

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033636**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.11.12

(21) Номер заявки
201591234

(22) Дата подачи заявки
2013.12.23

(51) Int. Cl. **C09K 8/12** (2006.01)
C09K 8/08 (2006.01)
C09K 8/20 (2006.01)

(54) **КОНЦЕНТРАТ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ДОБАВОК, УЛУЧШАЮЩИЙ СМАЗЫВАЮЩИЕ СВОЙСТВА БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ, ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ И БУРОВОЙ РАСТВОР НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ БУРЕНИЯ**

(31) **1262900**

(32) **2012.12.28**

(33) **FR**

(43) **2015.10.30**

(86) **PCT/EP2013/077893**

(87) **WO 2014/102237 2014.07.03**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ТОТАЛ МАРКЕТИНГ СЕРВИСЕЗ
(FR)

(72) Изобретатель:
Делорм Жеральдин, Дюбуа Тома (FR)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) **FR-A1-2185672**
FR-A1-2953853
EP-A1-0652271

(57) Биоразлагаемый концентрат добавок с температурой текучести по стандарту ASTM D97 меньше -5°C, улучшающий смазывающие свойства буровых растворов на водной основе и содержащий по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, которую составляют сложные моно- и диэфиры диглицерина; кислоты и производные сложных эфиров жирных монокарбоновых кислот, содержащих в цепи от 16 до 22 атомов углерода; кислоты и производные сложных эфиров смоляных кислот; сложные моноэфиры полиспиртов, содержащих больше 4 гидроксигрупп, и жирных карбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, являющихся насыщенными или имеющих по меньшей мере одну ненасыщенную связь; моно- и полиалкоксилированные сложные эфиры насыщенных и ненасыщенных дикарбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода. Применение этого концентрата в буровом растворе на водной основе и содержащий указанный концентрат буровой раствор на водной основе, приемлемый для применения при бурении.

033636 B1

033636 B1

Настоящее изобретение относится к биоразлагаемому концентрату, улучшающему смазывающие свойства буровых растворов на водной основе в ходе бурения или гидроразрыва пласта.

Изобретение относится также к применению биоразлагаемого концентрата в буровом растворе на водной основе в качестве добавки в числе других функциональных добавок, адаптированных к применению в буровом растворе при бурении или при гидроразрыве. Наконец, смешанный с добавками буровой раствор на водной основе, полученный после прибавления всех его компонентов, является особенно предпочтительно приемлемым для наземного неглубокого бурения.

На некоторых строительных площадках, таких как большие объекты гражданского строительства, используют большие количества флюидов, которые содержат добавки, улучшающие их смазывающие свойства и/или сопротивление трению, способствующие хорошему функционированию инструментов, применяемых с этими флюидами, в частности для механической обработки, сверления и/или бурения, в случае которых проблемы трения являются значительными. Однако эти флюиды, используемые в больших количествах, после использования сбрасываются в виде отходов породы, что требует, чтобы они не представляли собой никакой опасности для окружающей среды. Часто эти отходы должны быть удалены после использования. Следовательно, главная цель состоит в предоставлении полностью биоразлагаемых флюидов, которые могут быть сброшены в окружающую среду. Именно такой случай, в частности, представляют собой буровые флюиды и растворы, применяемые на море или на суше.

Известно, что бурение имеет первостепенное значение при разработке нефтяных месторождений и что бурение становится все более глубоким. Технология бурения претерпевает постоянную эволюцию как при бурении на суше (по-английски "onshore"), так и при бурении на морском дне (по-английски "offshore"), в частности в случае бурения, называемого глубоким бурением на морском шельфе, а также, в более недавнее время, в случае горизонтального или наклонного бурения, в случае которого при последовательных наклонах на один или два градуса траектория скважины искривляется, что позволяет достигать горизонтальных залежей, которые расположены, по меньшей мере, на километр и даже больше десяти километров выше по сравнению с устьем скважины.

Таким образом, возникающие силы трения оказываются все более и более значительными, что обуславливает повышенную важность смазывающих свойств бурового флюида и его воздействие на сопротивление трению на уровне буровых инструментов.

Как известно, в технологии бурения используют буровое долото, которое закреплено на крайней точке бурильной трубы и которое при приведении во вращение образует скважину, измельчая породу.

По мере углубления бурения используют буровые долота все меньшего диаметра, при этом на каждой стадии скважину укрепляют стальной трубой, которая называется обсадной трубой ("casing") и которую опускают внутрь ствола скважины и затем фиксируют цементным раствором.

Во время бурения буровой флюид циркулирует, поступая в зону бурового долота и выходя в зону контакта с породой и затем поднимаясь к верху скважины по кольцеобразному пространству, разделяющему бурильные и обсадные трубы.

Этот флюид выполняет в общем случае следующие основные функции: охлаждение бурового долота; уменьшение сил трения типа "металл-металл" между обсадными и бурильными трубами и сил трения типа "металл-порода" как на уровне бурового долота, так и в кольцеобразной зоне, поскольку флюид поднимается нагруженным частицами измельченной породы, называемой в данной области техники "выбуренная порода" ("cuttings"); отвод выбуренной породы наружу; создание давления на стенки ствола скважины, чтобы препятствовать их деформации; выравнивание давления между забоем скважины и поверхностью, чтобы контролировать скважину во избежание выброса (по-английски "blow out").

В случае глубоководного бурения на морском шельфе локальная температура воды, составляющая около 4-5°C, требует хорошего управления вязкостью буровых флюидов при этих низких температурах.

В прошлом были использованы разные типы буровых флюидов или растворов, такие как флюиды на водной основе, содержащие воду и добавки для регулирования их плотности и реологических характеристик, флюиды на основе масла и эмульсии типа "вода в масле" или обратные эмульсии, то есть типа "масло в воде", соответственно описанному, в частности, в US 2816073.

В буровых растворах на водной основе (по-английски "Water Based Mud" или сокращенно WBM) буровой флюид представляет собой воду; буровые растворы на водной основе в общем случае предназначены для технического применения в малом масштабе и при бурении на суше или на морском шельфе с очень малой глубиной (несколько метров).

Так как речь идет о флюидах, имеющих высокое содержание воды, то возникают разные проблемы, такие как сильно выраженная кислотность или основность этих буровых растворов, что может быть причиной блокирования инструментов, регулирования плотности и вязкости, а также проблемы трения на уровне бурового инструмента и контактов "инструменты-порода". Последний пункт затрагивает проблему смазывающих свойств бурового раствора на водной основе и улучшения его смазывающей способности добавками, называемыми смазывающими и/или противоишносными, и/или также антифрикционными.

Улучшение смазывающей способности буровых растворов было целью большого числа работ, при этом были рассмотрены различные пути определения смазывающей способности этих буровых раство-

ров на водной основе.

В US 2010/0305009 авторами предложено применение сложных олигоглицериновых эфиров в буровых растворах на водной основе, содержащих больше 70 мас.% воды. Более предпочтительно эти сложные олигоглицериновые эфиры содержат от 20 до 45 мас.% глицерина, от 20 до 40 мас.% диглицерина, от 10 до 20 мас.% триглицерина, от 1 до 10 мас.% тетраглицерина и от 0,5 до 5 мас.% пентаглицерина в виде сложных эфиров жирных кислот, содержащих от 2 до 18 атомов углерода и являющихся моно- и полиненасыщенными, предпочтительно олеиновой, линолевой и/или линоленовой кислот или жирных кислот таллового масла (по-английски "Tall oil").

В US 3047493 для улучшения смазывающей способности предложено вводить в буровой раствор на водной основе от 0,3 до 7 мас.% органического карбоксильного соединения типа таллового масла, содержащего насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты и смоляные кислоты, или также триглицериды жирных кислот, содержащих от 12 до 18 атомов углерода в цепи. Для улучшения смешиваемости этих соединений предложено вводить эмульгаторы, такие, как неионогенные поверхностно-активные вещества, глину (в интервале от 0,25 до 20 мас.% бурового раствора), лигнин или также сульфонатные производные, такие как лигносульфонат кальция или алкиларилсульфонат кальция.

В US 4409108 предложена композиция для уменьшения сопротивления трению в водном флюиде между подвижной частью и поверхностью, прилегающей к инструменту, причем эта композиция содержит до 5 мас.% композиции, маскирующей запах, от 5 до 60 мас.% смеси 50/50 моноолеата глицерина и диолеата глицерина и от 10 до 90 мас.% спирта или смеси спиртов, содержащих от 7 до 10 атомов углерода, причем эти спирты в основном являются линейными.

В US 6806235 предложен способ, улучшающий смазывающие свойства бурового флюида на водной основе введением в водный буровой флюид смазывающей композиции, содержащей частичный глицерид, представляющий собой производное жирных кислот таллового масла (по-английски "Tall oil fatty acids"). Этот частичный глицерид имеет температуру текучести предпочтительно меньше 0°C. Водный буровой флюид содержит больше 90 мас.% воды и от 1 до 3 мас.% частичного глицерида. Поскольку этот частичный глицерид нерастворим в воде, то прибавляют анионогенное поверхностно-активное вещество из группы сульфатов и сульфатов линейных жирных кислот в случае необходимости в смеси с соотношением "поверхностно-активное вещество:частичный глицерид" в интервале от 1:10 до 1:20.

Для определения смазывающей способности различных добавок, предусматриваемых для буровых растворов на водной основе в этих патентах, в некоторых из этих патентов предусмотрен только способ Falex, по которому в буровых растворах на водной основе, содержащих все компоненты, необходимые для заданного применения, определяют сопротивление касательному напряжению. В рамках настоящего изобретения выборку композиций, обладающих способностью улучшать смазывающие свойства бурового раствора на водной основе, то есть воды, получают независимо от компонентов, прибавленных в дальнейшем к буровому раствору. Эта выборка композиций была получена с использованием способа измерения на испытательном стенде с высокочастотными колебаниями (по-английски HFRR или "Reciprocating Rig"). Это испытание позволяет оценить смазывающие свойства композиций при воспроизведении рабочих условий по стандарту ISO 12156-1 в ходе испытания, осуществляемого в течение 115 мин, с водной матрицей и температурой, соответствующей комнатной температуре (25°C).

Одна из главных целей заявителя заключается в достижении эффективности смазывания, превышающей или равной эффективности добавок, имеющихся в продаже, при сохранении характера полной биоразлагаемости этих добавок в отношении окружающей среды, в которую они могли бы быть сброшены после использования. Кроме того, эти добавки должны смешиваться в воде без прибавления производных сульфатных и сульфонатных соединений.

Другой целью является применение добавок, которые имеют температуру текучести, определенную по стандарту ASTM D97, заметно меньше температуры текучести воды, то есть меньше 0°C и даже меньше -5°C.

Таким образом, целью настоящего изобретения является биоразлагаемый концентрат добавок для бурового раствора на водной основе с температурой текучести по стандарту ASTM D97 меньше -5°C, улучшающий смазывающие свойства буровых растворов на водной основе, причем указанный концентрат отличается тем, что он содержит по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, которую составляют сложные моно- и диэфиры диглицерина, кислоты и производные сложных эфиров жирных монокарбоновых кислот, содержащих в цепи от 16 до 22 атомов углерода, кислоты и производные сложных эфиров смоляных кислот, сложные моноэфиры полиспиртов, содержащих больше 4 гидроксигрупп, и жирных карбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, являющихся насыщенными или имеющих по меньшей мере одну ненасыщенную связь, и моно- и полиалкоксилированные сложные эфиры насыщенных и ненасыщенных дикарбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода.

Согласно варианту осуществления указанный концентрат содержит, по меньшей мере, только соединение, выбранное из группы, которую составляют сложные моно- и диэфиры диглицерина, кислоты и производные сложных эфиров жирных монокарбоновых кислот, содержащих в цепи от 16 до 22 атомов углерода, кислоты и производные сложных эфиров смоляных кислот, сложные моноэфиры полиспиртов,

содержащих больше 4 гидроксигрупп, и жирных карбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, являющихся насыщенными или имеющих по меньшей мере одну ненасыщенную связь, и моно- и полиалкоксиллированные сложные эфиры насыщенных и ненасыщенных дикарбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода.

Активные вещества, влияющие на смазывающую способность бурового раствора на водной основе, предпочтительно могут быть использованы индивидуально или в смеси с другим активным веществом, с которым помимо перевода в раствор наименее диспергируемого вещества наблюдается также синергический эффект в отношении смазывающей способности бурового раствора. Таким образом, биоразлагаемый концентрат добавок может содержать по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, которую составляют сложные моно- и диэфиры диглицерина; кислоты и производные сложных эфиров жирных монокрбоновых кислот, содержащих в цепи от 16 до 22 атомов углерода; кислоты и производные сложных эфиров смоляных кислот, в случае необходимости в смеси по меньшей мере с одним соединением, выбранным из группы, которую составляют сложные моноэфиры полиспиртов, содержащих больше 4 гидроксигрупп, и жирных карбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, являющихся насыщенными или имеющих по меньшей мере одну ненасыщенную связь, и моно- и полиалкоксиллированные сложные эфиры насыщенных и ненасыщенных дикарбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, или их смеси.

Согласно варианту осуществления биоразлагаемый концентрат добавок содержит по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, которую составляют сложные моно- и диэфиры диглицерина; кислоты и производные сложных эфиров жирных монокрбоновых кислот, содержащих в цепи от 16 до 22 атомов углерода; кислоты и производные сложных эфиров смоляных кислот; в смеси по меньшей мере с одним соединением, выбранным из группы, которую составляют сложные моноэфиры полиспиртов, содержащих больше 4 гидроксигрупп, и жирных карбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, являющихся насыщенными или имеющих по меньшей мере одну ненасыщенную связь, и моно- и полиалкоксиллированные сложные эфиры насыщенных и ненасыщенных дикарбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, или их смеси.

Сложные моноэфиры полиспиртов, содержащих больше 4 гидроксигрупп, и жирных карбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, являющихся насыщенными или имеющих по меньшей мере одну ненасыщенную связь, и моно- и полиалкоксиллированные сложные эфиры насыщенных и ненасыщенных дикарбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, обладают сольватирующими свойствами.

Таким образом, смеси жирных и/или смоляных кислот со смесями сложных моно- и диэфиров диглицерина или также со сложными моноэфирами полиспиртов, таких как сорбит или сорбитан, позволяют одновременно переводить в водный раствор и улучшать смазывающую способность воды благодаря содержанию активных веществ в воде, меньшему, чем содержание, применяемое на предшествующем уровне техники, в частности как только содержание концентрата достигает 200 млн^{-1} масс.

Таким образом, концентрат добавок может предпочтительно содержать смеси сложных моноэфиров и диэфиров диглицерина, полученных исходя по меньшей мере из одного сложного эфира насыщенной или полиненасыщенной жирной монокрбоновой кислоты, содержащей от 16 до 22 атомов углерода. Смесь предпочтительно может содержать сложный моноэфир диглицерина в интервале от 30 до 60 мас.% от смеси и сложный диэфир диглицерина в интервале от 40 до 70 мас.% от смеси, причем группировку сложного эфира получают из по меньшей мере из одного сложного эфира линейной насыщенной или ненасыщенной жирной кислоты, содержащей от 16 до 22 атомов углерода.

Смесь "сложный моноэфир/сложный диэфир диглицерина" предпочтительно получают перэтерификацией метилового эфира жирной кислоты диглицерином. Таким образом, смесь "сложный моноэфир/сложный диэфир диглицерина" может содержать до 20 мас.% сложного триэфира диглицерина и меньше 8% сложного тетраэфира диглицерина

В другом варианте настоящего изобретения концентрат может содержать до 50 мас.% активного вещества, содержащего по меньшей мере одну кислоту или производное сложного эфира линейных жирных монокрбоновых кислот, содержащих от 16 до 22 атомов углерода, в случае необходимости в смеси по меньшей мере с одной смоляной кислотой, выбранной из группы абиетиновой кислоты и ее производных соединений.

Так как эти соединения нерастворимы в воде, то их переводят в водный раствор благодаря прибавлению растворителей или других активных веществ, способных переводить их в раствор.

Таким образом, концентрат по настоящему изобретению может содержать от 50 до 99 мас.% по меньшей мере одного соединения, обладающего сольватирующими свойствами и выбранного из сложных моноэфиров полиспиртов, содержащих от 5 до 10 гидроксигрупп, и жирных карбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, являющихся насыщенными или имеющих по меньшей мере одну ненасыщенную связь, или также из сложных полиэтоксिलированных эфиров линейных дикарбоновых кислот. Примером является продукт NYCOBASE 618, содержащий преобладающим образом сложные этоксिलированные эфиры дикарбоновых кислот.

В первом варианте осуществления концентрат может содержать от 50 до 100 мас.% смеси сложного

моноэфира и сложного диэфира диглицерина и от 0 до 50% по меньшей мере одной кислоты или производного сложного эфира линейных жирных монокарбоновых кислот, содержащих от 16 до 22 атомов углерода, в случае необходимости в смеси по меньшей мере с одной смоляной кислотой, выбранной из группы абиетиновой кислоты и ее производных сложных эфиров.

Во втором варианте осуществления концентрат может содержать от 1 до 50 мас.% по меньшей мере одной кислоты или производного сложного эфира линейных жирных монокарбоновых кислот, содержащих от 16 до 22 атомов углерода, в случае необходимости в смеси по меньшей мере с одной смоляной кислотой, выбранной из группы абиетиновой кислоты и ее производных сложных эфиров и от 50 до 99 мас.% по меньшей мере одного соединения, обладающего сольватирующими свойствами и выбранного из сложных моноэфиров полиспиртов, содержащих от 5 до 10 гидроксигрупп, и жирных карбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, являющихся насыщенными или имеющих по меньшей мере одну ненасыщенную связь, или также из сложных полиэтоксилированных эфиров линейных дикарбоновых кислот.

Среди сложных моноэфиров полиспиртов предпочтительным является сорбитанлаурат, причем указанный сложный эфир в случае необходимости является этоксилированным.

Концентрат предпочтительно содержит смесь кислот или сложных эфиров, полученных исходя из композиции, преобладающим образом состоящей из смеси линейных жирных монокарбоновых кислот C_{16} - C_{22} .

В частности, указанная композиция на основе жирных кислот предпочтительно имеет природное происхождение, то есть в смысле настоящего изобретения растительное и/или животное, а не ископаемое происхождение.

Композиции, преобладающим образом состоящие из жирных монокарбоновых кислот C_{16} - C_{22} , могут быть получены, например, гидролизом природных и/или генетически модифицированных растительных масел, животных жиров; при этом можно назвать жирные кислоты, происходящие из арахисового, пальмового, оливкового, рапсового, хлопкового, кукурузного, подсолнечного, соевого, льняного масла, животного жира и/или производных топленого жира.

В смысле настоящего изобретения под композицией, преобладающим образом состоящей из одной или нескольких жирных монокарбоновых кислот C_{16} - C_{22} , понимают любую композицию, в которой концентрация одной или нескольких жирных монокарбоновых кислот C_{16} - C_{22} составляет от 60 до 100% от общей массы композиции. В общем случае, остальную часть композиции составляют жирные монокарбоновые кислоты, углеводородная цепь которых содержит меньше 16 и/или больше 22 атомов углерода. Композиции, преобладающим образом состоящие из одной или нескольких жирных монокарбоновых кислот C_{16} - C_{22} , содержат в случае необходимости смоляные кислоты. Концентрация смоляных кислот предпочтительно составляет до 40 мас.% кислот (жирные кислоты + смоляные кислоты) и преимущественно меньше 5% от общей массы кислот (жирные кислоты + смоляные кислоты).

Среди смоляных кислот неограничительным образом можно назвать абиетиновую, дигидроабиетиновую, тетрагидроабиетиновую, дегидроабиетиновую, неоабиетиновую, пимаровую, левопимаровую, парастриновую кислоты.

Композиции, которые преобладающим образом состоят из жирных монокарбоновых кислот C_{16} - C_{22} и содержат смоляные кислоты, могут быть получены перегонкой таллового масла, представляющего собой побочный продукт производства древесной пульпы; при этом речь идет о жирных кислотах таллового масла ("tall oil fatty acids" или TOFA). TOFA реализуются, например, компанией "TOTAL ADDITIFS & CARBURANTS SPECIAUX" под торговыми названиями PC 30, PC 31 и PC 32. В этих коммерческих смесях смоляные кислоты содержатся в общем случае в количестве меньше 10 мас.% и предпочтительно меньше 5% от общей массы кислот (жирные кислоты + смоляные кислоты).

Сложные эфиры этих кислот в смысле настоящего изобретения предпочтительно представляют собой сложные эфиры глицерина и TOFA.

Второй целью настоящего изобретения является применение концентрата добавок в буровом растворе на водной основе с содержанием до 10000 млн^{-1} по отношению к массе воды для улучшения смазывающей способности бурового раствора на уровне инструмента в ходе бурения.

Это применение состоит во введении предпочтительно от 200 до 5000 млн^{-1} мас. концентрата добавок по настоящему изобретению в воду бурового раствора.

Третьей целью настоящего изобретения является буровой раствор на водной основе, содержащий от 200 до 5000 млн^{-1} концентрата добавок, соответствующего описанному ранее, в присутствии соединений, способных регулировать значение pH и плотность указанного бурового раствора, предпочтительно в комбинации с функциональными добавками в зависимости от варианта применения бурового раствора.

Представленные в дальнейшем описании примеры приведены в порядке пояснения настоящего изобретения и в любом случае не ограничивают объем патентной охраны.

Пример 1.

В настоящем примере описаны различные концентраты добавок по настоящему изобретению и буровые растворы на водной основе, которые можно получать исходя из них.

Концентраты добавок помечены как Ci, а буровые растворы по настоящему изобретению как Bi:

информация о них представлена соответственно в табл. I и II, приведенных далее.

Таблица I

	Сложные эфиры диглицерина, % масс.	РС32, % масс.	Сложный эфир глицерина и РС32, % масс.	Сорбитанла урат, % масс.	Нусобасе 618, % масс.
C1	100				
C2					100
C3	50			50	
C4				100	
C5		50			50
C6		1			99
C7		10			90
C8			1		99
C9			10		90
C10			50		50
C11		1		99	
C12	10				90

Буровые растворы на водной основе, полученные исходя из концентратов добавок, описанных в табл. I, приведены в табл. II. Для каждого из буровых растворов по методике HFRR, разработанной на основе ISO 12156-1, определяли диаметр износа. Этот диаметр износа дополняли определением коэффициента трения.

Таблица II

Буровой раствор	Концентрат добавок	Содержание концентрата, млн ⁻¹ масс.	Диаметр износа, мкм	Коэффициент трения
B0	–	–	458	0,419
B1	C1	200	239	0,186
B2	C1	500	207	0,177
B3	C1	10000	178	0,123
B4	C2	200	344	0,210
B5	C2	500	260	0,190
B6	C2	10000	210	0,185
B7	C3	200	180	0,064
B8	C3	10000	130	0,051
B8	C4	200	194	0,164
B9	C4	500	174	0,132
B10	C4	10000	131	0,102
B11	C5	200	260	0,218
B12	C5	10000	174	0,073
B13	C6	200	352	0,284
B14	C6	10000	188	0,182
B15	C7	200	387	0,286
B16	C7	500	230	0,237
B17	C7	10000	177	0,148
B18	C8	200	453	0,258
B19	C8	500	245	0,264
B20	C8	10000	190	0,185
B21	C9	200	379	0,287
B22	C9	500	250	0,255
B23	C9	10000	213	0,179
B24	C10	200	237	0,215
B25	C10	500	224	0,197
B26	C10	10000	163	0,139
B27	C11	200	180	0,064
B28	C12	200	352	0,261
B29	C12	500	234	0,245
B30	C12	10000	175	0,182

Из табл. II следует, что применение концентрата добавок позволяет уменьшить коэффициент трения. Действительно, коэффициент трения, полученный для добавок по настоящему изобретению, во всех случаях составляет меньше 0,419, что отвечает сравнительному значению в случае бурового раствора В0. В случае, когда содержание концентрата добавок в воде достигает 500 млн⁻¹ мас. смазывающая способность флюида улучшается в значительной степени, о чем свидетельствует уменьшение диаметра износа и коэффициента трения.

Пример 2.

В этом примере показано сравнение эксплуатационных характеристик буровых растворов на водной основе по настоящему изобретению в отношении улучшения смазывающей способности этих буровых растворов при определении способом HFRR и сопоставление коэффициентов трения по отношению к эксплуатационным характеристикам коммерчески доступной добавки "Radiagreen EME salt". Результаты представлены в табл. III.

Таблица III

Буровой раствор	Концентрат добавок	Содержание концентрата, млн ⁻¹ масс.	Солесодержание	Диаметр износа, мкм	Коэффициент трения
В'0	-	-	-	-	-
В'1	C1	10000	-	178	0,123
В'2	C4	10000	-	131	0,102
В'3	Radiagreen EME Salt	10000	-	157	0,139
В'4	-	-	ТН30 ¹	610	0,387
В'5	C1	200	ТН30	627	-
В'6	C1	10000	ТН30	223	0,129
В'7	C4	200	ТН30	442	-
В'8	C4	500	ТН30	200	-
В'9	C4	10000	ТН30	158	0,102
В'10	C5	200	ТН30	492	-
В'11	C5	500	ТН30	195	-
В'12	C5	10000	ТН30	151	0,119
В'13	C10	200	ТН30	477	-
В'14	C10	500	ТН30	181	-
В'15	C10	10000	ТН30	140	0,125
В'16	Radiagreen EME Salt	200	ТН30	204	-
В'17	Radiagreen EME Salt	500	ТН30	190	-
В'18	Radiagreen EME Salt	10000	ТН30	160	0,120

Соответствует содержанию CaCl₂ 0,333 г/л.

Результаты по износу, полученные с концентратами добавок по настоящему изобретению, показывают подобие с эксплуатационными характеристиками коммерческих добавок, начиная с 500 млн⁻¹ мас.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Биоразлагаемый концентрат добавок с температурой текучести по стандарту ASTM D97 ниже -5°C, улучшающий смазывающие свойства буровых растворов на водной основе, который содержит:

а) от 1 до 50 мас.% по меньшей мере одного соединения, выбранного из группы, которую составляют сложные моно- и диэфиры диглицерина, эфирная группа которых получена по меньшей мере из одной насыщенной и/или ненасыщенной линейной жирной кислоты, содержащей от 16 до 22 атомов углерода;

линейные жирные монокарбоновые кислоты, содержащие в цепи от 16 до 22 атомов углерода, и их сложные эфиры;

смоляные кислоты и их сложные эфиры;

в смеси с

б) от 50 до 99 мас.% по меньшей мере одного соединения, обладающего сольватирующими свойствами и выбранного из группы, которую составляют сложные моноэфиры полиспиртов, содержащих от 5 до 10 гидроксигрупп, или сорбитана и жирных карбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, являющихся насыщенными или имеющих по меньшей мере одну ненасыщенную связь, и полиэтоксифирированные сложные эфиры насыщенных и ненасыщенных линейных дикарбоновых кислот, содержащих от 6 до 12 атомов углерода, или их смесь.

2. Концентрат по п.1, в котором сложные моноэфиры и сложные диэфиры диглицерина совместно

внесены в указанный концентрат, причем содержание сложного моноэфира диглицерина находится в интервале от 30 до 60 мас.% смеси, а содержание сложного диэфира диглицерина находится в интервале от 40 до 70 мас.% смеси.

3. Концентрат по п.1, в котором по меньшей мере одна линейная жирная монокарбоновая кислота, содержащая от 16 до 22 атомов углерода, или ее сложный эфир смешаны с абиединовой кислотой и/или ее сложным эфиром.

4. Концентрат по п.1, в котором смесь сложного моноэфира и сложного диэфира диглицерина смешана с абиединовой кислотой и/или ее сложным эфиром.

5. Концентрат по п.1, в котором по меньшей мере одна линейная жирная монокарбоновая кислота, содержащая от 16 до 22 атомов углерода, или ее сложный эфир смешаны с абиединовой кислотой и/или ее сложным эфиром.

6. Концентрат по п.1, отличающийся тем, что соединение, обладающее сольватирующими свойствами, представляет собой сорбитанлаурат.

7. Концентрат по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что он содержит композицию, в которой концентрация сложных эфиров или линейных жирных монокарбоновых кислот C_{16} - C_{22} составляет от 60 до 100% от общей массы композиции.

8. Концентрат по п.7, в котором композиция, в которой концентрация сложных эфиров или линейных жирных монокарбоновых кислот C_{16} - C_{22} составляет от 60 до 100% от общей массы композиции, смешана по меньшей мере с одной смоляной кислотой.

9. Концентрат по п.7, отличающийся тем, что композиция, в которой концентрация жирных кислот составляет от 60 до 100% от общей массы композиции, имеет природное происхождение, то есть растительное или животное происхождение.

10. Концентрат по пп.7 и 9, отличающийся тем, что композиция, в которой концентрация жирных кислот составляет от 60 до 100% от общей массы композиции, содержит смоляные кислоты в количестве до 40 мас.% и предпочтительно меньше 5 мас.% от массы композиции.

11. Применение концентрата добавок по любому из пп.1-10 в буровом растворе на водной основе, содержащем до 10000 млн⁻¹ мас. в воде указанного концентрата добавок для улучшения смазывающих свойств бурового раствора на водной основе.

