

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2517990

УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПРОБОК ИЗ МАГИСТРАЛЬНОГО НЕФТЕПРОВОДА

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2013109328

Приоритет изобретения 01 марта 2013 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 07 апреля 2014 г.

Срок действия патента истекает 01 марта 2033 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013109328/06, 01.03.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.03.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.03.2013

(45) Опубликовано: 10.06.2014 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2424464 C1, 20.07.2011. RU 59769 U1, 27.12.2006. RU 2463512 C1, 10.10.2012. KR 1020110075670 A, 28.12.2009. US 4243065 A, 06.01.1981

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел ИС и ТТ

(72) Автор(ы):

Тарасов Юрий Дмитриевич (RU),
Николаев Александр Константинович (RU),
Киселев Сергей Сергеевич (RU),
Быков Кирилл Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПРОБОК ИЗ МАГИСТРАЛЬНОГО НЕФТЕПРОВОДА

(57) Реферат:

Устройство для удаления воздушных пробок из магистрального нефтепровода содержит соединенные с нефтепроводом и связанные между собой отделитель и аккумулирующую емкость, сбросной вентиль с датчиком предельного давления воздуха. Отделитель выполнен в виде наклонно размещенного с подъемом в направлении движения нефтепродукта участка нефтепровода с последующим его размещением, в зависимости от продольного профиля опорной поверхности трассы нефтепровода, на этом уровне или, после двух перегибов в вертикальной плоскости, на прежнем уровне. Верхний участок

нефтепровода выполнен с отверстием, соединенным с вертикальным участком патрубка, связывающего нефтепровод с аккумулирующей емкостью, размещенной вблизи подъемного наклонного участка нефтепровода и снабженной в верхней части сбросным вентилем с датчиком предельного давления воздуха, а в нижней части - затвором, связывающим его с нефтепроводом. Технический результат - упрощение конструкции устройства для удаления воздушных пробок, повышение надежности эксплуатации нефтепровода. 1 ил.

RU 2 517 990 C1

RU 2 517 990 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013109328/06, 01.03.2013**

(24) Effective date for property rights:
01.03.2013

Priority:

(22) Date of filing: **01.03.2013**

(45) Date of publication: **10.06.2014** Bull. № 16

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2, FGBOU
VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj universitet
"Gornyj", otdel IS i TT**

(72) Inventor(s):

**Tarasov Jurij Dmitrievich (RU),
Nikolaev Aleksandr Konstantinovich (RU),
Kiselev Sergej Sergeevich (RU),
Bykov Kirill Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Natsional'nyj
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **DEVICE FOR EXPULSION OF AIR BLOCKS FROM OIL MAIN**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: device for expulsion of air blocks from oil main consists of connected with the oil pipeline and joined between separator and accumulating vessel and a discharge valve with a limit air-pressure sensor. The separator is made inclined with the rise in the direction of oil product flow of an oil pipeline segment with its subsequent positioning, depending on longitudinal profile of the bearing surface of oil pipeline route, at the same level or after two bends in vertical plane at the previous level. The upper segment of the oil pipeline

is made with an opening connected with the vertical segment of a branch connecting the oil pipeline with the accumulating vessel located near the underground inclined segment of the oil pipeline and equipped in the upper part with a discharge valve with a limit air-pressure sensor, and in the bottom part with a valve connecting it with the oil pipeline.

EFFECT: simplified structure of device for expulsion of air blocks, increased reliability of oil pipeline operation.

1 dwg

RU 2 517 990 C1

RU 2 517 990 C1

Изобретение относится к магистральным нефтепроводам и нефтепродуктопроводам, а именно к устройствам для удаления из них воздушных пробок.

Известно принятое за прототип устройство для удаления воздушных пробок из магистрального нефтепродуктопровода, включающее выполненный в виде герметичного вертикального цилиндра отделитель, последовательно подключенный к магистральному нефтепродуктопроводу, с входным патрубком с косым срезом в его нижней части, направляющим поток нефтепродукта по касательной к стенке цилиндра, и выходным патрубком с горизонтальным козырьком с диаметром, меньшим диаметра цилиндра, находящимся ниже входного патрубка, а с отделителем соединена с помощью верхнего и нижнего трубопровода аккумулирующая емкость, выполненная в виде герметично наклоненного трубопровода, в верхней части которого установлен сбросной вентиль, срабатывающий от датчиков предельного уровня при заполнении отделителя емкостью воздухом и нефтепродуктом (Пат. RU №2424464, МПК F16L 55/00, опубл. 20.07.2011 г., Бюл. №20).

Однако существенными недостатками известного устройства являются сложность конструкции, значительные гидравлические сопротивления движения нефтепродукта как при отсутствии воздушных пробок, так и при их наличии за счет необходимости постоянного пропуска нефтепродукта через узкий кольцевой щелевой зазор между козырьком и внутренним диаметром цилиндра отделителя, а также через соединительные трубопроводы. При этом чем больше диаметр нефтепровода, тем больше величина этих сопротивлений, что связано не только с увеличенной энергоемкостью, но со снижением надежности работы самого устройства, в том числе за счет резкого изменения направления потока нефтепродукта с момента входа в отделитель до выпуска нефтепродукта из аккумулирующей емкости.

Техническим результатом изобретения является значительное упрощение конструкции устройства для удаления воздушных пробок, снижение статических и динамических сопротивлений движения нефтепродукта при его пропуске через устройство для удаления воздушных пробок, а также повышение надежности эксплуатации устройства.

Технический результат достигается тем, что в устройстве для удаления воздушных пробок из магистрального нефтепровода, содержащем соединенные с нефтепроводом и связанные между собой отделитель и аккумулирующую емкость, сбросной вентиль с датчиком предельного давления воздуха, отделитель выполнен в виде наклонно размещенного с подъемом в направлении движения нефтепродукта участка нефтепровода с последующим его размещением, в зависимости от продольного профиля опорной поверхности трассы нефтепровода, на этом уровне или, после двух перегибов в вертикальной плоскости, на прежнем уровне, а верхний участок нефтепровода выполнен с отверстием, соединенным с вертикальным участком патрубка, связывающего нефтепровод с аккумулирующей емкостью, размещенной вблизи подъемного наклонного участка нефтепровода и снабженной в верхней части сбросным вентиляем с датчиком предельного давления воздуха, а в нижней части - затвором, связывающим его с нефтепроводом, при этом высота подъема наклонного участка нефтепровода принята равной $H = p / (g q_H)$, где H - высота подъема, м; p - расчетное давление нефтепродукта на участке нефтепровода, примыкающем к устройству для удаления воздушных пробок, Па; g - ускорение свободного падения, m/s^2 ; q_H - плотность нефтепродукта, kg/m^3 .

Устройство для удаления воздушных пробок из магистрального нефтепровода представлено на чертеже, вид сбоку.

Устройство состоит из примыкающего к нему участка 1 нефтепровода, который

связан с наклонным участком 2, размещенным с подъемом на высоту H в направлении 3 движения нефтепродукта. Последующее размещение участка нефтепровода 1, в зависимости от продольного профиля опорной поверхности 4 нефтепровода 1, может быть после его перегиба 5 на этом же уровне или, после дополнительного перегиба 6 в вертикальной плоскости, на прежнем уровне (показано штрихпунктиром). Верхний участок нефтепровода 1 после его первого перегиба 5 выполнен с отверстием 7, соединенным с вертикальным участком патрубка 8, связывающего нефтепровод с аккумулирующей емкостью 9, размещенной вблизи подъемного наклонного участка 2 нефтепровода. Аккумулирующая емкость 9 снабжена в верхней своей части сбросным 10 вентилем с датчиком предельного давления воздуха (не показан), а в нижней части - затвором 11, связывающим емкость 9 с нефтепроводом 1. При этом высота H подъема наклонного участка 2 нефтепровода 1 принята равной $H=p/(gq_H)$, где H - высота подъема, m ; p - расчетное давление нефтепродукта на участке нефтепровода, примыкающем к устройству для удаления воздушных пробок, Pa ; g - ускорение свободного падения, m/c^2 ; q_H - плотность нефтепродукта, kg/m^3 .

Устройство действует следующим образом.

При нормальных условиях эксплуатации нефтепровода 1, с отсутствием в нем воздушных пробок, давление нефтепродукта, при его переходе с горизонтального участка 1 на наклонный участок 2 нефтепровода, после перемещения на высоту H уменьшается. Поэтому нефтепродукт перемещается после перегиба 5 нефтепровода по его горизонтальному участку, минуя отверстие 7 вертикального участка патрубка 8. При продвижении воздушной пробки по нефтепроводу после достижения воздуха верхнего участка нефтепровода весь воздух через отверстие 7 выбрасывается в патрубок 8, так как воздушная пробка с двух сторон ограничена нефтепродуктом. Если случайно очень незначительная часть нефтепродукта вместе с воздушной пробкой попадает в патрубок 8, что маловероятно, то эта часть нефтепродукта будет скапливаться в нижней части аккумулирующей емкости 9 и периодически может возвращаться обратно в нефтепровод 1 через затвор 11 перед выпуском воздуха через сбросной вентиль 10.

Таким образом, отличительные признаки изобретения обеспечивают значительное упрощение конструкции устройства для удаления воздушных пробок, снижение энергоемкости транспортирования нефтепродукта за счет существенно уменьшенных статических и ликвидации динамических сопротивлений движению нефтепродукта, повышение надежности эксплуатации нефтепровода.

Формула изобретения

Устройство для удаления воздушных пробок из магистрального нефтепровода, содержащее соединенные с нефтепроводом и связанные между собой отделитель и аккумулирующую емкость, сбросной вентиль с датчиком предельного давления воздуха, отличающееся тем, что отделитель выполнен в виде наклонно размещенного с подъемом в направлении движения нефтепродукта участка нефтепровода с последующим его размещением, в зависимости от продольного профиля опорной поверхности трассы нефтепровода, на этом уровне или, после двух перегибов в вертикальной плоскости, на прежнем уровне, а верхний участок нефтепровода выполнен с отверстием, соединенным с вертикальным участком патрубка, связывающего нефтепровод с аккумулирующей емкостью, размещенной вблизи подъемного наклонного участка нефтепровода и снабженной в верхней части сбросным вентилем с датчиком предельного давления воздуха, а в нижней части - затвором, связывающим его с нефтепроводом,

при этом высота подъема наклонного участка нефтепровода принята равной $H=p/(gq_H)$,
где H - высота подъема, м; p - расчетное давление нефтепродукта на участке
нефтепровода, примыкающем к устройству для удаления воздушных пробок, Па; g -
5 ускорение свободного падения, m/c^2 ; q_H - плотность нефтепродукта, kg/m^3 .

10

15

20

25

30

35

40

45

