



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 198 340** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁷ **F 16 L 55/18**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2002101603/06, 24.01.2002

(24) Дата начала действия патента: 24.01.2002

(46) Дата публикации: 10.02.2003

(56) Ссылки: ХРЕТИНИН И.С. и др. Новые методы ремонта магистральных трубопроводов. - М.: ВНИИЭгазпром, 1990, с.13-19. SU 1647201 А, 07.05.1991. SU 1313451 А, 02.07.1985. US 4927181 А, 22.05.1990.

(98) Адрес для переписки:
628400, Тюменская обл., г.Сургут,
ул.Университетская, 1, ООО "Сургутгазпром"

(71) Заявитель:
Общество с ограниченной ответственностью
"Сургутгазпром"

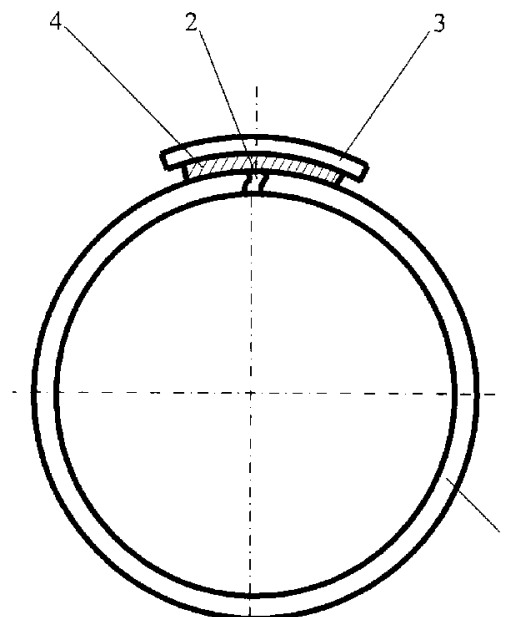
(72) Изобретатель: Иванов И.А.,
Михаленко С.В., Тимербулатов Г.Н., Кузьмичев
В.Д., Нищитенко Ю.П.

(73) Патентообладатель:
Общество с ограниченной ответственностью
"Сургутгазпром"

(54) СПОСОБ РЕМОНТА МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительству и используется при ремонте магистральных трубопроводов, транспортирующих газ, нефть, конденсат. На сквозной дефект магистрального трубопровода устанавливают временную технологическую заплату. Размер временной технологической заплаты определяется размерами сквозного дефекта и размерами поперечного сечения трубы магистрального трубопровода, а устранение сквозного дефекта и временной технологической заплаты осуществляют после установки разъемного тройника с фланцем. Разъемный тройник с фланцем устанавливают на временную технологическую заплату, при этом диаметр отвода разъемного тройника с фланцем превышает максимальный размер временной технологической заплаты. Повышает надежность ведения ремонтных работ. 3 ил.



Фиг. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 198 340** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁷ **F 16 L 55/18**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002101603/06, 24.01.2002

(24) Effective date for property rights: 24.01.2002

(46) Date of publication: 10.02.2003

(98) Mail address:
628400, Tjumenskaja obl., g.Surgut,
ul.Universitetskaja, 1, OOO "Surgutgazprom"

(71) Applicant:
Obshchestvo s ogranichennoj
otvetstvennost'ju "Surgutgazprom"

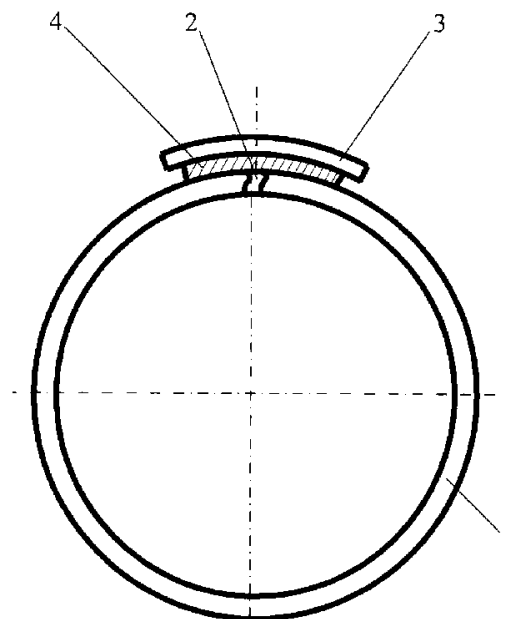
(72) Inventor: Ivanov I.A.,
Mikhalenko S.V., Timerbulatov G.N., Kuz'michev
V.D., Nishchitenko Ju.P.

(73) Proprietor:
Obshchestvo s ogranichennoj
otvetstvennost'ju "Surgutgazprom"

(54) **METHOD OF REPAIR OF MAIN PIPE LINES**

(57) Abstract:

FIELD: erection and repair of pipe lines transporting gas condensate and oil.
SUBSTANCE: through defect is covered with temporary technological patch whose sizes are dictated by sizes of defect and cross section of pipe line. Then, detachable T-piece is fitted which is provided with flange; diameter of said T-piece exceeds maximum size of technological patch. EFFECT: enhanced reliability. 3 dwg



Фиг. 1

RU 2 198 340 C1

RU 2 198 340 C1

Изобретение относится как области строительства, так и к области укладки или замены неисправных труб в грунте и может быть использовано при ремонте магистральных трубопроводов, транспортирующих, например газовый конденсат, нефть и т.д.

Основной и самый дорогостоящий элемент магистрального трубопровода - это сваренные в непрерывную нитку трубы, представляющие собой собственно трубопровод. В процессе эксплуатации магистрального трубопровода на трубах возможно образование сквозных дефектов, например, трещин, свищей, через которые происходит утечка транспортируемого продукта. Вследствие этого происходит как безвозвратная потеря части транспортируемого продукта, так и загрязнение грунта, грунтовых и поверхностных вод. Кроме того, вблизи места истечения транспортируемого продукта происходит скопление паров тяжелых углеводородов, что создает как угрозу возгорания продукта, поступающего из магистрального трубопровода через сквозной дефект, так и угрозу последующего разрушения самого магистрального трубопровода. Таким образом, наличие сквозных дефектов на магистральном трубопроводе создает аварийную ситуацию. В этих случаях производится ремонт магистрального трубопровода.

Известен способ ремонта магистрального трубопровода с проведением огневых работ (см. Типовая инструкция по безопасному ведению огневых работ на газовых объектах Мингазпрома СССР. - М., 1989).

В соответствии с этим способом огневые работы производятся после отключения аварийного участка от магистрального трубопровода посредством запорной арматуры, освобождения аварийного участка трубопровода от транспортируемого продукта и отсечения места непосредственного проведения огневых работ по устранению сквозного дефекта от аварийного участка трубопровода. Затем с соблюдением требований безопасности выполняются огневые работы либо по замене трубы со сквозным дефектом, либо огневые работы по заварке сквозного дефекта.

Недостатком данного способа ремонта магистрального трубопровода является необходимость как опорожнения от транспортируемого продукта аварийного участка магистрального трубопровода длиной до тридцати километров, так и заполнения опорожденного участка магистрального трубопровода инертным газом. Кроме того, недостатком данного способа ремонта является необходимость как в вырезке дополнительных технологических отверстий в трубах, не подлежащих замене, так и в последующей заварке заплат на эти технологические отверстия. Кроме того, недостатком данного способа ремонта является организация длительных по времени ремонтных работ по ликвидации сквозного дефекта на аварийном участке трубопровода и, как следствие, сокращение поставок транспортируемого по магистральному трубопроводу продукта потребителю из-за простоя аварийного участка трубопровода в ремонте.

Известен способ ремонта магистрального трубопровода без остановки транспорта продукта с применением врезки под давлением (см. Технология производства работ на газопроводах врезкой под давлением, включая огневые работы РД 51-00158623-09-95. - М., 1994, с.52-59).

В соответствии с этим способом ремонт участка магистрального трубопровода, имеющего сквозной дефект, осуществляется при наличии давления в магистральном трубопроводе посредством устройства вспомогательной байпасной линии. Вспомогательная байпасная линия устраивается после монтажа на магистральный трубопровод дополнительных разрезных тройников, перепускных патрубков, плоских задвижек, вырезки в металле труб магистрального трубопровода отверстий установленного диаметра, причем вырезка этих отверстий осуществляется в дополнительных разъемных тройниках с использованием специальной фрезерной машины для вырезания отверстий. При этом вырезка участка трубы со сквозным дефектом и замена вырезанного участка новой трубы осуществляется с производством огневых работ после перекрытия полости магистрального трубопровода, вытеснения из аварийного участка магистрального трубопровода транспортируемого продукта и заполнения внутренней полости трубы аварийного участка магистрального трубопровода инертным газом.

Недостатком данного способа ремонта магистрального трубопровода является необходимость изготовления, монтажа и последующего демонтажа вспомогательной байпасной линии, безвозвратный расход дорогостоящих разъемных тройников, безвозвратная потеря части транспортируемого продукта, необходимость в инертном газе для заполнения полости участка магистрального трубопровода. Кроме того, недостатком данного способа ремонта является необходимость производства значительного объема земляных работ, связанного с подготовкой котлованов в местах установки, как минимум, четырех дополнительных разъемных тройников.

В качестве прототипа выбран способ ремонта магистрального трубопровода, имеющего нарушение герметичности, т.е. сквозной дефект, посредством его бандажирования (см. Хретинин И.С., Иванов В.А., Парипский А.В. и др. Новые методы ремонта магистральных трубопроводов. - М.: ВНИИЭгазпром, 1990, с.13-19).

В соответствии с данным способом на магистральный трубопровод, имеющий нарушение герметичности, т.е. сквозной дефект, устанавливается бандаж соответствующей конструкции, причем установка бандажается осуществляется без снижения рабочего давления в магистральном трубопроводе, а течь продукта в процессе установки бандажается пережимается самим бандажом.

Недостатком указанного способа ремонта магистрального трубопровода является то, что непосредственно под установленным бандажом остается участок трубы со сквозным дефектом, являющимся как концентратором напряжений, так и потенциальным очагом лавинного

разрушения магистрального трубопровода.

Технический эффект предложенного изобретения заключается в повышении надежности магистрального трубопровода после производства ремонтных работ.

Поставленная цель достигается тем, что способ ремонта магистрального трубопровода, состоящий из установки банджа на сквозной дефект магистрального трубопровода, причем установка банджа осуществляется без снижения рабочего давления в магистральном трубопроводе, а течь продукта в процессе установки банджа пережимается самим банджом, согласно изобретению включает в себя установку на сквозной дефект магистрального трубопровода временной технологической заплаты, причем размер временной технологической заплаты определяется размерами сквозного дефекта и размерами поперечного сечения трубы магистрального трубопровода, а толщина уплотняющей прокладки временной технологической заплаты определяется как величиной ее деформации, необходимой для пережатия течи продукта из сквозного дефекта, так и величиной зазора между магистральным трубопроводом и временной технологической заплатой, необходимой для производства сварочных работ, при этом устранение сквозного дефекта и временной технологической заплаты осуществляется после установки разъемного тройника с фланцем, причем разъемный тройник с фланцем устанавливается на временную технологическую заплату, при этом диаметр отвода разъемного тройника с фланцем превышает максимальный размер временной технологической заплаты не менее чем на 20 мм.

Сравнение заявляемого технического решения с прототипом позволило установить соответствие его критерию "новизна". При изучении других известных технических решений в данной области техники признаки, отличающие заявляемое изобретение от прототипа, не были выявлены и потому они обеспечивают заявляемому техническому решению соответствие критерию "существенное отличие".

На фиг. 1 представлен аварийный участок магистрального трубопровода; на фиг. 2-3 - технологические этапы выполнения ремонтных работ с использованием заявляемого устройства.

Магистральный трубопровод 1 имеет сквозной дефект 2, подлежащий ремонту. Для ремонта используется временная технологическая заплата 3, оснащенная уплотняющей прокладкой 4, а так же разъемный тройник 5 с фланцем, причем разъемный тройник 5 оборудован заглушкой 6.

Ниже приводится конкретный порядок осуществления заявляемого способа.

В соответствии с правилами эксплуатации магистральный трубопровод 1 подвергается периодическому воздушному и (или) наземному патрулированию. В результате этого периодического патрулирования обнаруживается аварийный участок магистрального трубопровода 1, на котором происходит утечка транспортируемого продукта через сквозной дефект 2, например через свищ или трещину. В связи с тем, что

патрулирование производится с интервалом до двадцати суток, то сквозной дефект 2 обнаруживается на "начальном" этапе возникновения. На этом этапе объем продукта, вытекающего из магистрального трубопровода 1 через сквозной дефект 2, позволяет реализовать заявляемый способ ремонта.

Если аварийный участок магистрального трубопровода 1 проложен подземно, то производятся земляные работы по вскрытию аварийного участка. Размеры разрабатываемого котлована определяются из условия размещения в нем необходимого для ремонта технологического оборудования и условия безопасного производства ремонтных работ специализированной бригадой ремонтников. При этом доработка грунта вблизи трубы со сквозным дефектом 2 производится вручную без применения инструментов ударного действия.

Для аварийного участка магистрального трубопровода 1, проложенного наземно, производится ручная разработка грунта под трубой на глубину, достаточную для установки требуемого технологического оборудования и производств ремонтных работ.

Для аварийного участка магистрального трубопровода 1, проложенного надземно, земляные работы не производятся, однако выполняются подготовительные работы по обеспечению безопасных условий для ремонтных работ на высоте.

Далее производится уточнение как места расположения, так и геометрических размеров сквозного дефекта 2. Для этого с соблюдением правил безопасности и с использованием соответствующего инструмента производится очистка трубы аварийного участка магистрального трубопровода 1 от антикоррозионной изоляции.

При этом продукт, поступающий из магистрального трубопровода 1 через сквозной дефект 2, собирается в специальные емкости, заполненные продуктом, удаляются за пределы площадки ведения ремонтных работ для последующей утилизации. Для исключения скопления в пределах площадки ведения ремонтных работ паров тяжелых углеводородов производится постоянная вентиляция площадки посредством переносных вентиляционных устройств.

После очистки труб аварийного участка магистрального трубопровода 1 от антикоррозионной изоляции определяется место расположения сквозного дефекта 2 и его геометрические размеры. Кроме того, обследованию подвергаются участки трубы, попадающие в зону сварочных работ, производимых при ремонте. По данным обследования принимается окончательное решение о способе ремонта аварийного участка магистрального трубопровода 1: если на обследованных участках труб отсутствуют какие либо дефекты, требующие вырезки части труб магистрального трубопровода 1, то производится ремонт без замены трубы.

Для этого изготавливается временная технологическая заплата 3, причем временная технологическая заплата 3 изготавливается из трубы, соответствующей трубе магистрального трубопровода 1 по

прочностным параметрам и геометрическим размерам, а именно по толщине стенки и диаметру. Временная технологическая заплатка 3 обеспечивается уплотняющей прокладкой 4, изготавливаемой из свинцового листа. Толщина уплотняющей прокладки 1 временной технологической заплаты 2 определяется как величиной ее деформации, необходимой для пережатия течи продукта из сквозного дефекта 2, так и величиной зазора между магистральным трубопроводом 1 и временной технологической заплатой 3, необходимой для производства сварочных работ по приварке временной технологической заплаты 3 к трубе магистрального трубопровода 1 (фиг.1).

При этом минимальный размер $L_{уп}$ уплотняющей прокладки 4 временной технологической заплаты 3 определяется по формуле $L_{уп}=L_{сд}+60$ мм, где $L_{сд}$ - максимальный размер сквозного дефекта 2, а минимальный размер $L_{тз}$ временной технологической заплаты 3 определяется с учетом минимального размера $L_{уп}$ уплотняющей прокладки (4) и рассчитывается по формуле $L_{тз}=L_{уп}+100$ мм.

Временная технологическая заплатка 3, оснащенная уплотняющей прокладкой 4, накладывается на сквозной дефект 2 таким образом, чтобы сквозной дефект 2 располагался в центральной части временной технологической заплаты 3. Далее производится прижатие временной технологической заплаты 3 к трубе аварийного участка магистрального трубопровода 1 с усилием, достаточным как для пережатия течи продукта из сквозного дефекта 2, так и для обеспечения требуемого зазора между магистральным трубопроводом 1 и временной технологической заплатой 3, необходимого для производства сварочных работ.

Ликвидация течи продукта из сквозного дефекта 2 определяется по наличию или отсутствию подтеков продукта на поверхности трубы, а также по результатам анализа загазованности воздуха парами продукта вблизи временной технологической заплаты 3. При отсутствии течи продукта и отсутствия загазованности воздуха вблизи временной технологической заплаты 3 поверхность трубы вокруг временной технологической заплаты 3 подготавливается к производству сварочных работ по приварке временной технологической заплаты 3 к трубе магистрального трубопровода 1. Сварочные работы по приварке временной технологической заплаты 3 к трубе магистрального трубопровода 1 производятся с соблюдением техники безопасности и требований правил эксплуатации магистральных трубопроводов 1. При производстве сварочных работ ведется постоянный контроль воздуха на предмет загазованности парами транспортируемого продукта.

По завершению сварочных работ по приварке временной технологической заплаты 3 к трубе магистрального трубопровода 1 производится контроль качества сварного шва неразрушающим методом.

Далее производится подбор и монтаж

дополнительного разъемного тройника 5 с фланцем (фиг.2). Дополнительный разъемный тройник 5 с фланцем подбирается таким образом, чтобы диаметр разъемного тройника 5 соответствовал диаметру трубы магистрального трубопровода 1, а диаметр отвода разъемного тройника 5 превышал максимальный размер временной технологической заплаты 3 не менее чем на двадцать миллиметров. Монтаж разъемного тройника 5 с фланцем производится таким образом, чтобы продольная ось отвода разъемного тройника 5 проходила через центр временной технологической заплаты 3.

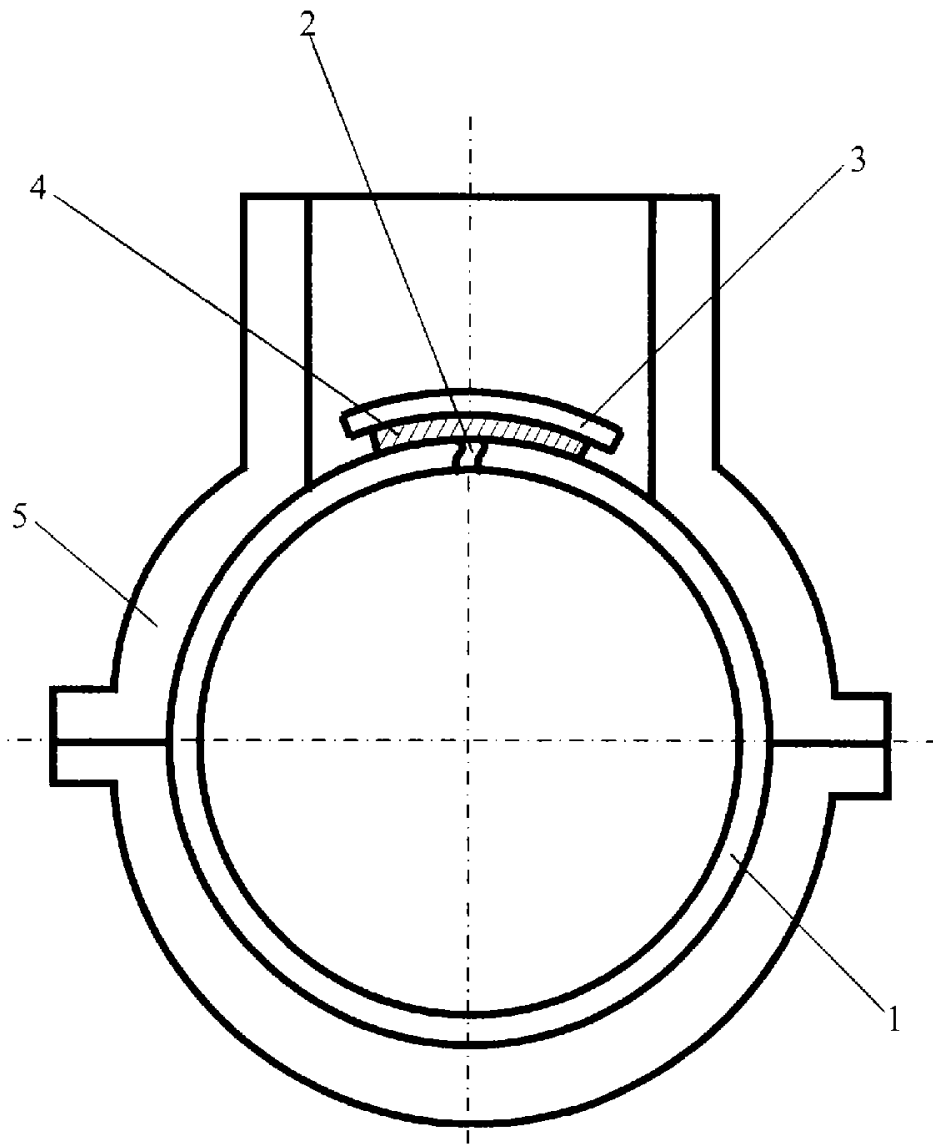
После монтажа разъемного тройника 5 с фланцем производится его приварка к трубе магистрального трубопровода 1. По завершению сварочных работ по приварке разъемного тройника 5 с фланцем к трубе магистрального трубопровода 1 производится контроль качества сварного шва неразрушающим методом. Затем на приваренный разъемный тройник 5 с фланцем монтируются плоская задвижка и фрезерная машина для вырезания отверстия. Производится опрессовка системы разъемный тройник 5 - машина для вырезания отверстия и с соблюдением технологии производства работ производится вырезка фрезой отверстия в стенке трубы магистрального трубопровода 1. Вырезанный темплет, состоящий из части трубы со сквозным дефектом 2, уплотняющей прокладки 4 и временной технологической заплаты 3, удаляется из трубы. После закрытия плоской задвижки производится демонтаж фрезерной машины для вырезания отверстия и монтаж на разъемный тройник 5 заглушки 6 (фиг.3).

Далее производится антикоррозионная изоляция отремонтированного участка магистрального трубопровода 1 и при необходимости обратная засыпка магистрального трубопровода 1.

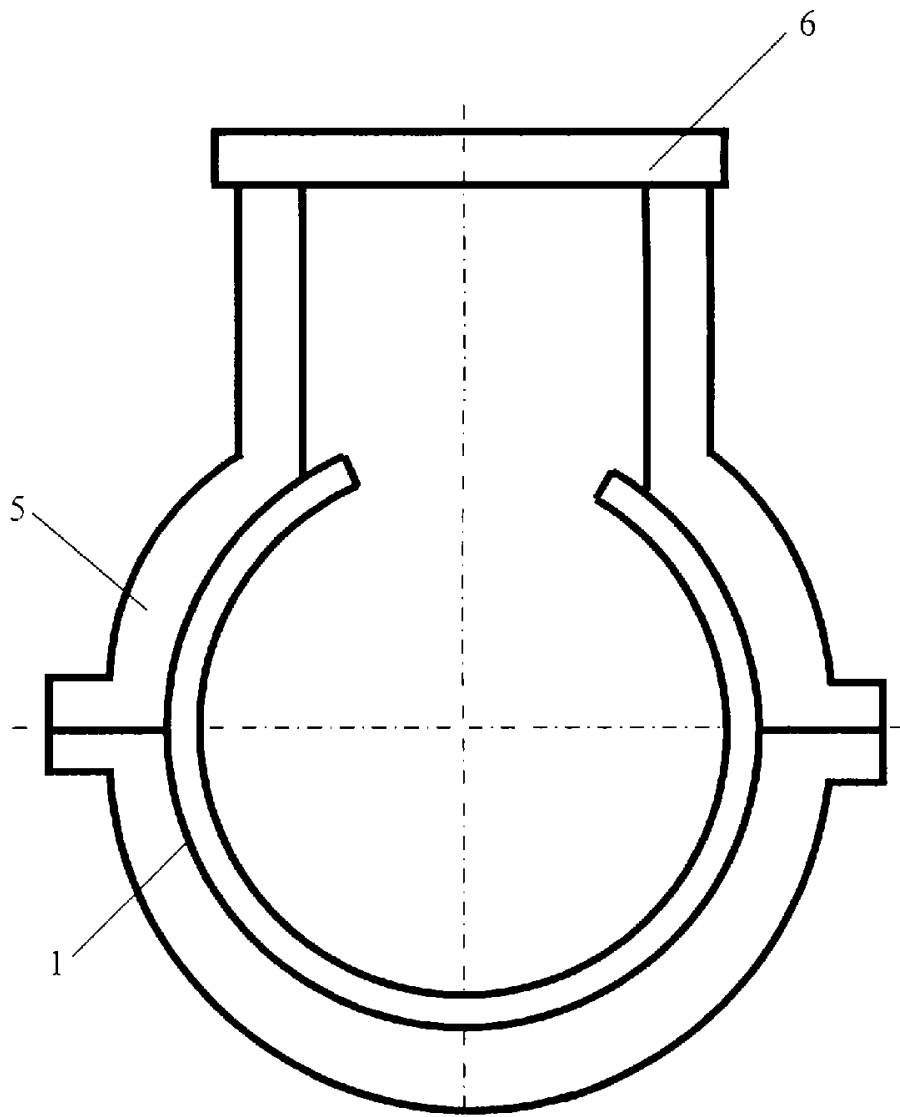
Ремонт магистрального трубопровода 1 со сквозным дефектом производится без прекращения транспорта продукта. Для унификации ремонтных работ используются фиттинги и технологическое оборудование, выпускаемые одной производственной фирмой, например фирмой Т.Д. Вильямсон.

Формула изобретения:

Способ ремонта магистрального трубопровода (МТ), заключающийся в пережатии сквозного дефекта МТ без снижения в нем давления перекачиваемого продукта, отличающийся тем, что на сквозной дефект устанавливают уплотняющую прокладку, которую прижимают расчетной величины и кривизны технологической заплатой с усилием, деформирующим уплотняющую прокладку для пережатия течи из МТ и обеспечивающим необходимый зазор для производства сварочных работ по закреплению на МТ технологической заплаты, устанавливают и закрепляют на МТ тройник с фланцем, отводом и заглушкой, при этом в отводе с зазором располагают технологическую заплату, вырезают и удаляют через отвод дефектную часть МТ с приваренной к ней технологической заплатой и прижатой деформированной уплотняющей прокладкой, после чего заглушают отвод тройника.



Фиг. 2



Фиг. 3