



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B01D 19/04 (2018.02); B01D 19/0404 (2018.02); C10G 33/04 (2018.02); C09K 8/035 (2018.02)

(21)(22) Заявка: 2014149804, 10.05.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.05.2013

Дата регистрации:
27.06.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
10.05.2012 GB 1208238.4

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2016 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 27.06.2018 Бюл. № 18

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 10.12.2014

(86) Заявка РСТ:
EP 2013/059729 (10.05.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/167736 (14.11.2013)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ХЕТЧМЕН Кеван (GB),
КОЛЛИНЗ Гарет (GB),
ДЖОУНЗ Крис (GB)

(73) Патентообладатель(и):

РОДИА ОПЕРАСЬОН (FR)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 0007056 A1, 23.01.1980.

Энциклопедия Полимеров, ред. коллегия В.А.
Кабанов и др., том 2, М.: "Советская
энциклопедия", 1974 г., кол. 674 - кол. 678.
US 3893941 A, 08.07.1975. WO 9955439 A1,
04.11.1999. RU 2397003 C2, 20.08.2010. US
6581687 B2, 24.06.2003.

(54) РЕЦЕПТУРЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВСПЕНИВАНИЯ

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к рецептурам регулирования вспенивания для предотвращения или снижения вспенивания и к применению таких рецептур для предотвращения или снижения вспенивания в текучих средах, таких как водные текучие среды и особенно в применениях в нефтяном промысле. Рецептатура регулирования вспенивания в форме микроэмульсии содержит: (а) от 5 до 70% мас./мас. главного поверхностно-активного вещества, где указанное поверхностно-активное вещество

имеет ГЛБ от 1 до 12 и/или температуру помутнения от 20 до 70°C; (b) от 2 до 40% мас./мас. водонерастворимого органического жидкого носителя, содержащего масло и модификатор вязкости, выбранный из эфиров двухосновной кислоты, эфиров жирной кислоты и их смесей; и (с) воду. Технический результат: стабильность и простота использования рецептуры, которые являются очень эффективными пеногасителями и хорошими противовспенивателями. 5 н. и 16 з.п. ф-лы, 12 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B01D 19/04 (2018.02); **B01D 19/0404** (2018.02); **C10G 33/04** (2018.02); **C09K 8/035** (2018.02)(21)(22) Application: **2014149804**, **10.05.2013**(24) Effective date for property rights:
10.05.2013Registration date:
27.06.2018

Priority:

(30) Convention priority:
10.05.2012 GB 1208238.4(43) Application published: **10.07.2016** Bull. № 19(45) Date of publication: **27.06.2018** Bull. № 18(85) Commencement of national phase: **10.12.2014**(86) PCT application:
EP 2013/059729 (10.05.2013)(87) PCT publication:
WO 2013/167736 (14.11.2013)Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**KHETCHMEN Kevan (GB),
KOLLINZ Gareth (GB),
DZHOUNZ Kris (GB)**

(73) Proprietor(s):

RODIA OPERASON (FR)(54) **FOAM CONTROL FORMULATIONS**

(57) Abstract:

FIELD: separation.

SUBSTANCE: present invention relates to foam control formulations for preventing or reducing foaming and the use of such formulations to prevent or reduce foaming in fluids, such as aqueous fluids and especially in applications at an oil field. Foam control formulation in the form of a micro-emulsion comprises: (a) 5 to 70% w/w of a main surfactant, wherein said surfactant has an HLB of from 1 to 12 and/or a cloud point from

20 to 70°C; (b) from 2 to 40% w/w of a water-insoluble organic liquid carrier comprising an oil and a viscosity modifier selected from dibasic acid esters, fatty acid esters and mixtures thereof; and (c) water.

EFFECT: technical result is stability and ease of use of the formulations, which are very effective defoamer and good anti-foaming agents.

21 cl, 12 tbl

Настоящее изобретение относится к рецептурам регулирования вспенивания для предотвращения или снижения вспенивания и к применению таких рецептур для предотвращения или снижения вспенивания в текучих средах, таких как водные текучие среды и особенно в применениях в нефтяном промысле.

5 Предпосылки создания изобретения

Рецептуры пеногасителей широко используются в промышленных применениях для регулирования вспенивания, получаемого при механическом перемешивании или сдвиге текучих сред. Они могут состоять из масел с низкой вязкостью, полиолов и поверхностно-активных веществ с низкой пенообразующей способностью.

10 Промышленные рецептуры пеногасителей могут также содержать гидрофобные частицы для разрушения пены при адсорбции на поверхности раздела воздух/жидкость и изменении угла смачивания.

Композиции пеногасителей, содержащие гидрофобные частицы (такие как гидрофобно модифицированный диоксид кремния или амиды жирных кислот, например, бегенамид
15 и диамида) часто требуют сложной переработки, поэтому воскообразный материал должен расплавляться и затем охлаждаться с получением твердой фазы в масляной фазе с соответствующим распределением частиц по размеру. Главным недостатком указанных пеногасителей является выделение твердых частиц из рецептуры, что может дать в результате осаждение твердых частиц нежелательным образом. В частности, это
20 может закончиться нежелательным осаждением на поверхности оборудования или закупоркой линий впрыска или фильтров. Это может повлечь за собой затратные операции очистки.

Рецептуры силиконовых противовспенивателей/пеногасителей являются важной группой систем регулирования вспенивания; они включают в себя дисперсии
25 полидиметилсилоксан/диоксид кремния и т.п. Они являются коммерчески доступными как эмульсии масло в воде ((М/В)(О/В)) или вода в масле ((В/М)(В/О)). Они, главным образом, используются для подавления получения пены в таких применениях, как стиральные детергенты, целлюлоза и бумага (пены, стабилизированные твердыми частицами), переработка минералов, пищевая переработка (протеиновые пены),
30 агрохимические применения и применения в нефтяном промысле. Хотя использование силиконовых противовспенивателей широко распространено в применениях в нефтяном промысле, имеются случаи, где их использование может быть ограничено по причине возможного риска получения проблем ниже по потоку. Областью особого интереса является очистка нефти, где присутствие силиконовых противовспенивателей может
35 вызвать отравление катализатора или загрязнение продуктов, таких как топлива. Как следствие указанных проблем их использование ограничивается в нефтедобывающих установках в последние годы. Силиконовые противовспениватели имеют такие дополнительные недостатки, как ухудшение их эффективности в высокощелочной среде как результат гидролиза, который рассматривается в таких применениях, как
40 переработка целлюлозы и бумаги.

Рецептуры пеногасителей, которые не содержат силикон, также используются, но они также имеют практические ограничения. Они являются либо М/В, либо В/М эмульсиями, содержащими поверхностно-активные вещества с низкой пенообразующей способностью (например, ЭО/ПО блок-сополимеры), гидрофобные частицы,
45 минеральные масла, парафины (например, белые масла), растительные и синтетические масла (например, сложные эфиры). Они могут претерпевать нестабильность при низкой или высокой температуре (расслаивание) и могут образовывать густые пасты или кремы, которые трудно прокачивать насосом. Композиции на основе неионогенных

поверхностно-активных веществ с низкой пенообразующей способностью основаны на температуре помутнения амфифильных веществ в водном растворе для их варианта действия. Поверхностно-активное вещество является нерастворимым выше его температуры помутнения и ведет себя как частица противовспенивателя. Ниже температуры помутнения поверхностно-активные вещества являются растворимыми в водной среде и поэтому считаются неосаждающимися. Это описано, например, в патентах США Us 4946625 и US 4960540.

Пены, образованные в линиях получения нефтяного промысла, являются сложными дисперсиями, состоящими из твердых частиц (асфальтены, парафиновые воски, накипь, например, карбонаты щелочного металла или сульфид железа, ржавчина и пески), поверхностно-активных компонентов (природных смол, нафтенатных мыл, ингибиторов коррозии, протеинов), рассола и углеводов. Комплексность пен делает их трудными для регулирования объема, получаемого при выделении летучих углеводов в сепараторах. Поэтому требуются более эффективные системы пеногасителей.

Краткое описание изобретения

Настоящее изобретение предусматривает в первом аспекте рецептуру регулирования вспенивания в форме эмульсии, которая рецептура содержит:

- (а) от 5 до 75% мас./мас. главного поверхностно-активного вещества, причем данное поверхностно-активное вещество имеет ГЛБ (HLB) (гидрофильно-липофильный баланс) от 1 до 12 и температуру помутнения от 20 до 70°C;
- (b) от 2 до 40% мас./мас. водонерастворимого органического жидкого носителя; и
- (с) воду.

Настоящее изобретение предусматривает во втором аспекте предшественник рецептуры регулирования вспенивания в форме эмульсии, который предшественник содержит:

- (а) главное поверхностно-активное вещество, причем данное поверхностно-активное вещество имеет ГЛБ от 1 до 12 и температуру помутнения от 20 до 70°C;
- (b) водонерастворимый органический жидкий носитель.

Настоящее изобретение предусматривает в третьем аспекте способ получения рецептуры регулирования вспенивания в форме эмульсии, который способ содержит:

- (а) обеспечение главного поверхностно-активного вещества, причем данное поверхностно-активное вещество имеет ГЛБ от 1 до 12 и температуру помутнения от 20 до 70°C;
- (b) обеспечение водонерастворимого органического жидкого носителя;
- (с) объединение главного поверхностно-активного вещества и водонерастворимого органического жидкого носителя с водой и смешение или перемешивание с созданием рецептуры в форме эмульсии.

Настоящее изобретение предусматривает в четвертом аспекте способ предотвращения или снижения вспенивания в текучей среде, который способ содержит:

- (а) обеспечение рецептуры согласно первому аспекту изобретения; и
- (b) введение рецептуры в текучую среду.

Способ может предотвратить образование пены (противовспенивание) и/или может снизить уровни пены, которые уже существуют (пеногашение). Образование пены может быть полностью или частично предотвращено. Любые уровни пены, которые уже существуют, могут быть снижены до более низкого уровня на любое процентное содержание; может быть, что снижение составляет 100%, так что уровни пены становятся нулевыми, или может быть, что снижение составляет менее 100%, например, от 1 до 99%.

Преимуществом настоящего изобретения является способность рецептур сначала снизить уровни пены, которые уже существуют, и затем также предотвратить (или ограничить) дальнейшее пенообразование. В случаях, когда имеется значительное перемешивание, проблема с некоторыми пеногасителями состоит в том, что, хотя они
5 снижают уровни пены, они не предотвращают (и не ограничивают) дальнейшее пенообразование в перемешиваемой среде.

Настоящее изобретение предусматривает в пятом аспекте использование рецептуры согласно первому аспекту изобретения для предотвращения и/или снижения вспенивания в текучей системе, такой как водная текучая система. Может быть, что рецептура
10 используется для (частичного или полного) снижения вспенивания в текучей системе и затем (частично или полностью) предотвращает дополнительное пенообразование в системе.

Настоящее изобретение предусматривает в шестом аспекте использование рецептуры согласно первому аспекту изобретения в качестве вещества для улучшения
15 технологических свойств и для регулирования получения пены в текучей системе, особенно в системе, где имеется высокая степень перемешивания.

В частности, рецептуры могут использоваться в системе нефтяного промысла, например, добывающей системе нефтяного промысла.

В настоящем изобретении водонерастворимый органический жидкий носитель
20 подходяще содержит модификатор вязкости, выбранный из: эфиров двухосновной кислоты, эфиров жирной кислоты и их смесей. Это позволяет обеспечивать рецептуру как стабильную и легко используемую рецептуру, которая является очень эффективным пеногасителем и хорошим противовспенивателем. Присутствие одного или более эфиров двухосновной кислоты и/или эфиров жирной кислоты служит для улучшения
25 растворимости и солюбилизации системой поверхностно-активного вещества. Как рассмотрено ниже более подробно, использование указанных сложных эфиров улучшает характеристику пеногашения гидрофобной фазы благодаря свойствам распределения указанных сложных эфиров на поверхности раздела газ/жидкость.

Главное поверхностно-активное вещество представляет собой обычно поверхностно-активное вещество, имеющее ГЛБ от 1 до 12 и температуру помутнения от 20 до 70°C.
30 Однако, квалифицированный читатель отметит, что не все поверхностно-активные вещества показывают температуру помутнения. Поэтому в некоторых вариантах главное поверхностно-активное вещество представляет собой поверхностно-активное вещество, имеющее ГЛБ от 1 до 12, которое не имеет температуру помутнения.

Может быть, что главное поверхностно-активное вещество представляет собой
35 поверхностно-активное вещество, имеющее ГЛБ от 1 до 12 и/или имеющее температуру помутнения от 20 до 70°C.

Может быть, что главное поверхностно-активное вещество представляет собой
поверхностно-активное вещество, имеющее ГЛБ от 1 до 12, и в том случае, когда данное
40 поверхностно-активное вещество имеет температуру помутнения, температура помутнения составляет от 20 до 70°C.

В одном варианте главное поверхностно-активное вещество представляет собой алкоксилированное поверхностно-активное вещество, которое поэтому имеет
температуру помутнения. В данном случае желательно, чтобы поверхностно-активное
45 вещество имело ГЛБ от 1 до 12 и температуру помутнения от 20 до 70°C.

В другом варианте главное поверхностно-активное вещество не является алкоксилированным поверхностно-активным веществом, которое не имеет температуру помутнения. В данном случае желательно, чтобы поверхностно-активное вещество

имело ГЛБ от 1 до 12.

В настоящем изобретении рецептура регулирования вспенивания является подходящей в форме микроэмульсии. Использование системы микроэмульсии является предпочтительным, потому что она является термодинамически стабильной, что означает, что она находится в самом низком энергетическом состоянии в противоположность микроэмульсиям, которые являются кинетически стабильными и поэтому являются подверженными разделению во времени. Прежде системы пеногасителей использовали традиционные эмульсии, т.е. макроэмульсии, или жидкие рецептуры.

Микроэмульсии являются макроскопически гомогенными дисперсиями гидрофобной жидкости (например, масла), воды и поверхностно-активного вещества. Дисперсия может содержать совместное поверхностно-активное вещество. Водная фаза может содержать одну или более солей и/или один или более других ингредиентов. Гидрофобная жидкость может быть единственным компонентом (например, растительное масло или минеральное масло) или смесью компонентов, например, она может быть комплексной смесью углеводов и/или олефинов.

Микроэмульсии являются высоко динамическими системами по отношению к их внутренней структуре. Агрегаты поверхностно-активного вещества в микроэмульсии являются высоко подвижными частицами. Свойства микроэмульсий описаны в книге "Microemulsions Theory and Practice" (Leon M Prince, Academic Press Inc., NY, 1977).

Агрегаты поверхностно-активного вещества в микроэмульсии обычно имеют размеры порядка от 1 до 100 нм. Это дает в результате рецептуру, имеющую светлый, слегка мутный или полупрозрачный внешний вид. Это контрастирует с распределениями частиц по размеру для промышленных пеногасителей, которые являются порядка 0,1-20 мкм, что означает, что указанные пеногасители имеют тенденцию иметь непрозрачный молочный внешний вид.

Использование рецептуры микроэмульсии является предпочтительным, поскольку она является стабильной в широком температурном интервале и трудно разделяется на отдельные фазы или высаживается. Обычно рецептуры изобретения являются стабильными не только при окружающей температуре, но также при повышенных температурах, например, 40°C, и при более низких температурах, например, 20°C.

Кроме того, рецептуры микроэмульсии имеют низкую вязкость. Характеристика низкой вязкости является важной, поскольку вязкие эмульсии являются трудными для впрыска в текучие среды, и поэтому они являются трудными для эффективного диспергирования.

Микроэмульсии также являются движущимися прямо при изготовлении. Микроэмульсии образуются при прямом смешении компонентов. Они могут быть легко получены слабым смешением или встряхиванием, и, таким образом, их получение обычно требует только простого оборудования для смешения жидкостей; это контрастирует с высокосдвиговым смешением, требуемым в отношении получения макроэмульсии.

Благодаря легкости получения можно получать рецептуры изобретения на участке перед использованием. Например, компоненты рецептуры (кроме воды) могут подаваться на участок либо отдельно, либо как смесь и затем могут смешиваться или встряхиваться с водой на участке с образованием рецептуры регулирования вспенивания изобретения. В применениях нефтяного промысла может быть предусмотрено, что используемой водой в этом отношении может быть морская вода. Ясно, что преимущество быть способным создать рецептуру регулирования вспенивания

изобретения на участке состоит в том, что объемы продукта, транспортируемого на участок и хранящегося на участке, снижаются, и что требуемые количества продукта могут быть получены, когда требуется, незадолго перед использованием. В частности, предшественник второго аспекта изобретения может подаваться на участок и затем
 5 может смешиваться или встряхиваться с водой на участке с созданием рецептуры регулирования пены изобретения.

Рецептуры изобретения представляют собой дисперсии низкой вязкости и являются стабильными в широком температурном интервале по сравнению с промышленными противовспенивателями. Рецептуры имеют прозрачный или полупрозрачный внешний
 10 вид.

Итак, главными преимуществами рецептур микроэмульсий изобретения являются следующие:

- они имеют широкий температурный интервал стабильности особенно по сравнению с эмульсиями,

- они являются низкой вязкости, что обеспечивает легкое дозирование,
- они являются легкими для изготовления,
- они маловероятно сохраняются в операциях ниже по потоку (например, очистке),
- они являются относительно экологически допустимыми (главная часть компонентов в рецептурах изобретения являются биоразрушающимися),

- они не осаждаются,
- относительно легко модифицировать рецептуры, чтобы они отвечали отдельным критериям заданного конечного использования, хотя они сохраняют противовспенивающий/пеногасящий эффект.

Подробное описание изобретения

Рецептуры настоящего изобретения являются стабильными и легко используемыми рецептурами, которые являются очень эффективными пеногасителями и хорошими противовспенивателями. Это контрастирует с современными продуктами, которые, хотя являются эффективными в пеногашении и противовспенивании, имеют проблемы в плане потери стабильности и/или способности быть легко и широко используемыми.

Хотя микроэмульсии сами по себе являются хорошо известными, микроэмульсии пеногасящих и противовспенивающих рецептур, например, для использования в применениях нефтепромысла, являются новой концепцией и контрастируют с традиционными эмульсионными и дисперсионными рецептурами, используемыми прежде.

Рецептуры изобретения представляют собой дисперсии вода в масле (В/М), которые при разбавлении водой (например, когда вводятся в текучую систему) образуют эмульсии масло в воде (М/В). Они содержат главное поверхностно-активное вещество, которое является относительно «низко» вспенивающим, это имеет характеристики, как определено ниже. Поверхностно-активное вещество фазово выделяется из водного
 40 раствора выше его температуры помутнения.

Главное поверхностно-активное вещество, используемое в рецептурах изобретения, подходяще имеет значение ГЛБ (гидрофильно-липофильный баланс) от 1 до 12, такое как от 1,5 до 11,5 или от 2 до 11; может быть, что значение ГЛБ составляет от 2 до 12, такое как от 2 до 11 или от 3 до 11, или от 3 до 10.

Главное поверхностно-активное вещество, используемое в рецептурах изобретения, предпочтительно, имеет значение ГЛБ от 1 до 10, такое как от 1,5 до 10. В предпочтительном варианте значение ГЛБ составляет от 2 до 10.

Квалифицированный читатель заметит, что значения ГЛБ могут быть определены

при использовании Н-ЯМР, который позволяет рассчитать значение ГЛБ при интегрировании Н-сигналов от липофильных и гидрофильных частей молекулы. Значения ГЛБ поверхностно-активных веществ также известны в литературе, доступной в общей информации квалифицированного читателя.

Использование поверхностно-активных веществ с низким значением ГЛБ дает рост относительно «низкой» характеристики вспенивания, указанной выше.

Главное поверхностно-активное вещество, используемое в рецептурах изобретения, подходяще имеет температуру помутнения в интервале от 20 до 70°C, такую как от 25 до 65°C, предпочтительно, температуру помутнения в интервале от 20 до 60°C, такую как от 25 до 55°C или от 30 до 50°C. В одном варианте температура помутнения находится в интервале от 20 до 40°C, таком как от 25 до 40°C или от 30 до 40°C. Конечно, как отмечено выше, не все поверхностно-активные вещества показывают температуру помутнения, и поэтому для таких поверхностно-активных веществ, как сразу заметит квалифицированный читатель, указанная характеристика является неприменимой и не требуется.

В таблице, представленной ниже, показаны примеры некоторых поверхностно-активных веществ, которые могут использоваться в данном изобретении, и их значения ГЛБ и температуры помутнения.

Поверхностно-активное вещество	ГЛБ	Температура помутнения (°C)
Сорбитанмонолаурат ALKAMULS S/20 (поставщик - Solvay)	8,6	нет данных
Сорбитанмоноолеат ALKAMULS S/80 (поставщик - Solvay)	4,3	нет данных
Блок-сополимер ЭО/ПО ANTAROX 25-R-2 (поставщик - Solvay)	*	31-35 (1% водный раствор)
Изодецилэтоксилат RHODASURE DA 630/E	*	39-45 (1% водный раствор)
Терпеналкоксилат RHODOLINE HP (поставщик - Solvay)	*	32-39 (10% водный раствор бутилдигликоля)
Полиглицерин-3-рицинолеат	4	нет данных
Полиглицерин-3-олеат	5	нет данных
Полиглицерин-4-изостеарат	5	нет данных
ПЭГ600-диолеат	10	нет данных
* в интервале 1-12		

Квалифицированный читатель заметит, что температура помутнения (т.е. температура, при которой материал больше не растворяется полностью в воде, осаждаясь как вторая фаза и давая мутный внешний вид текучей среды) может быть определена с использованием испытания на температуру помутнения для неионогенных поверхностно-активных веществ (например, ASTM D 2024-09).

Главное поверхностно-активное вещество используется в количестве от 5 до 70% мас./мас. рецептуры, например, от 5 до 65% мас./мас.. В одном варианте оно используется в количестве от 5 до 60% мас./мас.

В одном варианте главное поверхностно-активное вещество используется в количестве от 5 до 60% мас./мас., например, от 5 до 59% мас./мас., таком как от 6 до 58% мас./мас. или от 7 до 57% мас./мас., или от 8 до 56% мас./мас.

В одном варианте главное поверхностно-активное вещество используется в количестве от 5 до 55% мас./мас., таком как от 10 до 55% мас./мас. или от 15 до 50% мас./мас., или от 20 до 45% мас./мас.

Главное поверхностно-активное вещество может быть выбрано из жирных кислот, алкоксилированных спиртов (включая алкоксилаты жирных спиртов), терпеновых спиртов, алкоксилированных терпенов, блок-сополимеров алкоксилатов (включая полиол, диамин и диамид- производные), жирных алканоламидов, жирных

алканоламинов, эфиров карбоновой кислоты и спиртов, эфиров жирной кислоты и спиртов, включая моно- и диэфиры жирной кислоты и полиолов (например, полиглицерил- или полиэтиленгликоль), сложных сорбитанэфиров и этоксилированных сложных сорбитанэфиров, алкоксилированных жирных кислот, алкилполиглюкозидов и диамидов жирных кислот (например, MIRAMIN ODO, который является 2:1 аддуктом олеиновой кислоты и этилендиамина).

Главное поверхностно-активное вещество может быть, например, выбрано из жирных кислот, алкоксилированных спиртов (включая алкоксилаты жирных спиртов), терпеновых спиртов, алкоксилированных терпенов, блок-сополимеров алкоксилатов (включая полиол, диамин и диамид- производные), жирных алканоламидов, жирных алканоламинов, эфиров карбоновой кислоты и спиртов, эфиров жирной кислоты и спиртов, включая моно- и диэфиры жирной кислоты и полиолов (например, полиглицерил- или полиэтиленгликоль), сложных сорбитанэфиров и этоксилированных сложных сорбитанэфиров, алкоксилированных жирных кислот, алкилполиглюкозидов и диамидов жирных кислот (например, MIRAMIN ODO, который является 2:1 аддуктом олеиновой кислоты и этилендиамина).

Главное поверхностно-активное вещество в одном варианте может быть выбрано из алкоксилированных спиртов, алкоксилированных терпенов, блок-сополимеров алкоксилатов, жирных алканоламидов, жирных алканоламинов, эфиров карбоновой кислоты спиртов, эфиров жирной кислоты спиртов, алкоксилированных жирных кислот, алкилполиглюкозидов, моно- и диэфиров жирной кислоты полиолов (например, полиглицерил- или полиэтиленгликоль) и диамидов жирных кислот (например, MIRAMIN ODO, который является 2:1 аддуктом олеиновой кислоты и этилендиамина).

В одном варианте главное поверхностно-активное вещество выбрано из алкоксилированных спиртов, алкоксилированных терпенов, блок-сополимеров алкоксилатов и эфиров жирных кислот и спиртов, включая моно- и диэфиры жирной кислоты и полиолов.

В одном варианте главное поверхностно-активное вещество выбрано из эфиров жирной кислоты и спиртов (например, сорбитанэфиров жирных кислот, таких как сорбитанмонолаурат, полиглицерилэфиров жирных кислот, таких как полиглицерил-3-олеат, полиэтиленгликольэфиров жирных кислот, таких как ПЭГ-диолеат), жирных кислот и алкоксилатов жирных кислот (например, этоксидатов жирных кислот), блок-сополимеров алкоксилатов (например, блок-сополимеры глицерил-ЭО/ПО, блок-сополимеры ЭО/ПО, блок-сополимеры этилендиамин-ЭО/ПО), алкоксилатов жирных спиртов, терпеновых спиртов (например, Nopol) и алкоксилированных терпенов.

В одном варианте главное поверхностно-активное вещество выбрано из эфиров жирной кислоты и спиртов (например, сорбитанэфиров жирных кислот, таких как сорбитанмонолаурат, полиглицерилэфиров жирных кислот, таких как полиглицерил-3-олеат, полиэтиленгликольэфиров жирных кислот, таких как ПЭГ-диолеат), жирных кислот и алкоксилатов жирных кислот (например, этоксидатов жирных кислот), блок-сополимеров алкоксилатов (например, блок-сополимеры глицерил-ЭО/ПО, блок-сополимеры ЭО/ПО, блок-сополимеры этилендиамин-ЭО/ПО) и алкоксилированных терпенов (например, блок-алкоксилированный C8-15-терпен, такой как блок-алкоксилированный ЭО/По-C9-терпен).

В одном варианте главное поверхностно-активное вещество выбрано из эфиров жирной кислоты и спиртов (например, сорбитанэфиров жирных кислот, таких как сорбитанмонолаурат, полиглицерилэфиров жирных кислот, таких как полиглицерил-3-олеат, полиэтиленгликольэфиров жирных кислот, таких как ПЭГ-диолеат),

алкоксилатов жирных кислот (например, этоксилатов жирных кислот, таких как изодецилэтоксилат), блок-сополимеров алкоксилатов (например, блок-сополимеры глицерил-ЭО/ПО, блок-сополимеры ЭО/ПО, блок-сополимеры этилендиамин-ЭО/ПО) и алкоксилированных терпенов (например, блок-алкоксилированный C8-15-терпен, такой как блок-алкоксилированный ЭО/ПО-C9-терпен).

Для алкоксилированных продуктов алкоксилирующей группой может подходяще быть C1-C4-алкокси-группа, такая как этокси, пропокси или бутокси или их комбинации. Например, изобретение охватывает среди прочего этоксилирование, пропоксилирование, бутоксилирование и блок-алкоксилирование (ЭО)(ПО), (ЭО)(БО), (ПО)(ЭО) и (БО)(ЭО). Предпочтительно, алкоксилирующей группой является этокси, пропокси, (ЭО)(ПО) или (ПО)(ЭО).

Для алкоксилированных продуктов степень алкоксилирования подходяще составляет от 1 до 50, такая как от 1 до 40, например, от 1 до 30, предпочтительно, от 1 до 20, и, наиболее предпочтительно от 1 до 15. В одном варианте степень алкоксилирования составляет 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 или 12. Для квалифицированного читателя понятно, что алкоксилированные продукты обычно присутствуют как смеси, когда имеются различные числа алкоксилирования. Таким образом, что касается алкоксилированных продуктов, степень алкоксилирования представляет собой среднее (значение) степени алкоксилирования смеси.

Алкоксилированный спирт может быть подходяще образован при взаимодействии C2-C20-спирта и алкиленоксида (алкиленоксидов), где спиртом может быть, предпочтительно, полиол и, в частности, спирт сахара. Спиртом может быть, например, C2-C20-полиол, предпочтительно, C2-C12-полиол, например, C3-C10-полиол, и, наиболее предпочтительно, C3-C8-полиол, такой как C3-, C4-, C5 или C6-полиол. Полиолом может быть, например, этиленгликоль, глицерин, пропиленгликоль, эритрит, трейт, рибит, сорбит, маннит или галактит.

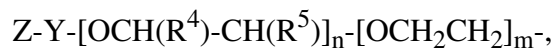
Алкоксилированный терпен может быть подходяще образован при взаимодействии C6-C30-терпеновой группы и алкиленоксида (алкиленоксидов), где терпеновая группа содержит терпен-радикал, который может быть ациклическим или циклическим; например, это может быть C8-C30-, C8-C24-, C8-C22-, C8-C20-, C8-C16- или C9-C15-терпен-радикал.

Терпеновая группа может в одном варианте содержать моноциклический или бициклический C8-C15-терпен-радикал и может, необязательно, дополнительно содержать C1-C15 углеводородную соединительную группу. В алкоксилированном терпене указанной соединительной группой является двухвалентный углеводород, который соединяет терпеновый радикал с алкоксилирующими группами. Указанной C1-C20 углеводородной двухвалентной соединительной группой подходяще может быть C1-C20-алкилен-, C2-C20-алкенилен- или C1-C20-алкоксиен-группа, например, C1-C12-алкилен-, C2-C12-алкенилен- или C1-C12-алкоксиен-группа, такая как C2-C10-алкилен-, C2-C10-алкенилен- или C2-C10-алкоксиен-группа, предпочтительно, C2-C8-алкилен-, C2-C8-алкенилен- или C2-C8-алкоксиен-группа, более предпочтительно, C2-, C3-, C4-, C5- или C6-алкилен- или -алкоксиен-группа, наиболее предпочтительно, C2-, C3- или C4-алкилен- или -алкоксиен-группа.

В одном варианте терпен-радикал содержит бицикло[a,b,c]-гептенил- или бицикло[a,b,c]гептил-радикал, в котором $(a+b+c) = 5$, и $a = 2, 3$ или 4 ; $b = 2$ или 1 ; и $c = 0$ или 1 . Таким образом, терпен-группа может иметь формулу Z-Y, в которой Z представляет собой бицикло[a,b,c]-гептенил- или бицикло[a,b,c]гептил-радикал, в котором $(a+b+c) = 5$, и $a = 2, 3$ или 4 ; $b = 2$ или 1 ; и $c = 0$ или 1 ; и Y представляет собой $-CH_2-C(R^0)(R^1)-$ или $-O-$

$CY(R^2)CH(R^3)-$, где R^0, R^1, R^2 и R^3 , которые могут быть одинаковыми или различными, представляют собой водород или C1-C8- (предпочтительно, C1-C6- или C1-C5-) алкил. Предпочтительно, R^0, R^1, R^2 и R^3 , которые могут быть одинаковыми или различными, представляют собой водород или C1-, C2-, C3- или C4-алкил. Наиболее предпочтительно, R^0, R^1, R^2 и R^3 , которые могут быть одинаковыми или различными, представляют собой водород или C1- или C21-алкил.

В одном таком варианте поэтому алкоксилированный терпен имеет следующую формулу:

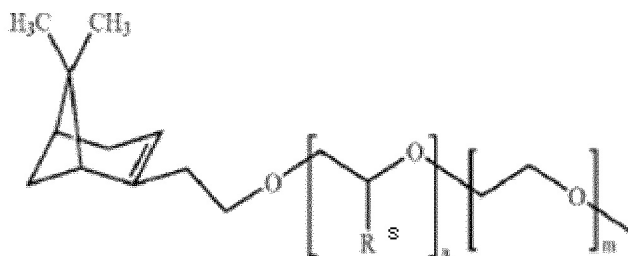


в которой Z представляет собой бицикло[a,b,c]-гептенил- или бицикло[a,b,c]гептил-радикал, в котором $(a+b+c)=5$, и $a=2, 3$ или 4 ; $b=2$ или 1 ; и $c=0$ или 1 ; и Y представляет собой $-CH_2-C(R^0)(R^1)-$ или $-O-CY(R^2)CH(R^3)-$, где R^0, R^1, R^2 и R^3 , которые могут быть одинаковыми или различными, представляют собой водород или C1-C8- (предпочтительно, C1-C6- или C1-C4-, более предпочтительно, C1 или C2) алкил; R^4 и R^5 , которые могут быть одинаковыми или различными, представляют собой водород или C1- или C2-алкил, при условии, что, по меньшей мере, один из радикалов R^4 и R^5 не является водородом, и при условии, что общее число углеродных атомов в радикалах R^4 и R^5 составляет 1 или 2, n представляет собой целое число от 0 до 20, и m представляет собой целое число от 1 до 50.

Указанный тип терпенового продукта описан, например, в опубликованной заявке на патент США № 2006/0135683 и в WO 2009/023724.

В одном варианте Z представляет собой бицикло[a,b,c]-гептенил- или бицикло[a,b,c]гептил-радикал, в котором $(a+b+c)=5$, и $a=2, 3$ или 4 ; $b=2$ или 1 ; и $c=0$ или 1 ; и Y представляет собой $-CH_2-CH_2-$ или $-O-CH_2-CH_2-$, R^4 и R^5 , которые могут быть одинаковыми или различными, представляют собой водород, CH_3 или C_2H_5 , при условии, что, по меньшей мере, один из радикалов R^4 и R^5 не является водородом, и при условии, что общее число углеродных атомов в радикалах R^4 и R^5 составляет 1 или 2, n представляет собой целое число от 1 до 20, и m представляет собой целое число от 1 до 20.

Предпочтительно, в указанном варианте алкоксилированный терпен имеет следующую формулу:



в которой R^S представляет собой CH_3 или C_2H_5 , n представляет собой целое число от 1 до 20, и m представляет собой целое число от 1 до 30. Наиболее предпочтительно, R^S представляет собой CH_3 , n представляет собой целое число от 1 до 20, и m представляет собой целое число от 1 до 20. Например, может быть, что R^S представляет

собою CH_3 , n представляет собой целое число от 1 до 10, и m представляет собой целое число от 1 до 10.

Соответственно, в одном варианте предпочтительно, что алкоксилированный терпен представляет собой алкоксилированный блок-терпен, полученный из 6,6-диметилбицикло [3,1,1]гепт-2-ен-2-этанола (CAS № 128-50-7), в частности, (ПО)(ЭО) алкоксилированный блок-терпен. В данном варианте число пропокси-групп составляет, предпочтительно, от 1 до 20 (например, от 1 до 10), и число этокси-групп составляет, предпочтительно, от 1 до 20 (например, от 1 до 10). ГЛБ алкоксилированного терпена составляет, предпочтительно, менее 10, такое как 5 или менее, предпочтительно, от 1 до 3, и, более предпочтительно, от 3 до 5.

В одном варианте терпеналкоксилатом может быть терпен (C9) блок-алкоксилированный (ПО)(ЭО) (сложный полуэфир)сульфо-сукцинат, где терпеналкоксилат имеет ГЛБ в интервале от 3 до 5 (например, RHODOLINE HP, поставщик - Solvay).

Терпеновыми спиртами, которые могут быть использованы, являются терпены, рассмотренные выше, и терпеновые спирты на основе терпеновых радикалов, рассмотренных выше.

Блок-сополимерами алкоксилатов могут быть подходяще блок-сополимеры двух или более C1-C4-алкокси-групп, таких как этокси, пропокси или бутокси. Например, изобретение рассматривает среди прочего использование блок-сополимеров, которые выбраны из блок-сополимеров (ЭО)(ПО), (ЭО)(БО), (ПО)(ЭО), (БО)(ЭО). Отдельные примеры блок-сополимеров алкоксилатов, которые могут использоваться, включают в себя (ЭО)(ПО)-блок-сополимеры Ю состоящие из гидрофобных полипропиленгликолей (которые могут иметь средневесовую молекулярную массу M_w от 100 до 600 Да) с от 1 до 30 моль ЭО и от 1 до 30 моль ПО. Примеры включают в себя ANTAROX L64 (поставщик - Solvay) или PLURIOL PE 6400 (поставщик - BASF).

Жирные кислоты, эфиры жирных кислот и спиртов, жирные алканоламиды, жирные алканоламины, моно- и диэфиры жирных кислот и полиолов и диамины жирных кислот содержат «жирную» группу. Такие группы известны в технике.

В одном варианте «жирной» группой может быть неразветвленная и разветвленная C8-C30-алкил- или алкенил-группа, такая как неразветвленная и разветвленная C10-C24-алкил- или алкенил-группа или такая как неразветвленная и разветвленная C10-C22-алкил- или алкенил-группа, или неразветвленная и разветвленная C11-C20-алкил- или алкенил-группа, например, неразветвленная и разветвленная C12-C18-алкил- или алкенил-группа.

В одном варианте «жирной» группой является неразветвленная C8-C30-алкил- или алкенил-группа, такая как неразветвленная C10-C24-алкил- или алкенил-группа или такая как неразветвленная C10-C22-алкил- или алкенил-группа, или неразветвленная C11-C20-алкил- или алкенил-группа, например, неразветвленная C12-C18-алкил- или алкенил-группа. В некоторых вариантах «жирной» группой может быть неразветвленная C10-C24-алкил- или алкенил-группа. В некоторых вариантах «жирной» группой может быть неразветвленная C12-C24-алкил- или алкенил-группа.

В отношении указанных жирных кислот, жирных алканоламидов, жирных алканоламинов, моно- и диэфиров жирных кислот и полиолов и диаминов жирных кислот также применимы следующие характеристики. Амидом подходяще может быть моноамид или диамид и подходяще может быть C1-C12-амид, например, C1-C8 или C2-C6, например, C3, C4 или C5. Амином подходяще может быть моноамин или диамин и подходяще может быть C1-C12-амин, например, C1-C8 или C2-C6, например, C3, C4

или C5. Полиолами могут быть полимер C2-C20-спирта, предпочтительно, C2-C12-спирта, например, C3-C10-спирта, и, наиболее предпочтительно, C3-C8-спирта, такого как C3-, C4-, C5- или C6-спирт. Полиолом может быть, например, полиглицерил или полиэтиленгликоль. Полиол может иметь средневесовую молекулярную массу M_w в интервале от 50 до 1000 Да, такую как от 100 до 600 Да. В одном варианте полиолом может быть полиглицерил с 3-12 глицериловых звеньев, например, 3, 4 или 5. В другом варианте полиолом может быть полиэтиленгликоль со средневесовой молекулярной массой M_w в интервале от 100 до 800 Да. Диамидами могут быть C1-C12-диамид, например, C1-C8 или C2-C6, например, C2, C3, C4 или C5. Примером диамида жирной кислоты является MIRAMINE ODO, который представляет собой 2:1 аддукт олеиновой кислоты и этилендиамина.

Что касается эфиров жирных кислот и спиртов, указанными спиртами могут быть полиолы или могут быть моноспирты. Полиолами могут быть, как отмечено выше, полимеры спиртов, или ими могут быть другие спирты, имеющие множественные гидроксильные группы, например, спирты сахаров. Может быть, что спиртом является C2-C18-полиол, такой как C2-C12-полиол или C3-C10-полиол, или C3-C8-полиол, например, выбранный из глицерина, эритрита, треита, сорбита, сорбитана, маннита или галактита.

В одном варианте, что касается эфиров жирных кислот и спиртов, спиртом является сорбитан, полиглицерин или полиэтиленгликоль.

Эфиры карбоновых кислот и спиртов могут быть подходяще продуктом взаимодействия C1-C8 карбоновой кислоты с C2-C20-спиртом. Спиртом может быть, например, C2-C20-спирт, предпочтительно, C2-C12-спирт, например, C3-C10-спирт и, наиболее предпочтительно, C3-C8-спирт, такой как C3-, C4-, C5- или C6-спирт. Карбоновой кислотой может быть C1-C8 карбоновая кислота, такая как C1-C6 карбоновая кислота, например, C2-C6 карбоновая кислота.

В одном варианте эфиры карбоновых кислот и спиртов могут являться продуктом взаимодействия C1-C8 карбоновой кислоты с C2-C20-полиолом, где спиртом может быть необязательно спирт сахара. Может быть, что спиртом является C2-C10-полиол, такой как C3-C8-полиол или C3-C6-полиол, например, выбранный из этиленгликоля, пропиленгликоля, глицерина, эритрита, треита, рибита, сорбита, маннита или галактита. Может быть, что карбоновой кислотой является C1-C6-монокарбоновая кислота, например, C1-C4-монокарбоновая кислота, такая как муравьиная кислота, уксусная кислота или пропионовая кислота.

В одном варианте эфиры карбоновых кислот и спиртов могут являться продуктом взаимодействия C1-C8 дикарбоновой кислоты с C2-C20-моноспиртом. Может быть, что спиртом является C1-C10-моноспирт, такой как C1-C6-моноспирт, например, метанол, этанол или пропанол. Может быть, что карбоновой кислотой является C2-C8-дикарбоновая кислота, например, C2-C6-дикарбоновая кислота, такая как щавелевая кислота, малоновая кислота, янтарная кислота или глутаровая кислота.

Эфиры жирных кислот и спиртов могут подходяще быть продуктом взаимодействия C8-C30 жирной кислоты с C2-C20-спиртом. Эфиры жирных кислот и спиртов могут подходяще быть сложными диэфирами или триэфирами. Спиртом может быть C2-C20-полиол, где спиртом может быть необязательно спирт сахара. Может быть, что спиртом является C2-C10-полиол, такой как C3-C8-полиол или C3-C6-полиол, например, выбранный из этиленгликоля, пропилен-гликоля, глицерина, эритрита, треита, рибита, сорбита, маннита или галактита. Жирная кислота может иметь формулу R^f -OH, где R^f представляет собой неразветвленную C8-C30-алкил- или -алкенил-группу, такую как

неразветвленная C10-C22-алкил- или -алкенил-группа или неразветвленная C11-C20-алкил- или -алкенил-группа, например, неразветвленная C12-C18-алкил- или -алкенил-группа. В некоторых вариантах R^f-группой может быть неразветвленная C12-C24-алкил- или -алкенил-группа.

Алкоксилированные жирные кислоты могут быть подходяще получены при взаимодействии C8-C30 жирной кислоты и алкиленоксида (алкиленоксидов). Жирная кислота может иметь формулу R^f-ОН, где R^f представляет собой неразветвленную C8-C30-алкил- или -алкенил-группу, такую как неразветвленная C10-C22-алкил- или -алкенил-группа или неразветвленная C11-C20-алкил- или -алкенил-группа, например, неразветвленная C12-C18-алкил- или -алкенил-группа. В некоторых вариантах R^f-группой может быть неразветвленная C12-C24-алкил- или -алкенил-группа.

Алкилполигликозиды могут подходяще иметь алкил-группу, которой является разветвленная или неразветвленная C12-C24-алкил- или -алкенил-группа, такая как разветвленная или неразветвленная C1-C20-, C2-C18-, C2-C18- или C2-C16-алкил-группа; в одном предпочтительном варианте это может быть разветвленная или неразветвленная C1-C12-алкил-группа, такая как разветвленная или неразветвленная C1-C10-, C1-C8-, C1-C6- или C2-C6-алкил-группа, например, разветвленная или неразветвленная C3-, C4- или C5-алкил-группа. Предпочтительно, алкил-группой является разветвленная или неразветвленная C4-C10-алкил-группа, например, разветвленная или неразветвленная C4-, C5-, C6-, C7-, C8- или C9-алкил-группа.

Алкилполигликозидом подходяще является алкилполигликозид, в котором полигликозид имеет степень полимеризации (т.е. среднее число звеньев глюкозы на алкил-группу) от 1 до 15, предпочтительно, от 1 до 10, например, от 1 до 9, от 1 до 8, от 1 до 7 или от 1 до 6. Обычно она может быть от 1 до 5 или от 1 до 4; предпочтительно, от 1 до 3 или от 1 до 2. Алкилполигликозиды особого интереса имеют среднюю степень полимеризации от 1 до 1,5, например, от 1,1 до 1,5.

Квалифицированному читателю будет понятно, что благодаря способу, которым они синтезированы, алкилполигликозиды обычно присутствуют как смеси алкилполигликозидов, у которых имеются различные числа углеродных атомов в алкил-радикале, и у которых имеются различные степени полимеризации. Таким образом, при ссылке на алкилполигликозиды алкил-радикал обычно указывается как имеющий ряд углеродных атомов, который охватывает как минимальную, так и максимальную длину алкил-углеродных цепей, присутствующих в смеси, и степень полимеризации представляет собой среднюю (значение) степень полимеризации смеси.

Синтез алкилполигликозидов является хорошо известным и может быть найден в любой книге, рассматривающей такие поверхностно-активные вещества, например, *Alkyl Polyglucosides: Technology, Properties and Applications*, eds K Hill, W von Rybinski and G Stoll (Wiley, (1996)).

Водонерастворимый жидкий органический носитель может быть подходящим маслом, выбранным из двухосновных сложных эфиров, минеральных масел, растительных масел, парафиновых масел, синтетических масел и их смесей. В одном варианте водонерастворимым жидким органическим носителем является масло, выбранное из минеральных масел, растительных масел, парафиновых масел, синтетических масел и их смесей.

Однако, другие водонерастворимые жидкие органические носители могут быть также предусмотрены либо в отдельности, либо в комбинации с таким маслом.

Например, могут быть также предусмотрены поливиниловые сложные эфиры

(например, поливинилацетат) и полиолефины, такие как полибутен (сополимер изобутилен-бутилен). Полиолефины, предпочтительно, имеют молекулярную массу в интервале от 100 до 5000 Да, предпочтительно, от 100 до 1000 Да или от 100 до 500 Да.

Предпочтительно, если используются поливиниловые сложные эфиры (например, поливинилацетат) и/или полиолефины, такие как полибутен (сополимер изобутилен-бутилен), они не используются как единственный водонерастворимый жидкий органический носитель. Таким образом, предпочтительно, что поливиниловые сложные эфиры и/или полиолефины используются только в комбинации с другим водонерастворимым жидким органическим носителем, например, в комбинации с одним или более масел и/или в комбинации с одним или более модификаторов вязкости (такими как эфиры двухосновных кислот, эфиры жирных кислот или их смеси, как рассмотрено ниже).

В одном варианте поливиниловые сложные эфиры (например, поливинилацетат) и/или полиолефины, такие как полибутен (сополимер изобутилен-бутилен), не используются или присутствуют в количестве менее 5% мас./мас., например, менее 4% мас./мас. или менее 3% мас./мас., или менее 2% мас./мас., например, менее 1% мас./мас. или менее 0,5% мас./мас.

Смесь жидкостей является предпочтительной для использования в качестве водонерастворимого жидкого органического носителя.

Водонерастворимый жидкий органический носитель может в одном варианте содержать масло (например, минеральное масло, растительное масло, синтетическое масло или их смеси), разбавленное двухосновным сложным эфиром, таким как диизобутиловый эфир глутаровой, янтарной или адипиновой кислоты; это может улучшить растворимость и солюбилизацию системой поверхностно-активного вещества.

Водонерастворимый жидкий органический носитель может альтернативно содержать масло (например, минеральное масло, растительное масло, синтетическое масло или их смеси), разбавленное эфиром жирной кислоты, таким как каприл/каприловые триглицериды (GTCC) или 2-этилгексилолеат. Выигрыш в использовании такого сложного эфира состоит в том, что он снижает температуру застывания системы масла и служит для улучшения солюбилизации системой поверхностно-активного вещества.

Водонерастворимый жидкий органический носитель может альтернативно содержать масло (например, минеральное масло, растительное масло, синтетическое масло или их смеси), разбавленное двухосновным сложным эфиром (таким как диизобутиловый эфир глутаровой, янтарной или адипиновой кислоты) и эфиром жирной кислоты (таким как каприл/каприловые триглицериды (GTCC) или 2-этилгексилолеат. Это улучшает растворимость и солюбилизацию системой поверхностно-активного вещества.

Водонерастворимый жидкий органический носитель является нерастворимым в водной фазе, и капли указанной жидкости ведут себя как гидрофобные масла. Указанное гидрофобное масло также облегчает пеногасящее действие при образовании более крупных капель фазой поверхностно-активного вещества.

Масло высвобождается при разбавлении рецептуры в текучей системе благодаря фазовому поведению.

Водонерастворимый жидкий органический носитель используется в количестве от 2 до 40% мас./мас. рецептуры, например, от 3 до 35% мас./мас. В одном предпочтительном варианте оно используется в количестве от 5 до 40% мас./мас. или от 5 до 35% мас./мас., или от 5 до 30% мас./мас., например, от 5 до 25% мас./мас. или от 5 до 20% мас./мас. В одном варианте оно используется в количестве от 6 до 30% мас./мас., например, от 7 до 25% мас./мас. или от 8 до 22% мас./мас., или от 9 до 21%

мас./мас., или от 10 до 20% мас./мас.

В одном варианте рецептуры изобретения не содержат силикон или имеют низкое содержание силикона. Поэтому может быть, что рецептуры содержат 5% мас./мас. или менее силикона, такое как 4% мас./мас. или менее, 3% мас./мас. или менее, 2% мас./мас. или менее или 1% мас./мас. или менее. Подходяще рецептуры содержат 0,5% мас./мас. или менее силикона, такое как 0,1% мас./мас. или менее.

Вязкость водонерастворимого жидкого органического носителя может регулироваться, чтобы способствовать облегчению смешения в рецептуре. Может быть, что это достигается введением модификаторов вязкости. Они могут быть выбраны, например, из эфиров двухосновной кислоты, эфиров жирных кислот и их смесей.

Разветвленные эфиры жирной кислоты (например, сложные пентаэритритил-эфиры) или эфиры ненасыщенных жирных кислот являются предпочтительными, т.к. они имеют низкие температуры застывания ($<0^{\circ}\text{C}$) и дают возможность рецептурам быть стабильными при температурах ниже -20°C . Двухосновные сложные эфиры, такие как диизобутиловые эфиры глутаровой, янтарной или адипиновой кислот (например, RHODIASOLV DIB, RHODIASOLV IRIS или RHODIASOLV RPDE, поставщик - Solvay), являются особенно используемыми, т.к. они имеют относительно низкие температуры застывания, например, такие низкие, как -60°C .

В одном предпочтительном варианте водонерастворимый жидкий органический носитель содержит один или более модификаторов вязкости, выбранных из эфиров двухосновной кислоты, эфиров жирных кислот и их смесей. Указанные комбинации были найдены для улучшения низкотемпературной стабильности рецептур микроэмульсий. Растительные масла могут содержать насыщенные жирные кислоты и триглицериды, которые придают мутный или полупрозрачный внешний вид как результат изменения растворимости компонентов масла, когда температура снижается.

Кроме того, можно улучшить характеристику пеногашения гидрофобной/масляной фазы при использовании указанных сложных эфиров (эфиров двухосновных кислот, эфиров жирных кислот и их смесей) благодаря свойствам распределения указанных сложных эфиров на поверхности раздела газ/жидкость по сравнению с маслами, такими как растительные масла.

Указанные сложные эфиры обычно имеют более низкое поверхностное натяжение по сравнению с растительными маслами и т.п. Это можно видеть из следующей таблицы, дающей примеры поверхностного натяжения.

Гидрофобный компонент	Поверхностное натяжение при 25°C (мН/м)
Растительное масло	34
Диизобутиладипат	27,2
Каприк/каприловые триглицериды	29
2-этил-гексилнаноат	29,7
2-этилгексилолеат	31,2

Указанные эфиры двухосновной кислоты, эфиры жирной кислоты и их смеси также имеют более большие положительные коэффициенты (S) начального распределения по сравнению с растительными маслами и т.п., как определено уравнением Харкинса (глава 4, "Introduction to Colloidal and Surface Chemistry", 5th ed., Duncan J Shaw, Butterworth Heinemann). Уравнение Харкинса описывает свойства распределения веществ на подложках и является ключевым требованием для пеногасителей и противовспенивателей. Уравнение Харкинса определяется следующим выражением:

$$S = \gamma W/A - (\gamma O/A + \gamma O/W),$$

где $\gamma W/A$ представляет собой поверхностное натяжение подложки (например, вода/

воздух), γ O/A представляет собой поверхностное натяжение масляной фазы (масло/воздух) и γ O/W представляет собой межфазное натяжение масла в контакте с подложкой в случае воды. Для растительных масел межфазное натяжение с водой составляет обычно 23-26 мН/м (L.R. Fisher, E.E. Mitchel and N.S. Parker, Journal of Food Science, 1985, 50, 1201-1202), а для типичного сложного эфира, такого как каприк/каприловый триглицерид, оно составляет приблизительно 17 мН/м (Crodamol product range data sheet, Croda Chemicals). Если вода имеет поверхностное натяжение 72 мН/м при 25°C, ясно видно, что сложный эфир будет давать более большой коэффициент распределения по сравнению с растительным маслом, т.е. растительное масло будет давать коэффициент распределения 15 по сравнению со сложным эфиром, который имеет значение 26.

В одном варианте часть водонерастворимого органического жидкого носителя (например, 10% или более, 25% или более, 50% или более, 65% или более, 75% или более или 90% или более мас./мас.) или весь (т.е. 100%) водонерастворимый органический жидкий носитель выполнен из одного или более модификаторов вязкости, выбранных из эфиров двухосновной кислоты, эфиров жирной кислоты и их смесей.

В одном варианте один или более модификаторов вязкости (выбранных из эфиров двухосновной кислоты, эфиров жирной кислоты и их смесей) присутствуют в количестве от 2 до 40% мас./мас. рецептуры, например, от 3 до 35% мас./мас. В одном варианте он используется в количестве от 5 до 40% мас./мас. или от 5 до 35% мас./мас., или от 5 до 30% мас./мас., например, от 5 до 25% мас./мас. или от 5 до 20% мас./мас.

Обычно эфиром двухосновной кислоты может быть эфир любой дикарбоновой кислоты с любым спиртом, и эфиром жирной кислоты может быть эфир любой жирной кислоты с любым спиртом.

Эфиром двухосновной кислоты может быть эфир любой дикарбоновой кислоты. Дикарбоновая кислота может быть неразветвленной или разветвленной и может быть насыщенной или ненасыщенной. Дикарбоновой кислотой может быть, например, C2-C12-дикарбоновая кислота, в частности, C3-C10-дикарбоновая кислота, например, C3-C8-дикарбоновая кислота. В одном варианте дикарбоновой кислотой является насыщенная C3-C8-дикарбоновая кислота, которая может быть неразветвленной или разветвленной, такая как глутаровая кислота, янтарная кислота, адипиновая кислота, 2-метилпентановая кислота, малоновая кислота или пимелиновая кислота.

Спиртом, используемым для образования сложного эфира, может быть любой подходящий моноспирт или полиол, такой как C1-C12-спирт, в частности, C1-C10-спирт, например, C1-C8-спирт. Им может быть, например, сахарный спирт, такой как сорбит или маннит, или им может быть одноатомный спирт, такой как метанол, этанол, пропанол или бутанол. Спирт может быть неразветвленным, или он может быть разветвленным. В одном варианте спиртом является C1-C6-моноспирт, который может быть неразветвленным или разветвленным, такой как метанол, этанол, пропанол (например, изо-пропанол), бутанол (например, н-бутанол или изо-бутанол), или является C2-C6-полиспирт, который может быть неразветвленным или разветвленным, такой как сорбит.

Эфир двухосновной кислоты может быть выбран, например, из диметилового, сорбитного или диизобутилового эфиров глутаровой, янтарной или адипиновой кислот.

Эфиром жирной кислоты может быть эфир любой жирной кислоты. Когда ссылка делается на жирную кислоту, в данном отношении, предпочтительно, ею является карбоновая кислота с алифатической цепью, которой является C8-C30 разветвленная или неразветвленная алкил- или алкенил-группа, такая как C10-C22 разветвленная или неразветвленная алкил- или алкенил-группа, например, C12-C18 разветвленная или

неразветвленная алкил- или алкенил-группа. В некоторых вариантах алифатической цепью может быть C8-C24, или C10-C24, или C12-C24 разветвленная или неразветвленная алкил- или алкенил-группа. В некоторых вариантах алифатической цепью может быть C8-C22, или C10-C22, или C12-C22 разветвленная или неразветвленная алкил- или алкенил-группа. В некоторых вариантах алифатической цепью может быть C8-C20, или C10-C20, или C12-C20 разветвленная или неразветвленная алкил- или алкенил-группа. Алифатическая цепь может быть насыщенной или ненасыщенной.

Жирной кислотой может быть, например, олеиновая кислота, каприновая кислота, каприловая кислота, линолевая кислота или лауриновая кислота. Миристиновая кислота, пальмитиновая кислота и стеариновая кислота также могут быть указаны в качестве примеров.

Эфиры разветвленной жирной кислоты и/или эфиры неразветвленной жирной кислоты могут быть предпочтительными в некоторых вариантах. Таким образом, в некоторых вариантах алифатической цепью может быть разветвленная C8-C24 алкил- или алкенил-группа. В других вариантах алифатической цепью может быть разветвленная или неразветвленная C8-C24 алкенил-группа.

Спиртом, используемым для образования сложного эфира, может быть любой подходящий моноспирт или полиол, такой как, C1-C12-спирт, в частности, C1-C10-спирт, например, C1-C8-спирт. Им может быть полиол (включая сахарные спирты), например, им может быть глицерин или пентаэритрит, или сорбит, или маннит. Им может быть одноатомный спирт, такой как метанол, этанол, пропанол, бутанол, гексанол или 2-этилгексанол. Спирт может быть неразветвленным, или он может быть разветвленным. В одном варианте спиртом является неразветвленный или разветвленный C1-C8-моноспирт, такой как метанол, этанол, пропанол (например, изо-пропанол), бутанол (например, н-бутанол или изо-бутанол) или 2-этилгексанол, или неразветвленный или разветвленный C2-C8-полиол, такой как глицерин или пентаэритрит.

В одном варианте эфир жирной кислоты выбран из эфиров олеиновой кислоты (например, 2-этилгексилостеарата или метилолеата), каприк/каприлтриглицеридов (GTCC) и пентаэритритиловых эфиров жирных кислот.

Другие эфиры жирных кислот, которые могут быть указаны, включают в себя изопропилмиристат и 2-этилгексилнонаноат. Эфиры жирных кислот на основе простых полипропиленгликолевых эфиров могут быть также предусмотрены, например, ППГ-2-миристил(простой эфир)пропионат.

Эфиры разветвленных жирных кислот (например, пентаэритритиловые сложные эфиры) или эфиры ненасыщенных жирных кислот (например, метилолеат) могут быть предпочтительными, т.к. они имеют низкие температуры застывания ($<0^{\circ}\text{C}$) и обеспечивают рецептуры, стабильные при температурах до -20°C . Благоприятными вариантами также являются двухосновные сложные эфиры, такие как диизобутиловые эфиры глутаровой, янтарной или адипиновой кислот (например, RHODIASOLV DIB, RHODIASOLV IRIS или RHODIASOLV RPDE, поставщик - Solvay).

Предпочтительно, водонерастворимый органический жидкий носитель имеет вязкость менее 1000 Па·с, такую как от 1 до 1000 Па·с или от 1 до 800 Па·с, или от 1 до 600 Па·с, более предпочтительно, она составляет или от 1 до 500 Па·с. Вязкость может быть определена при комнатной температуре с использованием вискозиметра Брукфилда.

В рецептурах изобретения может быть использовано любое подходящее отношение главного поверхностно-активного вещества к водонерастворимому органическому жидкому носителю.

В одном варианте отношение главного поверхностно-активного вещества к водонерастворимому органическому жидкому носителю составляет от 10:1 до 0,5:1, например, от 8:1 до 0,6:1, предпочтительно, от 7:1 до 0,7:1. например, от 6:1 до 0,8:1.

В одном варианте отношение главного поверхностно-активного вещества к водонерастворимому органическому жидкому носителю составляет от 5:1 до 1:1, например, от 4:1 до 1:1, предпочтительно, от 3:1 до 1:1. например, от 2,5:1 до 1,5:1.

Рецептура, предпочтительно, имеет температуру помутнения от 50 до 90°C, что означает, что активные ингредиенты способны действовать как пеногасители при рабочих температурах промышленных систем, таких как в применениях нефтяного промысла, но менее вероятно осаждаются как дисперсный материал на поверхностях промышленной системы. Квалифицированный читатель отметит, что температура помутнения (т.е. температура, при которой материал больше не растворим полностью в воде, осаждаясь как вторая фаза и придавая текучей среде мутный внешний вид) может быть определена с использованием теста на температуру помутнения для неионогенных поверхностно-активных веществ (например, ASTM D2024-09). Квалифицированному читателю будет понятно, что выбор материалов с различными температурами помутнения позволит получить жизнеспособную рецептуру с температурой помутнения в требуемом интервале.

Рецептура может, необязательно, содержать один или более совместных поверхностно-активных веществ. Они могут быть выбраны из C6-C22 или C6-C20 спиртов, где углеродной цепью является разветвленная или неразветвленная алкил- или алкенил-группа (например, 2-этилгексано́л), блокированных на конце этоксидов спирта (например, ANTAROX L330, поставщик - Solvay), ацетиленовых спиртов, жирных C6-C18 кислот, лецитинов, этоксидов жирных кислот, диэфиров жирных кислот и полиэтиленгликоля (например, ПЭГ600-диолеат), диэфиров жирных кислот и полипропиленгликоля, сорбитановых сложных эфиров и этоксидов сорбитановых сложных эфиров. Они также могут быть ненасыщенными жирными C8-C24 спиртами.

Когда ссылка делается на «жирную» группу, в этом отношении, ею является, предпочтительно, неразветвленная C8-C30 алкил- или алкенил-группа, такая как неразветвленная C10-C22 алкил- или алкенил-группа или неразветвленная C11-C20 алкил- или алкенил-группа, например, неразветвленная C12-C18 алкил- или алкенил-группа. В некоторых вариантах «жирной» группой может быть неразветвленная C12-C24 алкил- или алкенил-группа.

Рецептура может, необязательно, содержать совместное поверхностно-активное вещество, которое выбрано из поверхностно-активных веществ с ГЛБ выше 11, таких как 12 или выше, например, от 12 до 20 или от 13 до 18. Указанные совместные поверхностно-активные вещества могут быть неионогенными, амфотерными или анионогенными. В одном варианте совместное поверхностно-активное вещество выбрано из C6-C10-алкилглюкозидов (например, SIMULSOL SL8, поставщик - Seppic), C6-C10-алкилдиметилбетаинов, C6-C10-алкиламидопропилбетаинов (например, MACKAM OCT-50 LS, поставщик - Solvay), C6-C10-алкиламфоацетатов (например, MACKAM 2CY-75, поставщик - Solvay), натрий-C6-C10-алкиламфо-гидроксисульфоната (например, MACKAM JS, поставщик - Solvay) или натрий-C8- смешанные карбоксилатов (например, MIRANOL JEM CONC, поставщик - Solvay), C6-C10-алкиламфо(ди)пропионатов (например, MACKAM OIP-40 или MACKAM CY-SF, поставщик - Solvay), или C6-C1 третичных аминных производных, таких как аминоксиды (например, MACKAMINE 654, поставщик - Solvay), ацилсаркозинатов и ациллауратов, C8-C10- (сложный диэфир)- и (сложный полуэфир)сульфосукцинатов, C8-C10-алкил- и алкил

(простой эфир)сульфатов и фосфатных сложных эфиров.

Другие совместные поверхностно-активные вещества, которые могут быть указаны, включают в себя этоксилаты жирных C8-C18 спиртов, например, в частности, этоксилаты C9-C11 спирта (например, RHODASURF 860P, поставщик - Solvay) и изодецил-этоксилаты (например, RHODASURF DA-630E, поставщик - Solvay), C8-C18-алкилполиглюкозиды (например, SIMULSOL 816, поставщик - Seppic), глицеридовые эфиры жирной кислоты (например, полиглицерил-3-олеат), алкоксилаты жирных кислот, такие как производные касторового масла (например, ALKAMULS VO/2003, поставщик - Solvay), C8-C18-алкилдиметиламиноксиды, C8-C18-алкиламидопропилбетаины и гидроксисульфатаины.

В одном варианте совместное поверхностно-активное вещество выбрано из лецитинов, разветвленных C6-C22-спиртов (например, 2-этилгексанол или изостеариловый спирт), ненасыщенных жирных C8-C24-спиртов (например, олеиловый спирт), алкилполиглюкозидов (например, C4-C18-алкилполиглюкозиды), C6-C10 фосфатных сложных эфиров, C8-C10-алкилдиметил- и алкиламидопропилбетаинов, C8-C10-алкилиминопропионатов и C8-C10-алкиламфоди-пропионатов.

Дополнительные совместные поверхностно-активные вещества могут быть введены в рецептуру для регулирования температуры помутнения дисперсии в присутствии электролитов, таких как рассолы.

Предпочтительные совместные поверхностно-активные вещества включают в себя разветвленные алкоксилаты, сложные полиглицеридовые эфиры и алкилполиглюкозиды. Алкилполиглюкозиды являются наиболее предпочтительными, поскольку они рассматриваются как экологически допустимые и соответствуют OSPARCOM-нормам для химических веществ морского применения.

Совместное поверхностно-активное вещество не является существенным. Когда совместное поверхностно-активное вещество вводится, оно, предпочтительно, вводится в количестве от 2 до 50% мас./мас., такое как от 5 до 50% мас./мас. или от 10 до 45% мас./мас.

В одном варианте общее количество присутствующего поверхностно-активного вещества составляет 7% мас./мас., такое как 10% мас./мас. или более, например, 15% мас./мас. или более или 20% мас./мас. или более. Оно может составлять от 7 до 80% мас./мас., такое как от 10 до 75% мас./мас. или более, например, от 15 до 70% мас./мас. или от 20 до 65% мас./мас.

В одном варианте рецептуры могут иметь введенную жирную кислоту. Это благоприятно в том, что она действует, способствуя образованию противовспенивающих частиц, когда рецептура вводится в солевой раствор. «Жирной» группой может быть, например, неразветвленная C8-C30-алкил- или алкенил-группа, такая как неразветвленная C10-C22-алкил- или алкенил-группа или неразветвленная C11-C20-алкил- или алкенил-группа, например, неразветвленная C12-C18-алкил- или алкенил-группа. В некоторых вариантах «жирной» группой может быть неразветвленная C12-C24-алкил- или алкенил-группа.

Поверхностно-активное вещество, используемое в изобретении, может быть получено традиционными способами.

В одном варианте отношение общего поверхностно-активного вещества (главное поверхностно-активное вещество плюс совместное поверхностно-активное вещество) к водонерастворимому органическому жидкому носителю составляет более 0,8:1, более 0,9:1 или более 1:1. В одном варианте отношение общего поверхностно-активного вещества (главное поверхностно-активное вещество плюс совместное поверхностно-

активное вещество) к водонерастворимому органическому жидкому носителю составляет от 15:1 до 1:1, такое как от 12:1 до 1:1, предпочтительно, от 10:1 до 1:1, например, от 9:1 до 1:1.

В одном варианте отношение общего поверхностно-активного вещества к водонерастворимому органическому жидкому носителю составляет от 8:1 до 1,5:1, например, от 7:1 до 2:1.

Рецептура может, необязательно, содержать водорастворимую пеногасящую добавку, которая поэтому присутствует в водной фазе рецептуры. Такие добавки хорошо известны в технике и могут представлять собой, например, C3-C12-алкилглюкозид, такой как C4-C10-алкилглюкозид, например, бутилглюкозид (такой как SIMULSOL SL4, поставщик - Seppic). Указанные добавки действуют с улучшением скорости, с которой пена разрушается, когда рецептура применяется в пене.

Введение водорастворимой пеногасящей добавки является благоприятным, потому что она способна подавлять вспенивание, не вызывая вторичных проблем, таких как эмульгирование или солюбилизация углеводородами в обрабатываемой системе. Некоторые поверхностно-активные вещества могут разделяться, предпочтительно, в неводной фазе (потеря эффективности), и имеется риск возможного биоаккумулирования поверхностно-активных веществ в водных организмах.

Водорастворимая пеногасящая добавка не является существенной. Когда водорастворимая пеногасящая добавка вводится, она, предпочтительно, вводится в количестве от 2 до 30% мас./мас., таком как от 3 до 25% мас./мас., предпочтительно, от 5 до 25% мас./мас., например, от 5 до 20% мас./мас.

Рецептура может, необязательно, содержать водорастворимый аппрет, который поэтому присутствует в водной фазе рецептуры. Такие добавки хорошо известны в технике и включают амиды двухосновной кислоты, например, метил-5-диметиламино-2-метилоксо-пентаноат (поставляется фирмой Solvay как RHODIASOLV POLACLEAN), углеводы (например, сахароза, глюкоза или фруктоза) и простые гликолевые эфиры, такие как 2-бутоксэтанол (бутилцеллозольв). Примеры аппретов, известных для использования в применениях нефтяного промысла, включают гликоли, такие как этиленгликоль, пропиленгликоль и бутиленгликоль, полиолы, такие как глицерин и сорбит, полиэтиленгликоли и C1-C6-спирты, такие как изо-пропанол, бутанол, этанол и метанол. Обычно один или более аппретов могут быть введены для улучшения стабильности рецептуры при низких температурах.

Аппреты могут использоваться исключительно в качестве агентов подготовки эксплуатации в зимних условиях, и поэтому нет необходимости подбирать поверхностно-активное вещество для улучшения характеристики. Гликоли, такие как пропиленгликоль, гексиленгликоль или полиэтиленгликоли, хорошо известны для подавления образования жидкостью кристаллической фазы концентрированными водными растворами поверхностно-активных веществ (например, моющее средство для мытья посуды, как описано в US 2004/171504A).

Водорастворимый аппрет не является существенным. Когда водорастворимый аппрет вводится, он, предпочтительно, вводится в количестве от 0,5 до 15% мас./мас., таком как от 0,5 до 12% мас./мас., предпочтительно, от 1 до 10% мас./мас., например, от 2 до 8% мас./мас.

Рецептура может необязательно содержать водорастворимый или вододиспергируемый модификатор реологических свойств. Он поэтому присутствует в водной фазе рецептуры. Агент подходяще может быть полимером, который может быть природным или синтетическим. Примеры природных полимеров включают в себя

ксантан-гам, гар-гам, модифицированные гамы, пектин, гуммиарабик, карагенан, альгинаты и модифицированную целлюлозу (например, карбоксиметилированную целлюлозу и гидроксипропилцеллюлозу). Синтетические полимеры включают в себя полиакрилаты и гидрофобно модифицированные полиакрилаты (например, RHEOMER 33, поставщик - Solvay).

Модификатор реологических свойств не является существенным. Когда модификатор реологических свойств вводится, он, предпочтительно, вводится в количестве от 0,05 до 3% мас./мас., таком как от 0,05 до 2% мас./мас., предпочтительно, от 0,1 до 1% мас./мас., например, от 0,2 до 0,8% мас./мас.

Рецептура может необязательно содержать ингибиторы накипи (или секвестранты), которые предотвращают или снижают образование накипи или способствуют растворению накипи. Известно, что накипь способствует стабилизации пены, и поэтому она может быть благоприятной для ингибирования накипи и/или растворения накипи. Примеры ингибиторов накипи включают в себя поликарбоксилаты (например, полиаспартаты, фосфонаты, сульфонатные полимеры и сополимеры (например, соли винилсульфоокислоты, стиролсульфоокислоты, алкилокси-2-гидроксипропилсульфоокислоты или акриламид(метилпропил)сульфоокислоты), сукцинаты, цитраты и блокированные на конце виниловые сополимеры. Также могут быть указаны гексацианоферраты, нитрилотриалканамиды и сульфонируемые поликарбоксилатные сополимеры.

Ингибитор накипи не является существенным. Когда ингибитор накипи вводится, он, предпочтительно, вводится в количестве от 0,05 до 8% мас./мас., таком как от 0,05 до 6% мас./мас., предпочтительно, от 0,1 до 5% мас./мас., например, от 0,5 до 4% мас./мас.

Рецептура может необязательно содержать консерванты, которые могут действовать с ингибированием бактериального роста и грибкового роста. Примеры включают в себя сорбат калия, бензоат натрия, бензиловый спирт, дегидроксиуксусную кислоту, феноксиэтанол, парабены, метилхлоротиазолинон, метилизотиазолинон и карбаматы (включая йодированные производные, такие как иодопропинилбутилкарбамат).

Консервант не является существенным. Когда консервант вводится, он может вводиться в требуемой степени в зависимости от среды, в которой рецептура должна храниться и/или использоваться. В одном варианте он может быть введен в количестве от 0,05 до 10% мас./мас., таком как от 0,05 до 5% мас./мас., предпочтительно, от 0,1 до 3% мас./мас., например, от 0,5 до 2% мас./мас.

Значение pH рецептуры составляет подходяще от 4 до 8 и, предпочтительно, от 5 до 7.

В одном варианте микроэмульсия настоящего изобретения представляет собой эмульсию, средний размер капель которой составляет менее или равно примерно 0,15 мкм. Размер капель микроэмульсии может быть измерен динамическим светорассеянием ((ДЦР)(DLS)). Оно может содержать использование такого устройства, как, например, лазер Spectra-Physics 2020, коррелятор Brookhaven 2030 и связанное компьютерное оборудование. Если образец концентрируется, он может быть разбавлен в деионизированной воде и отфильтрован через 0,22 мкм фильтр, чтобы иметь конечную концентрацию 2% мас. Получаемый диаметр является кажущимся диаметром. Измерения выполняют под углами 90° и 135°. Для измерений размеров, кроме стандартного анализа с накоплениями, используются три разработки автокорреляционной функции (экспонентный выбор данных, или EXPSAM, описанный by Professor Pike, the "Non Negatively Constrained Least Squares", или NNLS-метод, и CONTIN-метод, описанный by

Professor Provencher), которая каждая дает распределение размеров, взвешенное по рассеянной интенсивности, в большей степени, чем по массе или числу. Также во внимание принимаются показатель преломления и вязкость воды.

Согласно одному варианту микроэмульсия является прозрачной. Микроэмульсия может иметь, например, прозрачность, по меньшей мере, 90% и, предпочтительно, по меньшей мере, 95% при длине волны 600 нм, например, определенную с использованием оптического спектрометра Lambda 40 UV.

Согласно другому варианту эмульсия представляет собой эмульсию, средний размер капель которой составляет более или равно 0,15 мкм, например, более 0,5 мкм или 1 мкм, или 2 мкм, или 10 мкм, или 20 мкм и, предпочтительно, менее 100 мкм. Размер капель может быть измерен оптической микроскопией и/или лазерной гранулометрией (лазерный рассеивающий анализатор Horiba LA-910).

Рецептуры регулирования вспенивания изобретения могут использоваться таким же образом, как традиционная рецептура регулирования вспенивания.

Рецептуры регулирования вспенивания изобретения могут использоваться для предотвращения или снижения пенообразования в промышленной водной системе.

В одном варианте промышленной водной системой может быть водная система в установке углеводородов, ею может быть установка для разведки, извлечения, очистки или распределения углеводородов. Например, водной системой может быть нефте- или газоперерабатывающая установка. В одном таком варианте водной системой является система нефтяного промысла, такая как добывающая система нефтяного промысла или распределительная система нефтяного промысла. В другом таком варианте водной системой является нефтесодержащая система ниже по потоку, такая как система нефтеочистки.

Промышленной водной системой в альтернативном варианте может быть водная система химического завода, например, завода по изготовлению, переработке или распределению химических веществ.

Промышленной водной системой в другом альтернативном варианте является установка воды, например, система очистки или распределения промышленной воды.

Промышленной водной системой в другом альтернативном варианте может быть бумагоделательная установка.

Водная текучая среда может быть текущей или может быть неподвижной. Так водная текучая среда может находиться, например, в трубе или другом трубопроводе или может находиться в емкости или другом контейнере для хранения.

Предпочтительно, система находится там, где имеется высокий уровень перемешивания. Настоящее изобретение является особенно выигрышным тем, что оно способно не только снизить уровни существующей пены (частично или полностью), но также способно предотвратить образование новой пены (частично или полностью). Это является важной характеристикой в системах с частью перемешивания, которые склонны претерпевать повторное образование пены после того, как система была обработана пеногасителем.

В одном варианте водная текучая среда находится при температуре 120°C или ниже, такой как 100°C или ниже, например, 95°C или ниже, такой как от 10 до 90°C или от 20 до 85°C.

Изобретение теперь будет дополнительно описано неограничительным образом со ссылкой на следующие примеры:

Примеры

Получают и испытывают ряд рецептов.

Рецептуры используют одно или более следующих поверхностно-активных веществ в качестве главного поверхностно-активного вещества:

	Главное поверхностно-активное вещество	ГЛБ	Температура помутнения (°C)
5	Сорбитанмонолаурат ALKAMULS S/20 (поставщик - Solvay)	8,6	нет данных
	Сорбитанмонолаурат ALKAMULS S/80 (поставщик - Solvay)	4,3	нет данных
	Блок-сополимер ЭО/ПО ANTAROX 25-R-2 (поставщик - Solvay)	*	31-35 (1% водный раствор)
	Изодецилэтоксилат RHODASURE DA 630/E	*	39-45 (1% водный раствор)
10	Терпеналкоксилат RHODOLINE HP (поставщик - Solvay)	*	32-39 (10% водный раствор бутилдигликоля)
	Полиглицерил-3-рицин-олеат	4	нет данных
	Полиглицерил-3-олеат	5	нет данных
	Полиглицерил-4-изо-стеарат	5	нет данных
	(ПЭГ-600)диолеат	10	нет данных
15	*) в интервале 1-12		

Рецептуры имеют следующие составы:

	Компонент	F1 (% мас./мас.)	F2 (% мас./мас.)	F3 (% мас./мас.)	F4 (% мас./мас.)
20	Блок-сополимер ЭО/ПО ANTAROX 25-R-2 (100%)	18,7	-	18,6	-
	Терпеналкоксилат RHODOLINE HP (100%) (Solvay)	-	19,6	-	19,7
	Изодецилэтоксилат RHODASURE DA 630/E (100%) (Solvay)	36,3	33,4	36,8	33,1
	Диизобутиладипат RHODIASOLV DIB (100%) (Solvay)	6,7	7,0	6,7	7,1
	Рапсовое масло (100%) (KERFOOTS)	2,2	2,3	2,2	2,4
25	C8-C10 жирный спирт NAFOL 810 (100%) (SASOL)	-	-	1,9	-
	2-этилгексанол	3,7	3,9	-	-
	Бутилглюкозид SIMULSOL SL4 (50%) (SEPPIC)	-	-	3,7	7,9
	Простой этиленгликольмоно-н-бутиловый эфир (EGMBE)	3,7	3,9	3,7	3,9
	Вода	28,7	29,9	26,4	25,9
30	Вязкость (Брукфилд LVT, веретено S63, 20 об/мин при 20°C)	64,8 спз	48 спз	72 спз	55 спз
	pH (1% водный раствор при 20°C)	5,44	5,94	5,68	5,51

	Компонент	F5 (% мас./мас.)	F6 (% мас./мас.)	F7 (% мас./мас.)	F8 (% мас./мас.)
35	Терпеналкоксилат RHODOLINE HP (100%) (Solvay)	19,7	-	-	-
	Изодецилэтоксилат RHODASURE DA 630/E (100%)(Solvay)	33,0	-	-	-
	Полиглицерил-3-олеат (100%) (ESTERCHEM)	-	19	17,0	18,0
	Диизобутиладипат RHODIASOLV DIB (100%) (Solvay)	7,1	-	-	-
	Диметил-2-метилпентандиоат RHODIASOLV IRIS (100%) (Solvay)	-	9,0	8,5	9,0
40	(ПОЭ 20)-сорбитанлаурат ALKAMULS T/20 (100%)(Solvay)	-	26,0	32,0	26
	Рапсовое масло (100%) (KERFOOTS)	2,4	4,0	4,0	5,0
	Олеиловый спирт NOVOL (100%) (CRODA)	3,9	-	-	-
	C8-C10 жирный спирт NAFOL 810 (100%) (SASOL)	-	5,0	9,0	5,0
	Простой этиленгликольмоно-н-бутиловый эфир (EGMBE)	-	5,0	-	-
	Моноэтиленгликоль (100%)	3,9	-	5,0	5,0
	Бутилглюкозид SIMULSOL SL4 (50%) (SEPPIC)	-	-	-	5,0
45	Вода	33,9	32,0	24,5	27,0
	Вязкость (Брукфилд LVT, веретено S63, 20 об/мин при 20°C)	65 спз	58 спз	48 спз	52 спз
	pH (1% водный раствор при 20°C)	5,62	5,81	5,75	5,60

Компонент	F9 (% мас./мас.)	F10 (% мас./мас.)
-----------	------------------	-------------------

5	Полигликоль-3-олеат (100%) (ESTERCHEM)	18,0	16,0
	Диметил-2-метилпентандиоат RHODIASOLV IRIS (100%) (Solvay)	9,0	8,0
	(ПОЭ 20)-сорбитанлаурат ALKAMULS T/20 (100%)(Solvay)	26,0	31,0
	Рапсовое масло (100%) (KERFOOTS)	4,0	4,0
	C8-C10 жирный спирт NAFOL 810 (100%) (SASOL)	5,0	10,0
	Простой этиленгликольмоно-н-бутиловый эфир (EGMBE)	5,0	-
	Моноэтиленгликоль (100%)	-	5,0
	Бутилглюкозид SIMULSOL SL4 (50%) (SEPPIC)	5,0	5,0
	Вода	28,0	21,0
	Вязкость (Брукфилд LVT, веретено S63, 20 об/мин при 20°C)	70	60
10	pH (1% водный раствор при 20°C)	5,8	6,0

Компонент	F11 (% мас./мас.)	F12 (% мас./мас.)	F13 (% мас./мас.)	F14 (% мас./мас.)
(ПЭГ 600)-диолеат (100%) (ESTERCHEM)	11,0	-	9,0	12,0
Сорбитанмоноолеат ALKAMULS S/80 (100%)(Solvay)	-	7,0	-	-
Диизобутиладипат RHODIASOLV DIB (100%) (Solvay)	9,0	8,0	9,0	8,0
2-этилгексил-олеат (100%) (ESTERCHEM)	14,0	16,0	16,5	10,0
Рапсовое масло (100%) (KERFOOTS)	-	-	-	10,0
Олеиновая кислота RADIACID O116 (100%) (OLEON)	10,0	7,0	8,5	4,0
(ПОЭ 20)-сорбитанлаурат ALKAMULS T/20 (100%) (Solvay)	13,0	18,0	-	-
Глицериналкоксилат (80% ПО и 20% ЭО) ANTAROX 3008 (100%)	-	-	12,5	12,5
2-этилгексанол	9,0	7,0	9,5	8,5
Простой этиленгликольмоно-н-бутиловый эфир (EGMBE)	6,0	-	8,0	8,0
Метил-5-диметиламино-2-метилоксопентаноат RHODIASOLV POLARCLEAN (100%) (Solvay)	-	7,0	-	-
КОН (50%)	2,0	1,3	1,5	0,8
Вода	25,0	28,7	25,5	26,2
Вязкость (Брукфилд LVT, веретено S63, 20 об/мин при 20°C)	78 спз	168 спз	323 спз	395,8 спз
pH (1% водный раствор при 20°C)	8,5	8,4	8,6	8,2

Компонент	F15 (% мас./мас.)	F16 (% мас./мас.)	F17 (% мас./мас.)	F18 (% мас./мас.)
Сорбитанмоноолеат ALKAMULS S/20 (100%) (Solvay)	-	17,0	-	-
(ПОЭ 20)-сорбитанлаурат ALKAMULS T/20 (100%) (Solvay)	11,0	-	-	-
Этоксилат касторового масла ALKAMULS EL 719-E (100%) (Solvay)	-	15,0	14,0	14,0
Сложный 2-этилгексилфосфатный эфир DURAPHOS 2-ENAPE (100%) (Solvay)	8,0	-	-	-
Диизобутиладипат RHODIASOLV DIB (100%) (Solvay)	7,0	-	-	-
Диметил-2-метилпентандиоат RHODIASOLV IRIS (100%) (Solvay)	-	-	9,0	4,0
2-этилгексил-олеат (100%) (ESTERCHEM)	3,0	5,5	-	-
Рапсовое масло (100%) (KERFOOTS)	18,0	20,0	17,0	16,0
Олеиловый спирт NOVOL (100%) (CRODA)	-	-	9,0	10,0
Олеиновая кислота RADIACID O116 (100%) (OLEON)	6,5	5,0	10,0	13,0
C10-C12 жирный спирт NAFOL 1012 (100%) (SASOL)	-	5,0	-	-
СояЛецитин TEXTROL CA (66%) (SOLAE)	4,0	-	13,5	14,0
2-этилгексанол	7,0	5,5	-	-
Простой этиленгликольмоно-н-бутиловый эфир (EGMBE)	-	5,0	-	-

Метил-5-диметиламино-2-метилоксопентаноат RHODIASOLV POLARCLEAN (100%) (Solvay)	5,0	-	8,5	8,0
КОН (50%)	4,0	0,8	1,5	2,0
Вода	26,5	22,0	17,5	19,0

Вязкость (Брукфилд LVT, веретено S63, 20 об/мин при 20°C)	84 спз	90 спз	198 спз	293,9 спз
pH (1% водный раствор при 20°C)	7,8	8,0	8,1	8,6

Рецептуры получают с использованием следующей методики:

i) Загружают главное поверхностно-активное вещество (поверхностно-активные вещества) в чистый химический стакан. Нагревают содержимое, если требуется для расплавления любых твердых веществ или паст. Смесь поверхностно-активных веществ должна быть нагрета до 40-50°C для того, чтобы избежать гелеобразования продукта, когда он перерабатывается.

ii) Вводят компоненты сложный двухосновный эфир/эфир жирной кислоты/масло. Смешивают до получения гомогенной суспензии.

iii) Вводят совместное поверхностно-активное вещество и смешивают до гомогенности. Поверхностно-активные вещества, содержащие воду, могут дать жидкую кристаллическую дисперсию (ламеллярная фаза). Охлаждают смесь до 40-50°C.

iv) Вводят 25% водной загрузки в смесь и смешивают до получения гомогенной композиции.

v) Вводят аппрет и смешивают до гомогенности.

vi) Вводят остальную загрузку воды и водорастворимый пеногаситель (если требуется). Раствор может содержать предварительно диспергированный полимер для модификации реологических свойств.

vii) Вводят ингибитор накипи (если требуется).

viii) Охлаждают раствор до температуры окружающей среды и вводят консервант, если требуется.

ix) Контролируют водосодержание и pH. Корректируют в спецификации (если требуется).

Динамические испытания пены

Характеристики микроэмульсий сравниваются с промышленными пеногасящими/противовспенивающими продуктами с использованием устройства динамических испытаний пены. Устройство содержит 1000 мл градуированный цилиндр с рубашкой с трубкой (фритта № 2) газовой продувки. Трубка газовой продувки соединена с расходомером, предназначенным для использования при давлении газа 20 фунт/кв.дюйм (138 кПа). Модельная смесь рассола и углеводов (200 мл) используется для имитирования получения текучих сред при 50°C. Соотношение рассол/масло составляет 90/10 (об./об.), и смесь содержит 5% мас./мас. NaCl или 5% мас./мас. NaCl/1% мас./мас. CaCl₂ и Isorag M, соответственно. Амфотерное поверхностно-активное вещество, лаурамидопропилгидроксисултаин (MACKAM LSB-50 от Solvay), используется в качестве вспенивающего агента для испытаний.

Обеспечивают стабилизацию смеси рассола и углеводов при 50°C перед введением 5000 ч./млн амфотерного поверхностно-активного вещества в верхнюю часть устройства с использованием капельной пипетки. Раствор продувают азотным газом с расходом 0,5 л/мин, и обеспечивают увеличение объема до достижения высоты 400 мл в мерном цилиндре. Газ отключают и с использованием пипетки вводят пеногаситель (500-5000 ч./млн) на пену. Скорость разрушения пены контролируют в течение периода времени до пяти минут для того, чтобы определить пеногасящую характеристику рецептуры.

Когда заданный период времени проходит, азотный газ (0,5 л/мин) повторно вводится для создания большего количества пены. Обеспечивают увеличение объема пены до 300 мл до отключения подачи газа. Затем скорость разрушения пены контролируют в течение дополнительного периода времени (пять минут максимум). Указанное испытание

используют для определения противовспенивающей характеристики рецептуры.

Пеногасящую и противовспенивающую характеристики рецептур микроэмульсий сравнивают с двумя промышленными противовспенивателями - «безсиликоновой» дисперсией (гидрофобное твердое вещество)/масло и эмульсией (силиконовое масло)/вода, которые используются для регулирования вспенивания в применениях нефтяного промысла. Продукты используют в состоянии поставки.

Результаты

Рецептуры F1-F10

Следующие результаты получают для рецептур пеногасителя в 5% мас./мас. NaCl или 5% мас./мас. NaCl и 1% мас./мас. CaCl₂, соответственно, при 50°C.

Пеногасящую характеристику сравнивают со скоростью разрушения пены для 5000 ч./млн поверхностно-активного вещества (контрольный образец).

Измеренные объемы пены корректируют для объема жидкости в колонке, т.е. 200 мл.

Объем пены = (Высота пены (мл)) - (Объем жидкости (мл))

Результаты динамических испытаний пены для 5% NaCl рассола при 50°C

1000 ч./млн микроэмульсии вода/масло. Пеногасящая характеристика

Рецептура	Объем пены (мл)							
	0 с	5 с	10 с	20 с	30 с	60 с	120 с	180 с
Контрольный образец (без противовспенивателя)	200	190	180	170	160	120	70	50
Силиконовый противовспениватель	200	30	20	0	0	0	0	0
Противовспениватель (твердое вещество)/масло	200	150	120	90	80	80	50	30
F1	200	140	110	60	30	20	0	0
F2	200	120	100	80	50	10	0	0
F3	200	150	130	90	50	10	0	0
F4	200	180	150	90	60	0	0	0

1000 ч./млн микроэмульсии вода/масло. Противовспенивающая характеристика

Рецептура	Объем пены (мл)							
	0 с	5 с	10 с	20 с	30 с	60 с	120 с	180 с
Силиконовый противовспениватель	100	20	10	0	0	0	0	0
Противовспениватель (твердое вещество)/масло	100	90	80	70	60	60	60	50

F1	100	80	70	50	40	30	10	0
F2	100	80	80	70	60	50	40	30
F3	100	80	60	50	40	30	30	20
F4	100	90	90	80	70	50	50	30

5000 ч./млн микроэмульсии вода/масло. Пеногасящая характеристика

Рецептура	Объем пены (мл)							
	0 с	5 с	10 с	20 с	30 с	60 с	120 с	180 с
Контрольный образец (без противовспенивателя)	200	190	180	170	160	120	70	50
Силиконовый противовспениватель	200	20	10	0	0	0	0	0
Противовспениватель (твердое вещество)/масло	200	140	100	80	70	60	20	20
F1	200	120	80	40	15	0	0	0
F2	200	110	90	40	10	0	0	0
F3	200	120	100	70	30	0	0	0
F4	200	140	110	70	30	0	0	0

F5	200	160	135	85	45	10	0	0
F6	200	140	120	100	85	40	20	10
F7	200	180	160	100	80	40	20	10
F8	200	150	130	110	60	30	10	0
F9	200	110	80	50	40	20	10	0
F10	200	170	150	120	110	50	10	0

5000 ч./млн микроэмульсии вода/масло. Противовспенивающая характеристика

Рецептура	Объем пены (мл)							
	0 с	5 с	10 с	20 с	30 с	60 с	120 с	180 с
Силиконовый противовспениватель	100	30	20	0	0	0	0	0
Противовспениватель (твердое вещество)/масло	100	85	80	70	60	60	60	50
F1	100	70	50	30	10	0	0	0
F2	100	80	60	40	20	0	0	0
F3	100	70	60	40	20	0	0	0
F4	100	80	70	50	30	0	0	0
F5	100	85	50	30	20	10	0	0
F6	100	85	80	65	55	45	35	20
F7	100	90	85	70	55	50	40	30
F8	100	90	80	60	50	40	35	30
F9	100	80	70	60	50	40	30	20
F10	100	85	70	60	50	40	30	20

Рецептуры F11-F18

Пеногасящая характеристика эталонируется в 5% мас./мас. NaCl и 1% мас./мас. CaCl₂ рассоле при 50°C. Скорости разрушения пены сравниваются с силиконовым противовспенивателем и с ранее испытанной F1.

1000 ч./млн микроэмульсии вода/масло. Пеногасящая характеристика

Рецептура	Объем пены (мл)							
	0 с	5 с	10 с	20 с	30 с	60 с	120 с	180 с
Контрольный образец (без противовспенивателя)	200	190	190	180	170	140	120	120
Силиконовый противовспениватель	200	40	20	0	0	0	0	0
F1	200	60	50	30	20	10	0	0
F11	200	120	100	80	50	30	30	20
F12	200	160	140	120	100	50	40	40
F13	200	80	60	30	20	20	20	20
F14	200	60	40	30	20	20	10	10
F15	200	60	60	50	40	20	20	20
F16	200	100	80	60	40	10	10	10
F17	200	180	160	120	90	20	20	10
F18	200	140	120	100	50	10	10	10

1000 ч./млн микроэмульсии вода/масло. Противовспенивающая характеристика

Рецептура	Объем пены (мл)							
	0 с	5 с	10 с	20 с	30 с	60 с	120 с	180 с
Силиконовый противовспениватель	100	20	20	0	0	0	0	0
F1	100	60	40	20	20	20	20	20
F11	100	80	70	70	70	40	30	30
F12	100	90	90	80	80	60	50	50
F13	100	100	100	90	80	80	70	70
F14	100	60	40	20	10	10	10	10

F15	100	80	80	60	50	40	40	30
F16	100	80	70	60	50	30	30	30
F17	100	90	80	80	70	50	30	20
F18	100	80	70	60	40	20	20	20

5 5000 ч./млн микроэмульсии вода/масло. Пеногасящая характеристика

Рецептура	Объем пены (мл)							
	0 с	5 с	10 с	20 с	30 с	60 с	120 с	180 с
Контрольный образец (без противовспенивателя)	200	190	190	180	170	140	120	120
Силиконовый противовспениватель	200	30	10	0	0	0	0	0
F1	200	120	80	40	15	0	0	0
F11	200	70	50	20	20	20	20	10
F12	200	60	50	20	20	20	20	10
F13	200	20	20	20	10	0	0	0
F14	200	90	80	40	20	10	0	0
F15	200	100	80	80	20	10	0	0
F16	200	110	100	80	60	20	10	10
F17	200	80	60	30	30	20	10	10
F18	200	100	50	40	10	10	0	0

20 5000 ч./млн микроэмульсии вода/масло. Противовспенивающая характеристика

Рецептура	Объем пены (мл)							
	0 с	5 с	10 с	20 с	30 с	60 с	120 с	180 с
Силиконовый противовспениватель	100	20	10	0	0	0	0	0
F1	100	70	40	30	10	0	0	0
F11	100	70	60	50	40	30	20	20
F12	100	60	60	60	50	30	20	20
F13	100	60	30	20	20	0	0	0
F14	100	60	50	30	30	10	10	0
F15	100	60	50	20	20	20	20	10
F16	100	80	50	40	40	10	10	10
F17	100	70	70	40	20	10	10	10
F18	100	80	60	60	30	10	10	0

Испытания на стабильность

35 Образцы рецептур микроэмульсий хранятся при -5°C, 5°C, температуре окружающей среды и 40°C в течение периода времени один месяц (720 ч).

Рецептуры, которые остаются низковязкими дисперсиями при низкой температуре и не разделяются при хранении при каждой соответствующей температуре, оцениваются как подходящие для использования.

40 Рецептуры микроэмульсий, которые становятся полупрозрачными или непрозрачными при низкой температуре, не разделяются на различные слои и становятся прозрачными при нагревании до температуры окружающей среды, также характеризуются как стабильные. Наблюдаемая непрозрачность связана с присутствием насыщенных жирных кислот (растительных масел) и жирных спиртов, присутствующих в рецептуре.

45 Микроэмульсии подвергают испытаниям на замораживание/размораживание для определения, будут ли рецептуры разделяться или нет.

Результаты

Результаты испытаний на хранение представлены в последующей таблице для

152030354045

После 4 недель (672 ч) при температуре окружающей среды (20°C)	Темно-янтарная прозрачная жидкость	Темно-янтарная прозрачная жидкость	Темно-янтарная прозрачная жидкость
После 4 недель (672 ч) при 40°C	Темно-янтарная прозрачная жидкость	Темно-янтарная прозрачная жидкость	Темно-янтарная прозрачная жидкость
Внешний вид после 5 циклов замораживание/размораживание	Темно-янтарная прозрачная жидкость	Темно-янтарная прозрачная жидкость	Темно-янтарная прозрачная жидкость

Мутный/полупрозрачный внешний вид, наблюдаемый при низкой температуре, обусловлен присутствием следовых количеств насыщенных жирных кислот и высокомолекулярных жирных спиртов, присутствующих в исходных материалах.

Обсуждение

Было установлено, что рецептуры микроэмульсий изобретения являются эффективными пеногасителями. Рецептуры микроэмульсий изобретения также имеют адекватную противовспенивающую характеристику.

Было установлено, что микроэмульсии удаляют 80-90% пены, образованной менее чем за 60 с.

Было установлено, что рецептуры микроэмульсий изобретения являются очень стабильными в широком температурном интервале. Они также являются очень легкими для изготовления.

Весьма вероятно, что рецептуры изобретения сохраняются в операциях ниже по потоку, т.е. при очистке. Они являются также экологически допустимыми; большинство компонентов рецептур являются биоразрушающимися.

Рецептуры являются также неосаждающимися (не содержат твердые вещества).

Кроме того, рецептуры относительно легко модифицируются, демонстрируя гибкость технологии. Например, рецептуры могут иметь жирную кислоту, введенную для облегчения образования противовспенивающих частиц, когда рецептура вводится в солевой раствор.

Было также установлено, что рецептуры являются более эффективными пеногасителями по сравнению с промышленным противовспенивателем (твердое вещество)/масло, который используется для оценки характеристики.

Соответственно, ясно, что рецептуры изобретения являются дисперсиями низкой вязкости и являются стабильными в широком температурном интервале по сравнению с промышленным противовспенивателем. Рецептуры имеют прозрачный или полупрозрачный внешний вид и являются концентрированными дисперсиями поверхностно-активных веществ и гидрофобных жидкостей. Рецептуры показывают от средней до хорошей противовспенивающую характеристику и очень эффективную пеногасящую характеристику.

В целом рецептуры изобретения обеспечивают комбинацию свойств, которая является очень желательной: в частности, изобретение позволяет создать стабильные продукты низкой вязкости, которые поэтому могут легко вводиться в текучую среду и поэтому эффективно непосредственно диспергироваться, что является высокоэффективным при пеногашении, а также имеют противовспенивающий эффект.

(57) Формула изобретения

1. Продукт, который представляет собой рецептуру регулирования вспенивания в форме микроэмульсии, содержащую:

(а) от 5 до 70% мас./мас. главного поверхностно-активного вещества, где указанное поверхностно-активное вещество имеет ГЛБ от 1 до 12 и/или температуру помутнения от 20 до 70°C;

(b) от 2 до 40% мас./мас. водонерастворимого органического жидкого носителя, содержащего масло и модификатор вязкости, выбранный из эфиров двухосновной кислоты, эфиров жирной кислоты и их смесей; и

(с) воду.

5 2. Продукт по п.1, где 25% мас./мас. или более водонерастворимого органического жидкого носителя выполнено из одного или более модификаторов вязкости, выбранных из эфиров двухосновной кислоты, эфиров жирной кислоты и их смесей.

3. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где эфиром двухосновной кислоты является эфир, образованный из C2-C12 дикарбоновой кислоты и C1-C12 спирта.

10 4. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где эфиром жирной кислоты является эфир, образованный из карбоновой кислоты, имеющей алифатическую цепь, которой является разветвленная или неразветвленная C8-C30 алкил- или алкенил-группа, и C1-C12 спирта.

15 5. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где водонерастворимый органический жидкий носитель содержит масло, выбранное из минеральных масел, растительных масел, парафиновых масел, синтетических масел и их смесей.

6. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где главное поверхностно-активное вещество имеет ГЛБ от 1 до 12, и если указанное поверхностно-активное вещество имеет температуру помутнения, температура помутнения составляет от 20 до 70°C.

20 7. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где главное поверхностно-активное вещество выбрано из алкоксилированных спиртов, алкоксилированных терпенов, блок-сополимеров алкоксилатов, жирных алканоламидов, жирных алканоламинов, эфиров карбоновой кислоты и спиртов, эфиров жирных кислот и спиртов, алкоксилированных жирных кислот и алкил-полиглюкозидов.

25 8. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где рецептура содержит одно или более из следующего:

- совместное поверхностно-активное вещество;
- водорастворимая пеногасящая добавка;
- водорастворимый аппрет;
- 30 - водорастворимые или вододиспергируемые модификаторы реологических свойств;
- ингибиторы накипи;
- консерванты.

9. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где рецептура имеет pH от 5 до 7.

35 10. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где рецептура содержит жирную кислоту.

11. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где отношение главного поверхностно-активного вещества к водонерастворимому органическому жидкому носителю составляет от 10:1 до 0,5:1.

40 12. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где общее количество присутствующего поверхностно-активного вещества составляет от 7 до 80% мас./мас.

13. Продукт по любому одному из пп.1 или 2, где отношение общего количества поверхностно-активного вещества к водонерастворимому органическому жидкому носителю составляет более чем 1:1.

45 14. Способ получения рецептуры регулирования вспенивания по пп.1-13, включающий:

(а) обеспечение главного поверхностно-активного вещества, которое имеет ГЛБ от 1 до 12 и/или температуру помутнения от 20 до 70°C;

(b) обеспечение водонерастворимого органического жидкого носителя;

(с) объединение главного поверхностно-активного вещества и водонерастворимого органического жидкого носителя с водой и затем смешение или перемешивание с обеспечением рецептуры в форме микроэмульсии.

15. Способ предотвращения или снижения вспенивания в текучей системе, включающий:

(а) обеспечение рецептуры по пп.1-13; и

(б) введение рецептуры в текучую систему.

16. Способ по п.15, где системой является водная текучая система.

17.Способ по любому из пп.15 или 16, где системой является система нефтяного промысла

18. Применение рецептуры по пп.1-13 для предотвращения и/или снижения вспенивания в текучей системе.

19. Применение рецептуры по пп.1-13 в качестве технологической добавки для регулирования получения пены в текучей системе.

20. Применение по любому из пп.18 или 19, где системой является водная текучая система.

21. Применение по любому из пп.18 или 19, где системой является система нефтяного промысла.