20.07.2000	1-4
A	RU 2615543 C2 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЦЕНТР НЕФТЯНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ООО "ЦНТ") 10.07.2016	1-4
A	CA 2919577 A1 (SANJEL CANADA LTD) 19.08.2016	1-4

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

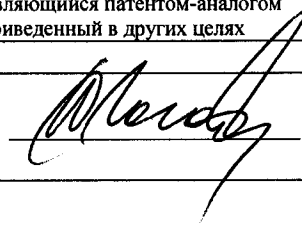
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **24/11/2020**

Уполномоченное лицо:

Начальник Управления экспертизы

 Д.Ю. Рогожин