



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44229 (13) C2

(51) 6 F23D11/10, 1/02, B05B7/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ СПАЛЮВАННЯ ТА СПОСІБ СПАЛЮВАННЯ ТЕКУЧОГО ВУГЛЕЦЕВОГО ВИКОПНОГО ПАЛЬНОГО

1

2

(21) 95038285

(22) 28 05 1993

(24) 15 02 2002

(86) PCT/GB93/01128, 28 05 1993

(31) 9220710 9

(32) 01 10 1992

(33) GB

(46) 15 02 2002, Бюл. № 2, 2002 р.

(72) Едвардс Джефрі Чарльз, GB, Петрі Гордон, GB

(73) ЕКСПРО НОРТ СІ ЛІМІТЕД, GB

(56) Брошюра «Offshore burners», 1981

(57) 1 Устройство для сжигания, содержащее трубопровод для приема текучего углеродистого ископаемого горючего для его сжигания, **отличающееся** тем, что трубопровод имеет канал, вход, выход и продольную ось, корпус, окружающий трубопровод и образующий полость между внутренней поверхностью корпуса и наружной поверхностью трубопровода, причем трубопровод имеет множество отверстий в нем, соединяющих канал трубопровода с полостью, отверстия расположены под углом или наклонены к продольной оси трубопровода, направлены в сторону выхода трубопровода и расположены так, что сопла имеют выход в канал по существу по касательной к внутренней поверхности трубопровода, причем корпус приспособлен для подсоединения к источнику газообразного вещества таким образом, что во время использования, когда топливо проходит по трубопроводу к его выходу, газ под высоким давлением нагнетается вокруг упомянутой полости и через наклонные отверстия для образования вращающейся смеси частиц нефти для их сжигания на выходе из трубопровода

2 Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что группа отверстий расположена в плоскости, по существу перпендикулярной к продольной оси трубопровода

3 Устройство по п. 1 или 2, **отличающееся** тем, что отверстия расположены по спирали вокруг трубопровода

4 Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что трубопровод выполнен цилиндрическим

5 Устройство по п. 1 или 2, **отличающееся** тем,

что корпус выполнен цилиндрическим

6 Устройство по любому предшествующему пункту, **отличающееся** тем, что полость выполнена кольцеобразной

7 Устройство по любому предшествующему пункту, **отличающееся** тем, что расположенные под углом отверстия представляют собой сопла, установленные равномерно по периферии цилиндрического трубопровода

8 Устройство по п. 7, **отличающееся** тем, что пять групп сопел разнесены вдоль продольной оси трубопровода

9 Устройство по любому предшествующему пункту, **отличающееся** тем, что каждая группа состоит из восьми сопел

10 Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что газом под высоким давлением является воздух

11 Устройство по п. 7 или 8, **отличающееся** тем, что сопла расположены по спирали вокруг трубопровода

12 Способ сжигания текучего углеродистого ископаемого горючего в топливной горелке, включающий подачу сжигаемого жидкого топлива и распыляемого газообразного вещества, **отличающийся** тем, что направляют сжигаемое топливо по трубопроводу без сопла, ограничивающего поток, причем трубопровод имеет вход, выход, канал и продольную ось, направляют газообразное распыляющее вещество через множество сопел в канал трубопровода вблизи выпускного отверстия трубопровода, причем сопла в отверстии наклонены к продольной оси трубопровода и проходят через отверстие так, что каждое сопло выходит в канал в точке, расположенной по существу по касательной к внутренней поверхности трубопровода, смешивают газообразное распыляющее вещество с топливом в трубопроводе таким образом, что газообразное распыляющее вещество разбивает топливо на частицы, имеющие угловую скорость, в результате чего частицы крутятся или вращаются в тумане вокруг продольной оси трубопровода в одном направлении на выходе из трубопровода, воспламеняют смесь на выходе из трубопровода

(13) C2

(11) 44229

(19) UA

Настоящее изобретение относится к способу и устройству, предназначенных в частности, но не исключительно, для сжигания сырой нефти на платформах для разведки и добычи нефти. В частности, изобретение относится к мазутной горелке для сжигания сырой нефти, полученной во время операции по опробованию углеводистого ископаемого горючего в жидкой или порошкообразной форме, например, угольной пыли.

Известное устройство для сжигания содержит трубопровод для приема текучего углеводистого ископаемого горючего для его сжигания и способ в соответствии с которым осуществляют сжигание текучего углеводистого горючего в топливной горелке.

Недостатком известного способа для сжигания сырой нефти и устройства для его является то, что используют традиционную печную технологию. Она заключается в том, что сначала, путем создания перепада давления, нефть распыляют через сопло и затем распыленную нефть смешивают с распыляющим веществом, например воздухом или газом. Затем смесь впрыскивают через другое сопло и воспламеняют. Такое сжигание является неэффективным и неполным, в результате образуется чрезмерное количество сажи, которая не только опасна, но также наносит вред окружающей среде. Кроме того, если сырая нефть является вязкой или содержит большое количество твердых частиц, то сопла могут полностью или частично забиваться, таким образом, сжигание будет неполным.

Задачей настоящего изобретения является создание улучшенного способа и устройства для сжигания, которые обеспечили бы смешивание текучего углеводистого ископаемого горючего с газообразным распыляющим веществом и удержание смеси в зоне горения значительно дольше для эффективного его сгорания.

Поставленная задача решается за счет того, что предложенное устройство для сжигания содержит трубопровод для приема текучего углеводистого ископаемого горючего для его сжигания, которое в соответствии с изобретением имеет канал, вход, выход и продольную ось, корпус, окружающий трубопровод и образующий полость между внутренней поверхностью корпуса и наружной поверхностью трубопровода, причем трубопровод имеет множество отверстий в нем, соединяющих канал трубопровода с полостью, отверстия расположены под углом или наклонены к продольной оси трубопровода, направлены в сторону выхода трубопровода и расположены так, что сопла имеют выход в канал по существу по касательной к внутренней поверхности трубопровода, причем корпус приспособлен для подсоединения к источнику газообразного вещества таким образом, что во время использования, когда топливо проходит по трубопроводу к его выходу, газ под высоким давлением нагнетается вокруг упомянутой полости и через наклонные отверстия для образования вращающейся смеси частиц нефти для их сжигания на выходе из трубопрово-

да.

Предпочтительно упомянутый ряд отверстий расположен в плоскости по существу перпендикулярно к продольной оси трубопровода.

Кроме того, предусмотрено, что трубопровод и корпус могут быть выполнены цилиндрическими, а полость - кольцеобразной.

Обычно упомянутые сопла размещают по спирали вокруг трубопровода. Преимущественно, горючим является нефть, например сырая нефть. Либо горючим является угольная пыль.

Предлагаемое устройство для сжигания, эффективно смешивает текучее углеводистое ископаемое горючее с газом под высоким давлением и удерживает смесь в зоне горения значительно дольше для обеспечения более эффективного ее сжигания. В варианте устройства это достигается посредством направления потока воздуха с высокой скоростью в головку горелки, действующую подобно пистолету для распыления краски или аэрозоли.

В конкретном исполнении изобретения это достигается посредством создания устройства для сжигания в форме головки горелки, в которой нефть проходит по трубопроводу без сопла, для ограничения потока. Вблизи конца трубопровода расположено множество отверстий, каждое из которых наклонено в сторону выходного отверстия трубопровода и которые проходят через трубопровод так, что они расположены по существу по касательной к поверхности трубопровода, причем трубопровод вблизи наклонных отверстий окружен кольцевым пространством, через которое проходит воздух с высокой скоростью через наклонные отверстия внутрь трубопровода для смешения с нефтью. Воздух разделяет нефть на частицы и сообщает частицам угловую скорость, заставляя их вращаться или крутиться в одном направлении. Эта вращающаяся смесь остается в пламени, которое становится все горячее по мере расходования частиц, в результате горение улучшается.

Перемешивание нефти образует легкую дымку с небольшим завихрением на выходе из горла горелки, испытания потока на этой горелке, проведенные в сравнении с обычной головкой горелки, были успешными, поскольку фактически отсутствовали видимые выбросы.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, разработано устройство для сжигания, предназначенное для смешения текучего углеводистого ископаемого горючего с газообразным распыляющим веществом, причем устройство содержит головку горелки, имеющую трубопровод для приема подаваемого горючего для сжигания, который не содержит сопла для ограничения потока и который имеет вход, выход, канал и продольную ось, причем трубопровод также имеет множество сопел, расположенных вблизи его выходного отверстия, для прохождения газообразного распыляющего вещества с высокой скоростью в канал трубопровода для смешения с находящимся в нем горючим, корпус, окружающий упомянутый трубопровод и образующий полость с наружной

поверхностью трубопровода для направления газообразного распыляющего вещества с высокой скоростью вокруг наружной поверхности трубопровода, трубопровод для выпуска газообразного распыляющего вещества, соединенный с корпусом, для подачи газообразного распыляющего вещества в корпус, причем сопла в упомянутом трубопроводе проходят через трубопровод для соединения полости между корпусом и полостью трубопровода с отверстием топливного трубопровода, сопла наклонены к продольной оси топливного трубопровода в направлении потока и расположены так, что каждое сопло проходит через трубопровод так, что сопла выходят в канал по существу по касательной к поверхности канала, причем сопла разнесены по периферии топливного трубопровода, таким образом, во время использования горючее, которое подается через отверстие топливного трубопровода, подвергается действию газообразного вещества с высокой скоростью, которое разбивает горючее на частицы и сообщает частицам угловую скорость, заставляя частицы кружиться или вращаться для образования легкого вращающегося тумана на выходе из горла горелки

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, предложен способ сжигания жидкого углеводородного ископаемого горючего в топливной горелке, который заключается в следующих стадиях

передают сжигаемое горючее по трубопроводу без сопла, ограничивающего поток, причем трубопровод имеет входное и выходное отверстия, канал и продольную ось,

направляют газообразное распыляющее вещество через множество сопел в канал трубопровода вблизи выхода трубопровода, причем сопла в канале наклонены к продольной оси трубопровода и проходят через канал так, что каждое сопло выходит в канал в точке, расположенной по существу по касательной к внутренней поверхности трубопровода,

смешивают газообразное распыляющее вещество с горючим в трубопроводе таким образом, что газообразное распыляющее вещество разбивает на частицы, имеющие угловую скорость, в результате частицы кружатся и вращаются в тумане вокруг продольной оси трубопровода в одном направлении на выходе из трубопровода и смесь воспламеняется на выходе из трубопровода

Эти и другие аспекты настоящего изобретения станут очевидными из последующего описания со ссылкой на приложенные чертежи, на которых

фиг. 1 - вид в поперечном разрезе головки мазутной горелки в соответствии с исполнением настоящего изобретения,

фиг. 2 - вид в поперечном разрезе в плоскости 2-2 на фиг. 1,

фиг. 3 - вид с торца горелки в направлении стрелки А, показанной на фиг. 1, в плоскости 3-3,

фиг. 4 - вид в перспективе и частично с вырезом трубопровода, показанного на фиг. 1, 2 и 3, без корпуса, и

фиг. 5 - вид трубопровода для применения с горелкой при другом расположении сопел, чем на

фиг. 1 - 4

Сначала рассмотрим фиг. 1, которая показывает головку горелки, обычно обозначенную в позиции 1, для сжигания сырой нефти в открытом море или на берегу. Хотя будет описана одна головка горелки, однако можно применять одну или множество таких головок горелки. Головка 1 горелки состоит из стального цилиндрического трубопровода 2, который имеет вход 3 для подсоединения к источнику нефти из скважины (не показан в интересах ясности) и выход 4 горелки, где нефть, подаваемую в горелку, воспламеняют запальным факелом (не показан) и сжигают, как будет описано подробно. Вокруг наружной поверхности цилиндрического трубопровода 2 расположен цилиндрический корпус 5 в уплотненной связи с ним благодаря кольцевым уплотнениям 6 и 7. Корпус 5 удерживается на месте разъемным кольцом 8 и узким кольцом 9, которое соединено с корпусом 5 посредством резьбового соединения 10. Стенка 11 корпуса образует с наружной стенкой 12 цилиндрического трубопровода 2 кольцевую камеру 13. В стенке цилиндрического трубопровода расположено под углом множество сопел 14 для обеспечения сообщения между кольцевой камерой 13 и каналом 15 трубопровода. В показанной конструкции имеются 24 сопла, расположенных 3 группами из 8 сопел, разнесенных под углом 45° по периферии трубопровода 2, как лучше всего видно на фиг. 2, 3 и 4, хотя на фиг. 1 показано только 6 таких сопел. Каждое сопло 14 представляет собой просверленное отверстие диаметром 1/4 (6,4 мм) и расположено под углом примерно 45° к оси скважины в направлении потока нефти, причем, как лучше всего показано на фиг. 3 и 4, сопла расположены так, что они проходят через трубопровод 2 не радиально с отверстиями, выходящими в канал 15 по существу по касательной к внутренней поверхности 16 канала. Такое расположение отверстий упрощает проход воздуха с высокой скоростью из кольцевой камеры 13 в канал 15 цилиндрического трубопровода для упрощения сжигания, как будет описано подробно. Цилиндрический корпус 5 соединен со входным коллектором 17, который имеет, в свою очередь, впускное отверстие 18, соединенное с источником воздуха с высокой скоростью (не показан для ясности). Входной коллектор 17 может быть соединен с цилиндрическим корпусом 5 посредством резьбового соединения, разъемного защелкивающего соединения или любого другого соответствующего соединения для соединяемых узлов.

На фиг. 2 и 3 показано, что сопла 14 разнесены равномерно по периферии трубопровода 2 для упрощения равномерного потока воздуха в трубопровод для тщательного и равномерного смешения нефти для сжигания.

Во время применения нефть проходит через канал 15 трубопровода 2. Когда нефть приближается к выпускному отверстию 4, она смешивается с воздухом, имеющим высокую скорость, который проходит через входной коллектор 17 вокруг кольцевой камеры 13 и через сопла 14, где он смешивается с нефтью, образуя смесь нефти/воздуха подобно вращающемуся вихрю в виде тумана в

одном направлении, как показывают стрелки на фиг 3 и 4. Вращающийся туман смеси обеспечивает эффективное смешение, таким образом, смесь, когда ее воспламеняют, остается в пламени дольше, становится более горячей и обеспечивает тщательное и эффективное сжигание сырой нефти, таким образом, фактически отсутствуют видимые выбросы в атмосферу.

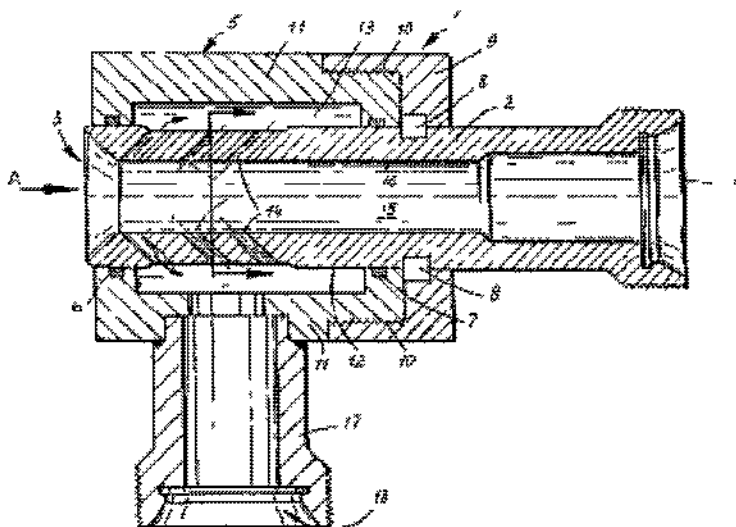
Это устройство позволяет получить эффект, значительно превосходящий эффект существующих головок горелок, причем, как можно увидеть, такие головки горелки можно объединить, получив составную головку горелки для обработки большого количества потоков сырой нефти. Расположение сопел группами имеет преимущество в том, что они образуют туман смеси нефти/воздуха с завихрением, который является очень равномерным и эффективным, в результате смесь остается в пламени дольше, таким образом, температура пламени увеличивается. Со временем это приводит к полному и эффективному сжиганию сырой нефти, причем до такой степени, что, когда сырая нефть полностью сгорает, то по существу исключаются выбросы в атмосферу сажистого или черного дыма.

В объеме изобретения возможны различные модификации в описанной конструкции. Например, в головке горелки можно разместить любое, но достаточное количество сопел для обеспечения достаточного потока воздуха для достижения соответствующего смешивания и необходимого эффекта, подобного крутящему вихрю. Размер и угол сопла не являются критическими, и они могут изменяться от тех, которые показаны на чертеже. Однако размер и угол сопла должны быть достаточными, чтобы воздух мог смешиваться с нефтью, как было описано, и обеспечивать получение вращающейся смеси. Сопла могут быть установлены группами в плоскости, расположенные перпендикулярно к продольной оси, или могут быть установлены в виде сплошной или прерывистой спирали вокруг трубопровода, как показано на фиг 5, для упрощения образования винтообразно

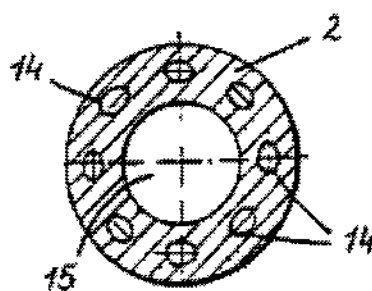
завихряющегося тумана смеси. Также должно быть ясно, что вместо воздуха можно применять другие газообразные распыляющие средства, например пар и углеводороды, поскольку они обеспечивают достижение необходимого смешения с нефтью для упрощения ее сжигания, как было описано. Понятно, что сопла 14 не должны входить в него под достаточным углом так, чтобы во время применения, когда газообразное распыляющее вещество проходит с высокой скоростью через сопла, образовывался завихряющийся туман смеси частиц нефти или угольной пыли, как показано на фиг 4. Горелку можно применять с сырой нефтью с более высоким содержанием водной фракции и тяжелых фракций. Топливом может быть также порошкообразное сыпучее ископаемое горючее, например угольная пыль, которую можно смешивать с газообразным распыляемым веществом, имеющим высокую скорость, для образования завихряющегося тумана из частиц угольной пыли для сжигания в горелке.

Основным преимуществом настоящего изобретения является то, что сжигание сырой нефти достигается без образования покрытого сажей черного дыма, причем горение происходит очень эффективно и фактически отсутствуют видимые выбросы в атмосферу от сжигания нефти, таким образом, меньше вреда приносится окружающей среде. Дросселирование потока нефти в горелку не требуется, таким образом, уменьшается риск забивания сырой нефтью даже при высоком содержании твердых частиц или порошкообразным топливом, например угольной пылью.

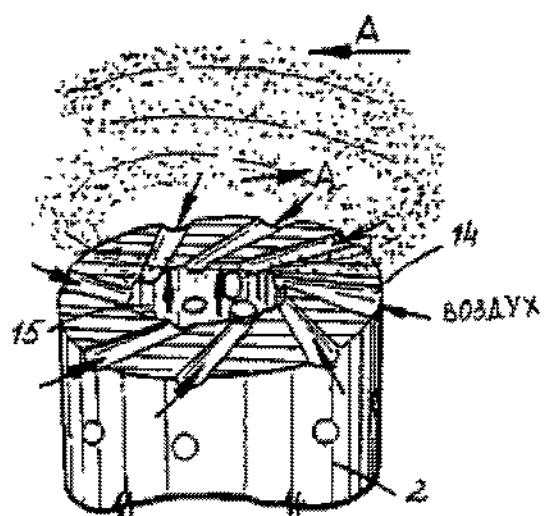
Другим преимуществом этой системы является то, что уменьшается противодавление, создаваемое соплами, которые применяются в обычных горелках, таким образом скважины можно опробовать без помех. Это значит, что рабочее давление для опробования скважин можно уменьшить, что позволит обеспечить безопасность, поскольку риск обратного потока нефти в систему распыления воздухом уменьшается.



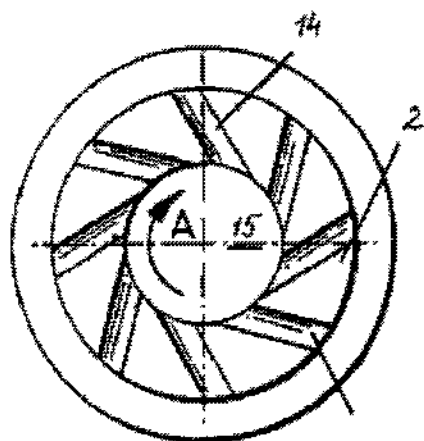
ФИГ 1



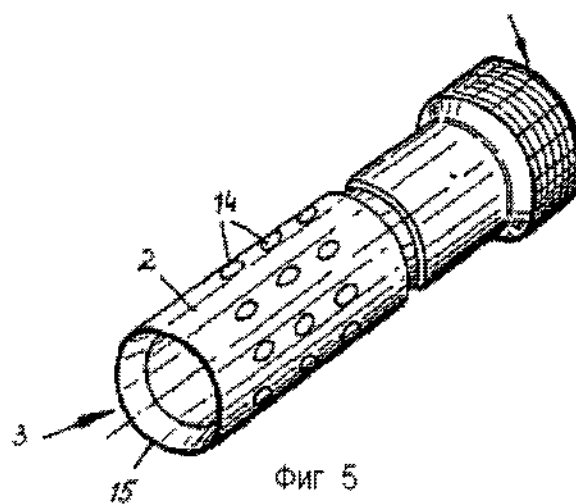
Фиг 2



Фиг 4



Фиг 3



Фиг 5