



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012111365/06, 26.03.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.03.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.03.2012

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2013 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 20.10.2014 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2235246 C2, 27.08.2004. RU 2178859 C2, 27.01.2002. RU 2246658 C1, 20.02.2005. RU 82811 U1, 10.05.2009. GB 2023021 A, 28.12.1979. DE 1504803 A1, 18.11.1971. GB 2319316 A, 20.05.1998

Адрес для переписки:

117186, Москва, Севастопольский проспект, 47А,
ООО "НИИ ТНН", Жукову Александру
Петровичу

(72) Автор(ы):

Ануфриев Сергей Владимирович (RU),
Суриков Виталий Иванович (RU),
Ревин Павел Олегович (RU),
Аршинов Сергей Леонидович (RU),
Пильник Оксана Владимировна (RU),
Фридлянд Инна Яковлевна (RU),
Скуридин Николай Николаевич (RU),
Кузнецов Андрей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество
"Акционерная компания по транспорту
нефти "Транснефть" (RU),
Открытое акционерное общество
"Сибнефтепровод" (ОАО "Сибнефтепровод")
(RU),
Общество с ограниченной ответственностью
"Научно-исследовательский институт
транспорта нефти и нефтепродуктов" (ООО
"НИИ ТНН") (RU)

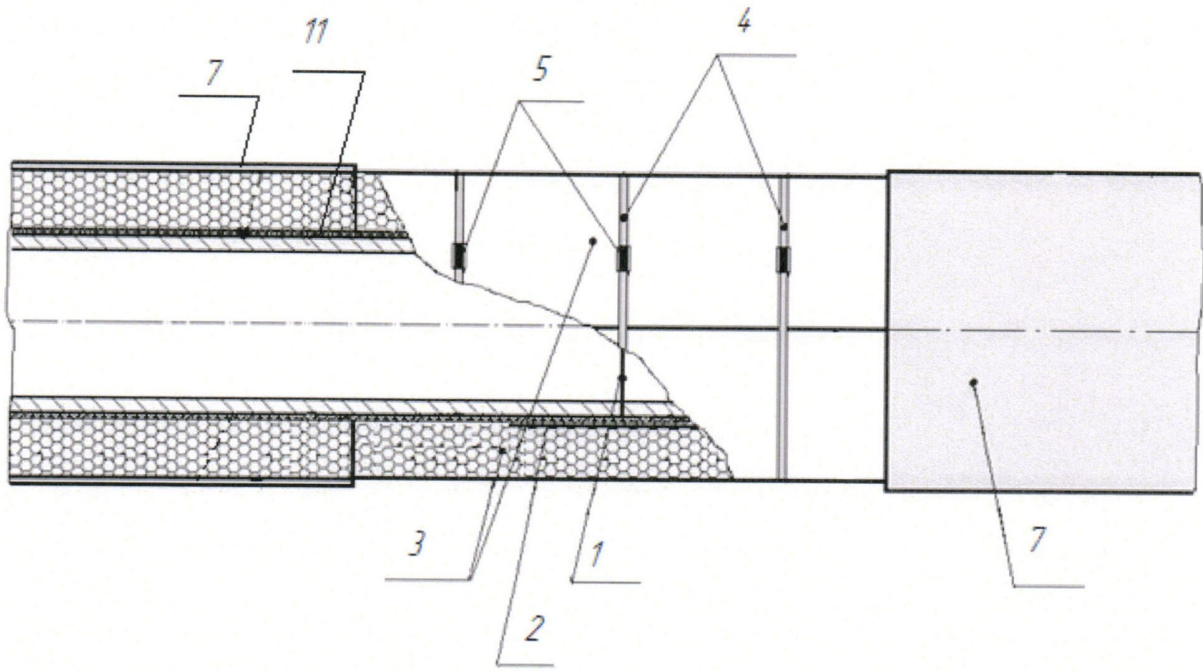
(54) СПОСОБ МОНТАЖА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ СВАРНОГО СТЫКА ТРУБ ДЛЯ ПОДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплоизоляции труб, а именно к способам монтажа комплекта теплоизоляции на сварных стыках труб, предназначенных для транспортировки нефти и нефтепродуктов. В способе производят антикоррозионную защиту сварного стыка труб с помощью термоусаживающейся полимерной ленты, при этом устанавливают на стык теплоизоляционные скорлупы из

пенополиуретана, скрепляемые стяжными лентами с замками, и оцинкованный металлический кожух, на поверхность которого монтируются две термоусаживающиеся полимерные ленты по краям кожуха с нахлестом на защитную оболочку трубы и третья сверху посередине. Технический результат - повышение надежности антикоррозионной защиты. 8 з.п. ф-лы, 2 табл., 3 ил.

C 2
6
9
4
6
2
5
3
0
9
4
6
R UR U
2
5
3
0
9
4
6
C 2



Фиг.1

RU 2530946 C2

RU 2530946 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012111365/06, 26.03.2012

(24) Effective date for property rights:
26.03.2012

Priority:

(22) Date of filing: 26.03.2012

(43) Application published: 10.10.2013 Bull. № 28

(45) Date of publication: 20.10.2014 Bull. № 29

Mail address:

117186, Moskva, Sevastopol'skij prospekt, 47A, OOO
"NII TNN", Zhukovu Aleksandru Petrovichu

(72) Inventor(s):

Anufriev Sergej Vladimirovich (RU),
Surikov Vitalij Ivanovich (RU),
Revin Pavel Olegovich (RU),
Arshinov Sergej Leonidovich (RU),
Pil'nik Oksana Vladimirovna (RU),
Fridljand Inna Jakovlevna (RU),
Skuridin Nikolaj Nikolaevich (RU),
Kuznetsov Andrej Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo
"Aktsionernaja kompanija po transportu nefti
"Transneft" (RU),
Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo
"Sibnefteprovod" (OAO "Sibnefteprovod") (RU),
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
"Nauchno-issledovatel'skij institut transporta
nefti i nefteproduktov" (OOO "NII TNN") (RU)

(54) **ASSEMBLY OF PIPE WELD HEAT ISOLATION FOR UNDERGROUND LAYING**

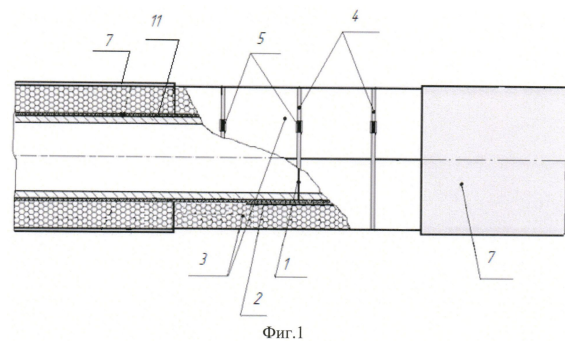
(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to pipe covering, particularly, to application of covering at welds of oil pipes. Proposed comprises application of antirust protection to pipe weld with the help of thermosetting polymer tape. Heat-insulating shells of foam polyurethane are fitted at the joint and coupled by tie tapes with locks. Zinc-plate case is fitted thereat. Proposed comprises application of antirust protection to pipe weld joint with the help of two thermosetting polymer tapes to overlap pipe covering, third such tape being arranged at the centre.

EFFECT: higher reliability.

9 cl, 2 tbl, 3 dwg



RU 2 530 946 C 2

RU 2 530 946 C 2

Изобретение относится к теплоизоляции труб и предназначено для обеспечения монтажа теплоизоляции сварных стыков труб нефтепровода, предназначенного для транспортировки нефти и нефтепродуктов.

Известно изобретение «Способ теплоизоляции трубы для воздушной, наземной и подземной прокладки» (см. патент RU №2386076, заявка №2007115515/06, опубликована 20.11.2009, МПК F16L 59/14, F16L 59/10), в котором для теплоизоляции трубы для воздушной, наземной и подземной прокладки устанавливают концентрично относительно изолируемой трубы предварительно изготовленные секции тонколистовых вальцованных металлических обечаек, одновременно выполняющих функции формы и защитного покрытия теплоизоляции, заполняют через продольный стык находящейся в открытом состоянии обечайки кольцевую полость между трубой и обечайкой пенополиуретаном (ППУ) заливных марок, закрывают продольный стык обечайки с перехлестом краев и выдерживают время на структурирование теплоизоляционного материала. Однако этот способ неприменим в полевых условиях из-за невозможности использования ППУ заливных марок при отрицательных температурах.

Известно изобретение «Теплоизолированный стык предварительно теплоизолированных труб с полимерной оболочкой, способ его монтажа, полимерная муфта и способ ее изготовления» (см. патент RU №2389943, заявка №2008137715/06, опубликована 20.05.2010, МПК F16L 59/18, F16L 58/00), в котором предложен способ монтажа полимерной муфты, охватывающей концы полимерных оболочек смежных труб. Между наружными поверхностями охваченных муфтой концов оболочек труб и внутренней поверхностью концов муфты расположен герметик, а теплоизоляционный материал заполняет пространство муфты. Кромки муфты защищены эксплуатационным бандажом из гибких связей с раздельной фиксацией или лент, зафиксированных замком. Недостаток этого способа заключается в применении его только для теплоизоляции труб для воздушной и наземной прокладки, так как при подземной прокладке полимерная муфта не обеспечит защиту теплоизоляционного материала от деформаций, вызываемых засыпным грунтом.

Известно изобретение «Способ нанесения на трубу термоизоляционного покрытия» (см. патент RU №2136495, заявка №97118577, опубликована 1999.09.10, МПК B29C 63/18, F16L 59/14), состоящий в том, что осуществляют нанесение теплоизоляционного покрытия из вспенивающегося материала - ППУ на наружную поверхность труб, сверху размещают на трубе эластичную оболочку. Однако способ неприменим на сваренных трубопроводах, так как требует дополнительного приспособления - формы, что усложняет и удорожает теплоизоляцию, требует дополнительных работ по герметизации.

Наиболее близким к предлагаемому способу является изобретение «Теплоизоляционный стык предварительно теплоизолированных трубопроводов и способ его выполнения» (см. заявку RU, №2002108868/06, опубликована 27.11.2003, МПК F16L 59/18), которое принято за прототип изобретения.

Указанное изобретение включает способ выполнения теплоизоляционного стыка предварительно теплоизолированных трубопроводов, включающий соединение сваркой концов стальных трубопроводов друг с другом, предварительную установку симметрично относительно центра стыка металлического кожуха, обернутого вокруг стыка, который заполняют ППУ между внутренней поверхностью кожуха, наружной поверхностью соединенных между собой трубопроводов и торцами теплоизолированного материала этих трубопроводов, после чего активируют поверхность стыка, прогревая ее пламенем газовой горелки и постепенно накладывают термоусадочное полотно, также прогревая его пламенем газовой горелки.

Однако этот способ неприменим в полевых условиях при отрицательных температурах, т.к. использование пенополиуретана заливных марок требует положительных температур. Кроме того, отсутствует антикоррозионная защита сварного стыка.

5 Задача предложенного изобретения заключается в монтаже антикоррозионного покрытия и теплоизоляции сварного стыка теплоизолированных труб подземной прокладки при отрицательных температурах.

10 Технический результат заключается в обеспечении антикоррозионной защиты (за счет применения термоусаживающейся полимерной ленты) и теплоизоляции сварного стыка труб, при этом предложенный способ обеспечивает усовершенствование технологии монтажа теплоизоляции на сварные стыки, что удешевляет монтаж и сокращает трудоемкость.

15 Способ монтажа теплоизоляции сварного стыка труб для подземной прокладки представлен на фиг.1-3 и включает установку симметрично относительно сварного стыка оцинкованного металлического кожуха, обернутого вокруг стыка, который
20 заполняют пенополиуретаном между внутренней поверхностью кожуха, наружной поверхностью труб, образующих стык, и торцами теплоизоляционного материала этих труб, после чего активируют поверхность оцинкованного металлического кожуха, прогревая ее пламенем газовой горелки, и постепенно накладывают термоусадочное
25 полотно из трех полимерных лент, также прогревая его пламенем газовой горелки, согласно изобретению предварительно производят антикоррозионную защиту сварного стыка труб 1 с помощью термоусаживающейся полимерной ленты с замковой пластиной 2, затем устанавливают на сварной стык скорлупы из пенополиуретана 3, скрепляемые
30 металлическими лентами 4 с замками 5, устанавливают оцинкованный металлический кожух 6 симметрично относительно сварного стыка 1, перекрывающий место стыка и защитную оболочку труб 7, образующих стык, на поверхность оцинкованного
35 металлического кожуха 6 монтируют две термоусаживающиеся полимерные ленты 8 и 9 по краям оцинкованного металлического кожуха 6 с нахлестом на защитную оболочку труб, образующих стык, и третью термоусаживающуюся полимерную ленту
40 10 устанавливают сверху посередине.

45 Перед установкой антикоррозионной защиты сварного стыка производят подготовку поверхности сварного стыка и прилегающей зоны труб, образующих стык, включающую очистку, сушку с помощью газовой горелки до заданной температуры с ее контролем с помощью контактного термометра по четырем равноудаленным точкам по периметру
50 стыка.

55 Перед установкой термоусаживающейся полимерной ленты для антикоррозионной защиты сварного стыка на подготовленную поверхность сварного стыка с помощью поролонового валика или шпателя равномерным слоем наносится подготовленный праймер.

60 Величина нахлеста термоусаживающейся полимерной ленты на заводское покрытие труб, образующих стык, составляет не менее 50 мм для трубопроводов диаметром до 530 мм включительно и не менее 75 мм - для трубопроводов диаметром свыше 530 мм.

65 Термоусаживающуюся полимерную ленту устанавливают с нахлестом верхнего края на нижний. В месте данного нахлеста устанавливают замковую пластину и прогревают
70 ее пламенем горелки, после чего производят ее прикатку силиконовым роликом для удаления из-под нее пузырьков воздуха и выравнивания всего материала.

75 Производят контроль антикоррозионного покрытия сварного стыка, включающий контроль внешнего вида, величины нахлеста антикоррозионного покрытия сварного

стыка на заводское покрытие труб, образующих стык, толщины покрытия, диэлектрической сплошности и адгезии покрытия к металлу стыка и в месте нахлеста верхнего края термоусаживающейся полимерной ленты на нижний.

На скорлупы устанавливают металлические ленты с замком в количестве не менее 3 шт. (одна по центру сварного стыка, две крайних - на расстоянии от 150 до 200 мм от края защитной оболочки труб, образующих стык).

Оцинкованный металлический кожух устанавливают таким образом, чтобы нахлест края кожуха 11 (фиг.2) был ориентирован сверху вниз. Нахлест должен находиться в положениях, соответствующих 1, 2 или 10, 11 ч, и составлять не менее 100 мм. Положения необходимо представлять вдоль труб, образующих стык, по стрелкам часов.

Оцинкованный металлический кожух устанавливается симметрично относительно сварного стыка и должен полностью закрыть место стыка и перекрывать защитную оболочку труб, образующих стык, на расстояние не менее 100 мм.

В зонах нахлестов кожуха на трубы, образующие стык, и перехлеста краев кожуха его скрепляют оцинкованными винтами самонарезающими с пресшайбой (фиг.1) вдоль краев через каждые 80-100 мм. Расстояние от края нахлеста - от 10 до 20 мм.

По краям кожуха устанавливают термоусадочное полотно из трех полимерных лент. Две термоусаживающиеся полимерные ленты шириной 650 мм устанавливают с нахлестом на защитную оболочку труб, образующих стык, не менее 110 мм. Сверху посередине устанавливают третью ленту.

Проверка качества монтажа теплоизоляции и оцинкованного металлического кожуха включает проверку внешнего вида, величины нахлеста кожуха на защитную оболочку труб, образующих стык, величины перехлеста кожуха, расстояние между винтами и расстояние между винтами и краем кожуха.

Проверка качества термоусадочного полотна, нанесенного на оцинкованный металлический кожух, включает контроль внешнего вида полотна, измерение величин нахлеста термоусадочного полотна на защитную оболочку труб, образующих стык, и перехлеста соседних лент, измерение толщины покрытия, испытание на диэлектрическую сплошность, определение адгезии покрытия к защитной оболочке труб, образующих стык, к оцинкованному металлическому кожуху и адгезию в месте перехлеста соседних лент.

Работа способа.

Подготавливают поверхность сварного стыка и прилегающей зоны труб, образующих стык, на расстояние не менее 200 мм. Поверхность очищается от грязи, пыли, влаги и жировых загрязнений, сушка поверхности делается путем нагрева с помощью газовой горелки до заданной температуры с ее контролем с помощью контактного термометра по четырем равноудаленным точкам по периметру стыка.

Производится очистка поверхности сварного стыка абразивоструйным способом, включая очистку зоны заводского покрытия труб, образующих стык, примыкающего к зачищенному участку на расстояние не менее 100 мм от кромки покрытия.

Параметры очистки:

- степень очистки 2 по ГОСТ 9.402 или Sa 2,5 по ИСО 8501-1;
- шероховатость поверхности Rz от 40 до 90 мкм по ИСО 8503-1;
- запыленность поверхности не выше эталона 3 по ИСО 8502-3.

С помощью газовой горелки подготовленная поверхность нагревается до температуры, указанной производителем для данной марки термоусаживающейся полимерной ленты, с ее контролем с помощью контактного термометра по четырем равноудаленным точкам по периметру сварного стыка.

На подготовленную поверхность наносится поролоновым валиком или шпателем равномерным слоем подготовленный праймер (время с момента начала смешения до нанесения не должно превышать времени, указанного в технологической документации производителя).

5 Производится установка термоусаживающейся полимерной ленты на обработанную праймером поверхность.

Толщина термоусаживающихся полимерных лент выбирается в зависимости от диаметров трубопровода (см. таблицу 1).

10 Таблица 1

Толщина покрытия зоны сварных стыков в зависимости диаметра трубопровода	
Диаметр трубопровода, мм	Минимальная толщина покрытия, мм, не менее
До 273 включ.	1,2
Свыше 273 до 530 включ.	1,8
Свыше 530 до 820 включ.	2,0
Свыше 820	2,4

15

Термоусаживающуюся полимерную ленту следует монтировать вокруг сварного стыка полиэтиленовым покрытием наверх, а клеевым слоем - к сварному стыку. Величина нахлеста концов термоусаживающейся полимерной ленты друг на друга составляет не менее 100 мм.

20 Один конец термоусаживающейся полимерной ленты прогревают пламенем горелки со стороны клеевого слоя, не допуская усадки полиэтилена, а затем прижимают ее к праймированной поверхности сварного стыка.

Величина нахлеста термоусаживающейся полимерной ленты на заводское покрытие труб, образующих стык, составляет не менее 50 мм для трубопроводов диаметром до 25 530 мм включительно и не менее 75 мм - для трубопроводов диаметром свыше 530 мм.

Оборачивают плотно термоусаживающейся полимерной ленты вокруг изолируемой поверхности. Второй конец термоусаживающейся полимерной ленты прогревают горелкой со стороны клеевого слоя и прижимают к первому концу.

30 Нахлест концов термоусаживающейся полимерной ленты прокатывают силиконовым роликом для удаления возможных воздушных пузырьков из зоны нахлеста. Замкнутая таким образом в кольцо термоусаживающаяся полимерная лента имеет требуемый для дальнейшей усадки «провис» ленты у нижней образующей стыка.

Устанавливают замковую пластину на место соединения двух концов термоусаживающейся полимерной ленты и прогревают ее пламенем горелки, после 35 чего производят ее прикатку силиконовым роликом для удаления из-под нее пузырьков воздуха и выравнивания всего материала.

Усадку термоусаживающейся полимерной ленты начинают сразу после установки замковой пластины с помощью газовой горелки, равномерно распределяя пламя, начиная с нижней образующей стыка, то есть в зоне максимального провиса ленты.

40 Контроль антикоррозионного покрытия сварного стыка включает контроль внешнего вида, величины нахлеста на заводское покрытие труб, образующих стык, толщины покрытия, диэлектрической сплошности и адгезии покрытия к металлу стыка и в месте нахлеста верхнего края термоусаживающейся полимерной ленты на нижний.

Далее производят установку теплоизоляционных скорлуп из пенополиуретана. Для 45 этого сварной стык с нанесенной термоусаживающейся полимерной лентой очищается. При необходимости скорлупы подрезают до нужного размера по месту монтажа.

Устанавливают скорлупы из пенополиуретана на сварной стык.

При установке двух скорлуп они должны находиться в положениях, соответствующих

3, 9 ч, при установке трех - на 2, 6, 10 ч, при установке четырех - на 2, 5, 8, 11 ч. Положения необходимо представлять вдоль труб, образующих стык, по стрелкам часов.

5	Таблица 2	
	Количество скорлуп в зависимости от диаметра трубопровода	
	Диаметр трубопровода, мм	Количество скорлуп, шт.
	До 820 включительно	2
	Свыше 820 до 1020 включительно	3
	Свыше 1020	4

10 Устанавливают на скорлупы ремни с натяжным механизмом, которые затягивают до плотного соединения стыков скорлуп, не допуская повреждения скорлуп.

На скорлупы устанавливают металлические ленты с замком в количестве не менее 3 шт. (одна по центру сварного стыка, две крайних - на расстоянии от 150 до 200 мм от края защитных оболочек труб, образующих стык), производят затяжку металлическим лент при помощи натяжителя.

15 Далее устанавливают оцинкованный металлический кожух таким образом, чтобы нахлест края кожуха был ориентирован сверху вниз. Нахлест должен находиться в положениях, соответствующих 1, 2 или 10, 11 ч, и составлять не менее 100 мм. Положения необходимо представлять вдоль труб, образующих стык, по стрелкам часов.

20 Кожух устанавливают симметрично относительно сварного стыка, при этом он должен полностью закрыть место стыка и перекрыть защитную оболочку труб, образующих стык, на расстояние не менее 100 мм.

На расстоянии от 300 до 400 мм от краев кожуха устанавливают ремни с натяжным механизмом и производят их затяжку.

25 В зонах нахлестов на трубы, образующие стык, и перехлеста кожух скрепляют оцинкованными винтами самонарезающими с пресшайбой вдоль краев через каждые 80-100 мм. Расстояние от края нахлеста - от 10 до 20 мм. После установки винтов снимают временные ремни с натяжным механизмом.

30 Производят сушку поверхности оцинкованного металлического кожуха путем нагрева с помощью газовой горелки с контролем температуры поверхности контактным термометром по четырем равноудаленным точкам. Протирают поверхность кожуха сухой ветошью и производят очистку поверхности кожуха и прилегающей к кожуху зоны защитной оболочки труб, образующих стык, на длину не менее 100 мм абразивоструйным способом.

35 На оцинкованный металлический кожух устанавливают две термоусаживающиеся полимерные ленты шириной 650 мм по краям кожуха с нахлестом на защитную оболочку труб, образующих стык, не менее 110 мм, третью термоусаживающуюся полимерную ленту устанавливают сверху посередине.

40 Проверка качества монтажа теплоизоляции и оцинкованного металлического кожуха включает проверку внешнего вида, величины нахлеста кожуха на защитную оболочку труб, образующих стык, величины перехлеста кожуха, расстояния между винтами и расстояния между винтами и краем кожуха.

45 Проверка качества термоусадочного полотна, нанесенного на оцинкованный металлический кожух, включает контроль внешнего вида покрытия, измерение величин нахлеста на защитную оболочку труб, образующих стык, и перехлеста соседних лент, измерение толщины покрытия, испытание на диэлектрическую сплошность, определение адгезии покрытия к защитной оболочке труб, образующих стык, к оцинкованному металлическому кожуху и адгезию в месте перехлеста соседних лент.

Формула изобретения

1. Способ монтажа теплоизоляции сварного стыка труб для подземной прокладки, включающий установку симметрично относительно сварного стыка оцинкованного металлического кожуха, обернутого вокруг стыка, который заполняют пенополиуретаном между внутренней поверхностью кожуха, наружной поверхностью труб, образующих стык, и торцами теплоизоляционного материала этих труб, после чего активируют поверхность оцинкованного металлического кожуха, прогревая его пламенем газовой горелки и постепенно накладывают термоусадочное полотно из полимерных лент, также прогревая его пламенем газовой горелки, отличающийся тем, что предварительно производят антикоррозионную защиту сварного стыка труб с помощью термоусаживающейся полимерной ленты с замковой пластиной, устанавливают на сварной стык скорлупы из пенополиуретана, скрепляемые металлическими лентами с замками, устанавливают оцинкованный металлический кожух симметрично относительно сварного стыка, перекрывающим место стыка и защитную оболочку труб, образующих стык, на поверхность кожуха монтируется термоусадочное полотно.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что перед установкой антикоррозионной защиты сварного стыка производят подготовку поверхности сварного стыка и прилегающей зоны труб, образующих стык, включающую очистку, сушку с помощью газовой горелки до заданной температуры с ее контролем с помощью контактного термометра по четырем равноудаленным точкам по периметру стыка и очистку поверхности абразивоструйным способом.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что перед установкой термоусаживающейся полимерной ленты для антикоррозионной защиты сварного стыка на подготовленную поверхность с помощью поролонового валика или шпателя равномерным слоем наносится подготовленный праймер.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что величина нахлеста термоусаживающейся полимерной ленты на заводское покрытие труб, образующих стык, составляет не менее 50 мм для трубопроводов диаметром до 530 мм включительно и не менее 75 мм - для трубопроводов диаметром свыше 530 мм.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что в месте нахлеста верхнего края термоусаживающейся полимерной ленты на нижний устанавливают замковую пластину и прогревают ее пламенем горелки, после чего производят ее прикатку силиконовым роликом для удаления из под нее пузырьков воздуха и выравнивания всего материала.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что на скорлупы устанавливают металлические ленты с замком в количестве не менее 3 шт. (одна по центру сварного стыка, две крайних - на расстоянии от 150 до 200 мм от края оболочки труб, образующих стык).

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что оцинкованный металлический кожух устанавливают таким образом, чтобы перехлест края кожуха был ориентирован сверху вниз, перехлест должен находиться в положениях, соответствующих 1, 2 или 10, 11 ч, и составлять не менее 100 мм.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что кожух устанавливается симметрично относительно центра сварного стыка и должен полностью закрыть место стыка и перекрывать защитную оболочку труб, образующих стык, на расстояние не менее 100 мм.

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что термоусадочное полотно состоит из трех полимерных лент, две термоусаживающиеся полимерные ленты шириной 650 мм

устанавливают по краям кожуха с нахлестом на защитную оболочку труб, образующих стык, не менее 110 мм и третью - сверху посередине.

5

10

15

20

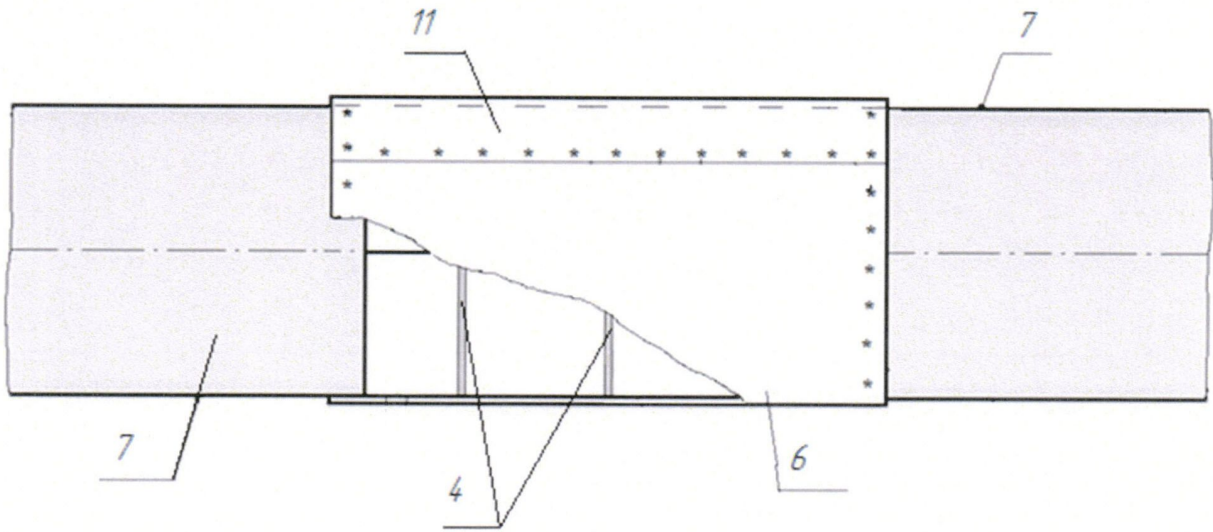
25

30

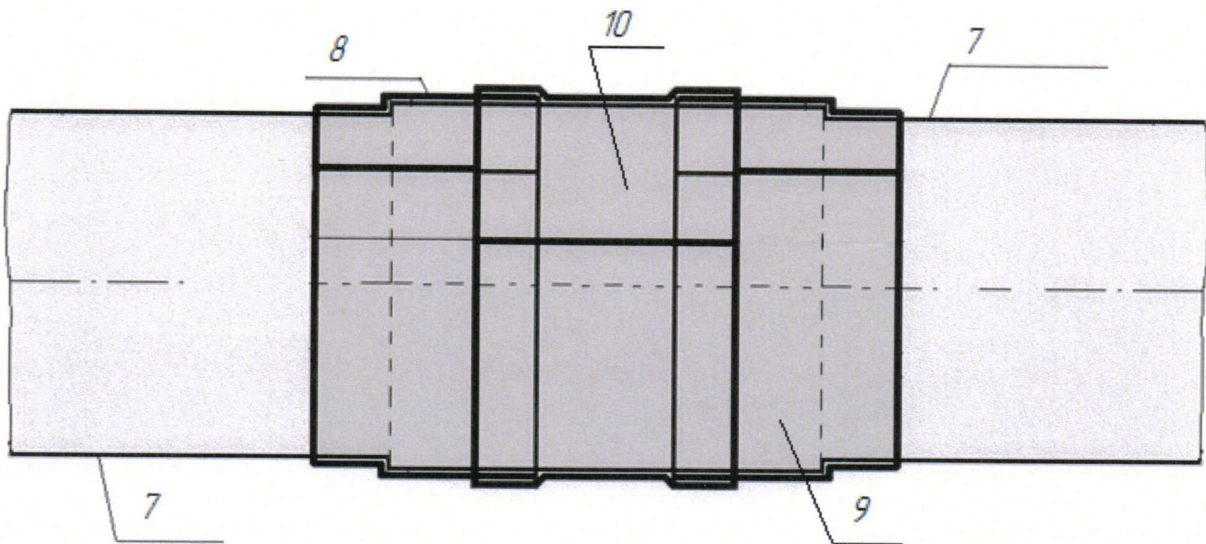
35

40

45



Фиг.2



Фиг.3