

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202390887 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.05.24

(51) Int. Cl. B01D 17/04 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.09.22

(54) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДЕЭМУЛЬГИРУЮЩАЯ ДОБАВКА, СОДЕРЖАЩАЯ ПО МЕНЬШЕЙ МЕРЕ ОДИН ПОЛИОЛЬНЫЙ БЛОК-СОПОЛИМЕР, ПО МЕНЬШЕЙ МЕРЕ ОДНУ АЛКОКСИЛИРОВАННУЮ АЛКИЛФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНУЮ СМОЛУ И ПО МЕНЬШЕЙ МЕРЕ ОДИН МОДИФИЦИРОВАННЫЙ СИЛИКОНОВЫЙ ПОЛИЭФИР

(31) 63/082,024

(32) 2020.09.23

(33) US

(86) PCT/US2021/051402

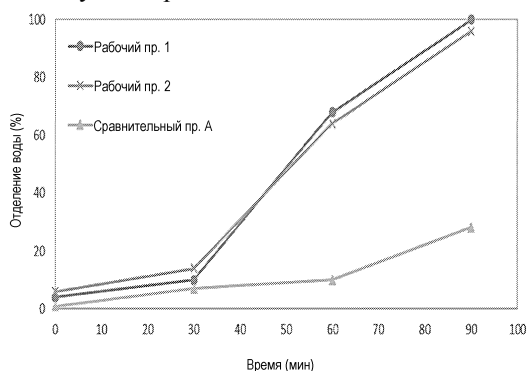
(87) WO 2022/066677 2022.03.31

(71) Заявитель:
ДАУ ГЛОУБЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ ЛЛК
(US)

(72) Изобретатель:
Де Санти Унгарато Рафаэль Ф.,
Аванчини Милена, Фигейреду
Педро Х., Уотти Хуан Пабло (BR)

(74) Представитель:
Кузнецова С.А. (RU)

(57) Варианты осуществления относятся к композиции деэмульгатора, которая включает в себя основной деэмульгирующий компонент и дополнительную деэмульгирующую добавку, которая отличается от основного деэмульгирующего компонента, включая в себя в расчете на общую массу дополнительной деэмульгирующей добавки от 1 до 30 мас.% по меньшей мере одного полиольного блок-сополимера, от 1 до 30 мас.% по меньшей мере одной алкоксилированной алкилфенолформальдегидной смолы и от 20 до 98 мас.% по меньшей мере одного модифицированного силиконового полиэфира. Дополнительная деэмульгирующая добавка присутствует в композиции деэмульгатора в количестве от 10 до 10000 ч./млн.



A1

202390887

202390887

A1

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДЕЭМУЛЬГИРУЮЩАЯ ДОБАВКА, СОДЕРЖАЩАЯ
ПО МЕНЬШЕЙ МЕРЕ ОДИН ПОЛИОЛЬНЫЙ БЛОК-СОПОЛИМЕР, ПО
МЕНЬШЕЙ МЕРЕ ОДНУ АЛКОКСИЛИРОВАННУЮ
АЛКИЛФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНУЮ СМОЛУ И ПО МЕНЬШЕЙ МЕРЕ
ОДИН МОДИФИЦИРОВАННЫЙ СИЛИКОНОВЫЙ ПОЛИЭФИР**

Область техники

Варианты осуществления относятся к дополнительной деэмульгирующей добавке, деэмульгатору, который включает в себя основной деэмульгатор и дополнительную деэмульгирующую добавку, эмульсии, включающей в себя деэмульгатор, который включает в себя основной деэмульгатор и дополнительную деэмульгирующую добавку, и способу деэмульгирования эмульсии, включающему в себя добавление деэмульгатора, который включает в себя основной деэмульгатор и дополнительную деэмульгирующую добавку.

Введение

Некоторые способы, используемые при экстракции сырой нефти на нефтяном месторождении, могут обеспечивать получение эмульсии нефти и воды. Эмульсия представляет собой нежелательную систему, которую необходимо разделять на водную фазу и нефтяную фазу. После разделения нефтяная фаза может впоследствии поступать на дальнейшую обработку. В попытке дестабилизировать эмульсию можно использовать различные способы. Такие способы включают в себя термические, химические и/или электростатические способы. Что касается химических способов, то деэмульгаторы (также известные как «разрушители эмульсий») представляют собой химические соединения, которые можно использовать для дестабилизации таких эмульсий. Деэмульгаторы представляют собой подобные поверхностно-активным веществам молекулы, которые проявляют активность на граничной поверхности между компонентами эмульсии, например водой и нефтью, и способны стимулировать разделение компонентов эмульсии. Эти химические вещества можно использовать в сочетании с изменением температуры, например чтобы сделать нефть менее вязкой, интенсифицировать движение капель воды в эмульсии и/или ускорить распад эмульсии.

В настоящее время деэмульгаторы существуют, но повышенная сложность, обусловленная характеристиками добываемой сырой нефти и влиянием условий окружающей среды (таких как температура), требует разработки дополнительных технологий для улучшения уже существующих деэмульгаторов. Предпочтительно, чтобы эффективность деэмульгаторов можно было улучшать выборочно, например для конкретных областей / условий окружающей среды, за счет применения дополнительной деэмульгирующей добавки, которую можно выборочно добавлять к основному деэмульгатору.

Сущность изобретения

Варианты осуществления могут быть реализованы путем обеспечения композиции деэмульгатора, которая включает в себя основной деэмульгирующий компонент и дополнительную деэмульгирующую добавку, которая отличается от основного деэмульгирующего компонента. Дополнительная деэмульгирующая добавка включает в себя в расчете на общую массу дополнительной деэмульгирующей добавки от 1 мас.% до 30 мас.% по меньшей мере одного полиольного блок-сополимера, от 1 мас.% до 30 мас.% по меньшей мере одной алкоксилированной алкилфенолформальдегидной смолы и от 20 мас.% до 98 мас.% по меньшей мере одного модифицированного силиконового полиэфира. Дополнительная деэмульгирующая добавка присутствует в композиции деэмульгатора в количестве от 10 ч/млн до 10 000 ч/млн.

Краткое описание рисунков

Признаки вариантов осуществления станут более понятны рядовым специалистам в данной области благодаря подробному описанию представленных в настоящем документе примеров осуществления с обращением к подробному описанию и прилагаемым графическим материалам, в которых:

на ФИГ. 1 представлены результаты деэмульгирования для примеров.

Подробное описание

Во время добычи нефти нефть может добываться в комбинации с водой в виде эмульсии сырой нефти и воды. Эмульсия сырой нефти и воды представляет собой нежелательный продукт, который следует дестабилизировать. Дестабилизация

эмульсии может быть выполнена по экономическим и техническим соображениям. Например, дестабилизацию эмульсии можно выполнять во избежание нерентабельной прокачки воды, для минимизации проблем с коррозией и для снижения потребления энергии прокачивающими насосами. Кроме того, чтобы сделать нефть приемлемой для перекачивания по трубопроводу, может потребоваться снизить содержание воды до уровня ниже установленных отраслевых стандартов.

Под термином «эмульсия» подразумевается смесь по меньшей мере двух несмешиваемых жидкостей, которая включает в себя по меньшей мере одну жидкую фазу (диспергированную жидкую фазу), диспергированную в другой жидкой фазе (непрерывной жидкой фазе). Под термином «деэмульгатор» подразумевается одно или более химических соединений, которые снижают межфазное поверхностное натяжение между по меньшей мере двумя жидкостями в эмульсии и способны стимулировать разделение эмульсии на по меньшей мере две жидкие фазы. Термин «дестабилизация эмульсии» относится к разделению эмульсии на отдельные жидкие фазы путем применения по меньшей мере одного химического деэмульгатора. Деэмульгатор можно вводить в эмульсию (с применением растворителя или без него) и смешивать содержимое. Объем разделенной воды и нефти можно считать с различными интервалами времени до тех пор, пока объем отстоявшейся воды не перестанет расти. Для определения эффективности можно фиксировать прозрачность воды и наличие шлама, волокон и помутнения.

Под термином «нефть» подразумевается жидкость природного происхождения, включающая в себя сложную смесь углеводородов с различными молекулярными массами и разными структурами и других органических соединений, которые встречаются в геологических формациях под поверхностью земли. Нефть может также упоминаться как нефтепродукт и/или сырая нефть. Под термином «вода» подразумевается рассол, реликтовая вода, поверхностная вода, дистиллированная вода, карбонизированная вода, морская вода и любая их комбинация.

Варианты осуществления относятся к использованию дополнительной деэмульгирующей добавки в композиции деэмульгатора для применения в

водонефтяной эмульсии, такой как сырая нефть в форме водонефтяной эмульсии. Дополнительную деэмульгирующую добавку добавляют в небольшом количестве к основному деэмульгирующему компоненту, например к компоненту, известному для применения в данной области техники, в стремлении дополнительно улучшить характеристики композиции деэмульгатора в зависимости от потребности. Дополнительная деэмульгирующая добавка отличается от основного деэмульгирующего компонента. Дополнительная деэмульгирующая добавка представляет собой отдельную смесь, которая, хотя и может включать в себя один или более деэмульгаторов, используется другим способом и в других количествах и предназначена для обеспечения конкретных улучшений основного деэмульгирующего компонента. При использовании дополнительной деэмульгирующей добавки в незначительных количествах эффективность основного деэмульгатора может быть при желании улучшена без существенных дорогостоящих изменений, например без изменения типа используемого основного деэмульгатора, и/или при одновременном снижении затрат.

Например, дополнительную добавку можно добавлять только в дни, когда требуется улучшение эксплуатационных характеристик с учетом условий окружающей среды, таких как температура (например, низкая температура). Применение дополнительной деэмульгирующей добавки обеспечивает конечному пользователю дополнительные возможности, например добавку можно применять только при определенных условиях окружающей среды, таких как низкая температура. Под незначительным количеством подразумевается небольшое количество, например такое как менее 10 000 ч/млн (например, менее 10 000 миллиграммов на литр основного деэмульгирующего компонента) и более 10 ч/млн (например, более 10 миллиграммов на литр основного деэмульгирующего компонента). Например, дозировка может составлять от 10 ч/млн до 10 000 ч/млн, от 10 ч/млн до 5000 ч/млн, от 10 ч/млн до 2000 ч/млн, от 50 ч/млн до 1000 ч/млн, от 50 ч/млн до 500 ч/млн, от 100 ч/млн до 300 ч/млн и т. п. (на литр основного деэмульгирующего компонента). Деэмульгатор, который включает в себя дополнительную деэмульгирующую добавку, можно использовать в качестве деэмульгатора для водонефтяных эмульсий.

Дополнительная деэмульгирующая добавка

Дополнительная деэмульгирующая добавка представляет собой конкретную смесь, которую можно добавлять к основному деэмульгирующему компоненту для дополнительного улучшения эксплуатационных характеристик, например при низких температурах (таких как от 30 °C до 50 °C, от 35 °C до 45 °C, от 39 °C до 41 °C и т. п.), в водонефтяных эмульсиях (таких как эмульсии сырой нефти и воды). Дополнительная деэмульгирующая добавка отличается от основного деэмульгирующего компонента, например другой композицией, наличием в другом количестве и другим способом применения, основанным на выборочном использовании. Конечный пользователь может решать, когда и где добавлять дополнительную деэмульгирующую добавку к основному деэмульгирующему компоненту. Дополнительная деэмульгирующая добавка может представлять собой предварительно смешанную композицию, которую формируют/смешивают перед добавлением к основному деэмульгирующему компоненту. Дополнительную деэмульгирующую добавку можно хранить отдельно от основного деэмульгирующего компонента, например перед применением. Дополнительную деэмульгирующую добавку можно смешивать с основным деэмульгирующим компонентом в присутствии эмульсии (например, водонефтяной эмульсии) и/или перед добавлением к эмульсии.

Дополнительная деэмульгирующая добавка включает в себя смесь по меньшей мере трех различных типов полимеров. В частности, по меньшей мере один полиольный блок-сополимер, по меньшей мере одну алкоксилированную алкилфенолформальдегидную смолу и по меньшей мере один модифицированный силиконовый полиэфир. Дополнительная деэмульгирующая добавка может дополнительно включать в себя по меньшей мере один растворитель, например спирт (т. е. материал с по меньшей мере одной группой –ОН). В примерах осуществления дополнительная деэмульгирующая добавка может состоять по существу из по меньшей мере одного полиольного блок-сополимера, по меньшей мере одной алкоксилированной алкилфенолформальдегидной смолы, по меньшей мере одного модифицированного силиконового полиэфира и по меньшей мере одного растворителя. В примерах осуществления дополнительная

деэмульгирующая добавка может состоять по существу из одного полиольного блок-сополимера, одной алкоксилированной алкилфенолформальдегидной смолы, одного модифицированного силиконового полиэфира и одного растворителя.

Под полиольным блок-сополимером подразумевается полиол, полученный из по меньшей мере двух алкиленоксидов. Например, полиольный блок-сополимер может быть получен из по меньшей мере двух из пропиленоксида, этиленоксида и бутиленоксида. Полиольный блок-сополимер может включать в себя первый блок, полученный из по меньшей мере одного из пропиленоксида, этиленоксида и бутиленоксида, и второй блок, который отличается от первого блока и получен из по меньшей мере одного из пропиленоксида, этиленоксида и бутиленоксида. Полиольный блок-сополимер может иметь среднечисленную гидроксильную (ОН) функциональность от 2 до 8 (например, от 2 до 6, от 2 до 4 и т. п.). Полиольный блок-сополимер может иметь средневзвешенную молекулярную массу от 500 г/моль до 5000 г/моль (например, от 500 г/моль до 4000 г/моль, от 1000 г/моль до 4000 г/моль, от 1000 г/моль до 3000 г/моль, от 2000 г/моль до 3000 г/моль, от 2300 г/моль до 2700 г/моль и т. п.). Полиольный блок-сополимер может представлять собой полиэфирполиол на основе пропиленоксида/этиленоксида (т. е. полиэфирполиол, образованный добавлением пропиленоксида и этиленоксида). Полиольный блок-сополимер может иметь относительный коэффициент растворимости (RSN) от 15 до 20 (например, может быть растворимым в воде в условиях окружающей среды). В настоящем документе RSN приводится в виде объема воды, необходимого для того, чтобы сделать раствор взвешенным или мутным в условиях окружающей среды.

По меньшей мере один полиольный блок-сополимер может присутствовать в количестве от 1 мас.% до 30 мас.% (от 1 мас.% до 25 мас.%, от 1 мас.% до 20 мас.%, от 1 мас.% до 15 мас.%, от 2 мас.% до 13 мас.%, от 3 мас.% до 12 мас.% и т. п.) в расчете на общую массу дополнительной деэмульгирующей добавки.

Под алкоксилированной алкилфенолформальдегидной смолой подразумевается полимер, полученный в результате алкоксилирования алкилфенолформальдегидной смолы. Алкилфенолформальдегидная смола может представлять собой C1–C20 алкил- (иначе говоря, включает в себя 1–20 атомов

углерода, в примерах осуществления может представлять собой C7–C11 алкил-) фенолформальдегидную смолу. Алкоксилированная алкилфенолформальдегидная смола может представлять собой результат этоксилирования (добавления этиленоксида), пропоксилирования (добавления пропиленоксида) и/или бутоксилирования (добавления бутиленоксида) алкилфенолформальдегидной смолы. Алкоксилированная алкилфенолформальдегидная смола может иметь средневзвешенную молекулярную массу от 500 г/моль до 10 000 г/моль (например, от 1000 г/моль до 8000 г/моль, от 2000 г/моль до 7000 г/моль, от 3000 г/моль до 6000 г/моль, от 3500 г/моль до 5500 г/моль, от 4300 г/моль до 5000 г/моль и т. п.). Алкоксилированная алкилфенолформальдегидная смола может иметь относительный коэффициент растворимости (RSN) от 15 до 20 (например, может быть растворима в воде в условиях окружающей среды).

По меньшей мере одна алкоксилированная алкилфенолформальдегидная смола может присутствовать в количестве от 1 мас.% до 30 мас.% (от 1 мас.% до 25 мас.%, от 1 мас.% до 20 мас.%, от 1 мас.% до 15 мас.%, от 2 мас.% до 13 мас.%, от 3 мас.% до 12 мас.% и т. п.) в расчете на общую массу дополнительной деэмульгирующей добавки.

Под модифицированным силиконовым полиэфиром подразумевается силиконовый полиэфир, который дополнительно модифицирован, например модифицирован путем замены метильных групп в силиконах другими группами. Для получения модифицированного силиконового полиэфира можно использовать полисилоксан. Модифицированный силиконовый полиэфир может включать в себя метил(полиэтиленоксид полипропиленоксид ацет. Модифицированный силиконовый полиэфир может иметь средневзвешенную молекулярную массу от 1000 г/моль до 50 000 г/моль (например, от 2000 г/моль до 45 000 г/моль, от 5000 г/моль до 40 000 г/моль, от 10 000 г/моль до 35 000 г/моль, от 15 000 г/моль до 30 000 г/моль, от 15 000 г/моль до 25 000 г/моль и т. п.). Модифицированный силиконовый полиэфир может иметь относительный коэффициент растворимости (RSN) от 5 до 10, от 6 до 9 и/или от 7 до 8 (например, может быть нерастворимым в воде в условиях окружающей среды). Модифицированный силиконовый полиэфир может иметь наименьший RSN в дополнительной деэмульгирующей добавке,

такой что полиольный блок-сополимер и алкоксилированная алкилфенолформальдегидная смола имеют более высокий RSN, чем модифицированный силиконовый полиэфир.

По меньшей мере один модифицированный силиконовый полиэфир может присутствовать в количестве от 20 мас.% до 98 мас.%, (от 20 мас.% до 90 мас.%, от 20 мас.% до 85 мас.%, от 30 мас.% до 80 мас.%, от 40 мас.% до 80 мас.%, от 50 мас.% до 70 мас.%, от 52 мас.% до 60 мас.% и т. п.) в расчете на общую массу дополнительной деэмульгирующей добавки.

По меньшей мере один растворитель может представлять собой любой материал или смесь материалов, известные для применения в данной области техники. Например, растворитель может представлять собой один или более спиртов или других органических растворителей, например может включать в себя один или более растворителей, таких как спирты или другие органические растворители. Примеры растворителей включают в себя воду, метанол, этанол, изопропанол, пропанол, бутанол, пентанол, n-пропанол, глицерин, третичный бутиловый спирт, амиловый спирт, бензиловый спирт, фенол, бензол, толуол, ксилол, керосин и простые гликолевые эфиры.

По меньшей мере один растворитель может присутствовать в количестве от 1 мас.% до 50 мас.% (например, от 1 мас.% до 40 мас.%, от 5 мас.% до 40 мас.%, от 10 мас.% до 40 мас.%, от 15 мас.% до 30 мас.%, от 20 мас.% до 30 мас.% и т. п.) в расчете на общую массу дополнительной деэмульгирующей добавки.

Основной деэмульгатор

Основной деэмульгирующий компонент может включать в себя любой деэмульгатор, известный в данной области техники, например основной деэмульгатор может представлять собой коммерчески доступные смеси. Примеры включают в себя полиольные блок-сополимеры, алкоксилированную алкилфенолформальдегидную смолу, алкоксилат эпоксидной смолы, инициированный амином полиольный блок-сополимер, силиконовые материалы и т. п. Основной деэмульгирующий компонент может включать в себя два или более основных деэмульгатора. В примерах осуществления основной

деэмульгирующий компонент может включать в себя один или более основных деэмульгаторов, доступных в виде продуктов DENTROL™ производства компании Dow Chemical Company или дочерних компаний. Общая композиция/смесь, образующая основной деэмульгирующий компонент, отличается от общей композиции/смеси, которая образует дополнительную деэмульгирующую добавку. Однако композиция/смесь, образующая основной деэмульгирующий компонент, может включать в себя один или более основных деэмульгаторов, которые аналогичны деэмульгирующим добавкам в дополнительной деэмульгирующей добавке. Например, основной деэмульгирующий компонент может включать в себя по меньшей мере один полиольный блок-сополимер, как описано выше, по меньшей мере одну алкоксилированную алкилфенолформальдегидную смолу, как описано выше, и/или по меньшей мере один модифицированный силиконовый полиэфир, как описано выше.

В примерах осуществления по меньшей мере один основной деэмульгатор в основном деэмульгирующем компоненте аналогичен по меньшей мере одному дополнительному деэмульгатору в дополнительной деэмульгирующей добавке. Под аналогичным понимается одно и то же соединение и/или тип соединения (например, одно и то же соединение полиольного блок-сополимера или разные типы полиольных блок-сополимеров. Основной деэмульгатор может включать в себя полиольный блок-сополимер и/или алкоксилированную алкилфенолформальдегидную смолу и может не включать в себя какой-либо модифицированный силиконовый полиэфир. В примерах осуществления основной деэмульгирующий компонент включает в себя от 10 мас.% до 90 мас.% (от 20 мас.% до 80 мас.%, от 30 мас.% до 70 мас.%, от 40 мас.% до 60 мас.% и т. п.) одного и того же соединения полиольного блок-сополимера в качестве дополнительной деэмульгирующей добавки и от 10 мас.% до 90 мас.% (от 20 мас.% до 80 мас.%, от 30 мас.% до 70 мас.%, от 40 мас.% до 60 мас.% и т. п.) одного и того же соединения алкоксилированной алкилфенолформальдегидной смолы в качестве дополнительной деэмульгирующей добавки в расчете на общую массу основного деэмульгирующего компонента.

Примеры

Ниже приведены примерные свойства, характеристики, параметры и т. д. для разных рабочих примеров и сравнительных примеров, и эта информация использована в зарегистрированных результатах для рабочих примеров и сравнительных примеров.

В примерах используются следующие материалы для получения дополнительной добавки:

Добавка 1 Деэмульгатор, который представляет собой полиольный блок-сополимер на основе пропиленоксида/этиленоксида, имеющий средневзвешенную молекулярную массу приблизительно 2500 г/моль, содержание активных веществ приблизительно 100%, плотность приблизительно 1,03 г/см³ при 25 °C и RSN приблизительно 17,8 (поставляется компанией Dow Chemical Company или дочерней компанией под наименованием DEMENTROL™ 1030).

Добавка 2 Деэмульгатор, который представляет собой алкоксилированную алкилфенолформальдегидную смолу, имеющую средневзвешенную молекулярную массу приблизительно 4500 г/моль, содержание активных веществ приблизительно 70–85%, плотность приблизительно 1,01 г/см³ при 25 °C и RSN приблизительно 15,2 (поставляется компанией Dow Chemical Company или дочерней компанией под наименованием DEMENTROL™ 2030).

Добавка 3 Деэмульгатор, который представляет собой модифицированный силиконовый полиэфир, включающий в себя метил(полиэтиленоксид полипропиленоксид ацет., имеющий содержание активных веществ приблизительно 100% и RSN, равный 7,9 (поставляемый компанией Dow Chemical Company или дочерней компанией под наименованием DEMENTROL™ 6233).

RSN представляет собой относительный коэффициент растворимости и определяется титрованием воды в растворе, содержащем 1 грамм деэмульгатора DEMENTROL™ и 30 мл толуола (2,6 об.%) и метиловый эфир этиленгликоля (97,4 об.%). RSN приводится в виде объема воды, необходимого для того, чтобы сделать раствор взвешенным или мутным в условиях окружающей среды.

DEMTROL™ является товарным знаком компании Dow Chemical Company (Dow) или дочерней компании Dow.

Данные отделения воды получали с использованием нефти, имеющей API приблизительно 18, и композиции с содержанием насыщенных веществ приблизительно 55 мас.%, содержанием ароматических веществ приблизительно 31 мас.%, содержанием смол приблизительно 10% и содержанием асфальтенов приблизительно 3 мас.% (в расчете на общую массу нефти).

Таблица 1

	Рабочий пр. 1 (мас.%)	Рабочий пр. 2 (мас.%)	Сравнительный пр. А (мас.%)	Сравнительный пр. В (мас.%)
Композиция				
*Основной деэмульгатор				
DEMTROL™ 1030	50	50	50	50
DEMTROL™ 2030	50	50	50	50
Общее содержание основного деэмульгатора (мас.%)	100	100	100	100
*Дополнительная добавка				
Добавка 1	11,5	3,7	0	41,2
Добавка 2	11,5	3,7	0	0
Добавка 3	53,8	67,4	0	49,0
Этанол	23,2	25,2	0	9,8
Общее содержание дополнительной деэмульгирующей добавки (мас.%)	100	100	--	100
Отделение воды при 40 °C (%)				
0 минут	4	6	1	6
30 минут	10	14	7	11
60 минут	68	64	10	16
90 минут	100	96	28	18

Рабочие примеры 1 и 2 получали с дозировкой 200 ч/млн дополнительной деэмульгирующей добавки и сравнительный пример В получали с дозировкой 200 ч/млн сравнительной дополнительной деэмульгирующей добавки. Сравнительный пример А получали без использования дополнительной деэмульгирующей добавки. Рабочие примеры 1 и 2 и сравнительные примеры А и

В оценивали на основании тестирования отделения воды от нефти при низкой температуре, в частности при 40 °C. Эффективность отделения воды оценивали с использованием методики испытания с отбором проб откачиваемой эмульсии в бутылки. В частности, градуированные бутылки заполняли 100 мл образца эмульсии и нагревали на водяной бане при 40 °C. Соответствующий состав деэмульгатора добавляли в образец нефти в градуированной бутылке с использованием механической пипетки. Затем после добавления состава деэмульгатора бутылки встряхивали в течение 3 минут на столе для перемешивания и возвращали на водяную баню. Для оценки степени и скорости отделения воды по каждому образцу количество отделенной воды визуальным образом проверяли относительно маркировки на градуированной бутылке и периодически следили за оценками, записанными в листе испытаний бутылок, как должно быть понятно рядовому специалисту в данной области. Как показано в таблице 1 и на ФИГ. 1, отделение воды наблюдали и регистрировали с интервалом в 30 минут.

Для коммерческого применения может быть желательно достичь отделения воды по меньшей мере на уровне 95% в течение короткого промежутка времени (например, менее 100 минут) даже при низких температурах, таких как 40 °C. Как видно из таблицы 1 и на ФИГ. 1, можно полагать, что рабочие примеры 1 и 2 обеспечивают желаемый высокий уровень отделения воды от нефти в течение короткого промежутка времени даже при низкой температуре 40 °C. И наоборот, можно полагать, что в сравнительных примерах А и В возникали трудности с достижением желаемого высокого уровня отделения воды от нефти при низкой температуре 40 °C по меньшей мере в первые 100 минут испытания с отбором проб откачиваемой эмульсии в бутылки. Таким образом, показано, что дополнительная деэмульгирующая добавка может значительно улучшать характеристики отделения воды для эмульсий, например таких как эмульсии сырой нефти и воды.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиция деэмульгатора, содержащая:
основной деэмульгирующий компонент и
дополнительную деэмульгирующую добавку, которая отличается от основного деэмульгирующего компонента, включая в себя в расчете на общую массу дополнительной деэмульгирующей добавки от 1 мас.% до 30 мас.% по меньшей мере одного полиольного блок-сополимера, от 1 мас.% до 30 мас.% по меньшей мере одной алкоксилированной алкилфенолформальдегидной смолы и от 20 мас.% до 98 мас.% по меньшей мере одного модифицированного силиконового полиэфира, причем дополнительная деэмульгирующая добавка присутствует в композиции деэмульгатора в количестве от 10 ч/млн до 10 000 ч/млн.
2. Композиция деэмульгатора по п. 1, в которой дополнительная деэмульгирующая добавка включает в себя от 1 мас.% до 20 мас.% по меньшей мере одного полиольного блок-сополимера, от 1 мас.% до 20 мас.% по меньшей мере одной алкоксилированной алкилфенолформальдегидной смолы и от 40 мас.% до 80 мас.% по меньшей мере одного модифицированного силиконового полиэфира.
3. Композиция деэмульгатора по п. 1 или п. 2, в которой дополнительная деэмульгирующая добавка включает в себя от 1 мас.% до 15 мас.% по меньшей мере одного полиольного блок-сополимера, от 1 мас.% до 15 мас.% по меньшей мере одной алкоксилированной алкилфенолформальдегидной смолы и от 50 мас.% до 70 мас.% по меньшей мере одного модифицированного силиконового полиэфира.
4. Композиция деэмульгатора по любому из пп. 1–3, в которой дополнительная деэмульгирующая добавка дополнительно включает в себя от 1 мас.% до 50 мас.% по меньшей мере одного растворителя в расчете на общую массу дополнительной деэмульгирующей добавки.

5. Композиция деэмульгатора по любому из пп. 1–4, в которой дополнительная деэмульгирующая добавка представляет собой предварительно смешанную добавку, которую добавляют к основному деэмульгирующему компоненту.

6. Композиция деэмульгатора по любому из пп. 1–5, в которой по меньшей мере один полиольный блок-сополимер представляет собой полиэфирполиол на основе пропиленоксида/этиленоксида, имеющий средневзвешенную молекулярную массу от 500 г/моль до 5000 г/моль.

7. Композиция деэмульгатора по любому из пп. 1–6, в которой по меньшей мере одна алкоксилированная алкилфенолформальдегидная смола имеет средневзвешенную молекулярную массу от 500 г/моль до 10 000 г/моль.

8. Композиция деэмульгатора по любому из пп. 1–7, в которой по меньшей мере один модифицированный силиконовый полиэфир включает в себя метил(полиэтиленоксид полипропиленоксид ацет.

9. Эмульсия, содержащая:
нефть,
воду и
композицию деэмульгатора по любому из пп. 1–8.

10. Способ деэмульгирования эмульсии сырой нефти и воды, включающий в себя добавление к эмульсии сырой нефти и воды композиции деэмульгатора по любому из пп. 1–8.

ФИГ. 1

