

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2763096

УСТРОЙСТВО ФИКСИРОВАНИЯ И ЦЕНТРИРОВАНИЯ КОНЦОВ ТРУБОПРОВОДА ПРИ ВЫРЕЗКЕ ЕГО ДЕФЕКТНОГО УЧАСТКА

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (RU)*

Авторы: *Сидоркин Дмитрий Иванович (RU), Шаммазов Ильдар Айратович (RU), Джемилёв Энвер Русланович (RU)*

Заявка № 2021109873

Приоритет изобретения 09 апреля 2021 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 27 декабря 2021 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 09 апреля 2041 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16L 1/10 (2021.08); F16L 1/026 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2021109873, 09.04.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.04.2021

Дата регистрации:
27.12.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.04.2021

(45) Опубликовано: 27.12.2021 Бюл. № 36

Адрес для переписки:
190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Сидоркин Дмитрий Иванович (RU),
Шаммазов Ильдар Айратович (RU),
Джемилёв Энвер Русланович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский горный
университет» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 148090 U1, 27.11.2014. RU 2645837
C1, 28.02.2018. RU 188586 U1, 17.04.2019. RU
2217650 C2, 27.11.2003. RU 2312267 C1,
10.12.2007. DE 29601745 U1, 04.04.1996.

(54) УСТРОЙСТВО ФИКСИРОВАНИЯ И ЦЕНТРИРОВАНИЯ КОНЦОВ ТРУБОПРОВОДА ПРИ ВЫРЕЗКЕ ЕГО ДЕФЕКТНОГО УЧАСТКА

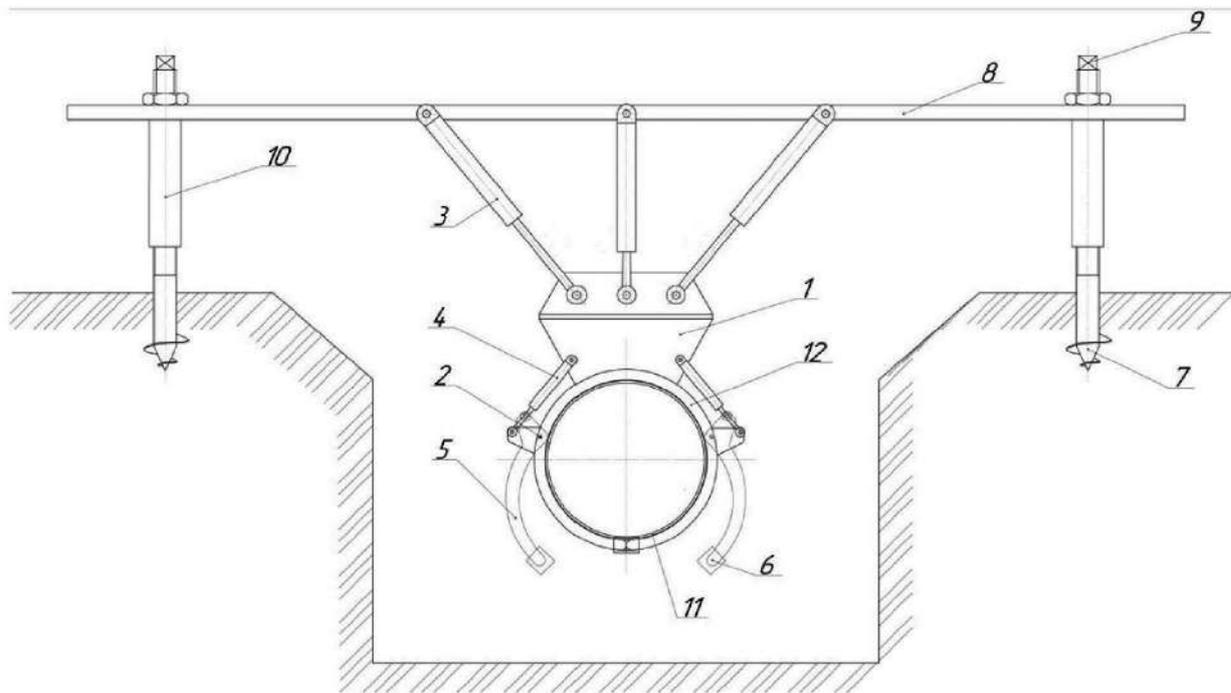
(57) Реферат:

Изобретение относится к ремонту магистральных нефте- и газопроводов путем замены дефектного участка трубопровода как в обычных условиях, так и в условиях вечной мерзлоты. Устройство фиксации и центрирования концов трубопровода повышает надежность фиксации концов трубопровода

при вырезке дефектного участка ввиду фиксации положения самого устройства перед вырезкой и надежной системы захвата трубопровода, а также обеспечивает центрирование концов трубопровода с помощью силовых цилиндров для последующей приварки к трубопроводу нового участка. 3 ил.

RU 2 763 096 C1

RU 2 763 096 C1



Фиг. 1

RU 2763096 C1

RU 2763096 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F16L 1/10 (2021.08); F16L 1/026 (2021.08)

(21)(22) Application: **2021109873, 09.04.2021**

(24) Effective date for property rights:
09.04.2021

Registration date:
27.12.2021

Priority:

(22) Date of filing: **09.04.2021**

(45) Date of publication: **27.12.2021 Bull. № 36**

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet",
Patentno-litsenziyonnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Sidorkin Dmitrii Ivanovich (RU),
Shammazov Ildar Airatovich (RU),
Dzhemilev Enver Ruslanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**

(54) **DEVICE FOR FIXING AND CENTERING THE ENDS OF THE PIPELINE WHEN CUTTING OUT ITS DEFECTIVE SECTION**

(57) Abstract:

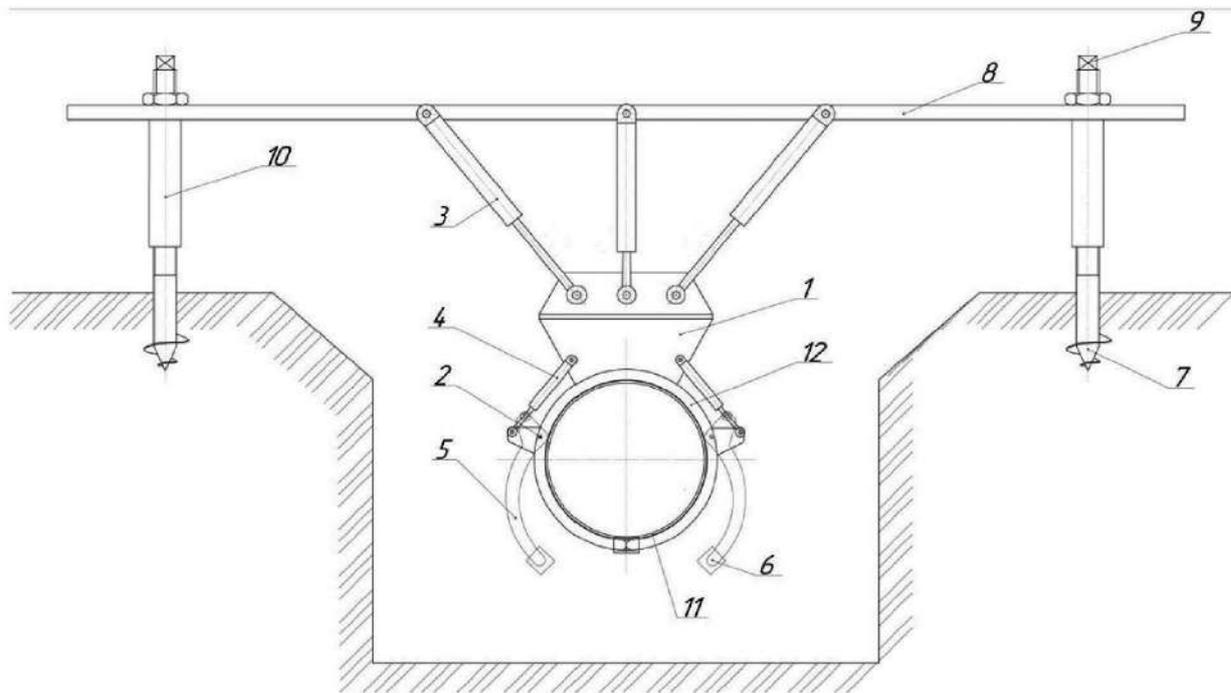
FIELD: oil and gas pipelines.

SUBSTANCE: invention relates to the repair of main oil and gas pipelines by replacing a defective section of the pipeline both under normal conditions and in permafrost conditions. The device for fixing and centering the ends of the pipeline increases the reliability of fixing the ends of the pipeline when cutting out a defective section due to fixing the position of the

device itself before cutting and a reliable pipeline capture system, and also provides centering of the ends of the pipeline with the help of power cylinders for subsequent welding to the pipeline of a new section.

EFFECT: device for fixing and centering the ends of the pipeline increases the reliability of fixing the ends of the pipeline.

1 cl, 3 dwg



Фиг. 1

RU 2763096 C1

RU 2763096 C1

Изобретение относится к ремонту магистральных нефте- и газопроводов путем замены дефектного участка трубопровода как в обычных условиях, так и в условиях вечной мерзлоты.

5 Известно устройство для фиксации магистрального трубопровода (патент RU № 2312267, опубл. 10.12.2007 г.) при ремонтных работах с заменой дефектного участка ремонтной "катушкой", состоящее из основания, вертикальных стоек и закрепленных на них упоров, отличающееся тем, что упоры выполнены в виде четырех попарно расположенных пластин со скосами, расширяющимися книзу, при этом упоры дополнительно снабжены U-образными вантами, закрепленными на поперечных полках
10 упомянутых упоров, а основание смонтировано на откосах ремонтного котлована с возможностью вертикальных перемещений относительно оси трубопровода.

Недостатком устройства является применение в его конструкции опор, устанавливаемых на грунт по краям траншеи, что не обеспечивает надежного фиксирования устройства и, как следствие, концов трубопровода в пространстве.

15 Известно устройство для центрирования труб (патент RU № 2217650, опубл. 27.11.2003 г.), которое содержит соединенные между собой хомуты из двух шарнирно скрепленных половин, снабженных на концах запорным устройством, отличающееся тем, что устройство снабжено силовым набором из стрингеров и подвижными регулируемые упорами, выполненными с возможностью перемещения вдоль стрингеров, при этом
20 соединение стрингеров с хомутами выполнено с возможностью перемещения относительно друг друга с последующей фиксацией.

Недостатком устройства является ненадежность применяемых в конструкции стрингеров, которые испытывают упругие деформации при возникновении значительных напряжений в трубопроводе при вырезке дефектного участка, что не позволяет
25 фиксировать положение концов трубопровода.

Известно подобное устройство для центрирования труб (патент RU № 188586, опубл. 17.04.2019 г.), содержащее хомуты, выполненные из двух шарнирно скрепленных половин с запорными устройствами на концах, снабжено силовым набором из стрингеров с подвижными регулируемые упорами, выполненными с возможностью
30 перемещения вдоль стрингеров, при этом соединение стрингеров с хомутами выполнено с возможностью перемещения относительно друг друга с последующей фиксацией стопорными винтами, отличающееся тем, что хомуты снабжены стягивающими устройствами и датчиками контроля соблюдения соосности, состоящими из излучателей, расположенных на хомутах «катушки», и экранов для приема лучей, расположенных
35 на хомутах трубопровода.

Недостатком данного устройства является упругая деформация стрингеров при высоких механических напряжениях, возникающих при смещении концов трубопровода относительно друг друга.

Известно центрирующее устройство (изобретение к патенту RU №2645837, опубл. 40 28.02.2018 г.), которое содержит основание, соединенное с площадками и несущими стойками; узел для перемещения трубопровода в вертикальном направлении, установленный на основании и состоящий из двух домкратов, закрепленных упорами на опорном листе, и коромысел, установленных на домкратах и служащих опорами для силовых цепей; узел для перемещения трубопровода в горизонтальном направлении,
45 установленный на основании и состоящий из рычажной лебедки и системы полиспада, включающей два блока, один из которых подсоединен к отрезку трубопровода, а другой подсоединен к опорной балке, закрепленной на несущих стойках, при этом площадки зафиксированы на основании при помощи фиксаторов, а основание соединено с

несущими стойками при помощи цепей; при этом соединение силовой цепи и коромысла выполнено в сборно-разборном исполнении с возможностью переустановки силовой цепи; при этом опорный лист выполнен с возможностью перемещения в горизонтальном направлении по направляющим, закрепленным на основании; при этом крепление
5 блоков осуществлено с помощью строп.

Недостатком устройства является применение в его конструкции силовой цепи, крепящейся к коромыслу, с помощью которой возможно центрирование конца трубопровода только вверх по вертикали, что не обеспечивает центрирования конца трубопровода при смещении его вверх после вырезки дефектного участка.

10 Известно опорно-центрирующее устройство концевого участка магистрального нефте- или газопровода (патент RU № 148090, опубл. 27.11.2014 г.), принятое за прототип устройства, содержащее платформу с креплениями под трубопровод с несколькими опорами, имеющее возможность фиксации концевого участка трубопровода, отличающееся тем, что платформа установлена на траверсах, жестко соединенных
15 между собой балками, причем крайние траверсы оснащены анкерами для вкручивания в грунт при помощи ротатора, устанавливаемого на шестигранник, а внутренние - опорными лыжами и силовыми цилиндрами для корректировки положения концевого участка трубопровода в вертикальном и горизонтальном направлении, каждая траверса оснащена трубным захватом, состоящим из двух створок с замками, приводящихся в
20 действие при помощи силовых цилиндров, взаимосвязанных с силовой станцией, установленной на платформе.

Недостатком устройства является расположение в его конструкции анкеров и захвата трубопровода таким образом, что установка устройства осуществляется непосредственно в траншее на ее дно, что увеличивает объем земляных работ при
25 вырезке дефектного участка, а также устройство не позволяет проверить точность центрирования концов трубопровода относительно друг друга перед приваркой нового участка.

Техническим результатом является создание устройства для повышения надежности фиксации концов трубопровода при вырезке дефектного участка и дальнейшего
30 их центрирования для последующей приварки к ним нового участка трубопровода.

Технический результат достигается тем, что ширина платформы превышает ширину траншеи, а с каждой ее стороны, выполнены отверстия, в них установлены направляющие цилиндры, основание захвата выполнено из двух сборных частей, которые соединены между собой болтовыми соединениями, нижняя поверхность
35 основания захвата соединена с дугой захвата, которая выполнена из двух полуколец и соединена с помощью оси захвата со створками захвата, шарнирно к нижней части основания захвата присоединены малые силовые цилиндры, которые противоположным концом соединены со створками захвата, по краям верхней части двух концов трубопровода установлен лазерный приемник - излучатель, который состоит из не
40 менее, чем двух лазерных устройств, которые установлены по краям верхней части концов трубопровода и оборудованы индивидуальным для каждого элементом питания, отдельно установлена силовая станция, которая при помощи шлангов или кабелей соединена с большими и малыми силовыми цилиндрами.

Устройство фиксации и центрирования концов трубопровода поясняется
45 следующими фигурами:

фиг. 1 - устройство фиксации и центрирования трубопровода, установленное на трубопровод;

фиг. 2 - устройство в процессе центрирования трубопровода после вырезки дефектного

участка;

фиг. 3 - устройство вид сверху, где:

1 - основание захвата;

2 - ось захвата;

5 3 - большой силовой цилиндр;

4 - малый силовой цилиндр;

5 - створка захвата;

6 - замок захвата;

7 - буровой анкер;

10 8 - платформа;

9 - шестигранник;

10 - направляющий цилиндр;

11 - трубопровод;

12 - дуга захвата;

15 13 - лазерный приемник - излучатель;

14 - ребро жесткости.

Устройство фиксирования и центрирования концов трубопровода содержит платформу прямоугольной формы 8 (фиг. 1, 2, 3), с каждой стороны которой выполнены отверстия, в которых установлены полые направляющие цилиндры 10. Платформа 8 по ширине превышает ширину траншеи. В направляющие цилиндры 10 установлены буровые анкеры 7, нижний конец которых заострен. На верхнем конце каждого бурового анкера 7 установлен шестигранник 9, посредством которого крепится гидравлический ротатор (на фиг. не показан). Шарнирно с телом платформы 8 соединены верхним концом большие силовые цилиндры 3, по три в группе, каждая группа установлена параллельно друг другу, нижним концом присоединены к верхней части основания захвата 1 трубопровода 11. Основание захвата 1 выполнено из двух сборных частей, соединенных между собой болтовыми соединениями. Нижняя поверхность основания захвата 1 соединена с дугой захвата 12. Шарнирно к нижней части основания захвата 1 присоединены малые силовые цилиндры 4, которые противоположным концом соединены со створками захвата 5. Большие силовые цилиндры 3 и малые силовые цилиндры 4 с помощью шлангов или кабелей соединены с отдельно стоящей силовой станцией (на фиг. не показана). Дуга захвата 12 выполнена из двух полуколец, соединенных с помощью оси захвата 2 со створками захвата 5. Внутренний диаметр дуги захвата 12 и створок захвата 5 подбирается по внешнему диаметру ремонтируемого трубопровода. Створки захвата 5 выполнены с замковым соединением 6. Дуги захвата 12 соединены ребрами жесткости 14, расположенными параллельно платформе. Лазерный приемник - излучатель 13 состоит из не менее, чем двух лазерных устройств, которые устанавливаются по краям верхней части концов трубопровода, и оборудованы индивидуальным для каждого элементом питания.

40 Устройство фиксирования и центрирования концов трубопровода работает следующим образом. С помощью манипуляторов, установленных на автомобильном шасси, производится монтаж на трубопровод двух и, возможно, более предлагаемых устройств путем опускания нижней части дуги захвата 12 на верхнюю образующую трубопровода 11. После чего при помощи малых силовых цилиндров 4 сжимаются створки захвата 5 до срабатывания замка захвата 6. Далее на шестигранники 9 поочередно устанавливается гидравлический ротатор (на фиг. не показан), который забуривает буровые анкеры 7 в грунт над траншеей по ее краям. После проведения вырезки дефектного участка центрирование концов трубопровода осуществляется с

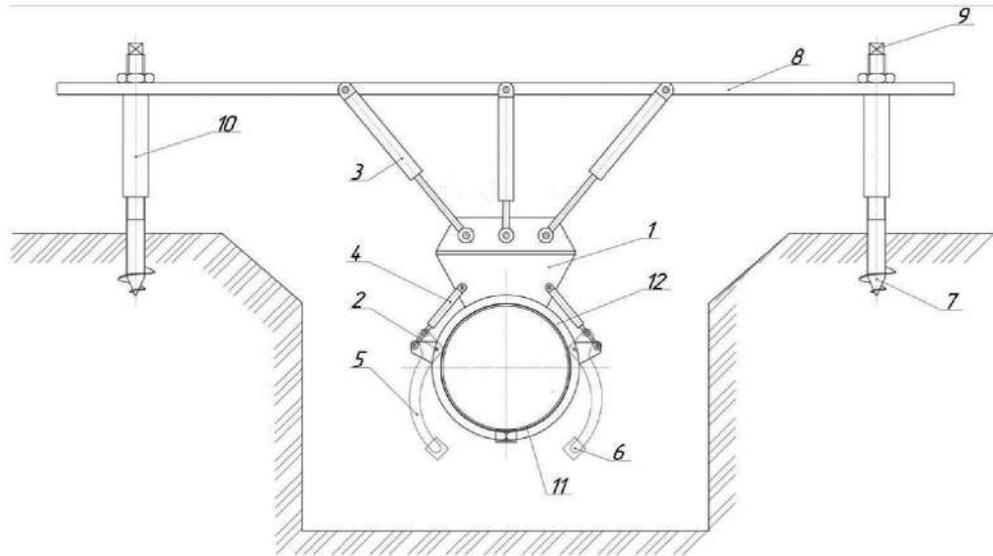
помощью больших силовых цилиндров 3 по вертикальной и горизонтальной осям. Для более точного центрирования используется лазерный приемник - излучатель 13, подающий сигнал при достижении соосности концов трубопровода. Управление большими силовыми цилиндрами 3 и малыми силовыми цилиндрами 4 осуществляется дистанционно с помощью пульта управления подачей сигнала на соответствующий каждому силовому цилиндру клапан гидрораспределительного устройства, в которое рабочая жидкость подается из гидростанции (на фиг. не показана).

Устройство фиксации и центрирования концов трубопровода повышает надежность фиксации концов трубопровода при вырезке дефектного участка ввиду фиксации положения самого устройства перед вырезкой и надежной системы захвата трубопровода, а также обеспечивает центрирование концов трубопровода с помощью силовых цилиндров для последующей приварки к трубопроводу нового участка.

(57) Формула изобретения

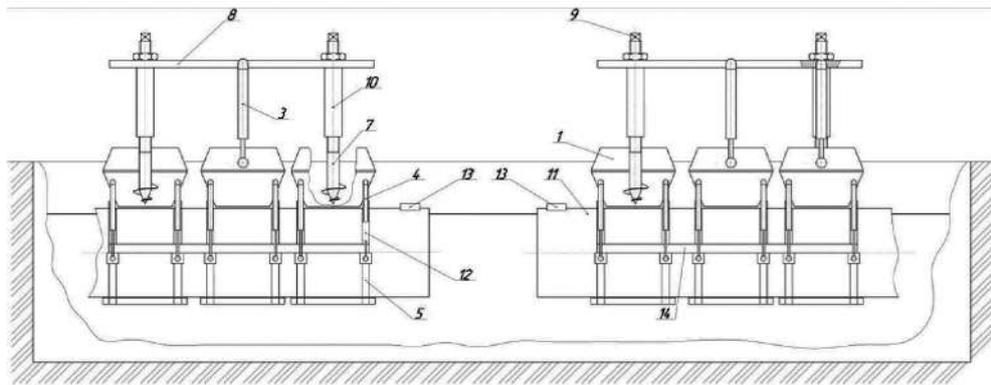
Устройство фиксации и центрирования концов трубопровода при вырезке дефектного участка, содержащее платформу, установленную на траверсах, оснащенных анкерами, ротатор, устанавливаемый на шестигранник, и силовые цилиндры для корректировки положения конца трубопровода в вертикальном и горизонтальном направлениях, а также трубный захват, состоящий из двух створок с замками, приводящихся в действие при помощи силовых цилиндров, взаимосвязанных с силовой станцией, отличающееся тем, что ширина платформы превышает ширину траншеи, а с каждой её стороны выполнены отверстия, в них установлены направляющие цилиндры, основание захвата выполнено из двух сборных частей, которые соединены между собой болтовыми соединениями, нижняя поверхность основания захвата соединена с дугой захвата, которая выполнена из двух полуколец и соединена с помощью оси захвата со створками захвата, шарнирно к нижней части основания захвата присоединены малые силовые цилиндры, которые противоположным концом соединены со створками захвата, по краям верхней части двух концов трубопровода установлен лазерный приемник – излучатель, который состоит из не менее чем двух лазерных устройств, которые установлены по краям верхней части концов трубопровода и оборудованы индивидуальным для каждого элементом питания, отдельно установлена силовая станция, которая при помощи шлангов или кабелей соединена с большими и малыми силовыми цилиндрами.

1

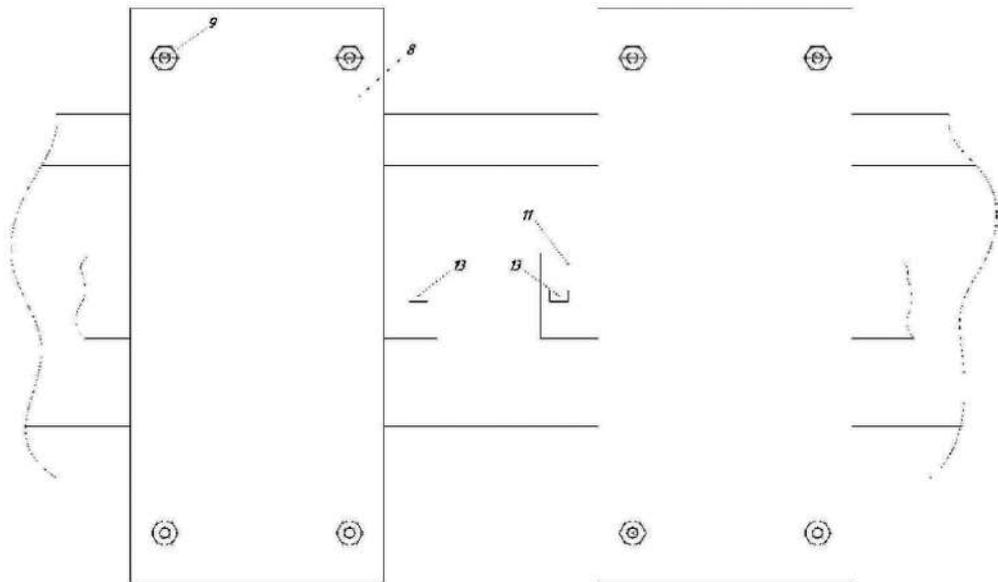


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3