



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 32696

(51) C02F 1/72 (2006.01)

C02F 1/78 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2016/0776.1

(22) 01.09.2016

(45) 05.03.2018, бюл. №9

(72) Абделі Дайрабай Жүмәділұлы; Бейсембетов Искандер Калыбекович; Карабалин Узакбай Сулейменович; Исказиев Курмангазы Орынғалиевич; Ермеков Милат Мухамбеткалиевич; Абдели Айдын Дайрабайұлы

(73) Абделі Дайрабай Жүмәділұлы

(56) RU 2057721 C1, 10.04.1996

KZ 12381 A, 17.12.2002

RU 2226512 C1, 10.04.2004

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ПЛАСТОВЫХ ВОД СО ВЗВЕШАННЫМИ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ, МИКРООРГАНИЗМАМИ И БАКТЕРИЯМИ

(57) Изобретение относится к отраслям промышленности, в частности к способам очистки промышленной сточной и промысловой пластовой воды со взвешенными частицами и микроорганизмами.

Задачей и техническим результатом изобретения является повышение эффективности очистки промышленных сточных и промысловых пластовых вод со взвешенными твердыми частицами, микроорганизмами и бактериями путем подачи очищаемой воды из нижнего отсека установки вертикально с низу в верх последовательно через перфорированную перегородку и слои зернистого материала с переменными размерами частиц в вертикальном направлении, нижний слой которого

имеет максимальные габаритные размеры частиц, а верхний слой - минимальные габаритные размеры частиц. При этом в верхнем отсеке установки очищенная от взвешенных твердых частиц вода с микроорганизмами и бактериями подвергается равномерному воздействию озона, подача которого осуществляется через отверстия равномерно распределенных по площади перфорированных трубок озонатора. Накопившиеся в нижнем отсеке установки взвешанные твердые частицы периодически выводят через нижний выпускной патрубок нагнетанием водой.

Равномерная подача потока очищаемой воды по фильтрующей поверхности зернистого пористого материала осуществляется применением нижнего отсека установки с переменной площадью поперечного сечения клинообразной формы, причем максимальное поперечное сечение нижний отсек имеет со стороны входного патрубка для подвода очищаемой воды. Равномерная подача озона в верхнем отсеке установки обеспечивается перфорированными трубками, снабженными центральным распределительным патрубком переменного сечения клинообразной формы.

Увеличение охвата озоном потока воды достигается заменой перфорированных трубок на трубчатые сетчатые фильтры, через отверстия которых образуются мелкие пузырьки озона. Увеличение охвата озоном потока воды также обеспечивается смесителем, расположенным над перфорированными трубками или трубчатыми фильтрами.

(19) KZ (13) B (11) 32696

Изобретение относится к отраслям промышленности, в частности к способам очистки промышленных сточных и промысловых пластовых вод со взвешанными твердыми частицами, микроорганизмами и бактериями. Промышленные сточные и промысловые пластовые воды содержат примеси органического и неорганического содержания. Подготовка воды, закачиваемой в пласт, предусматривает: отстаивание пластовой воды, осветление мутных вод коагулированием (укрупнением частиц) за счет добавления в воду реагентов - коагуляторов (например, хлорного железа); декарбонизацию гашеной известью с целью удаления из воды бикарбонатов кальция и магния; обезжелезивание с целью предотвращения загрязнения фильтрующих поверхностей скважин железистыми осадками (применяют аэрацию, известкование и другие методы); ингибирование (обработка воды ингибиторами - веществами, замедляющими процесс коррозии) и окончательная очистка фильтрованием (пропускание очищаемой воды через резервуар, заполненный песком или дробленным антрацитом) [Справочник по добыче нефти / К.Р. Уразаков, А.В. Дашевский, С.Е. Здолик и др.; под ред. К.Р. Уразакова. - СПб: ООО «Недра», 2006. - с.448: ил.]. Очищенную воду направляют в накопительный резервуар. При этом фильтр периодически очищают от взвешенных частиц чистой водой.

Однако, при таком способе окончательной очистки сточной и промысловой пластовой воды поры фильтра (песка или дробленого антрацита) быстро заполняются мелкими твердыми и взвешенными частицами. Применение для этой цели мембран и фильтров тонкой очистки требуют больших затрат.

Известно, что на процесс коррозии и другие отрицательные техногенные последствия при эксплуатации нефтяных месторождений оказывают существенное влияние сульфатовосстанавливающие бактерии и углеводородоокисляющие бактерии, которые обычно попадают в нефтяной пласт и систему нефтедобычи при закачке вод из наземных источников с целью поддержания пластового давления. Реагенты-бактерициды используют для подавления жизнедеятельности сульфатовосстанавливающих бактерий. Известном способе для предотвращения роста сульфатовосстанавливающих бактерий с помощью реагента: 6-метил-7(пропен-1-ил)-2,4-диоксибицикло(3,4)нонан, который вводят в количестве 5-25 мг/л [RU 865833, C02F 1/50, 23.09.81]. Одним из наиболее эффективных реагентов является формалин.

Однако в условиях утилизации сточных вод промыслов такие способы малоэффективны. Во-первых, на уничтожение действующих бактерий уходит большое количество дорогих химреагентов. Во-вторых, после разового уничтожения действующей здесь микробной популяции она быстро восстанавливается с помощью имеющегося в нефтяных пластах большого числа неактивных бактерий. В-третьих, активно действующие в

системе утилизации сточных вод бактерии эффективно экранируют себя от воздействия химреагентов-бактерицидов с помощью особых малопроницаемых полисахаридных пленок, которыми они себя покрывают.

Положение осложняется еще и тем, что сульфатовосстанавливающие бактерии и углеводородоокисляющие бактерии переходят в активное состояние, главным образом, в системе утилизации сточных вод потому, что здесь для активного их развития существуют наиболее подходящие условия: слабоминерализованная среда, наличие следов кислорода (0,5-1,0 мг/л), а также главный фактор - металлическая поверхность, которая необходима этим бактериям для прочного закрепления на ней и получения необходимых им в процессе жизнедеятельности ионов железа. В результате в системе утилизации сточных вод образуется особо активное, адгезированное на металлической поверхности труб и емкостей многочисленное сообщество сульфатовосстанавливающих и углеводородоокисляющих бактерий, которое насыщает сточную воду, закачиваемую в нефтяной пласт, сероводородом и неактивными бактериями. Эти два компонента резко ухудшают процесс деэмульгации, вызывают сильную коррозию всего металлического оборудования и влияют в конечном счете на процесс нефтеотдачи пласта.

Озон по свойству уничтожения бактерий и вирусов в 2,5-6 раз эффективнее УФ лучей, в 600-3000 раз сильнее хлора. Озон - очень сильный окислитель, поэтому его реакции обычно очень быстрые и полные. Основные преимущества применения озона для обработки технической и питьевой воды содержатся в самой его природе: результатом реакции азона является только кислород и продукты окисления. Вредные побочные продукты, такие как хлорорганические соединения, при этом не образуются

Известен способ [RU 865833, C02F 1/78, 10.04.1996], заключающий в том, что неочищенную воду разделяют на два потока, первый поток пропускают через фильтр, вторым потоком смывают задержанные на фильтре микроорганизмы и органические вещества, на обработку озонсодержащим газом подают второй поток воды после смыва, а после обработки озонсодержащим газом второй поток с растворенным в нем озоном возвращают в технологический цикл, смешивая его с неочищенной водой до фильтрации. Обработку озонсодержащим газом второго потока ведут до снижения концентрации загрязнений до уровня неочищенной воды, поступающей на очистку, а взвешенные твердые частицы отделяют от воды.

Однако из-за неравномерной подачи озона в виде крупных пузырьков в очищаемую воду появляются зоны с микроорганизмами и бактериями, не подвергнутые воздействию озона. В связи с эти способы имеют низкую эффективность.

Таким образом, существующие способы очистки промышленных сточных и промысловых пластовых вод со взвешенными частицами, микроорганизмами

и бактериями не являются в достаточной степени эффективными. Применение фильтров тонкой очистки воды для этой цели экономически не оправдано из-за быстрого засорения их большим потоком взвешенных твердых частиц. Не выявлены возможности уничтожения сульфатовосстанавливающих бактерий в установках подготовки воды для закачки в пласт.

Задачей и техническим результатом изобретения является повышение эффективности очистки промышленных сточных и промысловых пластовых вод со взвешанными твердыми частицами, микроорганизмами и бактериями путем подачи очищаемой воды из нижнего отсека установки вертикально с низу в верх последовательно через перфорированную перегородку и слои зернистого материала с переменными размерами частиц в вертикальном направлении, нижний слой которого имеет максимальные габаритные размеры частиц, а верхний слой - минимальные габаритные размеры частиц. При этом в верхнем отсеке установки очищенная от твердых взвешенных частиц вода с микроорганизмами и бактериями подвергается равномерному воздействию озона, подача которого осуществляется через отверстия равномерно распределенных по площади перфорированных трубок озонатора. Накопившиеся в нижнем отсеке установки твердые взвешанные частицы периодически выводят через нижний выпускной патрубок нагнетанием водой. Равномерная подача потока очищаемой воды по фильтрующей поверхности зернистого пористого материала осуществляется применением нижнего отсека установки с переменной площадью поперечного сечения клинообразной формы, причем максимальное поперечное сечение нижний отсек имеет со стороны входного патрубка для подвода очищаемой воды. Равномерная подача озона в верхнем отсеке установки обеспечивается перфорированными трубками, снабженными центральным распределительным патрубком переменного сечения клинообразной формы. Увеличение охвата озном потока воды достигается заменой перфорированных трубок на трубчатые сетчатые фильтры, через отверстия которых образуются высокодисперсные пузырьки озона. Увеличение охвата озном потока воды также обеспечивается смесителем, расположенным над перфорированными трубками или трубчатыми фильтрами.

Сущность изобретения поясняется следующими чертежами: фиг.1 - Схема очистки промышленных сточных и промысловых пластовых вод.

Указанный способ осуществляется в промысловых условиях следующим образом. Очищаемую воду подают через приемный патрубок 1 нижнего отсека 2 установки. Благодаря переменной площади поперечного сечения нижнего отсека клинообразной формы происходит равномерная подача потока очищаемой воды внутри установки. Причем максимальное поперечное сечение нижний отсек имеет со стороны входного патрубка для подвода очищаемой воды. Взвешенные

твердые частицы оседают в нижнем отсеке установки и периодически выводятся через выпускной патрубок 3. Под действием напора вода перемещается в верх в вертикальном направлении через отверстия перфорированной перегородки 4 и поры слоев 5 зернистого материала разливной крупностью частиц. При этом нижний слой зернистого материала имеет максимальные габаритные размеры частиц, а верхний слой - минимальные габаритные размеры частиц. Размеры отверстий перфорированной перегородки выбирают меньше, чем габаритных размеров частиц нижнего слоя зернистого материала и больше чем габаритные размеры частиц других вышележащих слоев.

В результате движения воды вертикально в верх взвешанные твердые частицы не могут пройти через поры зернистых материалов и под действием силы тяжести опускаются вниз и накапливаются на дне нижнего отсека установки. Так как силы тяжести взвешенных твердых частиц направлены вниз, а направление потока воды - в верх, не происходит заклинивание и уплотнение взвешенных твердых частиц в порах зернистого материала. Накопившиеся взвешенные твердые частицы в нижнем отсеке установки периодически выводятся через нижний выпускной патрубок 3.

Очищенная от взвешенных твердых частиц вода поступает в верхний отсек установки. Здесь вода с микроорганизмами и бактериями подвергается равномерному воздействию озона, подаваемого из центрального распределительного патрубка 6 через входной патрубок 7 и отверстия равномерно распределенных по площади перфорированных трубок 8.

Равномерная подача озона в верхнем отсеке установки обеспечивается перфорированными трубками, снабженными центральным распределительным патрубком 6 переменного сечения клинообразной формы. Увеличение охвата озном потока воды достигается заменой перфорированных трубок 8 на трубчатые сетчатые фильтры, через отверстия которых образуются высокодисперсные пузырьки озона. Увеличение охвата озном потока воды также обеспечивается смесителем 9, расположенным над перфорированными трубками или трубчатыми сетчатыми фильтрами. Лопатки смесителя приводит во вращательное движение потока воды и увеличивает контакт микроорганизмов и бактерии с озном. В результате окислительных процессов полностью прекращается жизнедеятельность микроорганизмов и бактерии. Отработанный озон выводится через выпускной патрубок 10. Очищенная от взвешенных твердых частиц, микроорганизмов и бактерии чистая вода отводится через выходной патрубок 11.

Таким образом, подача очищаемой воды вертикально с низу в верх последовательно через перфорированную перегородку и слои зернистого материала, нижний слой которого имеет максимальные габаритные размеры частиц, а верхний слой - минимальные габаритные размеры частиц, а также обработка воды озном,

поступающим высокодисперсными пузырьками через отверстия равномерно распределенных по площади перфорированных трубок или трубчатых сетчатых фильтров позволяют существенно повысить эффективность очистки воды от взвешенных твердых частиц, микроорганизмов и бактерий, предотвратить закупоривание пор взвешенными твердыми частицами и значительно увеличить производительность установки.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ очистки промышленных сточных и промышленных пластовых вод со взвешенными твердыми частицами, микроорганизмами и бактериями путем подачи очищаемой воды через зернистый пористый материал различной крупности по слоям в установке и с последующей обработкой озоном, *отличающийся* тем, что очищаемая вода из нижнего отсека установки подается вертикально снизу вверх последовательно через перфорированную перегородку и слои зернистого материала с переменными размерами частиц, нижний слой которого имеет максимальные габаритные размеры частиц, а верхний слой - минимальные габаритные размеры частиц, при этом в верхнем отсеке установки очищенная от взвешенных твердых частиц вода с микроорганизмами и бактериями подвергается равномерному воздействию озона, поступающего через отверстия равномерно распределенных по площади перфорированных трубок озонатора.

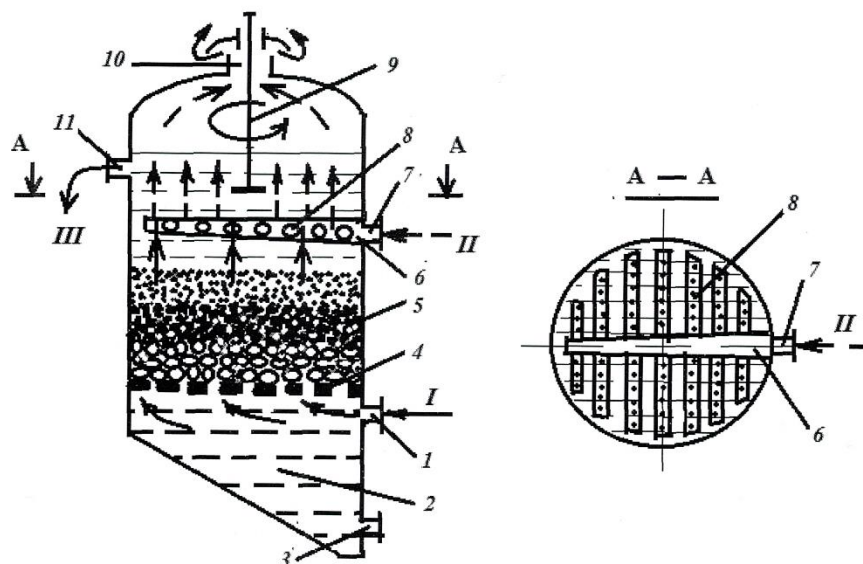
2. Способ по пункту 1, *отличающийся* тем, что накопившиеся в нижнем отсеке установки взвешенные твердые частицы периодически выводятся через нижний выпускной патрубок нагнетанием водой.

3. Способ по пункту 1, *отличающийся* тем, что равномерная подача потока очищаемой воды по фильтрующей поверхности зернистого пористого материала осуществляется применением нижнего отсека установки с переменной площадью поперечного сечения клиновидной формы, причем максимальное поперечное сечение нижний отсек имеет со стороны входного патрубка для подвода очищаемой воды.

4. Способ по пункту 1, *отличающийся* тем, что равномерная подача озона в верхнем отсеке установки обеспечивается перфорированными трубками, снабженными центральным распределительным патрубком переменной сечения клиновидной формы.

5. Способ по пункту 1, *отличающийся* тем, что увеличение охвата озоном потока воды достигается заменой перфорированных трубок на трубчатые сетчатые фильтры, через отверстия которых образуются высокодисперсные пузырьки озона.

6. Способ по пункту 1, *отличающийся* тем, что увеличение охвата озоном потока воды обеспечивается смесителем, расположенным над перфорированными трубками или трубчатыми фильтрами.



Фиг. 1

Верстка А. Сарсекеева
Корректор К. Нгметжанова