

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2463512

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫПУСКА ВОЗДУХА ИЗ НЕФТЕПРОВОДА

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011132210

Приоритет изобретения 29 июля 2011 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 октября 2012 г.

Срок действия патента истекает 29 июля 2031 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B.P. Simonov', is written over the printed name.





(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

21), (22) Заявка: **2011132210/06, 29.07.2011**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **29.07.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **29.07.2011**

(45) Опубликовано: **10.10.2012**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 59769 U1, 27.12.2006.**

RU 2397402 C1, 20.08.2010. RU 2015443

C1, 30.06.1994. RU 2123145 C1, 10.12.1998.

US 5028244 A1, 02.07.1991. WO

2009/007947 A1, 15.01.2009.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный горный университет", отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Тарасов Юрий Дмитриевич (RU), Николаев Александр Константинович (RU),

Быков Кирилл Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫПУСКА ВОЗДУХА ИЗ НЕФТЕПРОВОДА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительству и эксплуатации магистральных нефтепроводов. Устройство для выпуска воздуха из нефтепровода состоит из размещенного внутри нефтепровода с зазором относительно его внутренней поверхности, не меньшим максимально возможной высоты слоя воздуха в нефтепроводе, с помощью крепежных болтов на нефтепроводе и закрепленного на нем кожуха, концентрично расположенного относительно внутренней поверхности нефтепровода. Перед задней кромкой кожуха относительно направления движения нефти размещен патрубок с клапаном, снабженным электроприводом включения и выключения. Расположенный над клапаном участок патрубка выполнен увеличенного диаметра с последующим сужением до первоначального диаметра. Внутри среднего участка патрубка с увеличенным диаметром размещен поршень, диаметр которого принят больше диаметра нижней и верхней частей патрубка. На внешней цилиндрической поверхности поршня закреплены радиально ориентированные лопасти, размещенные с минимальными зазорами относительно внутренней поверхности средней части патрубка увеличенного диаметра. На верхней части поршня закреплен шток, который в исходном положении с минимальным зазором размещен в верхней суженной части патрубка и с минимальным превышением верхней кромки штока над средней частью патрубка, который выполнен с отверстиями для выпуска воздуха. В верхней части патрубка размещен выключатель, электрически связанный с электроприводом клапана. Участки патрубка, размещенные сверху и снизу от клапана, соединены между собой трубопроводом с насосом и задвижкой, при этом всасывающая часть насоса соединена с верхней частью патрубка, а задвижка размещена у нижней части патрубка. Перед патрубком

на нефтепроводе размещен датчик, фиксирующий наличие в нефтепроводе избыточного объема воздуха и выполненный в виде размещенных по обе стороны от нефтепровода источника гамма-излучения и приемника излучения после его прохода через нефтепровод. Датчик электрически соединен с электроприводом клапана и расположен на расстоянии от патрубка, определяемом скоростью движения нефти и суммарным временем срабатывания датчика и электропривода клапана. Изобретение обеспечивает повышение надежности работы устройства. 3 з.п. ф-лы, 5 ил.

Изобретение относится к строительству и эксплуатации магистральных нефтепроводов.

Известно принятое за прототип устройство для впуска и выпуска воздуха из нефтепровода, включающее клапан, который с помощью патрубка герметически соединен с нефтепроводом, запорное устройство для перекрытия или открытия отводящего рукава (Патент РФ на полезную модель № 59769, МПК F16L 55/00, опубл. 27.12.2006 г., бюл. № 36).

Однако недостатками известного устройства при его использовании только для выпуска сжатого воздуха из нефтепровода являются сложность конструкции и ее обслуживания в процессе эксплуатации нефтепровода, невозможность автоматического его включения и выключения после выпуска сжатого воздуха, увеличенное количество нефти, выходящей из нефтепровода в процессе выпуска из него сжатого воздуха, что снижает надежность функционирования устройства и связано со значительными эксплуатационными затратами.

Техническим результатом изобретения является повышение надежности работы устройства при выпуске из нефтепровода сжатого воздуха за счет упрощения конструкции устройства, уменьшения количества нефти, выходящей из нефтепровода при выпуске сжатого воздуха, и возможности автоматического включения и выключения устройства при удалении сжатого воздуха из нефтепровода.

Технический результат достигается тем, что в устройстве для выпуска воздуха из нефтепровода, включающем клапан, который с помощью патрубка герметически соединен с нефтепроводом, запорное устройство для перекрытия или открытия отводящего канала, в зоне размещения устройства внутри нефтепровода с зазором относительно его внутренней поверхности, не меньшим максимально возможной высоты слоя воздуха в нефтепроводе, с помощью крепежных болтов на нефтепроводе размещен кожух, концентрично расположенный относительно внутренней поверхности нефтепровода, а перед его задней кромкой относительно направления движения нефти размещен патрубок с клапаном, снабженным электроприводом включения и выключения, расположенный над клапаном участок патрубка выполнен увеличенного диаметра с последующим сужением до первоначального диаметра, внутри среднего участка патрубка с увеличенным диаметром размещен поршень, диаметр которого принят больше диаметра нижней и верхней частей патрубка, при этом на внешней цилиндрической поверхности поршня закреплены радиально ориентированные лопасти, размещенные с минимальными зазорами относительно внутренней поверхности средней части патрубка увеличенного диаметра, а на верхней части поршня закреплен шток, который в исходном положении с минимальным зазором размещен в верхней суженной части патрубка и с минимальным превышением верхней кромки штока над средней частью патрубка, который выполнен с отверстиями для выпуска воздуха, в верхней части патрубка размещен выключатель, электрически связанный с электроприводом клапана, участки патрубка, размещенные сверху и снизу от клапана, соединены между собой трубопроводом с насосом и задвижкой, при этом всасывающая часть насоса соединена с верхней частью патрубка, а задвижка размещена у нижней части патрубка, перед патрубком на нефтепроводе размещен датчик, фиксирующий наличие в нефтепроводе избыточного объема воздуха и выполненный в виде размещенных по обе стороны от нефтепровода источника гамма-излучения и приемника излучения после его прохода через нефтепровод, при этом датчик электрически соединен с электроприводом клапана и расположен на расстоянии от патрубка, определяемом скоростью движения нефти и суммарным временем срабатывания датчика и электропривода клапана. Источник гамма-излучения и приемник излучения могут быть размещены сверху и снизу или по бокам нефтепровода. Болты для крепления кожуха могут быть выполнены с возможностью регулирования зазора между кожухом и внутренней поверхностью нефтепровода.

Устройство представлено на фиг.1 - вертикальный продольный разрез по оси нефтепровода, на фиг.2 - разрез А-А по фиг.1, на фиг.3 разрез Б-Б по фиг.1, на фиг.4 и 5 - разрезы В-В по фиг.1 для двух вариантов размещения датчика наличия избыточного объема воздуха в нефтепроводе.

Устройство для выпуска воздуха из нефтепровода состоит из размещенного внутри нефтепровода 1 с зазором 2 относительно его внутренней поверхности, не меньшим максимально возможной высоты слоя воздуха в нефтепроводе 1, концентрично расположенного относительно внутренней поверхности нефтепровода 1 и с помощью болтов 4 закрепленного на нефтепроводе 1 кожуха. Перед задней кромкой кожуха 3 относительно направления 5 движения нефти размещен патрубок 6 с клапаном 7, снабженным электроприводом включения и выключения 8. Расположенный над клапаном 7 средний участок 9 патрубка 6 выполнен увеличенного диаметра с последующим сужением до первоначального диаметра в верхней части патрубка 6. Внутри среднего участка 9 патрубка с увеличенным диаметром размещен поршень 10, диаметр которого принят больше диаметра нижней и верхней частей патрубка 6. На внешней цилиндрической поверхности поршня 10 закреплены радиально ориентированные лопасти 11, размещенные с минимальными зазорами относительно внутренней поверхности средней части 9 патрубка увеличенного диаметра. На верхней части поршня 10 закреплен шток 12, который в исходном положении с минимальным зазором размещен в верхней суженной части патрубка и с минимальным превышением верхней кромки штока 12 над средней частью 9 патрубка, который выполнен с отверстиями 13 для выпуска

воздуха. В верхней части патрубка 6 размещен включатель 14, электрически 15 связанный с электроприводом 8 клапана 7. Участки патрубка 6, размещенные сверху и снизу от клапана 6, соединены между собой трубопроводом 16 с насосом 17 и задвижкой 18, при этом всасывающая часть насоса 17 соединена с верхней частью патрубка 6, а задвижка 18 размещена у нижней части патрубка 6. Перед патрубком 6 на нефтепроводе 1 размещен датчик 19 (фиг.1), фиксирующий наличие в нефтепроводе 1 избыточного объема воздуха. Датчик 19 выполнен (фиг.4 и 5) в виде размещенных по обе стороны от нефтепровода 1 источника 20 гамма-излучения и приемника 21 излучения после его прохода через нефтепровод 1. Датчик 19 расположен на расстоянии L от патрубка 6, определяемом скоростью v движения нефти по нефтепроводу 1 и суммарным временем срабатывания датчика 19 (t_1) и электропривода 8 (t_2) клапана 7, т.е. $L=v(t_1+t_2)$. Источник 20 гамма-излучения и приемник 21 излучения могут быть размещены сверху и снизу (фиг.4) или по бокам (фиг.5) нефтепровода 1. Болты 4 для крепления кожуха 3 могут быть выполнены с возможностью регулирования зазора 2 между кожухом 3 и внутренней поверхностью нефтепровода 1.

Устройство для выпуска воздуха из нефтепровода действует следующим образом. При эксплуатации нефтепровода 1 с попаданием в поток нефти воздуха последний располагается в верхней части нефтепровода 1 и смещается в сжатом состоянии вместе с нефтью в направлении 5. При прохождении потока нефти через зону размещения датчика 19 и при наличии в нефтепроводе 1 объема воздуха сверх допустимого предела, по которому выбираются параметры датчика 19, приемник 21, принимающий гамма-излучение от его источника 20, подает сигнал (22) для включения электропривода 8 клапана 7. Сжатый воздух, находящийся в верхней части нефтепровода 1, по каналу, образованному внутренней поверхностью нефтепровода 1 и кожухом 3, поступает в патрубок 6. Под давлением воздуха поршень 10 смещается вверх, а воздух по каналам, образованным лопастями 11, поступает в среднюю часть 9 патрубка и через отверстия 13 выбрасывается наружу. После выпуска всего объема воздуха под давлением нефти поршень 10 смещается вверх, а его шток 12 воздействует на включатель 14, который включает электропривод 8 клапана 7, который перекрывает патрубок 6. Одновременно автоматически включается насос 17, который по трубопроводу 16 перекачивает нефть, размещенную в патрубке 6 и его средней части 9, обратно в нефтепровод 1. На этом цикл удаления сжатого воздуха из нефтепровода 1 завершается. Далее, после появления в нефтепроводе нового объема воздуха по сигналу датчика 19 снова включается устройство, действующее аналогично по описанной выше схеме. Наличие кожуха 3 существенно ограничивает количество нефти, выводимой вместе с воздухом из нефтепровода 1, что соответствующим образом упрощает и удешевляет возврат выведенной нефти обратно в нефтепровод 1 с помощью насоса 17 по трубопроводу 16 минимального диаметра с задвижкой 18. При этом в процессе эксплуатации нефтепровода 1 при изменении объема воздуха для минимизации количества включений устройства возможно регулирование величины зазора 2 между кожухом 3 и внутренней поверхностью нефтепровода 1, что позволит минимизировать эксплуатационные расходы, связанные с удалением из нефтепровода 1 сжатого воздуха.

Отличительные признаки изобретения обеспечивают повышение надежности работы устройства при выпуске из нефтепровода сжатого воздуха за счет упрощения конструкции устройства, уменьшения количества нефти, выходящей из нефтепровода при выпуске из него сжатого воздуха, возврата нефти обратно в нефтепровод, возможности регулирования положения кожуха внутри нефтепровода и возможности автоматического включения и выключения устройства при удалении сжатого воздуха из нефтепровода.

Формула изобретения

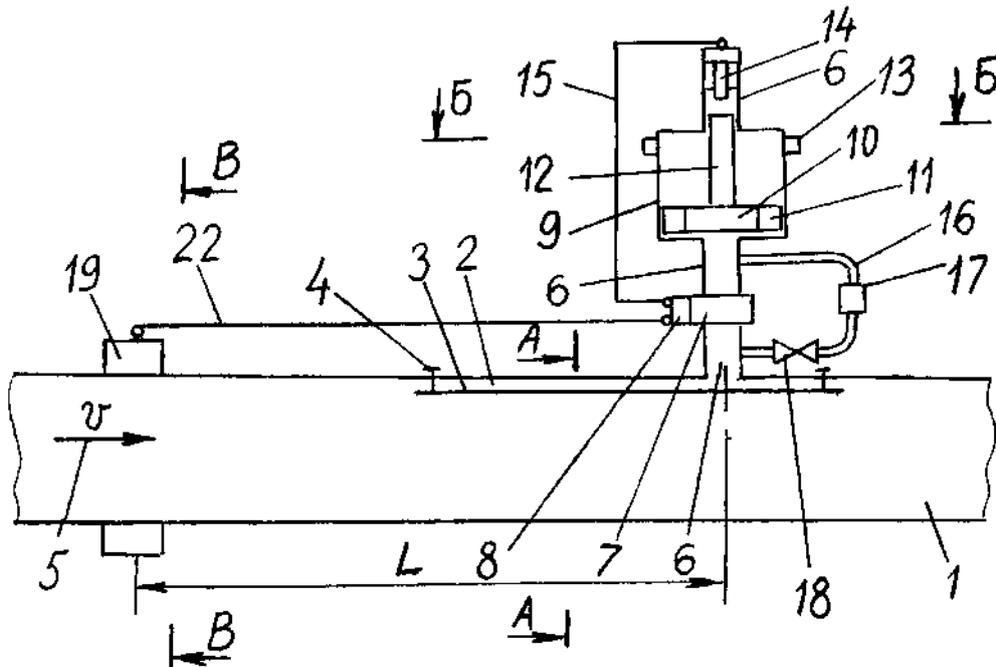
1. Устройство для выпуска воздуха из нефтепровода, включающее клапан, который с помощью патрубка герметически соединен с нефтепроводом, запорное устройство для перекрытия или открытия отводящего канала, отличающееся тем, что в зоне размещения устройства внутри нефтепровода с зазором относительно его внутренней поверхности, не меньшим максимально возможной высоты слоя воздуха в нефтепроводе, с помощью крепежных болтов на нефтепроводе размещен кожух, концентрично расположенный относительно внутренней поверхности нефтепровода, а перед его задней кромкой относительно направления движения нефти размещен патрубок с клапаном, снабженным электроприводом включения и выключения, расположенный над клапаном участок патрубка выполнен увеличенного диаметра с последующим сужением до первоначального диаметра, внутри среднего участка патрубка с увеличенным диаметром размещен поршень, диаметр которого принят больше диаметра нижней и верхней частей патрубка, при этом на внешней цилиндрической поверхности поршня закреплены радиально ориентированные лопасти, размещенные с минимальными зазорами относительно внутренней поверхности средней части патрубка увеличенного диаметра, а на верхней части поршня закреплен шток, который в исходном положении с минимальным зазором размещен в верхней суженной части патрубка и с минимальным превышением верхней кромки штока над средней частью патрубка, который выполнен с отверстиями для выпуска воздуха, в верхней части патрубка размещен включатель, электрически связанный с электроприводом клапана, участки патрубка, размещенные сверху и снизу от клапана, соединены между собой трубопроводом с насосом и задвижкой, при этом всасывающая часть насоса соединена с верхней частью патрубка, а задвижка размещена у нижней части патрубка, перед патрубком на нефтепроводе размещен датчик, фиксирующий наличие в нефтепроводе избыточного объема воздуха и

выполненный в виде размещенных по обе стороны от нефтепровода источника гамма-излучения и приемника излучения после его прохода через нефтепровод, при этом датчик электрически соединен с электроприводом клапана и расположен на расстоянии от патрубка, определяемом скоростью движения нефти и суммарным временем срабатывания датчика и электропривода клапана.

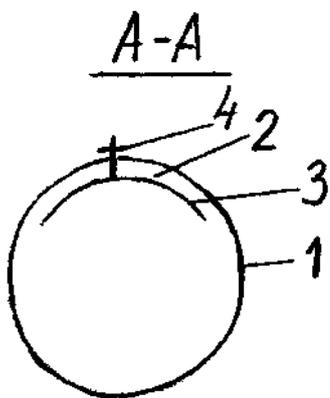
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что источник гамма-излучения и приемник излучения размещены сверху и снизу нефтепровода.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что источник гамма-излучения и приемник излучения размещены по бокам нефтепровода.

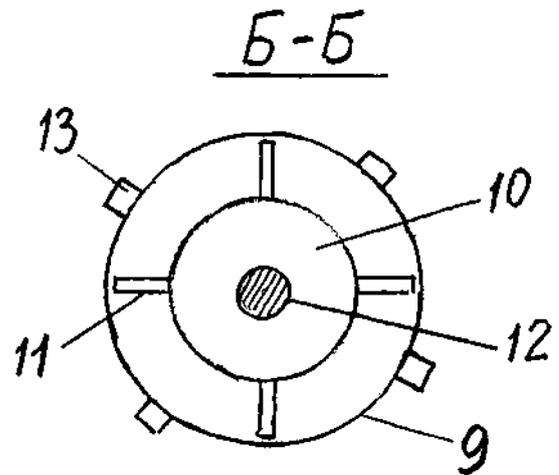
4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что болты для крепления кожуха на нефтепроводе выполнены с возможностью регулирования зазора между кожухом и внутренней поверхностью нефтепровода.



Фиг. 1

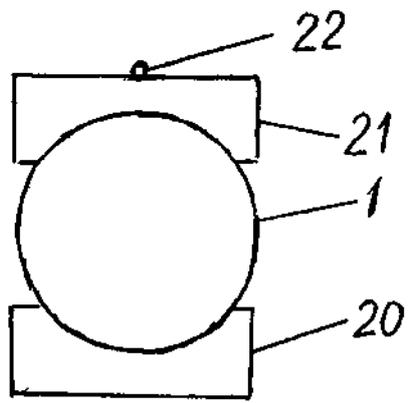


Фиг. 2



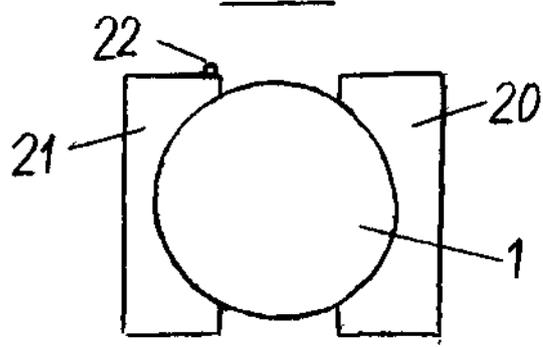
Фиг. 3

B-B



$\Phi 42.4$

B-B



$\Phi 42.5$