



(51) МПК  
*C09K 8/03* (2006.01)  
*C09K 8/035* (2006.01)  
*C09K 8/12* (2006.01)  
*C09K 8/24* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*C09K 8/03 (2022.08); C09K 8/035 (2022.08); C09K 8/12 (2022.08); C09K 8/24 (2022.08)*

(21)(22) Заявка: 2022112118, 05.05.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 05.05.2022

Дата регистрации:  
 19.12.2022

Приоритет(ы):  
 (22) Дата подачи заявки: 05.05.2022

(45) Опубликовано: 19.12.2022 Бюл. № 35

Адрес для переписки:  
 614015, г. Пермь, ул. Пермская, 3а, Филиал  
 ООО ЛУКОЙЛ-Инжиниринг  
 ПермНИПИнефть в г. Перми, отдел по работе  
 с интеллектуальной собственностью,  
 Казымовой Инне Олеговне, Казымова Инна  
 Олеговна

(72) Автор(ы):  
 Некрасова Ирина Леонидовна (RU),  
 Хвоцин Павел Александрович (RU),  
 Казаков Дмитрий Александрович (RU),  
 Гаршина Ольга Владимировна (RU),  
 Предеин Андрей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
 Общество с ограниченной ответственностью  
 ЛУКОЙЛ-Инжиниринг (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
 о поиске: RU 2036216 C2, 27.05.1995. SU  
 1058992 A1, 07.12.1983. RU 2344152 C1,  
 20.01.2009. RU 2747957 C1, 17.05.2021. WO 2010/  
 080274 A2, 15.07.2010. WO 2016/126630 A1,  
 11.08.2016.

(54) Способ обработки буровых растворов для повышения их микробиологической устойчивости

(57) Реферат:

Изобретение относится к области бурения нефтяных и газовых скважин. Технический результат - повышение стабильности реологических и фильтрационных параметров буровых растворов на водной основе за счет увеличения микробиологической устойчивости с одновременным повышением их ингибирующих свойств. Способ обработки бурового раствора для повышения его микробиологической устойчивости включает ввод бактерицидной добавки, в качестве которой используют окисляющий биоцид, диссоциирующий в воде с образованием хлорноватистой кислоты. Указанный биоцид вводят в дисперсионную среду бурового раствора - воду, выдерживают на время обеззараживания не менее чем на 2 часа. Далее

добавляют компоненты, предусмотренные рецептурой обрабатываемого бурового раствора. После этого в раствор дополнительно вводят поглотитель сероводорода, добавляют регулятор концентрации ионов водорода - гидроокись натрия и/или калия до достижения значения величины pH раствора не менее 9,5. Затем обрабатывают буровой раствор биостатом на основе изотиазолинонов. Реагенты обработки берут в следующем соотношении, % к массе бурового раствора: указанный биоцид 0,03-0,06; поглотитель сероводорода 0,03-0,05; гидроокись натрия и/или калия 0,03-0,1; биостат на основе изотиазолинонов 0,1-0,3. В качестве поглотителя сероводорода используют оксид цинка или оксид или карбонат железа. 1 з.п. ф-лы, 4 табл., 2 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C09K 8/03* (2006.01)  
*C09K 8/035* (2006.01)  
*C09K 8/12* (2006.01)  
*C09K 8/24* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*C09K 8/03 (2022.08); C09K 8/035 (2022.08); C09K 8/12 (2022.08); C09K 8/24 (2022.08)*(21)(22) Application: **2022112118, 05.05.2022**(24) Effective date for property rights:  
**05.05.2022**Registration date:  
**19.12.2022**

Priority:

(22) Date of filing: **05.05.2022**(45) Date of publication: **19.12.2022 Bull. № 35**

Mail address:

**614015, g. Perm, ul. Permskaya, 3a, Filial OOO  
LUKOJL-Inzhiniring PermNIPIneft v g. Permi,  
otdel po rabote s intellektualnoj sobstvennostyu,  
Kazymovoj Inne Olegovne, Kazymova Inna  
Olegovna**

(72) Inventor(s):

**Nekrasova Irina Leonidovna (RU),  
Khvoshchin Pavel Aleksandrovich (RU),  
Kazakov Dmitrii Aleksandrovich (RU),  
Garshina Olga Vladimirovna (RU),  
Predein Andrei Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu  
LUKOJL-Inzhiniring (RU)**

(54) **METHOD FOR TREATING DRILLING FLUIDS TO IMPROVE THEIR MICROBIOLOGICAL STABILITY**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: invention relates to the field of drilling oil and gas wells. The drilling fluid treatment method to increase its microbiological stability includes the introduction of a bactericidal additive, which is an oxidizing biocide that dissociates in water to form hypochlorous acid. The specified biocide is introduced into the dispersion medium of the drilling fluid - water, kept for a disinfection time of at least 2 hours. The components provided by the formulation of the processed drilling fluid are added. After that, a hydrogen sulfide absorber is additionally added to the solution, a hydrogen ion concentration regulator is added - sodium and/or potassium hydroxide until the pH value

of the solution reaches at least 9.5. Then the drilling fluid is treated with a biostat based on isothiazolinones. Processing reagents are taken in the following ratio, % to the mass of the drilling fluid: the specified biocide 0.03-0.06; hydrogen sulfide absorber 0.03-0.05; sodium and/or potassium hydroxide 0.03-0.1; biostat based on isothiazolinones 0.1-0.3. As an absorber of hydrogen sulfide, zinc oxide or iron oxide or carbonate is used.

EFFECT: increasing the stability of the rheological and filtration parameters of water-based drilling fluids by increasing the microbiological stability with a simultaneous increase in their inhibitory properties.

2 cl, 4 tbl, 2 ex

Изобретение относится к области бурения нефтяных и газовых скважин и позволяет решить проблему микробиологической деструкции входящих в состав буровых растворов полимерных реагентов за счет предлагаемого способа химической обработки растворов комплексом добавок бактерицидного действия.

5 Химические реагенты органической природы, применяемые для регулирования свойств буровых растворов на водной основе, подвергаются биодеструкции, которая обусловлена ферментативной активностью отдельных групп микроорганизмов, использующих реагенты в качестве источника углерода и энергии. Особенно подвержены микробиологической деструкции реагенты на основе полисахаридов, включающие в  
10 себя карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ) и другие эфиры целлюлозы, все виды крахмала, ксантановую и гуаровую камеди и т.д. Низкая микробиологическая устойчивость буровых растворов на водной основе, приводящая к их бактериальному разложению и ухудшению показателей свойств в течение достаточно короткого времени хранения, не позволяет повторно использовать данный вид технологических жидкостей на  
15 нескольких последовательно бурящихся скважинах.

Наибольшее повреждающее действие на химические реагенты, входящие в состав бурового раствора, оказывают следующие группы микроорганизмов: сульфатредуцирующие бактерии, целлюлозоразрушающие и углеводородокисляющие микроорганизмы. Углеводородокисляющие микроорганизмы разрушают вещества,  
20 содержащие алкильные радикалы, такие как ПАВ и смазочные добавки, целлюлозоразрушающие вызывают деградацию полигликанов и реагентов на их основе, сульфатредуцирующие бактерии выделяют сероводород. Все это приводит к нарушению технологических параметров бурового раствора и вызывает коррозию технологического оборудования.

25 Традиционным способом регулирования скорости деструкции технологических жидкостей, а именно замедления и предотвращения ферментативной и термоокислительной деструкции полисахаридных реагентов, является добавка специальных реагентов-микробиоцидов и ингибиторов-антиоксидантов. Для обработки буровых растворов на водной основе известно использование следующих  
30 микробиоцидов: альдегидов, четвертичных фосфониевых и аммониевых соединений, изотиазолонов, тионов и органических тиоцианатов.

Известен способ обработки буровых растворов бактерицидом, содержащим ионы серебра [Патент РФ 2197270]. Указанный способ не подходит для обработки больших объемов технологических жидкостей в связи с необходимостью применения метода  
35 электролиза с использованием серебряных электродов.

Известен способ обработки буровых растворов реагентом на основе полисахаридов, содержащий продукт взаимодействия пероксида водорода с карбамидом, или боратом, или натриевой солью кремниевой кислоты, вводимый в буровой раствор в количестве 0,01-0,04 мас. % [Патент РФ 2213760]. При предварительном вводе предлагаемого  
40 реагента в воду, которую используют для приготовления бурового раствора, происходит очистка воды от органических примесей и микроорганизмов за счет окисляющего и антисептического действия пероксидной составляющей предлагаемого реагента. Основным недостатком указанного способа является негативное влияние используемого в способе реагента на эффективность действия используемых в буровых растворах  
45 полимерных реагентов, а именно иницирование процесса деструкции макромолекул полимерных реагентов за счет разрушения гликозидных связей и окисления гидроксильных групп.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности является

способ обработки бурового раствора, содержащего реагенты, подверженные микробной деструкции [Патент РФ №2036216]. Способ предусматривает обработку бурового раствора тиазоном (3,5-диметилтетрагидро-1,3,5-тиадиазинтион) в количестве не менее 0,1% от массы бурового раствора. Тиазон является эффективным фунгицидом и нематоцидом, и широко применяется по указанному функциональному назначению в сельском хозяйстве.

Недостатком этого способа является относительно низкая эффективность тиазона в плане подавления жизнедеятельности сульфатредуцирующих и целлюлозоразрушающих микроорганизмов в среде буровых растворов, в том числе в связи с низкой растворимостью указанного соединения в водной среде.

Техническим результатом изобретения является повышение стабильности реологических и фильтрационных параметров буровых растворов на водной основе за счет увеличения микробиологической устойчивости с одновременным повышением их ингибирующих свойств.

Дополнительным техническим результатом изобретения является обеспечение возможности повторного использования буровых растворов на водной основе на нескольких последовательно бурящихся скважинах.

Указанный технический результат достигается предлагаемым способом обработки бурового раствора для повышения его микробиологической устойчивости, включающий ввод бактерицидной добавки, при этом новым является то, что в качестве бактерицидной добавки используют окисляющий биоцид, диссоциирующий в воде с образованием хлорноватистой кислоты, указанный биоцид вводят в дисперсионную среду бурового раствора - воду, выдерживают на время обеззараживания не менее чем на 2 часа, далее добавляют компоненты, предусмотренные рецептурой обрабатываемого бурового раствора, после этого в раствор дополнительно вводят поглотитель сероводорода, добавляют регулятор концентрации ионов водорода - гидроокись натрия и/или калия до достижения значения величины рН раствора не менее 9,5, после этого обрабатывают буровой раствор биостатом на основе изотиазолинонов, при этом реагенты обработки берут в следующем соотношении, % к массе бурового раствора:

указанный биоцид 0,03-0,06  
 поглотитель сероводорода 0,03-0,05  
 гидроокись натрия и/или калия 0,03-0,1  
 биостат на основе изотиазолинонов 0,1-0,3.

В качестве поглотителя сероводорода используют оксид цинка или оксид или карбонат железа.

Достижение указанного технического результата обеспечивается за счет следующего.

Предварительная обработка дисперсионной (водной) среды бурового раствора бактерицидной добавкой, в качестве которой используют окисляющий биоцид, диссоциирующий в воде с образованием хлорноватистой кислоты, позволяет очистить воду от присутствующей в ней микрофлоры и органических веществ. Механизм бактерицидного действия указанной бактерицидной добавки заключается в окислении веществ, входящих в состав клеточной стенки и протоплазмы микроорганизмов, что приводит к нарушению обмена веществ в клетке и их последующему отмиранию.

Одним из основных недостатков окисляющих бактерицидов является их разложение в водной среде и достаточно быстрая потеря во времени их окисляющей способности. В результате отсутствия длительного бактерицидного эффекта возрастает вероятность повторного загрязнения буровых растворов различными группами микроорганизмов. Использование в предлагаемом способе обработки реагента из класса биостатов

позволяет предотвратить проблему повторного развития в системе микроорганизмов. К биостатам относятся химические соединения, которые, выступая в качестве ингибиторов метаболизма, способны угнетать (подавлять) жизнедеятельность микроорганизмов и сохранять степень зараженности бурового раствора на низком уровне в течение длительного времени хранения.

Известно, что в результате метаболической деятельности сульфат-восстанавливающих бактерий (СВБ), одного из основных видов микрофлоры буровых растворов, происходит значительное увеличение в растворе концентрации биогенного сероводорода, который, в свою очередь, за счет снижения рН среды оказывает деструктивное воздействие на макромолекулы полимерных реагентов, входящих в рецептуру бурового раствора, и вызывает коррозию технологического оборудования. Использование в предлагаемом способе обработки бурового раствора поглотителя сероводорода и регулятора концентрации ионов водорода позволяет предотвратить возникновение данной проблемы.

Повышение ингибирующей способности раствора достигается за счет следующего. При растворении в воде биостатической добавки на основе изотиазолинонов, атом азота, входящий в изотиазолиноновое кольцо, способен протонироваться, что обуславливает возникновение у молекулы положительного заряда и дает возможность взаимодействия с отрицательно заряженными группами глинистых минералов. В результате катионного обмена поверхность глинистых пород, слагающих стенки скважины, покрывается мономолекулярной пленкой этих соединений, которая существенно замедляет последующее взаимодействие глинистых минералов с водной фазой бурового раствора, что, в свою очередь, приводит к снижению скорости гидратации глинистых пород, уменьшению интенсивности их набухания и разупрочнения.

Для приготовления заявляемого бурового раствора в лабораторных условиях были использованы следующие вещества:

Биоцид, диссоциирующий в воде с образованием хлорноватистой кислоты:

- БАКТЕРИЦИД Д, ТУ 20.59.59-111-38892610-2021;

- Натрия гипохлорит технический марка А, ТУ 6-01-29-93.

Поглотитель сероводорода:

- Цинка окись, ТУ 10262-73;

- Утяжелитель буровой сидеритовый, ТУ 0711-002-90065606-2016.

Регулятор концентрации ионов водорода:

- Натр едкий технический, ГОСТ Р 55064-2012;

- Калия гидрат окиси технический, ГОСТ 9285-78.

Биостат (Реагент на основе изотиазолинонов):

- ИНОЦИД, ТУ 2458-024-38892610-2012;

- ЭКОТРИТ марка А-02к, ТУ 20.59.59-022-88433876-2017.

Возможность осуществления заявляемого изобретения подтверждается следующими примерами. В качестве буровых растворов использовали рецептуры, состав которых приведен в таблицах 1 и 2.

Пример 1. В емкость с 928 мл воды из водозаборной скважины с одного из нефтяных месторождений вводили 0,337 г биоцида БАКТЕРИЦИД Д, перемешивали на лопастной мешалке с выдержкой на время обеззараживания воды в течение 3 часов. После этого в воду последовательно вводили реагенты в количестве, указанном в таблице 1 (кроме воды, введена ранее). После перемешивания в течение 1 часа в раствор вводили 0,393 г поглотителя сероводорода оксида цинка и 0,449 г регулятора концентрации ионов

водорода натра едкого технического. Проводили перемешивание на лопастной мешалке до полного растворения едкого натра и измеряли значение рН раствора (по результатам замера рН=9,60). При перемешивании вводили в раствор 11,23 г биостата ИНОЦИД, после перемешивания в течение 1 часа раствор считается готовым к применению и последующему длительному хранению.

В соответствии с примером 1 заявляемый способ включает обработку хлоркалийевого биополимерного бурового раствора комплексом предлагаемых химических добавок в следующей концентрации, % к массе бурового раствора: окисляющий биоцид, диссоциирующий в воде с образованием хлорноватистой кислоты - 0,03; поглотитель сероводорода - 0,035; регулятор концентрации ионов водорода - 0,04; биостат - 0,1.

Пример 2. В емкость с 847 мл воды из поверхностного водного источника с одного из нефтяных месторождений вводили 0,75 г биоцида гипохлорит натрия, перемешивали на лопастной мешалке с выдержкой на время обеззараживания воды в течение 2 часов. После этого в воду последовательно вводили реагенты в количестве, указанном в таблице 2 (кроме воды, введена ранее). После перемешивания в течение 1 часа в раствор вводили 0,625 г поглотителя сероводорода утяжелитель буровой сидеритовый и 0,875 г регулятора концентрации ионов водорода калия гидрата окиси технического. Проводили перемешивание на лопастной мешалке до полного растворения едкого калия и измеряли значение рН раствора (по результатам замера рН=10,50). При перемешивании вводили в раствор 3,125 г биостата ЭКОТРИТ марка А-02к, после перемешивания в течение 1 часа раствор считается готовым к применению и последующему длительному хранению.

В соответствии с примером 2 заявляемый способ включает обработку пресного полимерглинистого бурового раствора комплексом предлагаемых химических добавок в следующей концентрации, % к массе бурового раствора: окисляющий биоцид, диссоциирующий в воде с образованием хлорноватистой кислоты - 0,06; поглотитель сероводорода - 0,05; регулятор концентрации ионов водорода - 0,07; биостат - 0,25.

Аналогичным образом осуществляли другие способы обработки буровых растворов для повышения их микробиологической устойчивости с различным соотношением заявляемых компонентов (таблица 3).

В лабораторных условиях определяли следующие свойства буровых растворов, обработанных с использованием заявляемого и известного по прототипу способов: пластическая вязкость, динамическое напряжение сдвига, статическое напряжение сдвига, показатель фильтрации, общее микробное число, показатель продольного набухания спрессованных образцов породы при контакте с раствором.

Структурно-реологические свойства раствора (пластическую вязкость, динамическое напряжение сдвига, статическое напряжение сдвига) определяли с помощью ротационного вискозиметра модели 900 производства OFITE (США) в соответствии с ГОСТ 33213-2014.

Показатель фильтрации определяли с использованием фильтр-пресса производства OFITE (США). Испытания проводили с применением в качестве модельной пористой среды специальной фильтровальной бумаги (Whatman No. 50) в соответствии с ГОСТ 33213-2014.

Водородный показатель рН определяли с использованием анализатора жидкости Seven Compact (Швейцария) в соответствии с ГОСТ 33213-2014.

Микробиологическую устойчивость бурового раствора во времени оценивали по изменению указанных выше показателей свойств бурового раствора после выдержки в статических условиях в течение 30 и 60 суток.

Обсемененность бурового раствора микрофлорой оценивали по показателю - общее микробное число (ОМЧ), которое определяли количественным подсчетом общего числа колоний аэробных бактерий в чашках Петри с агаризованной пептон-дрожжевой питательной средой.

5 Показатель продольного набухания спрессованных образцов породы определяли после контакта образцов с исследуемыми растворами в течение 72 часов при  $T=25^{\circ}\text{C}$  с применением тестера линейного набухания глинистых пород в динамических условиях производства OFITE (США). Для проведения исследований использовали спрессованные образцы породы (природного кернового материала радаевского горизонта,  
10 содержащего 50,1% глинистой фракции в виде гидрослюд, хлорита и каолинита, а также кварц - 26,1%, полевого шпат - 3,3% и пирит - 20,5%), измельченной до фракции размером менее 160 мкм. Прессование измельченной породы для получения образцов проводили с использованием компактора (входящего в комплект тестера) под давлением 42 МПа.

15 В таблице 4 приведены данные по показателям свойств буровых растворов, обработанных согласно заявляемому и известному по прототипу способам, непосредственно после приготовления, а также через следующие периоды инкубации - 30 и 60 суток.

Данные, приведенные в таблице 4, показывают, что предлагаемый способ обработки  
20 буровых растворов по сравнению с прототипом обеспечивает более высокую стабильность реологических и фильтрационных параметров буровых растворов (менее выраженное изменение указанных параметров растворов в процессе инкубации в течение 30 суток), увеличение микробиологической устойчивости буровых растворов (более низкое значение общего микробного числа в растворах непосредственно после  
25 приготовления и через 30 суток выдержки на период инкубации) с одновременным повышением их ингибирующих свойств (более низкие значения показателя продольного набухания спрессованных образцов породы при контакте с растворами).

Заявленное количественное соотношение компонентов в предлагаемом способе  
30 обработки буровых растворов является оптимальным, так как именно за счет его применения проявляются все указанные положительные свойства.

Например, добавление биоцида и биостата в количестве ниже заявленных пределов может привести к неполному обеззараживанию дисперсионной среды бурового раствора и, как следствие, к его недостаточной микробиологической устойчивости в течение  
35 длительного времени хранения. Избыток указанных компонентов не целесообразен, так как заметного влияния на увеличение микробиологической устойчивости буровых растворов не оказывает.

Недостаток поглотителя сероводорода может привести к ухудшению показателей реологических и фильтрационных свойств буровых растворов за счет увеличения концентрации в буровом растворе сероводорода, как техногенной (поступление  $\text{H}_2\text{S}$  в  
40 раствор во время бурения из пластовых флюидов), так и биогенной (образование  $\text{H}_2\text{S}$  при развитии и росте в системе СВБ) природы. Внесение поглотителя сероводорода выше верхнего предела нецелесообразно, так как заявленный верхний предел соответствует концентрации, достаточной для нейтрализации присутствующего в  
45 буровых растворах сероводорода.

Добавление регулятора концентрации ионов водорода (щелочного реагента) ниже заявленного предела может привести к недостаточно высокому значению рН раствора и созданию, как следствие, благоприятной среды для роста и развития микроорганизмов в среде бурового раствора (как известно, оптимальное значение водородного показателя

для развития микрофлоры находится на уровне pH=5,5-8,5). Избыток щелочного реагента может привести к иницированию протекания в системе щелочного гидролиза полимерных компонентов бурового раствора, приводящего к ухудшению его реологических и фильтрационных свойств.

5 Указанные преимущества предлагаемого способа обработки буровых растворов для повышения их микробиологической устойчивости позволяют:

- обеспечить возможность многократного (на нескольких последовательно бурящихся скважинах) использования буровых растворов на водной основе за счет сохранения их реологических и фильтрационных параметров в течение длительного времени хранения;

10 - предупредить осложнения при бурении неустойчивых пород, содержащих глинистую фракцию, за счет повышения ингибирующей способности буровых растворов.

Таблица 1

Рецептура хлоркалиевого биополимерного бурового раствора (раствор №1)

Наименование	Назначение	Концентрация, г (мл)/дм <sup>3</sup>
Техническая вода	Дисперсионная основа раствора	928
Модифицированный экструзионный крахмал	Понизитель фильтрации	30
Оксиэтилцеллюлоза	Регулятор реологических свойств	1
Ксантановая камедь	Регулятор структурно-механических свойств	2
Метасиликат натрия	Ингибитор гидратации глин, регулятор pH	7
Стекло калийное жидкое	Ингибитор гидратации глин	5
Сульфированный битум	Ингибитор, гидрофобизатор	10
Калий хлористый	Ингибитор гидратации глин	100
Смазочная добавка	Смазочная добавка	10
Разнофракционный карбонат кальция	Кислоторастворимый кольматант	30

Таблица 2

Рецептура пресного полимерглинистого бурового раствора (раствор №2)

Наименование	Назначение	Концентрация, г (мл)/дм <sup>3</sup>
Вода	Дисперсионная основа раствора	847
Бентонитовый глинопорошок ПБМА	Регулятор структурно-механических свойств	25
Частично гидролизованный полиакриламид	Реагент-инкапсулятор	3
Полиакрилат натрия	Понизитель фильтрации	3
Полианионная целлюлоза	Регулятор реологических свойств	1,5
Ксантановая камедь	Регулятор структурно-механических свойств	0,5
Смазочная добавка	Смазочная добавка	10
Разнофракционный карбонат кальция	Кислоторастворимый кольматант	360



Комплекс химических реагентов, предусмотренных заявляемым и известным по прототипу способом обработки буровых растворов

№ п/п	Концентрация компонентов, % к массе бурового раствора					Порядковый номер рецептуры раствора
	Биоцид, диссоциирующий в воде с образованием хлорноватистой кислоты	Поглотитель сероводорода	Регулятор концентрации ионов водорода	Биостат	Тиазон	
<b>Заявляемый способ обработки</b>						
1	0,03 <sup>(1)</sup>	0,035 <sup>(3)</sup>	0,04 <sup>(5)</sup>	0,1 <sup>(7)</sup>	-	1
2	0,06 <sup>(2)</sup>	0,05 <sup>(4)</sup>	0,07 <sup>(6)</sup>	0,25 <sup>(8)</sup>	-	2
3	0,05 <sup>(1)</sup>	0,03 <sup>(4)</sup>	0,03 <sup>(5)</sup>	0,3 <sup>(7)</sup>	-	1
4	0,04 <sup>(2)</sup>	0,04 <sup>(3)</sup>	0,10 <sup>(6)</sup>	0,1 <sup>(8)</sup>	-	1
5	0,03 <sup>(1)</sup>	0,05 <sup>(3)</sup>	0,03 <sup>(5)</sup>	0,2 <sup>(7)</sup>	-	2
6	0,06 <sup>(1)</sup>	0,045 <sup>(4)</sup>	0,05 <sup>(6)</sup>	0,2 <sup>(8)</sup>	-	2
<b>Прототип</b>						
7	-	-	-	-	0,2	1
8	-	-	-	-	0,1	2
<b>Контрольный образец бурового раствора (без обработки бактерицидными добавками)</b>						
9	-	-	-	-	-	1
10	-	-	-	-	-	2
Примечания:						
1) порядковый номер рецептуры раствора приведен в соответствии с таблицами 1 и 2;						
2) (1) – БАКТЕРИЦИД Д по ТУ 20.59.59-111-38892610-2021; (2) - Натрия гипохлорит технический марка А по ТУ 6-01-29-93; (3) - Цинка окись по ТУ 10262-73; (4) - Утяжелитель буровой сидеритовый по ТУ 0711-002-90065606-2016; (5) - Натр едкий технический по ГОСТ Р 55064-2012; (6) - Калия гидрат окиси технический по ГОСТ 9285-78; (7) - ИНОЦИД по ТУ 2458-024-38892610-2012; (8) - ЭКОТРИГ марка А-02к по ТУ 20.59.59-022-88433876-2017						

Показатели свойств буровых растворов, обработанных согласно заявляемому и известному по прототипу способам

№ п/п	Порядковый номер способа обработки согласно таблицы 3	Пластическая вязкость (при T = 25 °C), мПа·с	Динамическое напряжение сдвига (при T = 25 °C), дПа	Статическое напряжение сдвига (при T = 25 °C), 10 с/10 мин, фунт/100фунт <sup>2</sup>	Показатель фильтрации при ΔP = 0,7 МПа, см <sup>3</sup> /30 мин	рН, ед.рН	ОМЧ, кл/мл	Показатель продольного набухания, %	
<b>Хлоркалийевый биополимерный буровой раствор (согласно таблице 1)</b>									
<i>Замер параметров непосредственно после приготовления</i>									
1	1	22	153,6	8/13	5,3	9,70	2,5·10 <sup>4</sup>	12,5	
2	3	22	153,6	8/12	5,2	9,60	2,0·10 <sup>4</sup>	11,8	
3	4	22	158,8	9/14	5,0	10,3	4,0·10 <sup>4</sup>	12,6	
4	7	21	148,8	7/12	5,5	9,30	4,5·10 <sup>5</sup>	17,0	
5	9	21	153,6	7/14	5,5	9,08	9,5·10 <sup>5</sup>	17,2	
<i>Замер параметров через 30 суток инкубации</i>									
6	1	21	148,8	7/12	5,3	9,60	3,5·10 <sup>4</sup>	12,2	
7	3	21	144,0	6/11	5,5	9,50	3,0·10 <sup>4</sup>	12,0	
8	4	20	144,0	7/12	5,4	10,05	4,5·10 <sup>4</sup>	12,6	
9	7	17	100,8	5/7	9,5	7,20	7,5·10 <sup>10</sup>	26,6	
10	9	раствор полностью не пригоден для использования: присутствуют признаки ферментативного брожения (выделение газа, появление неприятного запаха, плесени на поверхности раствора)							
<i>Замер параметров через 60 суток инкубации</i>									
11	1	21	139,2	6/11	5,6	9,50	5,5·10 <sup>4</sup>	12,2	
12	3	20	139,2	6/12	5,7	9,45	7,0·10 <sup>4</sup>	12,2	
13	4	20	139,2	6/10	5,5	9,90	8,5·10 <sup>4</sup>	12,4	
14	7	раствор полностью не пригоден для использования: присутствуют признаки ферментативного брожения (выделение газа, появление неприятного запаха, плесени на поверхности раствора)							
15	9	раствор полностью не пригоден для использования: присутствуют признаки ферментативного брожения (выделение газа, появление неприятного запаха, плесени на поверхности раствора)							
<b>Пресный полимерглинистый буровой раствор (согласно таблице 2)</b>									
<i>Замер параметров непосредственно после приготовления</i>									
16	2	25	144	7/16	4,5	9,90	3,5·10 <sup>5</sup>	21,5	
17	5	24	148,8	8/17	4,4	9,70	3,0·10 <sup>5</sup>	21,2	
18	6	24	139,2	7/15	4,5	9,85	5,5·10 <sup>5</sup>	21,4	
19	8	25	139,2	7/14	4,8	8,80	8,5·10 <sup>9</sup>	29,0	
20	10	25	139,2	7/15	4,5	8,70	9,0·10 <sup>11</sup>	29,2	
<i>Замер параметров через 30 суток инкубации</i>									
21	2	23	144,0	7/15	4,8	9,80	4,5·10 <sup>5</sup>	21,2	
22	5	22	144,0	6/14	4,6	9,55	5,0·10 <sup>5</sup>	21,5	
23	6	24	139,2	6/13	4,8	9,70	7,5·10 <sup>5</sup>	21,6	
24	8	20	96,0	4/7	10,5	6,95	6,5·10 <sup>11</sup>	38,2	
25	10	раствор полностью не пригоден для использования: присутствуют признаки ферментативного брожения (выделение газа, появление неприятного запаха, плесени на поверхности раствора)							
<i>Замер параметров через 60 суток инкубации</i>									
26	2	22	139,2	6/14	4,9	9,70	6,5·10 <sup>5</sup>	21,4	
27	5	21	139,2	6/13	4,6	9,50	7,5·10 <sup>5</sup>	21,6	
28	6	23	134,4	5/13	5,0	9,65	9,0·10 <sup>5</sup>	21,8	
29	8	раствор полностью не пригоден для использования: присутствуют признаки ферментативного брожения (выделение газа, появление неприятного запаха, плесени на поверхности раствора)							
30	10	раствор полностью не пригоден для использования: присутствуют признаки ферментативного брожения (выделение газа, появление неприятного запаха, плесени на поверхности раствора)							

## (57) Формула изобретения

1. Способ обработки бурового раствора для повышения его микробиологической устойчивости, включающий ввод бактерицидной добавки, отличающийся тем, что в качестве бактерицидной добавки используют окисляющий биоцид, диссоциирующий в воде с образованием хлорноватистой кислоты, указанный биоцид вводят в дисперсионную среду бурового раствора - воду, выдерживают на время обеззараживания

не менее чем на 2 часа, далее добавляют компоненты, предусмотренные рецептурой обрабатываемого бурового раствора, после этого в раствор дополнительно вводят поглотитель сероводорода, добавляют регулятор концентрации ионов водорода - гидроксид натрия и/или калия до достижения значения величины рН раствора не менее 9,5, после этого обрабатывают буровой раствор биостатом на основе изотиазолинонов, при этом реагенты обработки берут в следующем соотношении, % к массе бурового раствора:

указанный биоцид	0,03-0,06
поглотитель сероводорода	0,03-0,05
гидроксид натрия и/или калия	0,03-0,1
биостат на основе изотиазолинонов	0,1-0,3

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве поглотителя сероводорода используют оксид цинка или оксид или карбонат железа.