

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **040343**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.05.23**

(51) Int. Cl. **G01F 1/66 (2006.01)**  
**G01F 15/16 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**202100140**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.04.20**

---

(54) **УСТРОЙСТВО МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА УЛЬТРАЗВУКОВОГО  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**

---

(43) **2022.05.19**

(56) RU-C1-2311618  
RU-C2-2351837  
RU-C1-2064663  
GB-A-2049953  
WO-A1-9401857

(96) **2021000043 (RU) 2021.04.20**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**КАРПОВ МАКСИМ НИКОЛАЕВИЧ  
(RU)**

(72) Изобретатель:  
**Карпов Максим Николаевич,  
Горбунов Артем Станиславович (RU)**

---

(57) Изобретение относится к измерительной технике, в частности предназначено для демонтажа и монтажа заменяемых ультразвуковых преобразователей, находящихся в трубопроводе под избыточным давлением. Устройство содержит патрубок, запорную задвижку (6), установленную на патрубке (2), ультразвуковой преобразователь (3), соединенный с трубкой (4), отличающееся тем, что ультразвуковой преобразователь (3) жестко и герметично соединен с трубкой (4), образующей подвижное герметичное соединение с направляющей (14), жестко и герметично соединенной с фланцем присоединительным (7); трубка (4) соединена с фланцем плоским (24); фланец присоединительный (7) содержит герметично установленную заглушку (27) и неподвижно соединен с фланцем установочным опорным (25), соединенным посредством гайки ходовой (20) с винтом ходовым (18), соединенным неподвижно с фланцем установочным (17), соединенным неподвижно посредством стержневых крепежных деталей (13) с фланцем плоским (24); винт ходовой (18) обеспечивает перемещение фланцев установочного (17) и плоского (24) относительно фланца присоединительного (7), а также перемещение ультразвукового преобразователя (3) внутрь трубопровода (1) или из него. Техническими результатами изобретения является визуальный контроль за монтажными операциями, сокращение времени установки и демонтажа УП, повышение надежности функционирования и безопасности работы с устройством.

**B1**

**040343**

**040343**

**B1**

Изобретение относится к измерительной технике, в частности предназначено для демонтажа и монтажа заменяемых ультразвуковых преобразователей, находящихся в трубопроводе под избыточным давлением, и может быть использовано в нефтяной, газовой и химической промышленности, где ультразвуковые преобразователи (УП) имеют ограниченный срок службы.

Известно устройство для монтажа и демонтажа ультразвуковых преобразователей RU 2311618 (МПК G01F 1/66, G01F 15/16, опубликован 27.11.2007 г. Бюл. № 33), содержащее участок трубопровода со сквозным отверстием в стенке трубопровода, патрубок, приваренный к трубопроводу над отверстием в нем, ультразвуковой преобразователь с трубкой, в которую помещены его подключающие провода, при этом ультразвуковой преобразователь установлен в патрубке и поджат к патрубку через первую уплотнительную прокладку, внутреннюю и наружную резьбу, выполненные на патрубке, вторую уплотнительную прокладку, запорную задвижку, винт, камеру, на обоих концах которой выполнена резьба, камера с помощью резьбы на нижнем конце установлена через третью уплотнительную прокладку на запорную задвижку, шток, расположенный в камере, накидную гайку, рукоятку штока, установленную на конце штока. С целью упрощения конструкции и повышения безопасности работы с устройством введены крепежная гайка, монтажный ключ, пружина, уплотнительный поршень, переходник, первый и второй стопорные винты, подшипник, гайка штока и рукоятка гайки штока. Крепежная гайка имеет резьбу на наружной поверхности и отверстие внутри и по внутренней резьбе поджимает ультразвуковой преобразователь к патрубку, запорная задвижка, укрепленная на патрубке, позволяет герметизировать патрубок после демонтажа ультразвукового преобразователя. Монтажный ключ выполнен полым внутри, снизу в него входит трубка ультразвукового преобразователя, а сверху в полость входит винт, выполненный с внутренней полостью, в которой нарезана резьба, пружина размещена на винте, нижний конец монтажного ключа выполнен совпадающим по форме с отверстием в крепежной гайке с возможностью входить в это отверстие, переходник размещен внутри уплотнительного поршня и первым стопорным винтом соединен с монтажным ключом, шток выполнен резьбовым и соединен с переходником с помощью второго стопорного винта, подшипник установлен на верхний конец камеры и закреплен на нем накидной гайкой с помощью резьбы на верхнем конце камеры, гайка штока установлена на шток по его резьбе и закреплена в подшипнике, рукоятка гайки штока связана с гайкой штока.

Данное устройство принято за прототип заявляемого изобретения.

Недостатками прототипа являются: скрытые от визуального контроля монтажные работы с большим количеством стыковочных, монтажных и контрольных операций, необходимость укладки провода, необходимость замены уплотнительных элементов УП при монтаже или демонтаже, необходимость демонтажа запорной задвижки после установки УП, что приводит к возможному последствию загрязнения патрубка.

Техническими результатами, предлагаемого изобретения являются устранение указанных недостатков прототипа, а именно усовершенствование устройства монтажа и демонтажа УП для обеспечения визуального контроля за монтажными операциями, защищенной прокладкой кабеля от механических повреждений при монтажных операциях, размещение запорной задвижки на патрубке без необходимости демонтажа, уменьшения количества монтажных операций, сокращения времени установки и демонтажа УП, повышение надежности функционирования и безопасности работы с устройством.

Технические результаты изобретения обеспечиваются тем, что устройство монтажа и демонтажа ультразвукового преобразователя, содержащее патрубок (2), приваренный к трубопроводу (1) над отверстием в нем, запорную задвижку (6), установленную на патрубке (2), ультразвуковой преобразователь (3), соединенный с трубкой (4), отличающееся тем, что ультразвуковой преобразователь (3) жестко и герметично соединен с трубкой (4), образующей подвижное герметичное соединение с направляющей (14), при этом направляющая (14) жестко и герметично соединена с фланцем присоединительным (7); трубка (4) соединена с фланцем плоским (24) крепежом; фланец присоединительный (7) содержит герметично установленную заглушку (27); фланец присоединительный (7) неподвижно соединен установленными в него стержневыми крепежными деталями (8), (10) с фланцем установочным опорным (25), соединенным неподвижно посредством гайки ходовой (20), продольное перемещение которой ограничено с помощью втулки ограничительной 19, с винтом ходовым (18), соединенным неподвижно крепежом с фланцем установочным (17), соединенным неподвижно посредством стержневых крепежных деталей (13) с фланцем плоским (24); винт ходовой (18) при вращении гайки (20) обеспечивает перемещение фланца установочного (17) и фланца плоского (24) вдоль стержневых крепежных деталей (10) относительно фланца присоединительного (7), а также перемещение ультразвукового преобразователя (3) внутрь трубопровода (1) или из него.

Поставленная задача решается также тем, что стержневая крепежная деталь выполнена в виде шпильки.

Поставленная задача решается также тем, что запорная задвижка (6) выполнена в виде крана шарового.

Поставленная задача решается также тем, что герметичное соединение трубки (4) с направляющей (14) выполнено в виде уплотнительных элементов (9).

Жесткое и герметичное соединение ультразвукового преобразователя с трубкой позволяет исклю-

чить операции по их соединению в процессе монтажа, исключить операции по герметизации при установке УП в патрубке, исключить укладку кабеля, а также упростить конструкцию устройства для монтажа и демонтажа УП, исключив из него одну рукоять штока, подшипник, накидную гайку, стопорные винты и винт с пружиной, расположенные внутри ключа, тем самым позволяя уменьшить количество монтажных операций, повысить надежность и контролируемость процесса монтажных работ.

Предлагаемое техническое решение поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлен общий вид устройства монтажа и демонтажа ультразвукового преобразователя с частичным продольным разрезом.

На фиг. 2 представлено установленное рабочее положение УП в трубопроводе с частичным продольным разрезом.

Устройство монтажа и демонтажа ультразвукового преобразователя содержит патрубок 2, приваренный к трубопроводу 1 соосно отверстию в стенке трубопровода 1. На патрубок 2 с помощью фланцевого соединения с уплотнительными элементами 5 установлена запорная задвижка 6, на который также устанавливается фланец присоединительный 7. Ультразвуковой преобразователь 3 жестко и герметично соединен с трубкой 4. Трубка 4 соединена с фланцем плоским 24 с помощью кольца 11, гайки 12 и винтов 21. Направляющая 14, жестко и герметично соединенная с фланцем присоединительным 7, образует подвижное герметичное соединение с трубкой 4 по схеме корпус-шток с использованием уплотнительных элементов 9. Фланец присоединительный 7 неподвижно соединен с фланцем установочным опорным 25 через стержневые крепежные детали опорные 10 и стержневые крепежные детали переходные 8 с помощью гаек и шайб. Фланец плоский 24 соединен неподвижно с фланцем установочным 17 с помощью гаек 15 и шайб 16, через стержневые крепежные детали 13. Винт ходовой 18, закрепленный неподвижно от перемещения и вращения с фланцем установочным 17 посредством гайки 23 и шайбы 22, соединен при помощи резьбы с гайкой ходовой 20, перемещение которой ограничено втулкой ограничительной 19 относительно фланца установочного опорного 25. Поступательное движение винта ходового 18 обеспечивает взаимное перемещение фланца установочного 17 относительно фланца опорного 25. Фланец присоединительный 7 содержит герметично установленную заглушку 27.

Предлагаемое устройство монтажа УП работает следующим образом.

Вращением гайки ходовой 20, продольное перемещение которой ограничено с помощью втулки ограничительной 19, перемещают винт ходовой 18, перемещая при этом фланец установочный 17 относительно фланца установочного опорного 25. Фланец плоский 24, соединенный неподвижно с фланцем установочным 17, перемещается относительно фланца присоединительного 7. За счёт продольного перемещения фланца плоского 24, соединенного с трубкой 4, относительно фланца присоединительного 7 и направляющей 14 происходит продольное перемещение ультразвукового преобразователя 3 внутри трубопровода 1 сквозь патрубок 2. Установленное положение ультразвукового преобразователя контролируется соприкосновением торцевой поверхности фланца плоского 24 с торцевой поверхностью направляющей 14.

Для монтажа УП выполняют следующую последовательность действий.

Демонтируют замок или аналогичное устройство с запорной задвижки, например, шарового крана. Рукоятку шарового крана переводят в положение "Открыто". Вращением гайки ходовой 20 относительно винта ходового 18 против часовой стрелки перемещают фланец плоский 24 до касания с торцевой поверхностью направляющей 14. При этом трубка 4, соединенная с фланцем плоским 24, перемещает УП внутрь трубопровода 1 сквозь патрубок 2. Устанавливают болты 26 (фиг. 2) в свободные отверстия для крепления фланца присоединительного 7 с фланцем плоским 24. Демонтируют гайки 15 и шайбы 16 на фланце установочном опорном 25 и фланце установочном 17. Демонтируют фланец установочный 17, фланец установочный опорный 25, шайбы 22, гайки 23, винт ходовой 18, втулку ограничительную 19 и гайку ходовую 20. Демонтируют стержневые крепежные детали, выполненные, например, в виде переходных или опорных шпилек 8 и 10. Оставшиеся болты устанавливают в свободные отверстия для крепления фланца присоединительного 7 с фланцем плоским 24. Демонтируют стержневые крепежные детали 13 с шайбами 16 и гайками 15 с фланца плоского 24. Фиг. 2 иллюстрирует установленное положение УП для дальнейшей эксплуатации.

Для демонтажа УП выполняют следующую последовательность действий.

Устанавливают стержневые крепежные детали 13, выполненные, например, в виде шпилек 13 в фланец плоский 24, закрепляя гайками и шайбами. Из фланца присоединительного 7 демонтируют два болта 26, на место которых устанавливают стержневые крепежные детали, например, шпильки 8 и 10. Устанавливают фланец установочный 17, фланец установочный опорный 25, шайбы 22, гайки 23, винт ходовой 18, втулку ограничительную 19 и гайку ходовую 20. Демонтируют оставшиеся болты. Вращением гайки ходовой 20 перемещают фланец плоский 24, тем самым перемещая УП 3. Переводят рукоятку шарового крана в положение "Закрыто". Устанавливают замок на шаровой кран. Полностью стравливают давление из внутренней полости между УП и шаровым краном путем выкручивания заглушки 27. Демонтируют крепежные элементы между запорной задвижкой 6 и фланцем присоединительным 7 и удаляют элементы устройства для монтажа и демонтажа УП совместно с УП, оставляя запорную задвижку 6 и патрубок 2 недемонтируемыми.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет:

- 1) исключить операции по герметизации при установке УП в патрубок;
- 2) визуализировать монтажные работы по установке УП;
- 3) исключить операции по соединению УП и трубки внутри патрубка в процессе монтажа;
- 4) исключить укладку кабеля;
- 5) повысить эффективность и контролируемость монтажа и демонтажа УП за счет уменьшения количества операций, необходимых для монтажа или демонтажа УП, и открытого визуального доступа к узлам и деталям, обеспечивающим монтаж УП;
- 6) повысить надежность устройства монтажа и демонтажа УП. Изобретение имеет простую, надежную и ремонтпригодную конструкцию, обеспечивающую безопасное проведение работ на трубопроводе.

Изготовлены опытные образцы заявляемого устройства монтажа и демонтажа УП и проведены их эксплуатационные испытания. Применение предлагаемого устройства позволяет сократить время на монтаж и демонтаж УП, таким образом улучшает технологические характеристики устройства без использования дополнительно монтажного ключа, пружин, уплотнительного поршня, стопорных винтов и пр. элементов, входящих в состав устройства прототипа.

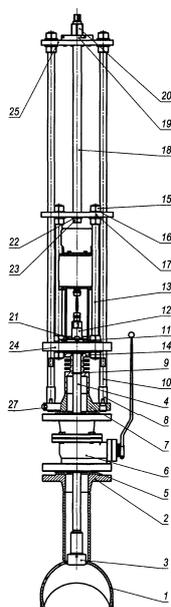
#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство монтажа и демонтажа ультразвукового преобразователя, содержащее патрубок (2), приваренный к трубопроводу (1) над отверстием в нем, запорную задвижку (6), установленную на патрубке (2), ультразвуковой преобразователь (3), соединенный с трубкой (4), отличающееся тем, что ультразвуковой преобразователь (3) жестко и герметично соединен с трубкой (4), образующей подвижное герметичное соединение с направляющей (14), при этом направляющая (14) жестко и герметично соединена с фланцем присоединительным (7); трубка (4) соединена с фланцем плоским (24) крепежом; фланец присоединительный (7) содержит герметично установленную заглушку (27); фланец присоединительный (7) неподвижно соединен установленными в него стержневыми крепежными деталями (8), (10) с фланцем установочным опорным (25), соединенным неподвижно посредством гайки ходовой (20), продольное перемещение которой ограничено с помощью втулки ограничительной (19), с винтом ходовым (18), соединенным неподвижно крепежом с фланцем установочным (17), соединенным неподвижно посредством стержневых крепежных деталей (13) с фланцем плоским (24); винт ходовой (18) при вращении гайки (20) обеспечивает перемещение фланца установочного (17) и фланца плоского (24) вдоль стержневых крепежных деталей (10) относительно фланца присоединительного (7), а также перемещение ультразвукового преобразователя (3) внутрь трубопровода (1) или из него.

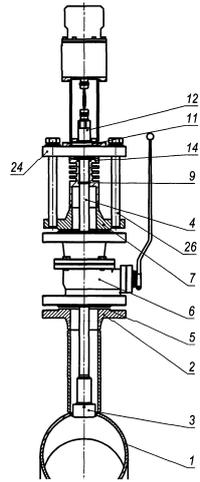
2. Устройство монтажа и демонтажа ультразвукового преобразователя по п.1, отличающееся тем, что стержневая крепежная деталь выполнена в виде шпильки.

3. Устройство монтажа и демонтажа ультразвукового преобразователя по п.1, отличающееся тем, что запорная задвижка (6) выполнена в виде крана шарового.

4. Устройство монтажа и демонтажа ультразвукового преобразователя по п.1, отличающееся тем, что герметичное соединение трубки (4) с направляющей (14) выполнено в виде уплотнительных элементов (9).



Фиг. 1



Фиг. 2