СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1551499 A1

(51)5 B 23 K 31/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ ПРИ ГКНТ СССР

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

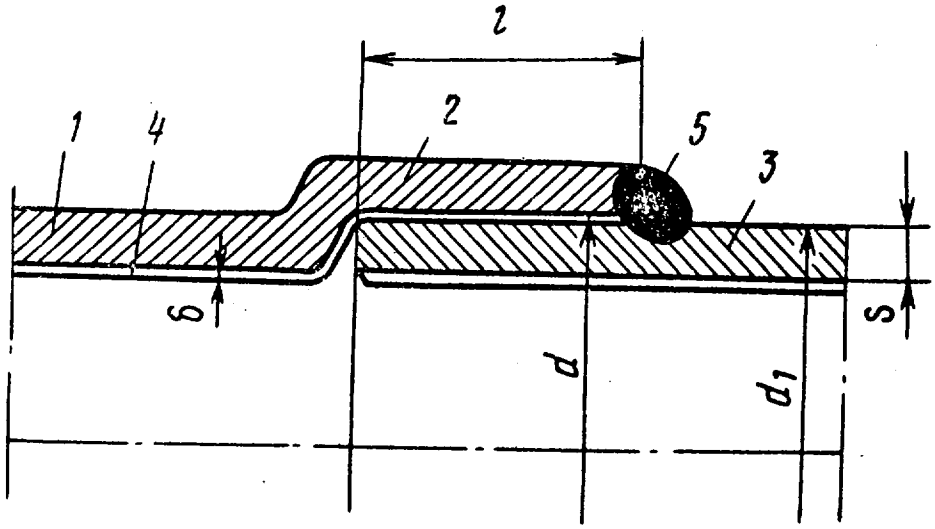
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4393547/25-27
(22) 11.03.88
(46) 23.03.90. Бюл. № 11
(71) Казахский государственный научно-исследовательский и проектный институт нефтяной промышленности
(72) В.И.Вебер и Ю.Н.Парышев
(53) 621.791.75 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1353549, кл. B 23 K 31/06, 1985.
Патент Германии № 677561, кл. 47 f 6/25, 1939.

(54) СПОСОБ СВАРКИ ТРУБ С ВНУТРЕННИМ ЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЕМ

(57) Изобретение относится к сварке, а именно к способам сварки труб с внутренним защитным покрытием, и может быть использовано при изготовлении трубопроводов в нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, химической и других отраслях промышленности. Цель изобретения - обеспечение срока службы сварного соединения не менее срока службы целой трубы. На конце трубы 1 образуют раструб 2 длиной $l \geq S + C_1 \cdot \delta / c_2$, где c_1 - скорость коррозии металла трубы, c_2 - скорость разрушения защитного покрытия, δ - толщина защитного покрытия, S - толщина стенки трубы, d - внутренний диаметр конца трубы после раздачи, d_1 - наружный диаметр трубы, при этом $d_1 < d < d_1 + 2\delta$. На внутреннюю поверхность труб 1 и 3, включая раструб 2, наносят защитное покрытие 4. Раструб 2 нагревают до температуры размягчения покрытия 4 и собирают с трубой 3. После охлаждения раструба 2 выполняют сварной шов 5. 2 ил.



Фиг.1

(19) SU (11) 1551499 A1

Изобретение относится к области сварки, а именно к способам сварки труб с внутренним защитным покрытием, и может быть использовано при изготовлении трубопроводов в нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, химической и других отраслях промышленности.

Целью изобретения является обеспечение срока службы сварного соединения не менее срока службы целой трубы.

На фиг.1 представлена схема устройства, реализующего способ; на фиг.2 - вариант реализации с нанесением защитного покрытия на торец трубы.

Способ реализуется следующим образом.

Конец одной из труб 1 известным способом раздают таким образом, чтобы образовавшийся раструб 2 находился на длине 1. Внутренний диаметр d раструба выбирают таким образом, чтобы он был больше наружного диаметра ответной трубы (d_1), но меньше значения $d_1+2\delta$, где δ - толщина защитного покрытия 4.

Длину раструба 1 устанавливают из соотношения

$$l \geq S+\frac{c_1 \cdot \delta}{c_2}, \qquad (1)$$

где l - толщина стенки трубы 3 (без покрытия);

c_1 - скорость коррозии металла трубы в транспортируемой по ней среде;

c_2 - скорость разрушения защитного покрытия в транспортируемой трубе.

На внутреннюю поверхность подготовленных таким образом труб 1 и 3 наносят защитное покрытие 4, включая и поверхность раструба 2. Перед сборкой раструб 2 нагревают до температуры размягчения покрытия 4 и собирают с гладким ответным концом трубы 3. При нагреве диаметр раструба 2 увеличивается, благодаря чему облегчается сборка труб 1 и 3. Так как $d_1<d<d_1+2\delta$, размягченное покрытие 4 на внутренней поверхности раструба 2 надежно схватывается с наружной поверхностью трубы 3, что исключает попадание в зазор между трубами коррозионно-активного продукта, транспортируемого по трубе. После полного охлаждения раструба 2 производят сварку кольцевого шва 5. Затвердевшее покрытие 4 предотвращает прорыв лазов через зазор между раструбом 2 и трубой 3 с образованием сквозного канала, что резко снизило бы работоспособность соединения.

Длину 1 раструба 2 и соответственно длину вводимого в нее гладкого конца трубы 3 следует делать такой, чтобы при развитии коррозионного процесса вдоль гладкого конца, начиная от торца трубы 3, срок службы сварного соединения, т.е. время достижения коррозионным процессом сварного шва 5, был бы не ниже срока разрушения самой трубы 1 с покрытием 4. Только при этом условии срок службы стыков трубопровода будет не ниже срока службы самих труб с покрытием. Данное условие можно записать в следующем виде:

$$\frac{l}{c_1} \geq \frac{S}{c_1} + \frac{\delta}{c_2}. \qquad (2)$$

Левая часть уравнения (2) представляет собой срок коррозионного разрушения гладкого конца трубы 3 до сварного шва 5 при развитии коррозионного процесса вдоль трубы, начиная от торца. Правая часть уравнения (2) представляет собой срок службы трубы с покрытием, складывающийся из срока разрушения покрытия $\frac{\delta}{c_2}$ и срока последующего разрушения тела трубы $\frac{S}{c_1}$. Из выражения (2) путем соответствующих математических преобразований получаем выражение (1), определяющее длину раструба.

В тех случаях, когда это возможно, покрытие может наноситься и на торец 6 трубы 3 (фиг.2), что еще более повышает надежность соединения в эксплуатации.

Пример. Соединению подвергают трубы ϕ 114 мм с толщиной стенки 5 мм. Нанесение стеклоэмалевого покрытия на торцовую часть гладких концов труб требует применения ручного труда, что приводит к удорожанию и снижению производительности нанесения покрытия, поэтому нанесение покрытия на торцы не производили, а длину раздачи конца для соединения труб рассчитывали по уравнению (1) с учетом конкретных условий эксплуа-

тации трубопровода. Трубопровод предназначен для транспортировки сточных вод нефтяного месторождения. Скорость коррозии углеродистой стали в сточной воде составляет 2 мм в год, а скорость растворения эмалевого покрытия в этой среде - 0,02 мм в год. В таком случае длина раздаваемой части конца трубы должна составить

$$l \geq S + \frac{c_1 \cdot \delta}{c_2} = 5 + \frac{2 \cdot 0,4}{0,02} = 45 \text{ мм},$$

т.е. длина раздаваемой части трубы и соответственно длина вводимого в нее при соединении гладкого конца другой трубы должна быть не менее 45 мм. Раздачу конца трубы производили в пневмозажиме пресса ПГ-50 с помощью пуансона до внутреннего диаметра 114,4 мм.

На внутреннюю поверхность подготовленных таким образом труб по известной технологии наносили двухслойное стеклоэмалевое покрытие безгрунтовой эмалью марки 1-65 общей толщиной 0,4 мм. После этого конец патрубка с раструбом нагревали с помощью индуктора до 800°С, эмаль при этом размягчалась до вязкого состояния. В результате термического расширения диаметр раструбного конца увеличивался, что позволяло без усилий вводить в раструб до упора холодный гладкий конец соединяемого с ним патрубка. После охлаждения стыка до затвердевания покрытия производили сварку кольцевого шва внахлестку.

Так как внутренний диаметр раструбного конца патрубка с нанесенным на него покрытием (113,6 мм) меньше наружного диаметра соединяемого с ним гладкого конца другого патрубка (114 мм), то после охлаждения стыка обеспечивается плотное соединение поверхностей патрубков с натягом, что гарантирует высокую герметичность соединения и увеличивает его механическую прочность.

Применение данного способа позволяет существенно упростить и повысить производительность соединения металлических труб с внутренним защитным покрытием. Способ легко осуществляется в полевых условиях и применим для труб любой длины. За счет посадки труб с натягом, кроме высокой герметичности соединения, дополнительно повышается его механическая прочность.

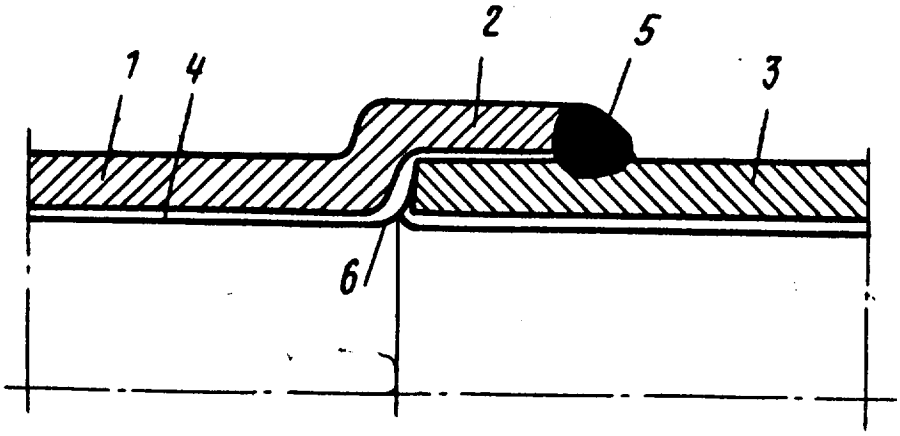
Формула изобретения

Способ сварки труб с внутренним защитным покрытием, при котором перед нанесением покрытия производят раздачу конца одной из труб с образованием раструба, вводят в раструб до упора конец второй трубы и производят сварку труб между собой, отличающийся тем, что, с целью обеспечения срока службы сварного соединения не менее срока службы целой трубы, раздачу конца труб производят на длине

$$l \geq S + \frac{c_1 \cdot \delta}{c_2},$$

где S - толщина стенки труб, мм;
δ - толщина защитного покрытия, мм;
c_1 - скорость коррозии металла трубы в транспортируемой по ней среде, мм/год;
c_2 - скорость разрушения защитного покрытия в транспортируемой среде, мм/год,

до внутреннего диаметра d, большего наружного диаметра трубы d_1, но меньшего величины d_1+2S, защитное покрытие наносят также на внутреннюю поверхность раструба, перед сборкой раструб нагревают до температуры размягчения покрытия, а сварку производят после полного охлаждения раструба.



Фиг. 2

Составитель Л.Назарова
Редактор Л.Гратилло Техред Л.Олийнык Корректор О.Кравцова

Заказ 297 Тираж 630 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина,101