



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
C10G 32/02 (2021.02); C10G 19/02 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020114833, 14.04.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.04.2020

Дата регистрации:  
27.05.2021

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 14.04.2020

(45) Опубликовано: 27.05.2021 Бюл. № 15

Адрес для переписки:  
420139, г.Казань, а/я 88, Ахмадуллину Ренату  
Маратовичу

(72) Автор(ы):

Ахмадуллина Альфия Гариповна (RU),  
Карт Михаил Аркадьевич (RU),  
Ахмадуллин Ренат Маратович (RU),  
Серегин Станислав Александрович (RU),  
Гневашов Сергей Геннадьевич (RU),  
Жайлаубаев Бауыржан Маметович (KZ),  
Соловьева Татьяна Борисовна (ES)

(73) Патентообладатель(и):

Ахмадуллина Альфия Гариповна (RU),  
Карт Михаил Аркадьевич (RU),  
Ахмадуллин Ренат Маратович (RU),  
Серегин Станислав Александрович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2672263 C1, 13.11.2018. RU  
2065477 C1, 20.08.1996. CN 102127464 A,  
20.07.2011. DE 1914267 C3, 04.04.1974.

(54) СПОСОБ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ХЛОРИДОВ В НЕФТИ И  
УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтяной промышленности. Изобретение касается способа снижения содержания органических хлоридов в нефти, в котором контактирование с предварительно обезвоженной и нагретой до 70÷90°C нефтью концентрированного водного раствора щелочи, выбранного из 41% мас. водного раствора гидроксида натрия или 40% мас. водного раствора гидроксида калия, осуществляется в проточном реакторе, выполненном в виде цилиндрической немагнитной емкости, содержащей на наружной поверхности индукционную обмотку, снабженную блоком управления, с цилиндрическими

ферромагнитными телами, размещенными во внутренней полости реактора при скорости изменения положения частиц 2400÷4200 раз в минуту каждой частицы, при давлении 1,0÷5,0 кгс/см<sup>2</sup>, частоте электромагнитного поля 40÷60 Гц с последующим отстаиванием нефти от щелочного раствора в отстойнике. Изобретение также касается установки для снижения содержания органических хлоридов в нефти. Технический результат - повышение эффективности снижения содержания органических хлоридов в нефти. 2 н.п. ф-лы, 17 пр., 1 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C10G 32/02* (2006.01)  
*C10G 19/02* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*C10G 32/02 (2021.02); C10G 19/02 (2021.02)*

(21)(22) Application: **2020114833, 14.04.2020**

(24) Effective date for property rights:  
**14.04.2020**

Registration date:  
**27.05.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **14.04.2020**

(45) Date of publication: **27.05.2021 Bull. № 15**

Mail address:

**420139, g.Kazan, a/ya 88, Akhmadullinu Renatu Maratovichu**

(72) Inventor(s):

**Akhmadullina Alfiya Garipovna (RU),  
Kart Mikhail Arkadevich (RU),  
Akhmadullin Renat Maratovich (RU),  
Seregin Stanislav Aleksandrovich (RU),  
Gnevashov Sergej Gennadevich (RU),  
Zhajlaubaev Bauyrzhan Mametovich (KZ),  
Soloveva Tatyana Borisovna (ES)**

(73) Proprietor(s):

**Akhmadullina Alfiya Garipovna (RU),  
Kart Mikhail Arkadevich (RU),  
Akhmadullin Renat Maratovich (RU),  
Seregin Stanislav Aleksandrovich (RU)**

(54) **METHOD FOR REDUCING ORGANIC CHLORIDE CONTENT IN OIL AND INSTALLATION FOR IMPLEMENTATION THEREOF**

(57) Abstract:

FIELD: petroleum industry.

SUBSTANCE: invention relates to a method of reducing the content of organic chlorides in oil, wherein contacting predried and heated to 70 to 90°C oil with a concentrated water solution of alkali selected from 41% wt. water solution of sodium hydroxide or 40% wt. water solution of potassium hydroxide is performed in a flow-through reactor made in form of a cylindrical non-magnetic reservoir comprising on the outer surface an induction winding equipped with a control unit with cylindrical ferromagnetic bodies placed in the inner

cavity of the reactor at the rate of change of particle position of 2400 to 4200 times per minute for each particle at a pressure of 1.0 to 5.0 kgf/cm<sup>2</sup>, an electromagnetic field frequency of 40 to 60 Hz, followed by settling the oil from the alkaline solution in a sludge chamber. The invention also relates to an installation for reducing the content of organic chlorides in oil.

EFFECT: increased efficiency of reducing the content of organic chlorides in oil.

2 cl, 1 dwg, 17 ex

RU 2 748 587 C1

RU 2 748 587 C1

Изобретение относится к нефтяной промышленности, в частности к способам снижения содержания органических хлоридов в нефти. Данный способ применим к нефти с содержанием органических хлоридов, значительно превышающим  $10 \text{ млн}^{-1}$  (порядка  $100 \text{ млн}^{-1}$  и более).

Известен способ снижения органических хлоридов в нефти (патент RU №2605601, МПК C10G 33/02, C10G 33/02, опубл. 27.12.2016 в бюл. №36), в котором предлагается предварительное обезвоживание и дегазация нефти, нагрев нефти с выделением органических хлоридов, отвод очищенной нефти. Особенностью данного способа является то, что нефть предварительно обезвоживают до содержания воды в нефти не более 1%, нагрев проводят до температуры, позволяющей отогнать из нефти в ректификационной колонне фракцию, содержащую органические хлориды и выкипающую в интервале температур от начала кипения до  $204^\circ\text{C}$ , с получением очищенной нефти с содержанием органических хлоридов менее  $10 \text{ млн}^{-1}$ . Недостатками данного способа является потеря легких фракций при нагреве и ректификации нефти.

Близким по технической сущности к предложенному изобретению является способ удаления хлорсодержащих соединений из нефти (патент RU №2065477, МПК C10G 33/02, опубл. 20.08.1996 в бюл. №23), включающий отстаивание, предварительное обезвоживание нефти, обработку нефти раствором щелочи при нагреве, отстаивание смеси нефти и раствора щелочи, отвод отработанного раствора щелочи и отвод очищенной нефти. Обработку нефти 1%-ным раствором щелочи проводят при температуре на  $30\div 80^\circ\text{C}$  выше, чем предшествующую промывку водой.

Недостатком данного способа является то, что условия процесса не позволяют провести глубокую очистку нефти от хлорсодержащих органических соединений, т.к. способ разработан для применения на электрообессоливающих установках, куда поступает нефть с содержанием органических хлоридов в нефти менее  $10 \text{ млн}^{-1}$ . Также недостатком является то, что данный способ малоэффективен для нефти с высоким содержанием органических хлоридов, значительно превышающим  $10 \text{ млн}^{-1}$  (порядка  $100 \text{ млн}^{-1}$  и более). К тому же данный способ невозможно применить для нефти, содержащей хлорорганические соединения ароматического строения, трудноудаляемые из нефти, которые негативно влияют на оборудование нефтеперерабатывающих заводов.

Наиболее близкой по технической сущности к предложенному изобретению является способ удаления хлорсодержащих соединений из нефти (патент RU 2 672 263, СПК C10G 33/04; C10G 31/00; C10G 31/06; C10G 33/00 (2006.01); C10G 19/02; C10G 33/06, опубл. 13.11.2018 в бюл. №32), включающий предварительное обезвоживание нефти циркуляцией нефти с нагревом, после нагрева в нефть подают деэмульгатор, осуществляют циркуляцию смеси нефти с деэмульгатором не менее одного часа, после чего ее отстаивают не менее двух часов, отводят отделившуюся воду, циркуляцию возобновляют, при циркуляции нефти подают 10-20%-ный водный раствор гидроксида натрия или калия с дозировкой 20-30% на нефть, нагревают смесь нефти и водного раствора гидроксида натрия или калия до температуры  $190\text{--}200^\circ\text{C}$  при поддержании избыточного давления не менее 1,6 МПа в течение 6 часов, затем выдерживают смесь нефти и водного раствора гидроксида натрия или калия в течение 6 часов, в зависимости от их строения циклы обработки нефти водным раствором гидроксида натрия или калия повторяют при температуре  $220\div 230^\circ\text{C}$  и избыточном давлении не менее 2,8 МПа для нефти, не содержащей легколетучие хлорорганические соединения ароматического строения, до значения массовой доли органических хлоридов не более  $10 \text{ млн}^{-1}$ , и для

нефти, содержащей легколетучие хлорорганические соединения ароматического строения, до значения массовой доли органических хлоридов не более  $100 \text{ млн}^{-1}$ . На стадии предварительного обезвоживания нефти циркуляцию нефти проводят с нагревом до температуры  $60 \div 80^\circ\text{C}$ , дозировка деэмульгатора составляет  $50 \div 150 \text{ г/т}$ .

Недостатком описанного способа являются длительное время реакции, высокие давление и температура процесса, необходимость непрерывного расходования деэмульгатора.

Согласно ГОСТ Р 51858-2002 на товарную нефть массовая доля органических хлоридов в нефти не должна превышать  $10 \text{ млн}^{-1}$ .

Техническими задачами предлагаемого изобретения являются повышение эффективности снижения содержания органических хлоридов в нефти, содержащей органические хлориды в количестве, превышающем  $10 \text{ млн}^{-1}$  (порядка  $100 \text{ млн}^{-1}$  и более).

Технические задачи решаются способом снижения содержания органических хлоридов в нефти, включающим подогрев предварительно обезвоженной нефти до температуры  $60 \div 90^\circ\text{C}$  с последующим контактированием концентрированного водного раствора щелочи с нефтью в проточном реакторе, выполненном в виде цилиндрической немагнитной емкости, содержащей на наружной поверхности индукционную обмотку, снабженную блоком управления, с цилиндрическими ферромагнитными телами (частицами), размещенными во внутренней полости реактора, при скорости изменения положения частиц  $2400 \div 4200$  раз в минуту каждой частицы, при давлении  $1,0 \div 5,0 \text{ кгс/см}^2$ , частоте электромагнитного поля  $40 \div 70 \text{ Гц}$ , отстаивание смеси нефти и раствора щелочи, рецикл раствора щелочи и отвод очищенной нефти. Время контакта нефти с щелочным раствором в проточном реакторе не превышает 5 секунд. Перепад давления в проточном реакторе не превышает  $0,5 \text{ МПа}$ .

Проточный реактор, выполненный в виде цилиндрической немагнитной емкости, содержащей на наружной поверхности индукционную обмотку, снабженную блоком управления, с цилиндрическими ферромагнитными телами (частицами), размещенными во внутренней полости реактора, ввиду простого устройства обеспечивают высокую надежность в работе. Размещая реакторы параллельно можно обеспечивать заданную производительность.

Для реализации разработанного способа очистки по настоящему изобретению применяется установка, которая включает подогреватель, проточный реактор, выполненный в виде цилиндрической немагнитной емкости, содержащей на наружной поверхности индукционную обмотку, снабженную блоком управления, с цилиндрическими ферромагнитными телами (частицами), размещенными во внутренней полости реактора, отстойник, насос для рецикла водного раствора щелочи (см. рис. 1).

Пример 1. В проточный реактор 2, выполненный в виде цилиндрической немагнитной емкости, содержащей на наружной поверхности индукционную обмотку, снабженную блоком управления, с цилиндрическими ферромагнитными телами (частицами), размещенными во внутренней полости реактора, со свободным объемом  $1,0 \text{ дм}^3$  с условным проходом  $70 \text{ мм}$  подавали подогретую в теплообменнике 1 нефть с содержанием ХОС  $16,6 \text{ ppm}$  с расходом  $6,2 \text{ м}^3/\text{ч}$  и  $41\%$ -ый водный раствор гидроксида натрия насосом 4 с куба отстойника 3 с расходом  $1 \text{ м}^3/\text{ч}$  при температуре  $70^\circ\text{C}$ , при скорости изменения положения частиц  $3300$  раз в минуту каждой частицы, при давлении  $1,0 \text{ кгс/см}^2$ , частоте электромагнитного поля  $50 \text{ Гц}$ . На выходе из реактора после отстойника 3 содержание ХОС в нефти составило  $7,0 \text{ ppm}$ .

Пример 2. По примеру 1 с проведением реакции при температуре 40°C. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 15,0 ppm.

Пример 3. По примеру 1 с проведением реакции при температуре 60°C. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 12,0 ppm.

5 Пример 4. По примеру 1 с проведением реакции при температуре 80°C. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 6,5 ppm.

Пример 5. По примеру 1 с проведением реакции при температуре 90°C. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 6,0 ppm.

10 Пример 6. По примеру 1 с расходом 41%-го водного раствора гидроксида натрия 0,5 м<sup>3</sup>/ч. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 7,0 ppm.

15 Пример 7. По примеру 1 с расходом 41%-го водного раствора гидроксида натрия 0,25 м<sup>3</sup>/ч. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 7,0 ppm.

Пример 8. По примеру 1 с концентрацией водного раствора гидроксида натрия 30% масс. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 11,0 ppm.

20 Пример 9. По примеру 1 с концентрацией водного раствора гидроксида натрия 20% масс. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 13,0 ppm.

Пример 10. По примеру 1 с расходом нефти 2,5 м<sup>3</sup>/ч. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 6,0 ppm.

25 Пример 11. По примеру 1 с расходом нефти 1,0 м<sup>3</sup>/ч. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 4,0 ppm.

Пример 12. По примеру 11 с исходным содержанием ХОС в нефти 68 ppm. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 9,0 ppm.

30 Пример 13. По примеру 1 без цилиндрических ферромагнитных тел в проточном реакторе вихревого слоя. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 15,0 ppm.

Пример 14. По примеру 1 с концентрацией водного раствора гидроксида калия 40% масс. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 8,0 ppm.

35 Пример 15. По примеру 1 при давлении 5 кгс/см<sup>2</sup>. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 8,0 ppm.

Пример 16. По примеру 1 при частоте электромагнитного поля 40 Гц и скорости изменения положения частиц 2400 раз в минуту каждой частицы. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 9,0 ppm.

40 Пример 17. По примеру 1 при частоте электромагнитного поля 60 Гц и скорости изменения положения частиц 4200 раз в минуту каждой частицы. На выходе из реактора после сепарации содержание ХОС в нефти составило 8,0 ppm.

#### (57) Формула изобретения

45 1. Способ снижения содержания органических хлоридов в нефти, отличающийся тем, что контактирование с предварительно обезвоженной и нагретой до 70÷90°C нефтью концентрированного водного раствора щелочи, выбранного из 41% мас. водного раствора гидроксида натрия или 40% мас. водного раствора гидроксида калия, осуществляется в проточном реакторе, выполненном в виде цилиндрической

5 немагнитной емкости, содержащей на наружной поверхности индукционную обмотку, снабженную блоком управления, с цилиндрическими ферромагнитными телами, размещенными во внутренней полости реактора при скорости изменения положения частиц 2400÷4200 раз в минуту каждой частицы, при давлении 1,0÷5,0 кгс/см<sup>2</sup>, частоте электромагнитного поля 40÷60 Гц с последующим отстаиванием нефти от щелочного раствора в отстойнике.

10 2. Установка для снижения содержания органических хлоридов в нефти для осуществления способа по п. 1, включающая подогреватель нефти, проточный реактор, выполненный в виде цилиндрической немагнитной емкости, содержащей на наружной поверхности индукционную обмотку, снабженную блоком управления, с цилиндрическими ферромагнитными телами, размещенными во внутренней полости реактора, отстойник нефти от концентрированного щелочного раствора, насос дозирования для рецикла концентрированного водного щелочного раствора с куба отстойника в подогревую в теплообменнике нефть.

15

20

25

30

35

40

45

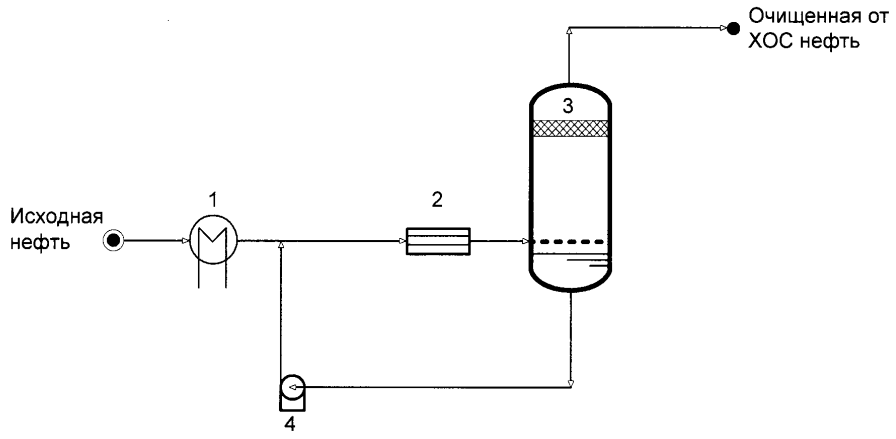


Рис.1