



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005126288/04, 18.08.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.08.2005

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2007

(45) Опубликовано: 27.12.2007 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2121495 C1, 10.11.1998. RU 2194062
C1, 10.12.2002. SU 2105789 C1, 07.10.1989.

Адрес для переписки:

634021, г.Томск, пр. Академический, 3,
Институт химии нефти СО РАН (ИХН СО РАН),
директору Л.К.Алтуниной

(72) Автор(ы):

Мананкова Анна Анатольевна (RU),
Дмитриева Зинаида Тихоновна (RU),
Рыжакова Евгения Валерьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Институт химии нефти Сибирского отделения
Российской Академии наук (RU)

(54) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ВЯЗКОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ВОДОМАСЛЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологии получения высоковязких и стабильных водомасляных эмульсий, которые применяются для увеличения нефтеотдачи пластов, а также в процессах газодобычи. Способ осуществляют смешиванием нефтяного смазочного масла с водой, взятой в количестве на 10-25% больше критического

количества воды в эмульсии, с помощью электромеханического смесителя при 2000-2500 об/мин в течение 40-50 минут, после чего избыток воды удаляют. Технический результат - упрощение технологии процесса при исключении применения эмульгирующих и стабилизирующих соединений. 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 313 566** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl.

C10M 173/00 (2006.01)

C09K 8/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005126288/04, 18.08.2005**

(24) Effective date for property rights: **18.08.2005**

(43) Application published: **27.02.2007**

(45) Date of publication: **27.12.2007 Bull. 36**

Mail address:

**634021, g.Tomsk, pr. Akademicheskij, 3,
Institut khimii nefi SO RAN (IKhN SO RAN),
direktoru L.K.Altuninoj**

(72) Inventor(s):

**Manankova Anna Anatol'evna (RU),
Dmitrieva Zinaida Tikhonovna (RU),
Ryzhakova Evgenija Valer'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Institut khimii nefi Sibirskogo otdelenija
Rossijskoj Akademii nauk (RU)**

(54) **METHOD OF INCREASING VISCOSITY AND STABILITY OF WATER-OIL EMULSIONS**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas production.

SUBSTANCE: invention relates to technology of obtaining high-viscosity and stable water-oil emulsions, which are used to increase oil recovery of formation and also in gas production processes. Method according to invention consists in mixing oil lubricant with water taken in

amount by 10-25% larger than critical amount of water in emulsion using electromechanical mixer at 2000-2500 rpm for 40-50 min, after which excess water is removed.

EFFECT: simplified technology and avoided use of emulsifying and stabilizing compounds.

1 tbl, 12 ex

RU 2 3 1 3 5 6 6 C 2

RU 2 3 1 3 5 6 6 C 2

Изобретение относится к технологии получения высоковязких и стабильных водомасляных эмульсий. Водомасляные эмульсии широко используют в технологиях получения топлив, увеличения нефтеотдачи пластов, например, при обработке высоко обводненных коллекторов, нагнетательных и добывающих скважин (Матер. 2-й науч.-практ. конф. «Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа». Томск: Изд-во СО РАН, 2001), а также в процессах газодобычи и для временной изоляции проницаемости в призабойной зоне пластов (Патент ЕПВ 1198536).

В последние годы структурированные эмульсии используют в технологиях гидравлического разрыва малопроницаемых газо- и нефтенесущих пластов.

Вязкость, обеспечивающая структурную, фазовую и механическую устойчивость эмульсий, формируется с помощью дорогостоящих поверхностно-активных веществ (ПАВ), стабилизаторов и зависит от качества, содержания их в составе эмульсий. Например, в способе получения эмульсий состава: 1-70% воды в 30-99% маслянистой жидкости (эфир, ацетали, диалейлфенолы, углеводороды) используют сложные поверхностно-активные вещества формулы $H[CH_2CH(R)A]_xN(R)[CH_2CH(R)A]_yH$, где R - алифатическая углеводородная группа C_{12-22} ; $R'=H$ или алкил C_{1-3} ; $A=NH$ или O ; $x+y=1-3$ (Патент US 6218342, C09K 7/00).

Стабилизацию эмульсионных углеводородных топлив осуществляют в присутствии 0.05-25% ионного или неионного эмульгатора с гидрофильно-липофильным балансом 1-40 (Патент US 6530964, C10L 1/32) или в присутствии эмульгатора на основе поликислотного полимера типа сополимеров олефинов C_{4-30} с малеиновым ангидридом (Патент US 6419714, C10L 1/32).

В способе получения эмульсионных топлив состава УВ: вода = (60:40)-(98:2) с вязкостью 100 сП (0.1 Па.с) в качестве эмульгаторов используют низшие алкиламины в сочетании с оксидом этилена (Патент US 5993495, C10L 1/32), неорганические соединения, содержащие Na, Mg, Ca, Cl (Патент US 6296676, C10L 1/12), NaOH и $CaCl_2$ (Патенты US 6066186, 6030424, C10L 1/32).

Вязкость многофазовых эмульсий типа масло/вода/масло на основе углеводородного сырья, воды и эмульгаторов дополнительно стабилизируют дисперсными веществами, например углеродом (Заявка ЕПВ 1111027, C10L 1/32), органофильными глинистыми минералами и коксом (Патенты US 6150425, 6069178, A61K 9/113, B01F 3/00 соответственно).

Вязкость горючей эмульсии вода/углеводороды (керосин, бензин) с отношением вода/УВ=(5-35):(95-65) регулируют определенным содержанием парафинов, а также растительных, животных или синтетических масел (Заявка FR 2842820, C10L 1/32).

В способе приготовления водомасляной эмульсии и стабилизации ее вязкости используют насыщенные и жирные ненасыщенные спирты и кислоты, насыщенные и ненасыщенные углеводороды (Заявка DE 19859054, C02F 3/02). Для стабилизации водно-эмульсионных топлив на основе нефтяных остатков предложен полиэтоксилат нонилфенола, а в качестве термостабилизатора этих эмульсий - дигидрооксиэтиловый глицинат говяжьего жира при содержании этих соединений в эмульсии от 1.0 до 5.0% (Патент US 6187063, C10L 1/22; Заявка Франции 2801057, C10L 1/32).

Например, буровой раствор на водно-углеводородной основе с гидрофобными свойствами стабилизируют карболигносульфонатом при содержании его в эмульсии от 11.0 до 21.3% (Патент RU 2238297, C09K 7/06).

С целью расширения диапазона работоспособности эмульсии обратного типа на основе битума (19.0-98.0%) и воды (1.0%) к ней добавляют тяжелую пиролизную смолу в количестве от 1.0 до 80.0% (Патент РФ 2194062, C08L 95/00).

С помощью стабилизирующих соединений на основе эфиров многоатомных спиртов и высокомолекулярных фракций синтетических жирных кислот разработаны термоустойчивые до 190°C инвертные эмульсии для бурения и капитального ремонта скважин (Нефтепереработка и нефтехимия, 2003, с.195).

Соли углеводородзамещенной (8-400 атомов С) янтарной кислоты или ее ангидрид и

аммоний или амин при концентрациях 0.01-15.0% повышают термоустойчивость эмульгированных смесей водно-топливных композиций и улучшают процесс их горения (Патент US 6648929, C10L 1/22).

5 Вязкую эмульсию для выделения углеводородов из подземных образований стабилизируют твердой добавкой, например, частицами глин, кварца, гипса, полевого шпата, угольной пыли, асфальтенов и полимеров (Патент US 5910467, C09K 3/00).

Вязкость эмульсии воды в нефтяном масле стабилизируют жидким каучуком или латексом сополимера диеновых, винильных или диеновых и винильных мономеров с карбоксилсодержащими мономерами (Патент RU 2121495, C10M 173/00).

10 Стабилизирующее вещество берут в количестве 0.3-5.0% от веса масла, считая на сухое вещество, при весовом соотношении масла и воды 20:80-80:20 и содержании соединения металла второй или третьей групп 0.09-3.5% от веса масла. Стабилизатор используют в смеси с поверхностно-активным веществом, взятым в количестве 0.5-3.0% от веса масла. Все области применения эмульсий включают режимы их эксплуатации, характеризующиеся
15 высокими термомеханическими нагрузками (деформациями). В большинстве случаев, особенно при содержании воды в нефтепродуктах более 30%, эмульсии разрушаются при деформациях. Поэтому количественной оценкой стабильности структуры и фазового состава эмульсий является динамическая вязкость.

Анализ патентов показывает, что для предотвращения процесса разрушения эмульсий в их состав вводят сложные смеси синтетических стабилизирующих соединений в количестве
20 от 0.3 до 80 мас.% в сочетании с эмульгаторами.

По технической сущности к предлагаемому способу повышения вязкости и стабильности водомасляных эмульсий наиболее близок способ стабилизации эмульсии воды в нефтяном масле по патенту RU 2121495. Недостаток способа заключается в повышенном содержании
25 в эмульсии и малой эффективности стабилизирующей композиции на основе каучука или латекса сополимера диеновых, виниловых мономеров с карбоксилсодержащими мономерами, а также в дополнительном содержании металла второй или третьей групп и эмульгатора, что в сумме составляет до 11.5 мас.%.

Задачей изобретения являлась разработка технологически простого и эффективного
30 способа получения водомасляных эмульсий с более высокой вязкостью и стабильностью без применения эмульгирующих и стабилизирующих соединений.

Технический результат достигается тем, что нефтяное масло типа 5W40, 10W30, M8B, «Камаз», «Автол», И-12 - И-40, «Rimula D» Shell и воду в избытке на 10-25% по
35 отношению к максимальному экспериментально определенному количеству воды для каждого типа масла без добавления специальных эмульгаторов и стабилизаторов смешивают с помощью электромеханического смесителя при 2000-2500 об/мин в течение 40-50 минут. После удаления свободной (неэмульгированной) воды из реактора получают эмульсии с динамической вязкостью, соответственно в 3-6 раз превышающей вязкость
40 эмульсий с таким же содержанием в них воды, но полученных без избытка воды.

Стабильность эмульсий характеризуют количественно методом динамической
40 вискозиметрии при скоростях деформационного сдвига от 0.16 до 1312 с⁻¹. Напряжение сдвига и вязкость эмульсий определяют с помощью прибора «Реотест-2». Средние значения реологических характеристик эмульсий, полученных на основе масел 5W40 и 10W30, приведены в таблице.

45 Как видно из примеров с увеличением избытка воды до 20-24% (примеры 1-5), введенной в процесс эмульсации, содержание воды в эмульсиях уменьшается, а их динамическая вязкость при этом стремительно возрастает до 232-331 Па·с против значений 41-72 Па·с вязкости для эмульсий, полученных в условиях расчетного
50 количества воды. Высоковязкие эмульсии текут при высоких предельных сдвиговых деформациях - 300 Па. Вязкость эмульсий не изменяется при нагревании их до 60-70°C. С уменьшением избытка воды ее содержание в эмульсиях увеличивается, а вязкость приближается к значениям, близким для эмульсий, полученных без избытка воды.

Разработанный способ увеличения вязкости и стабильности водомасляных эмульсий

технологичен, не отягощен применением дорогостоящих, токсичных реагентов. В техническом и экономическом отношении способ многократно эффективнее прототипа.

Таблица

Вязкость эмульсии на основе масла 10W30 в зависимости от способа ее получения					
№ примера	Количество воды, взятое в эмульсацию, мас. %	Количество воды, вошедшее в эмульсию, мас. %	Вязкость эмульсии, полученной в избытке воды, Па·с	№ примера	Вязкость эмульсии, полученной с расчетным количеством воды, Па·с
1	86.0	62.3	232.4	14	40.6
2	85.7	65.4	323.6	15	55.8
3	85.6	64.9	330.8	16	52.6
4	85.5	63.2	349.3	17	75.9
5	85.4	63.1	344.6	18	71.5
6	85.0	71.0	357.0	19	73.6
7	84.7	72.0	331.0	20	86.0
8	84.5	76.2	340.0	21	105.2
9	84.0	78.5	346.0	22	190.0
10	83.0	80.3	405.0	23	297.3
11	82.9	81.0	389.7	24	378.0
12	82.7	82.0	548.5	25	451.0
13	82.5	82.5	595.0	26	595.0

Формула изобретения

Способ повышения вязкости и стабильности водомасляных эмульсий смешением нефтяного масла и воды, отличающийся тем, что нефтяное смазочное масло и воду, взятую на 10-25% больше критического количества воды в эмульсии, смешивают при 2000-2500 об/мин в течение 40-50 мин, после чего избыток воды удаляют.