



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 30/78 (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2021139957, 30.12.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.12.2021

Дата регистрации:
12.09.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.12.2021

(45) Опубликовано: 12.09.2022 Бюл. № 26

Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, 75,
кв. 79, Денисенко Наталья Дмитриевна

(72) Автор(ы):

Кунакова Аниса Мухаметгалимовна (RU),
Усманова Фания Гайнулхаковна (RU),
Перевалова Наталья Ивановна (RU),
Ушакова Елена Алексеевна (RU),
Ронжина Светлана Геннадьевна (RU),
Пучина Гульфия Рашитовна (RU),
Фролова Анастасия Вячеславовна (RU),
Лестев Антон Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Публичное акционерное общество "Газпром
нефть" (ПАО "Газпром нефть") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2219541 C1, 20.12.2003. ГОСТ Р
52247-2004 "НЕФТЬ. МЕТОДЫ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ", 2004. RU 2721559 C1,
20.05.2020. RU 2748390 C1, 25.05.2021.

(54) Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений

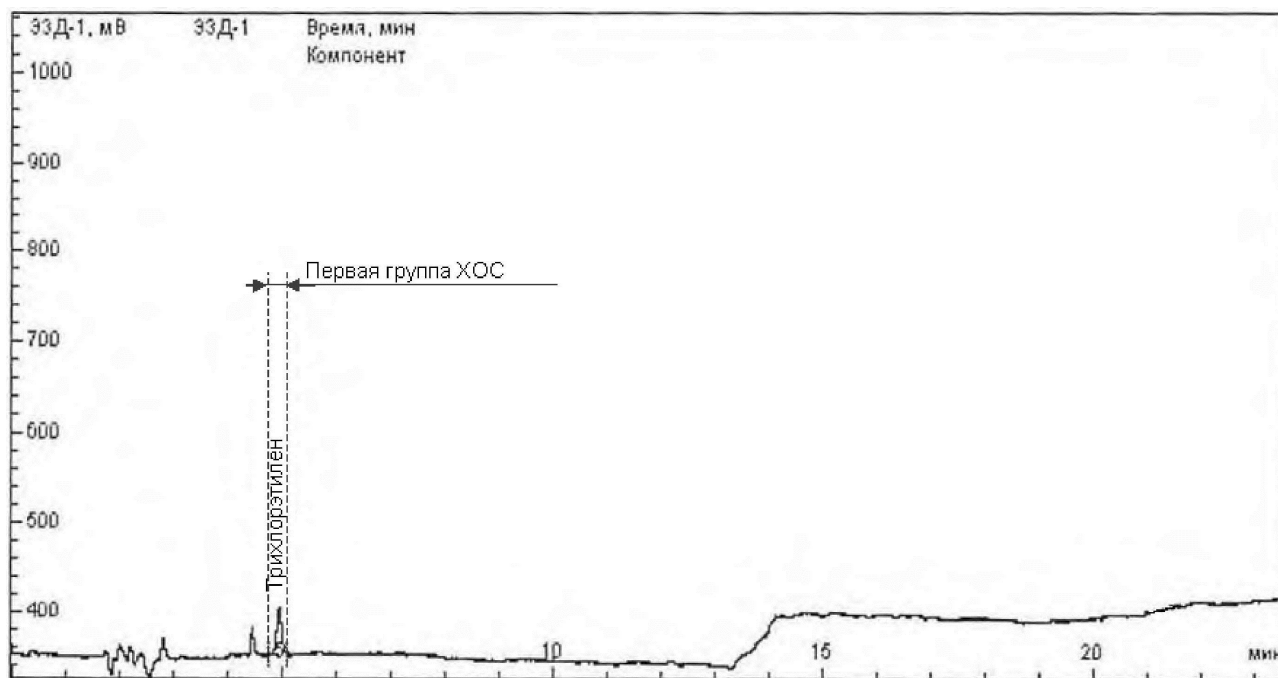
(57) Реферат:

Изобретение относится к области аналитической химии, а именно к способу идентификации и количественного определения хлорорганических соединений в нефтепромысловых химреагентах. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах включает: отбор пробы жидкого нефтепромыслового химреагента и дозирование пробы для парофазного ввода пробы в объеме от 5 мкл до 1 мл, причем в случае, если ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента содержится менее 0,1 мг/кг, то осуществляют дозирование пробы в объеме от 5 до 50 мкл; в случае, если ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента содержится от 0,1 мг/кг и более, то осуществляют дозирование пробы в объеме от 50 мкл до 1 мл; переводение пробы жидкого

нефтепромыслового химреагента в газовую фазу и ввод газовой фазы пробы нефтепромыслового химреагента в газовый хроматограф, оснащенный квадрупольным масс-спектрометрическим анализатором и электронно-захватным детектором (ЭЗД); получение хроматографических данных ЭЗД и хроматографических данных квадрупольного масс-спектрометрического анализатора; по хроматографическим данным ЭЗД определение группы хлорорганических соединений, содержащейся в пробе нефтепромыслового химреагента; по хроматографическим данным квадрупольного масс-спектрометрического анализатора определение хлорорганического соединения, входящего в группу хлорорганических соединений, которую определили на предыдущем этапе, и определение массовой доли хлорорганического соединения в

пробе нефтепромыслового химреагента. Техническим результатом является повышение точности и достоверности определения количественного содержания хлорорганических соединений, присутствующих в

нефтепромысловых химических реагентах, отсутствие сложной предварительной подготовки пробы и высокая скорость получения данных. 11 з.п. ф-лы, 2 ил., 2 табл.



Фиг. 1

RU 2779701 C1

RU 2779701 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)**2 779 701** (13) **C1**(51) Int. Cl.
G01N 30/78 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(52) CPC
G01N 30/78 (2022.05)(21)(22) Application: **2021139957, 30.12.2021**(24) Effective date for property rights:
30.12.2021Registration date:
12.09.2022

Priority:

(22) Date of filing: **30.12.2021**(45) Date of publication: **12.09.2022 Bull. № 26**Mail address:
**190000, Sankt-Peterburg, nab. reki Mojki, 75, kv.79,
Denisenko Natalya Dmitrievna**

(72) Inventor(s):

**Kunakova Anisa Mukhametgalimovna (RU),
Usmanova Faniia Gainulkhakovna (RU),
Perevalova Natalia Ivanovna (RU),
Ushakova Elena Alekseevna (RU),
Ronzhina Svetlana Gennadevna (RU),
Puchina Gulfiia Rashitovna (RU),
Frolova Anastasiia Viacheslavovna (RU),
Lestev Anton Evgenevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Publichnoe aktsionernoe obshchestvo "Gazprom
neft" (PAO "Gazprom neft") (RU)**(54) **METHOD FOR IDENTIFICATION AND QUANTITATIVE DETERMINATION OF ORGANOCHLORINE COMPOUNDS**

(57) Abstract:

FIELD: analytical industry.

SUBSTANCE: invention relates to the field of analytical chemistry, namely to a method for identifying and quantifying organochlorine compounds in oilfield chemicals. The method for identification and quantitative determination of organochlorine compounds (OCC) in oilfield chemicals includes: sampling of a liquid oilfield chemical agent and dosing of a sample for vapor phase input of a sample in a volume of 5 mcl to 1 ml, and if the content of OCC in a sample of a liquid oilfield chemical is less than 0.1 mg/kg, then the sample is dosed in the volume from 5 to 50 mcl; if the OCC in a sample of a liquid oilfield chemical contains from 0.1 mg/kg or more, then the sample is dosed in a volume of 50 mcl to 1 ml; the sample of a liquid oilfield chemical is transferred to the gas phase and the gas phase of the sample of an oilfield chemical is injected into a gas chromatograph equipped with a quadrupole mass spectrometric analyzer and an

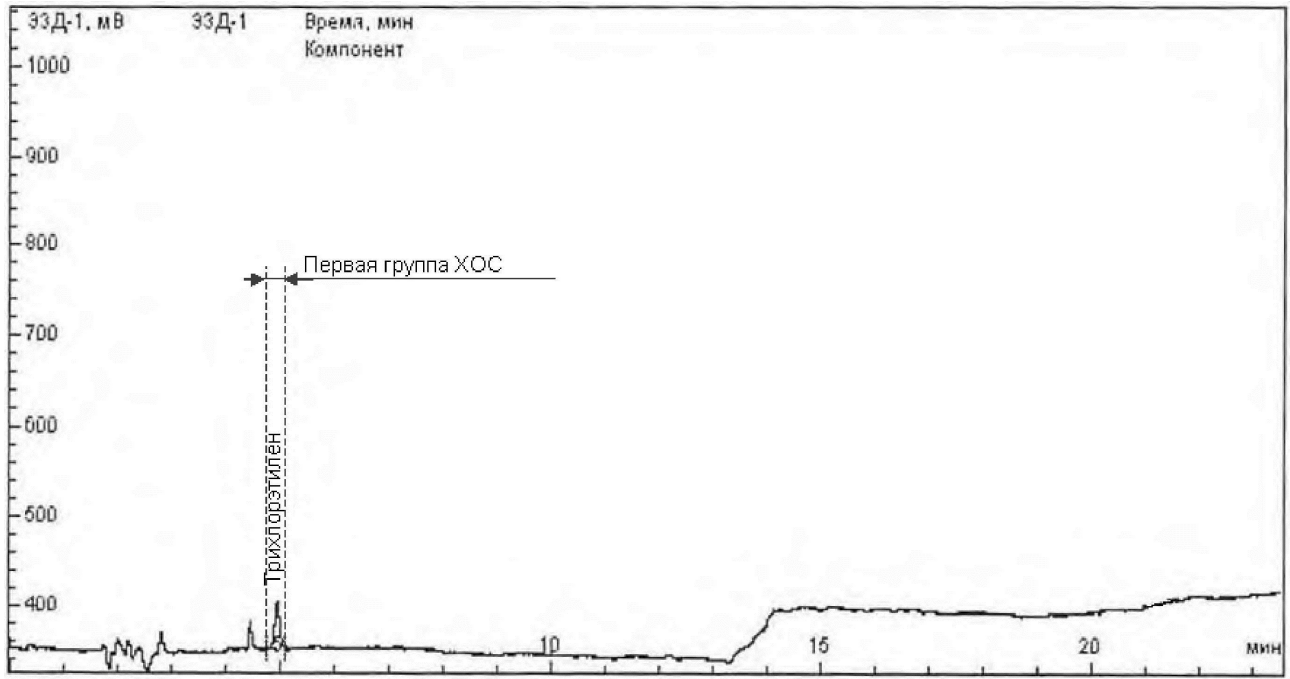
electronic capture detector (ECD); obtaining chromatographic ECD data and chromatographic data of a quadrupole mass spectrometric analyzer; determination of the group of organochlorine compounds contained in the sample of an oilfield chemical agent based on ECD chromatographic data; determination of the organochlorine compound included in the group of organochlorine compounds, which was determined at the previous stage, and determination of the mass fraction of the organochlorine compound in the sample of an oilfield chemical agent, based on chromatographic data of the quadrupole mass spectrometric analyzer.

EFFECT: increase in the accuracy and reliability of determining the quantitative content of organochlorine compounds present in oilfield chemicals, the absence of complex preliminary sample preparation and high data acquisition rate.

12 cl, 2 dwg, 2 tbl

RU 2 779 701 C1

RU 2 779 701 C1



Фиг. 1

RU 2779701 C1

RU 2779701 C1

Изобретение относится к области аналитической химии, а именно к способу идентификации и количественного определения хлорорганических соединений, в нефтепромысловых химвеществах.

В настоящее время нефтедобывающая промышленность использует огромное количество различных нефтепромысловых реагентов: стабилизаторы глин, поверхностно-активные вещества (ПАВ), используемые при добыче углеводородов, эмульгаторы, деэмульгаторы, модификаторы вязкости, ингибиторы коррозии, ингибиторы асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО), детергенты, бактерициды и пр. Многие нефтепромысловые реагенты содержат хлорорганические соединения либо в качестве составляющего компонента, либо в виде примеси, оставшейся в них в результате нарушения технологии их получения.

Хлорорганические соединения (ХОС) представляют собой органические соединения, в которых один или более атомов замещены атомами хлора. Легколетучие хлорорганические соединения (ЛХОС) представляют собой группу ХОС, температура кипения которых ниже 204°C. Из содержащихся в нефти галогенсодержащих соединений именно ХОС создают наибольшие проблемы, т.к. они являются дополнительным к неорганическим хлоридам источником хлористоводородной коррозии установок переработки нефти. При переработке нефти в условиях высоких температур они часто разрушаются с образованием коррозионного хлористого водорода, а частично - с образованием более легких соединений, распределяющихся по фракциям нефти.

Наиболее часто ХОС в больших количествах обнаруживаются в органических растворителях (например, толуол), гидрофобизаторах на основе N-алкилдиметилбензиламмоний хлорида, смазочных добавках для буровых растворов на основе отработанных масел, а также кислотах, являющихся отходами производства, в технологических процессах которого присутствуют хлорорганические соединения. В небольших количествах ХОС встречаются в ингибиторах коррозии, бактерицидах, ингибиторах комплексного действия.

Наибольшая активность ХОС наблюдается на установках предварительной гидроочистки нефтесырья, дизельного топлива, газодифракционирования и риформинга. Пределы температуры выкипания ХОС в основном совпадают с пределами выкипания бензиновых фракций, поэтому основной ущерб наблюдается на установках каталитического риформинга из-за высокой скорости коррозии, обусловленной образованием хлороводорода, и частичной дезактивацией катализаторов.

Соляная кислота является сильнейшим коррозионным агентом, кроме того, хлористый водород взаимодействует с аммиаком, образующимся при гидрировании соединений азота, которые традиционно присутствуют в нефти. В результате образуется хлорид аммония (NH_4Cl) – белое порошкообразное вещество, которое забивает оборудование. В результате оборудование установок гидроочистки, а также блоков предварительной гидроочистки сырья установок каталитического риформинга и изомеризации подвергается дополнительному изнашиванию из-за хлористоводородной коррозии и приводит к остановке оборудования, которое забивается отложениями хлористого аммония.

ГОСТ Р 51858 «Нефть. Общие технические условия» содержит обязательное определение, помимо традиционных физико-химических показателей (плотность, содержание механических примесей, воды, хлористых солей, сероводорода и меркаптанов, давление насыщенных паров), также и содержания хлорорганических соединений (ХОС). В данном ГОСТе установлена норма органических хлоридов (ХОС) во фракции нефти, выкипающей до 204°C. Способ определения ХОС по ГОСТ Р 51858

не позволяет установить точное содержание ХОС в нефтепромысловых химреагентах. При определении содержания массовой доли органических хлоридов в нефтепромысловых химреагентах методами рентгенофлуоресцентной спектрометрии, энергодисперсионной спектрометрии, микрокулонометрическим титрованием, восстановлением бифенилом натрия и последующим потенциометрическим титрованием возникает проблема разделения органических хлоридов от неорганических. Способами рентгенофлуоресцентной спектрометрии, энергодисперсионной спектрометрии определяется общее содержание хлора вне зависимости от того, в каком соединении он находится: органическом или неорганическом.

В ГОСТ Р 52247 «Нефть. Методы определения хлорорганических соединений» содержится способ, в котором в качестве предварительной операции пробоподготовки предусмотрен отгон нефти (фракции, выкипающей до 204 °С). При анализе химреагентов способами по ГОСТ Р 52247 на достоверность результатов оказывает влияние наличие неорганических соединений хлора и других галогенов, а также серы. Способом рентгенофлуоресцентного анализа определяется весь хлор, в т.ч. неорганический, а не только находящийся в виде хлорорганического соединения. При адаптации способов по ГОСТ Р 52247 для применения к нефтепромысловым продуктам возникает проблема с невозможностью перегонки химреагентов аналогично нефти. В процессе перегонки нефтепромысловые реагенты могут разрушаться или полимеризоваться, водорастворимые и вододиспергируемые химреагенты невозможно отмыть водой от неорганических хлоридов как нефть.

Таким образом, способ по ГОСТ Р 52247 не обеспечивает точное обнаружение количественного содержания ХОС в нефтепромысловых химреагентах.

Известен способ определения содержания летучих хлорорганических соединений в сложных смесях по патенту РФ № 2219541 (МПК G01N 30/02, дата публикации: 20.12.2003). Способ определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефти и нефтепродуктах хроматографическим методом включает барботирование инертного газа через емкость, заполненную анализируемой нефтью и нефтепродуктами, разделение в хроматографе потока инертного газа, насыщенного парами ХОС, на два параллельных, хроматографическое разделение ХОС с температурами кипения больше 100°С при помощи поликапиллярной хроматографической колонки (ХК) и хроматографическое разделение ХОС с температурами кипения меньше 100°С при помощи капиллярной ХК при температуре от 80 до 100°С в изотермическом режиме, установку перед капиллярной ХК предколонки, из которой ХОС с температурами кипения больше 100°С удаляются путем обратной продувки, детектирование ХОС при помощи электрозахватного детектора, находящегося при температуре от 200 до 300°С.

Недостатком данного способа является невозможность определения количественного содержания хлорорганических соединений с высокой точностью, способ позволяет определить только легколетучие ХОС, а также известный способ является более сложным для определения легколетучих ХОС по сравнению с заявленным.

Технической задачей заявляемого изобретения является снижение риска образования хлорорганических соединений, в том числе в товарной нефти, за счет высокоточного контроля качества применяемых нефтепромысловых химических реагентов.

Технический результат – высокая точность и достоверность определения количественного содержания хлорорганических соединений, присутствующих в нефтепромысловых химических реагентах (химреагентах), отсутствие необходимости сложной предварительной подготовки пробы, высокая скорость получения

высокоточных данных.

Технический результат достигается за счет того, способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах включает:

- 5 - отбор пробы жидкого нефтепромыслового химреагента и дозирование пробы для парофазного ввода пробы в объеме от 5 мкл до 1 мл, причем,
 - в случае, если ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента содержится менее 0,1 мг/кг, то осуществляют дозирование пробы в объеме от 5 мкл до 50 мкл; в
 - 10 случае, если ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента содержится от 0,1 мг/кг и более, то осуществляют дозирование пробы в объеме от 50 мкл до 1 мл;
 - переводение пробы жидкого нефтепромыслового химреагента в газовую фазу и ввод газовой фазы пробы нефтепромыслового химреагента в газовый хроматограф, оснащенный квадрупольным масс-спектрометрическим анализатором и электронно-
 - захватным детектором (ЭЗД);
 - 15 - получение хроматографических данных ЭЗД и хроматографических данных квадрупольного масс-спектрометрического анализатора;
 - по хроматографическим данным ЭЗД определение группы хлорорганических соединений, содержащейся в пробе нефтепромыслового химреагента;
 - по хроматографическим данным квадрупольного масс-спектрометрического
 - 20 анализатора определение хлорорганического соединения, входящего в группу хлорорганических соединений, которую определили на предыдущем этапе, и определение массовой доли хлорорганического соединения в пробе нефтепромыслового химреагента.

Дозирование пробы нефтепромыслового химреагента в зависимости от ориентировочного содержания ХОС приводит к значительному повышению точности

25 и качества определения содержания ХОС. Способ отличается оптимальным соотношением объема дозируемого химреагента к предположительной концентрации ХОС в пробе нефтепромыслового химреагента. Малый объем от 5 до 50 мкл позволяет достичь высокой концентрации исследуемых ХОС в газовой фазе, что позволяет снизить

30 нижний предел обнаружения труднолетучих ХОС до одной сотой ppm (0,01 ppm). В пробе нефтепромыслового химреагента могут содержаться такие соединения, как изооктан, метанол, температура кипения которых ниже 204°C. При этом одновременно в пробе нефтепромыслового химреагента могут содержаться устойчивые ХОС, температура, которых выше 204°C. В таком случае, если проба нефтепромыслового химреагента будет больше 50 мкл, а содержание ХОС в ней будет больше 0,1 мг/кг,

35 легколетучие компоненты нефтепромыслового химреагента вытеснят устойчивые ХОС, что значительно снизит точность качественного и количественного определения ХОС в пробе. Следовательно, именно заявленное соотношение объема пробы и приблизительной концентрации ХОС в ней позволяет обеспечить точный анализ пробы

40 на качественное и количественное содержание, как легколетучих, так и более устойчивых ХОС.

Кроме того, для точного анализа нефтепромысловых химреагентов необходим последовательный анализ хроматографических данных, т.е. определение группы ХОС по данным ЭЗД, а затем установление структуры и количественного содержания ХОС по хроматографическим данным квадрупольного масс-спектрометрического

45 анализатора.

При использовании заявленного способа значительно повышается точность определения как легколетучих, так и устойчивых ХОС в нефтепромысловых химреагентах с точностью 0,01 ppm и более.

Для получения пробы жидкого химреагента предварительно могут определять примерное содержание ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента с помощью перегонки пробы жидкого нефтепромыслового химреагента с выделением фракции, выкипающей до 204°C, и восстановления бифенилом натрия с последующим потенциометрическим титрованием. Ориентировочное (примерное) содержание ХОС в пробе дополнительно обеспечит точность дозирования пробы в газовый хроматограф, а также дополнительно обеспечит точность определения ХОС в пробе, в частности количественного содержания.

Для получения пробы жидкого химреагента предварительно дополнительно могут определять примерное содержание ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента, например, с помощью перегонки пробы жидкого нефтепромыслового химреагента с выделением фракции, выкипающей до 204°C, и сжигания с последующим микрокулонометрическим титрованием.

Для получения пробы жидкого химреагента предварительно могут определять примерное содержание ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента с помощью перегонки пробы жидкого нефтепромыслового химреагента с выделением фракции, выкипающей до 204°C, и рентгенофлуоресцентного анализа.

Также предварительное (ориентировочное) содержание ХОС может быть известно из технической документации или другой документации, предоставленной по пробе нефтепромыслового химреагента.

Нефтепромысловыми химреагентами могут быть ингибиторы коррозии, деэмульгаторы, ингибиторы солеотложений, нейтрализаторы сероводорода, пеногасители, стабилизаторы глин, поверхностно-активные вещества для нефтедобычи, модификаторы вязкости.

По хроматографическим данным ЭЗД могут определяться такие группы хлорорганических соединений как летучие ХОС и устойчивые ХОС.

К летучим ХОС обычно относят ХОС, температура кипения которых ниже 204 °С.

К летучим ХОС относятся, например, хлороформ, четыреххлористый углерод, дихлорэтан, трихлорэтан, тетрахлорэтан, бензилхлорид.

К устойчивым ХОС обычно относят ХОС, температура кипения которых выше 204°C.

Определение массовой доли хлорорганического соединения в пробе нефтепромыслового химреагента могут осуществлять с помощью градуировочных данных ХОС (т.е. градуировочных данных по отдельному типу ХОС), выявленного в пробе нефтепромыслового химреагента.

Перед переводением пробы нефтепромыслового химреагента в газовую фазу пробу могут выдерживать в термостате при 60-90°C в течение 10 мин с одновременным вибрационным воздействием. Таким образом, обеспечивается большее извлечение ХОС из растворителя (нефтепромыслового химреагента) и дополнительно повышается точность определения содержания ХОС в пробе, в частности количественное содержание ХОС и их структура.

Пробу жидкого нефтепромыслового химреагента могут переводить в газовую фазу с помощью нагревания при температуре от 30 до 100°C и одновременного вибрационного воздействия.

Поскольку объекты испытаний представляют собой различные типы химреагентов, разнообразные по химическому составу, парофазный ввод пробы позволяет извлечь из различных типов химреагентов (твердые, жидкие, вязкие) хлорорганические соединения.

Заявленный способ осуществляется следующим образом.

Измерения проводились с использованием газового хромато-масс-спектрометра QP 2010 оснащенного автодозатором АОС 20 с системой парофазного пробоотбора производства «SHIMADZU» (Япония).

5 Метод ионизации: электронная ионизация. Температура источника ионов 220 °С. Использовалась капиллярная колонка NUKOL, длина – 60 м, диаметр – 0,53 мм, толщина слоя фазы 0,50 мкм. Газ-носитель – гелий.

Производился отбор пробы ингибитора коррозии.

10 Затем пробу ингибитора коррозии дозируют, например, в виалу для парофазного ввода пробы в объеме 3 мкл, при этом известно, то содержание ХОС в ингибиторе коррозии менее 0,1 мг/кг.

После чего переводят пробу ингибитора коррозии в газовую фазу путем нагревания и встряхивания и осуществляют ввод газовой фазы пробы химреагента в газовый хроматограф, оснащенный квадрупольным масс-спектрометрическим анализатором
15 и электронно-захватным детектором (ЭЗД).

Получают хроматографические данные ЭЗД и хроматографические данные квадрупольного масс-спектрометрического анализатора. По хроматографическим данным ЭЗД определили наличие первой группы хлорорганических соединений (фиг. 1).

20 На основании хроматографических данных квадрупольного масс-спектрометрического анализатора определяют, что в пробе содержится хлорорганическое соединение - трихлорэтилен.

По градуировочному графику для трихлорэтилена определили содержание трихлорэтилена в пробе ингибитора коррозии (табл. 1).

25 Таблица 1 – Результаты количественного определения содержания трихлорэтилена в пробе ингибитора коррозии по хроматографическим данным квадрупольного масс-спектрометрического анализатора.

	Результаты анализа, мг/кг				Среднее арифмет., мг/кг
	1	2	3	4	
30 Ингибитор коррозии					
Содержание трихлорэтилена	0,021	0,022	0,020	0,019	0,0205

Другой пример, по которому известно, что в пробе содержание ХОС более 0,1 мг/кг, то ингибитор коррозии дозируют, например, в виалу для парофазного ввода пробы в объеме 10 мкл.

35 После чего переводят пробу ингибитора коррозии в газовую фазу путем нагревания и встряхивания и осуществляют ввод газовой фазы пробы химреагента в газовый хроматограф, оснащенный квадрупольным масс-спектрометрическим анализатором и электронно-захватным детектором (ЭЗД).

40 Получают хроматографические данные ЭЗД и хроматографические данные квадрупольного масс-спектрометрического анализатора. По хроматографическим данным ЭЗД определили наличие второй группы хлорорганических соединений (фиг. 2).

45 На основании хроматографических данных квадрупольного масс-спектрометрического анализатора определяют, что в пробе содержится хлорорганическое соединение - дихлорметилбензол.

По градуировочному графику для дихлорметилбензола определили содержание дихлорметилбензола в пробе ингибитора коррозии (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты количественного определения содержания

дихлорметилбензола в пробе ингибитора коррозии по хроматографическим данным квадрупольного масс-спектрометрического анализатора.

Ингибитор коррозии	Результаты анализа, мг/кг				Среднее арифмет. мг/кг
	1	2	3	4	
Содержание дихлорметилбензола	2,488	2,430	2,480	2,522	2,4800

Таким образом, обеспечивается высокая точность (более 0,01 ppm.) и достоверность определения количественного и качественного содержания хлорорганических соединений, присутствующих в нефтепромысловых химических реагентах (химреагентах).

(57) Формула изобретения

1. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах, включающий:

- отбор пробы жидкого нефтепромыслового химреагента и дозирование пробы для парофазного ввода пробы в объеме от 5 мкл до 1 мл, причем

в случае, если ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента содержится менее 0,1 мг/кг, то осуществляют дозирование пробы в объеме от 5 до 50 мкл;

в случае, если ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента содержится от 0,1 мг/кг и более, то осуществляют дозирование пробы в объеме от 50 мкл до 1 мл;

- переводение пробы жидкого нефтепромыслового химреагента в газовую фазу и ввод газовой фазы пробы нефтепромыслового химреагента в газовый хроматограф, оснащенный квадрупольным масс-спектрометрическим анализатором и электронно-захватным детектором (ЭЗД);

- получение хроматографических данных ЭЗД и хроматографических данных квадрупольного масс-спектрометрического анализатора;

- по хроматографическим данным ЭЗД определение группы хлорорганических соединений, содержащейся в пробе нефтепромыслового химреагента;

- по хроматографическим данным квадрупольного масс-спектрометрического анализатора определение хлорорганического соединения, входящего в группу хлорорганических соединений, которую определили на предыдущем этапе, и определение массовой доли хлорорганического соединения в пробе нефтепромыслового химреагента.

2. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах по п.1, в котором после отбора пробы жидкого химреагента предварительно определяют примерное содержание ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента с помощью перегонки пробы жидкого нефтепромыслового химреагента, выкипающей до 204°C, и восстановления бифенилом натрия с последующим потенциометрическим титрованием.

3. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах по п.1, в котором после отбора пробы жидкого химреагента предварительно определяют примерное содержание ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента с помощью перегонки пробы жидкого нефтепромыслового химреагента, выкипающей до 204°C, сжигания с последующим микрокулонометрическим титрованием.

4. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах по п.1, в котором после отбора пробы жидкого химреагента предварительно определяют примерное содержание ХОС в пробе жидкого нефтепромыслового химреагента с помощью перегонки пробы жидкого нефтепромыслового химреагента, выкипающей до 204°C, рентгенофлуоресцентного

определения.

5 5. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах по п.1, в котором нефтепромысловыми химреагентами являются ингибиторы коррозии, деэмульгаторы, ингибиторы солеотложений, нейтрализаторы сероводорода, пеногасители, стабилизаторы глин, поверхностно-активные вещества для нефтедобычи, модификаторы вязкости.

10 6. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах по п.1, в котором по хроматографическим данным ЭЗД определяют группы хлорорганических соединений, такие как легколетучие ХОС и устойчивые ХОС.

7. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах по п.6, в котором к легколетучим ХОС относят ХОС, температура кипения которых ниже 204°C.

15 8. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах по п.6, в котором к легколетучим ХОС относят хлороформ, четыреххлористый углерод, дихлорэтан, трихлорэтан, тетрахлорэтан, бензилхлорид.

20 9. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах по п.6, в котором к устойчивым ХОС относятся ХОС, температура кипения которых выше 204°C.

25 10. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений (ХОС) в нефтепромысловых химреагентах по п.1, в котором определение массовой доли хлорорганического соединения в пробе нефтепромыслового химреагента осуществляют с помощью градуировочных данных ХОС, выявленного в пробе нефтепромыслового химреагента.

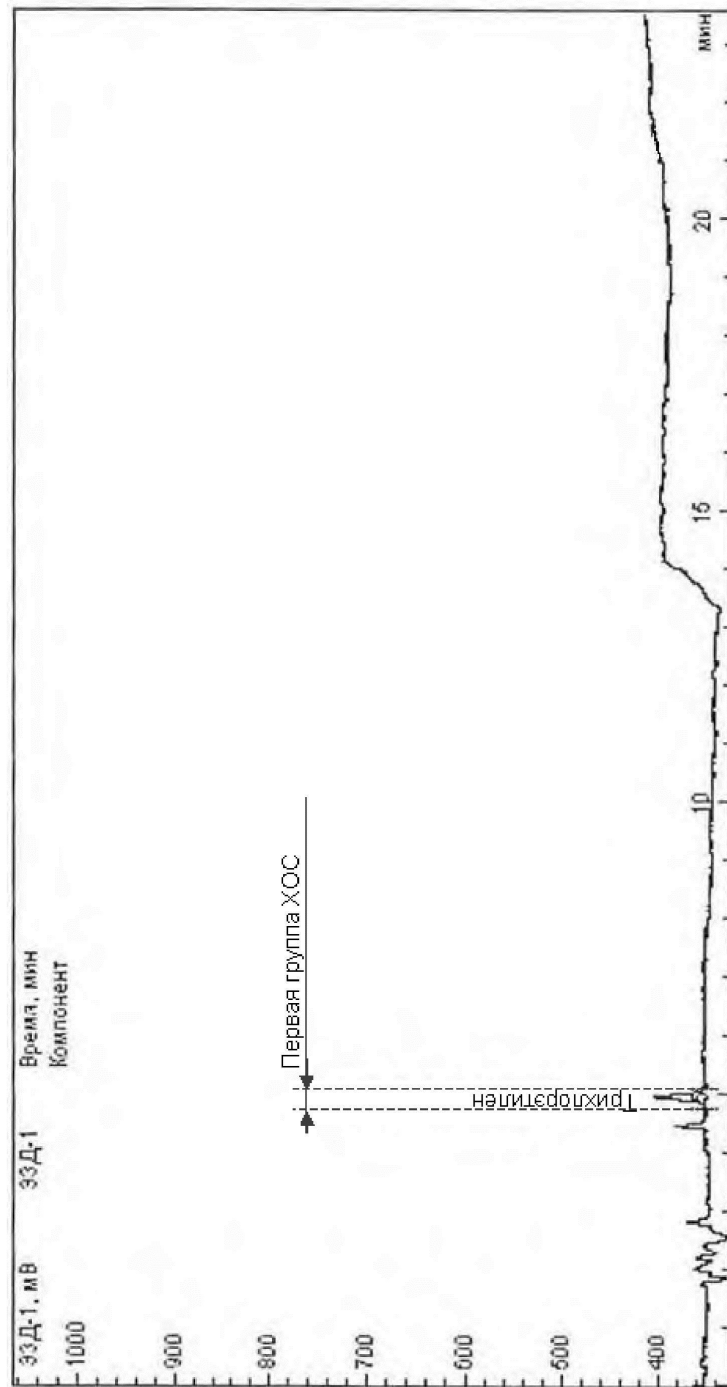
30 11. Способ идентификации и количественного определения хлорорганических соединений в нефтепромысловых химреагентах по п.1, в котором перед переводением пробы нефтепромыслового химреагента в газовую фазу пробу выдерживают в термостате при 60-90°C в течение 10 мин с одновременным вибрационным воздействием.

12. Способ идентификации хлорорганических соединений по п.1, в котором пробу жидкого нефтепромыслового химреагента переводят в газовую фазу с помощью нагревания при температуре от 30 до 100°C и одновременного вибрационного воздействия.

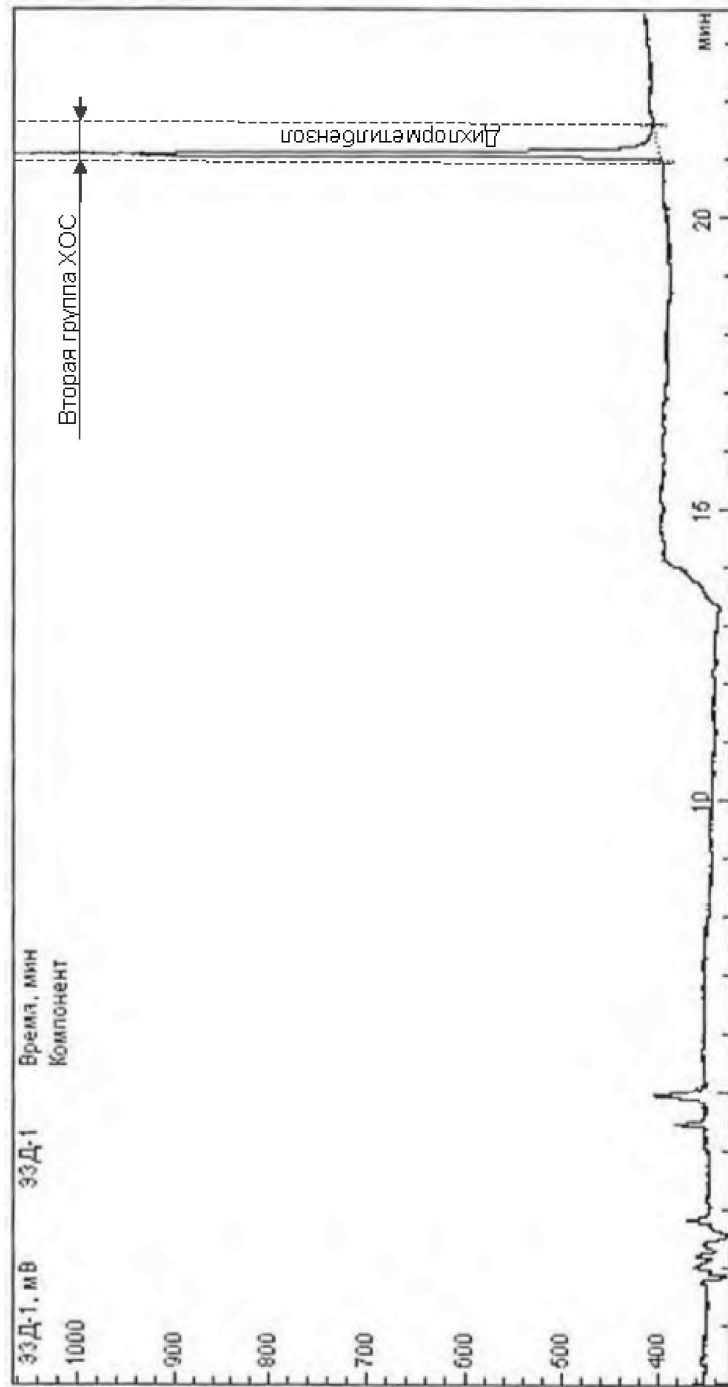
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2