



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014109218/06, 11.03.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.03.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.03.2014

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2015 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 27.05.2016 Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2232864 C1, опубл. 20.07.2004. RU 95021 U1, опубл. 10.06.2010. RU 2326285 C1, опубл. 10.06.2008. RU 2487228 C1, опубл. 10.07.2013. SU 1222468 A, опубл. 07.04.1986. ВСН 006-89 "СТРОИТЕЛЬСТВО МАГИСТРАЛЬНЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ СВАРКА". SU 926224 A1, опубл. 09.05.1982. RU 2410523 C2, опубл. 27.01.2011.

Адрес для переписки:

623401, Свердловская обл., г. Каменск-Уральский, Заводской пр-д, 1, Публичное акционерное общество "Синарский трубный завод", начальнику технического отдела Тихонцевой Н.Т.

(72) Автор(ы):

Попков Вячеслав Вячеславович (RU),
Овчинников Дмитрий Владимирович (RU),
Грехов Александр Игоревич (RU),
Четвериков Сергей Геннадьевич (RU),
Тихонцева Надежда Тахировна (RU),
Лефлер Михаил Ноехович (RU),
Чернухин Владимир Иванович (RU),
Васильев Сергей Андреевич (RU),
Периг Кирилл Иванович (RU),
Гончаров Валентин Сергеевич (RU),
Новожилов Игорь Николаевич (RU),
Мацнева Екатерина Сергеевна (RU),
Пугин Александр Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

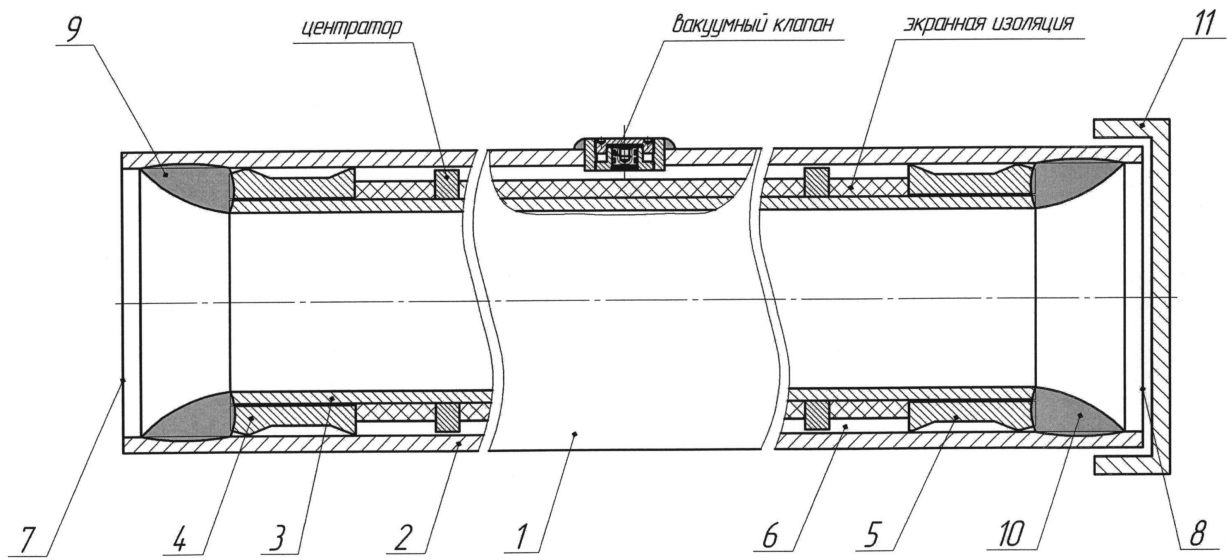
Публичное акционерное общество
"Синарский трубный завод" (ПАО "СинТЗ")
(RU)

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННОЙ ЛИФТОВОЙ ТРУБЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к трубному производству и может быть использовано при изготовлении теплоизолированных лифтовых труб, применяемых при эксплуатации нефтедобывающих скважинах в зоне мерзлоты. Применение способа позволяет упростить процесс сборки теплоизолированной лифтовой трубы, обеспечивает возможность ее эксплуатации при отрицательных температурах. Способ изготовления теплоизолированной лифтовой трубы, состоящей из коаксиально расположенных внутренней и наружной трубы и концевых вкладышей, включающий установку внутренней трубы и концевых вкладышей в наружной трубе

с образованием межтрубного пространства, соединение внутренней и наружной труб путем сварки с концевыми вкладышами в среде защитного газа, причем внутреннюю и наружную трубы и концевые вкладыши изготавливают из стали, в химическом составе которой массовая доля S ≤ 0,010%, массовая доля P ≤ 0,020%, а соединение внутренней и наружной труб с концевыми вкладышами производят путем сварки после предварительного подогрева зоны сварного соединения до температуры 100-400°C с установкой заглушки на торец наружной трубы, противоположный тому, где осуществляют сварку. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



Фиг.1

RU 2585338 C2

RU 2585338 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014109218/06, 11.03.2014

(24) Effective date for property rights:
11.03.2014

Priority:

(22) Date of filing: 11.03.2014

(43) Application published: 20.09.2015 Bull. № 26

(45) Date of publication: 27.05.2016 Bull. № 15

Mail address:

623401, Sverdlovskaja obl., g. Kamensk-Uralskij,
Zavodskoj pr-d, 1, Publichnoe aktsionernoe
obshchestvo "Sinarskij trubnyj zavod", nachalniku
tekhnicheskogo otdela Tikhontsevoj N.T.

(72) Inventor(s):

Popkov Vyacheslav Vyacheslavovich (RU),
Ovchinnikov Dmitrij Vladimirovich (RU),
Grekhov Aleksandr Igorevich (RU),
CHetverikov Sergej Gennadevich (RU),
Tikhontseva Nadezhda Takhirovna (RU),
Lefler Mikhail Noekhovich (RU),
CHernukhin Vladimir Ivanovich (RU),
Vasilev Sergej Andreevich (RU),
Perig Kirill Ivanovich (RU),
Goncharov Valentin Sergeevich (RU),
Novozhilov Igor Nikolaevich (RU),
Matsneva Ekaterina Sergeevna (RU),
Pugin Aleksandr Igorevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Publichnoe aktsionernoe obshshestvo "Sinarskij
trubnyj zavod" (PAO "SinTZ") (RU)

(54) **METHOD OF MAKING HEAT-INSULATED TUBING**

(57) Abstract:

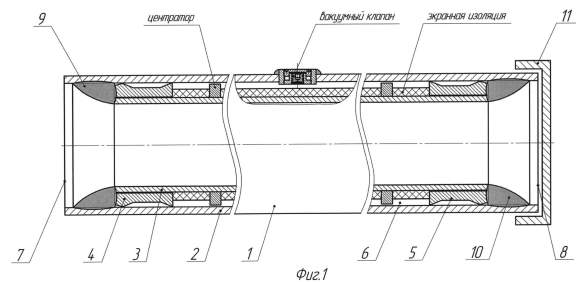
FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: invention relates to metallurgy and can be used in making heat-insulated tubing used in operation of oil producing wells in permafrost zone. Method of making heat insulated lift pipe consisting of coaxially located internal and external pipe and end inserts, including installation of internal pipe and end of inserts in outer tube with formation of annular space, internal and external pipes connection by welding with terminal inserts in shielding gas, inner and outer tube and end inserts are made from steel, in chemical composition of which mass fraction of S ≤ 0.010 % , mass fraction of P ≤ 0.020 %, and connection of internal and external pipes with end inserts is carried out by welding after pre-heating zone of weld joint to

temperature of 100-400 °C with installation of plug on end of external pipe, opposite welding is performed.

EFFECT: use of method simplifies process of assembly of insulated lift pipe, provides possibility of its operation at subzero temperatures.

2 cl, 1 dwg



RU 2 585 338 C 2

RU 2 585 338 C 2

Изобретение относится к трубному производству и может быть использовано при изготовлении теплоизолированных лифтовых труб, применяемых при эксплуатации нефтедобывающих скважин в зоне мерзлоты, а также для нагнетания теплоносителя в пласт.

5 Известна термоизолированная колонна, в описании которой содержится способ ее изготовления, включающий изготовление секций наружных и внутренних труб, соединяемых с помощью резьбовой ступенчатой муфты с приваренным к ней торцевым кольцом, заполняемой уплотняющим материалом, который зажимается резьбовой фасонной гайкой (А.с. СССР №926224, кл. E21B 17/00, заявл. 10.12.79, опубл. 07.05.82).

10 Недостатком известного способа является сложность изготовления секций и их сборки, вызванная большим количеством резьбовых и сварных соединений.

Наиболее близким по своей технической сущности и достигаемым результатам (прототип) является теплоизолированная колонна, в описании которой содержится и способ изготовления, заключающийся в том, что внутренняя труба выполнена сборной, 15 к цилиндрической части которой приварены концевые втулки с наружными буртами, причем внутренняя труба приведена в напряженное состояние путем термоудлинения ее вдоль оси на 8-12 мм. После установки собранной внутренней трубы в наружную трубу они соединяются сваркой вакуумно-плотными швами, расположенными в месте контактов буртиков концевых втулок с наружной трубой (Пат. РФ №2232864, кл. E21B 20 17/00, заявл. 04.11.2011, опубл. 20.07.2004).

Недостатком способа по прототипу является сложность процесса сборки, вызванная приведением собранной внутренней трубы с концевыми втулками в напряженное состояние перед монтажом путем ее термоудлинения, что необходимо, в том числе, для компенсации неточности линейных размеров внутренней и наружной труб, и что требует 25 специального оборудования. Также недостатком является изготовление наружной и внутренней трубы и концевых втулок из углеродистой стали, в химическом составе которой содержание S составляет 0,04%, а P - 0,035%. Такое содержание серы и фосфора приводит к заметному снижению механических характеристик стали при отрицательных температурах.

30 Техническая задача, решаемая изобретением, состоит в упрощении процесса сборки теплоизолированной лифтовой трубы с обеспечением возможности ее эксплуатации при отрицательных температурах за счет снижения содержания вредных примесей P и S в металле труб и концевых вкладышей и предварительного подогрева зоны сварного шва.

35 Решение технической задачи достигается тем, что в способе изготовления теплоизолированной лифтовой трубы, состоящей из коаксиально расположенных внутренней и наружной труб и концевых вкладышей, включающем изготовление 40 внутренней и наружной труб и концевых вкладышей, установку внутренней трубы и концевых вкладышей в наружной трубе с образованием межтрубного пространства и соединением внутренней и наружной труб путем сварки с концевыми вкладышами сварочной проволокой в среде защитного газа, внутреннюю и наружную трубы и концевые вкладыши изготавливают из стали, в химическом составе которой массовая доля $S \leq 0,010\%$, массовая доля $P \leq 0,020\%$, а соединение внутренней и наружной труб с концевыми вкладышами производят путем сварки после предварительного подогрева 45 зоны сварного соединения до температуры 100-400°C с установкой заглушки на торец наружной трубы, противоположный тому, где осуществляют сварку, при этом концевые вкладыши выполнены в виде цилиндрических втулок с двумя буртами на наружной поверхности, диаметр которых определяется внутренним диаметром наружной трубы.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где на фиг. 1 изображен продольный разрез теплоизолированной лифтовой трубы в сборе.

Теплоизолированная лифтовая труба 1 состоит из наружной трубы 2 с расположенной в ней внутренней трубой 3, концевых вкладышей 4 и 5, выполненных в виде цилиндрических втулок с двумя буртами на наружной поверхности, диаметр которых определяется внутренним диаметром наружной трубы 2, и с отверстием, диаметр которого определяется наружным диаметром внутренней трубы 3, установленных в межтрубном пространстве 6 с торцов 7 и 8 наружной трубы 2 и соединенных путем сварки сварочной проволокой в среде защитного газа с получением сварных швов 9 и 10.

Наружную трубу 2, внутреннюю трубу 3 и концевые вкладыши 4 и 5 изготавливают из стали, в химическом составе которой массовая доля $S \leq 0,010\%$, массовая доля $P \leq 0,020\%$. На наружной трубе 2 размещают вакуумный клапан. На внутреннюю трубу 3 наматывают многослойную экранную изоляцию и устанавливают центраторы.

В процессе изготовления наружную трубу 2 и внутреннюю трубу 3 обрезают на заданную длину и идентифицируют посредством присвоения серийных номеров. Наружную поверхность внутренней трубы 3 и внутреннюю поверхность наружной трубы 2 подвергают очистке. При сборке, используя горизонтальную ориентацию труб, в наружную трубу 2 заводят внутреннюю трубу 3 с размещенной на ней многослойной экранной изоляцией и установленными центраторами, с образованием при этом межтрубного пространства 6. С торца 7 наружной трубы 2 в межтрубное пространство 6 устанавливают концевой вкладыш 4 с двумя буртами на наружной поверхности, контактирующими с внутренней поверхностью наружной трубы 2 в месте установки, и с отверстием, контактирующим с наружной поверхностью внутренней трубы 3, образуя при этом место расположения зоны сварного шва 9, которым соединяют наружную трубу 2, внутреннюю трубу 3 и концевой вкладыш 4.

Место расположения зоны сварного шва 9 предварительно подогревают до температуры 100-400°C и выполняют сварку сварочной проволокой в среде защитного газа, который содержит, например, масс. %: 80-90 Ar и 20-10 CO₂. При выполнении данной операции на торец 8 наружной трубы 2 устанавливают заглушку 11.

Далее на противоположный торец 8 наружной трубы 2 в межтрубное пространство 6 устанавливают концевой вкладыш 5, который контактирует с внутренней поверхностью наружной трубы 2 и с наружной поверхностью внутренней трубы 3, образуя при этом место расположения зоны сварного шва 10, которым соединят наружную трубу 2, внутреннюю трубу 3 и концевой вкладыш 5. Место расположения зоны сварного шва 10, которым соединяют наружную трубу 2, внутреннюю трубу 3 и концевой вкладыш 5, также предварительно подогревают до температуры 100-400°C и выполняют сварку сварочной проволокой в среде защитного газа с получением металла сварного шва 10 с механическими характеристиками, соответствующими механическим характеристикам соединяемых деталей. Для выполнения данной операции заглушку 11 снимают с торца 8 наружной трубы 2 и устанавливают на торец 7 наружной трубы 2.

После сварки производят зачистку сварных швов 9 и 10 до выравнивания с внутренней поверхностью внутренней трубы 3 с обоих торцов 7 и 8.

Одна из особенностей всех свариваемых сталей - получение в зоне термического влияния сварного шва закалочных структур, что нежелательно из-за повышения твердости и уменьшения пластических свойств зоны, приводящих к образованию микроскопических трещин при отрицательных температурах (холодные трещины).

Появление хрупкой структуры предупреждают путем предварительного подогрева зоны сварного шва до температуры 100-400°C.

Для предупреждения преждевременного охлаждения зоны сварного шва во время сварки производят установку заглушки 11 на торец наружной трубы, противоположный 5 тому, где осуществляют сварку. Таким образом, предотвращают движение воздуха в трубе, вызванное температурным градиентом между холодным и нагретым концами трубы.

Вредные примеси, которыми являются S и P, в количествах, приведенных в прототипе, приводят к снижению пластических и вязкостных свойств свариваемых металлов при 10 отрицательных температурах. При концентрации $S \leq 0,010\%$ и $P \leq 0,020\%$ их вредное воздействие проявляется слабо и не приводит к заметному снижению механических характеристик стали при отрицательных температурах, позволяя получить ударную вязкость KCV не менее 50 Дж/см² при температуре испытания минус 60°C.

Конструктивное исполнение концевых вкладышей 4 и 5 в виде цилиндрических втулок 15 с двумя буртами на наружной поверхности, диаметр которых определяется внутренним диаметром наружной трубы в месте их установки, позволяет получить устойчивое симметричное положение вкладыша в межтрубном пространстве 6 при его установке, что необходимо для получения сварного шва 9 или 10 равного сечения по всему его 20 периметру.

Способ опробован в промышленных условиях.

Было изготовлено несколько партий труб лифтовых теплоизолированных с размером наружной трубы 168×8,94 мм и размером внутренней трубы 114×7,37 мм.

При этом наружная и внутренняя трубы и концевые вкладыши изготовлены из стали, 25 которая содержит следующие легирующие элементы, масс. %: 0,030-0,35 C; 1,20-1,50 Mn; 0,17-0,37 Si; $\leq 0,010$ S; $\leq 0,020$ P, и относится к холодостойким сталям. Ударная вязкость KCV, равная 98 Дж/см² при температуре испытания минус 60°C, определяется содержанием S и P в указанных пределах. После установки внутренней трубы и концевых 30 вкладышей в наружной трубе зону соединения внутренней и наружной труб с концевыми вкладышами на одном из торцов наружной трубы предварительно подогревали до температуры 100-200°C с последующей сваркой, выполненной сварочной проволокой в среде защитного газа, который содержит масс. %: 80-90 Ar и 20-10 CO₂. При этом на 35 торец наружной трубы, противоположный тому, где производилась сварка, устанавливалась заглушка. Сварка выполнялась постоянным током обратной полярности. Затем в той же последовательности аналогичные операции были выполнены на другом торце наружной трубы.

Формула изобретения

1. Способ изготовления теплоизолированной лифтовой трубы, состоящей из 40 коаксиально расположенных внутренней и наружной труб и концевых вкладышей, включающий изготовление внутренней и наружной труб и концевых вкладышей, установку внутренней трубы и концевых вкладышей в наружной трубе с образованием межтрубного пространства, соединение внутренней и наружной труб путем сварки с 45 концевыми вкладышами в среде защитного газа, отличающийся тем, что внутреннюю и наружную трубы и концевые вкладыши изготавливают из стали, в химическом составе которой массовая доля $S \leq 0,010\%$, массовая доля $P \leq 0,020\%$, а соединение внутренней и наружной труб с концевыми вкладышами производят путем сварки после предварительного подогрева зоны сварного соединения до температуры 100-400°C с установкой заглушки на торец наружной трубы, противоположный тому, где

осуществляют сварку.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что концевые вкладыши выполнены в виде цилиндрических втулок с двумя буртами на наружной поверхности, диаметр которых определяется внутренним диаметром наружной трубы в месте их установки.

5

10

15

20

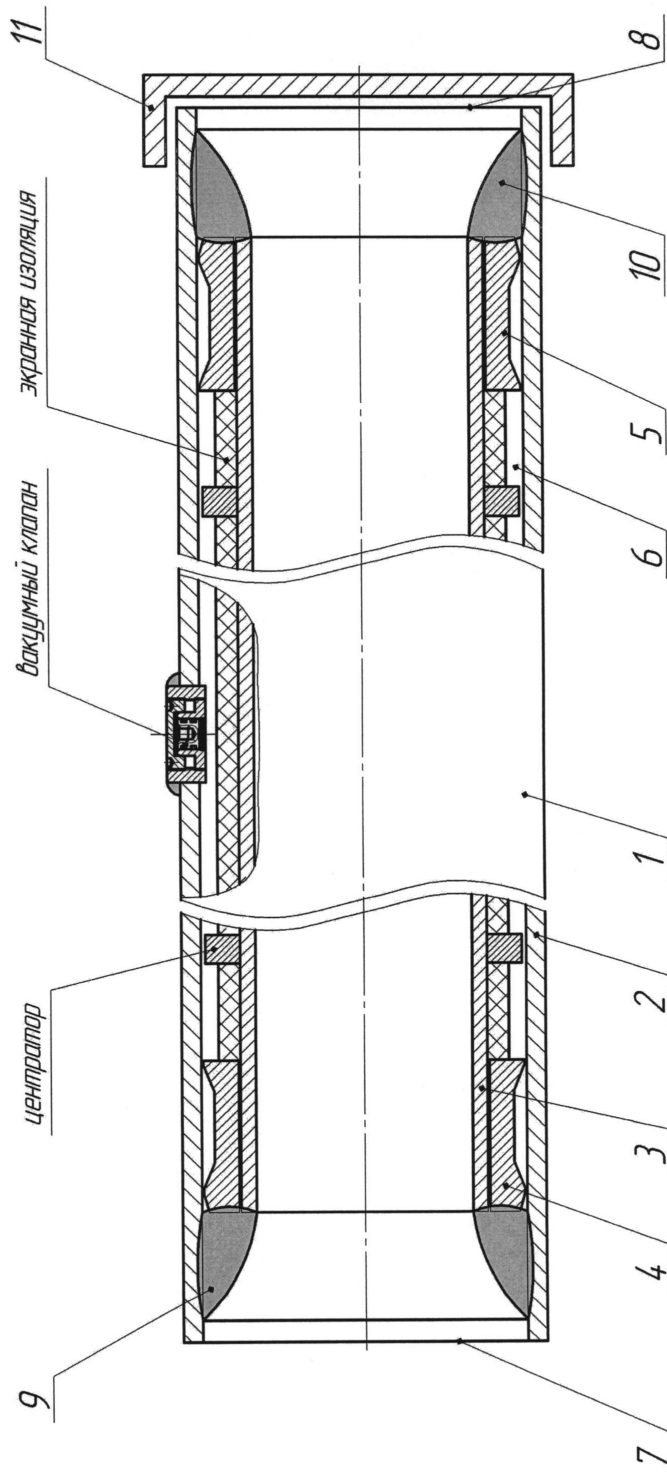
25

30

35

40

45



Фиг.1 Способ изготовления теплоизолированной лифтовой трубы (варианты)