



(51) МПК

B23K 9/16 (2006.01)*B23K 9/02* (2006.01)*B23K 25/00* (2006.01)*B23K 33/00* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013110136/02, 06.03.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.03.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.03.2013

(45) Опубликовано: 10.04.2014 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: JP55-054289 А, 21.04.1980. JP 59-39230 А, 21.09.1984. RU 2278008 С2, 20.06.2006. SU 1110045 А2, 30.11.1993. ГОСТ "СВАРКА, ПАЙКА И ТЕРМИЧЕСКАЯ РЕЗКА МЕТАЛЛОВ", часть 2, изд. СТАНДАРТОВ, М. 1976 г., с. 145

Адрес для переписки:

454129, г. Челябинск, ул. Машиностроителей, 21,
Ведущему специалисту по патентоведению ОАО
"ЧТПЗ" Прозоровой Я.А.

(72) Автор(ы):

Романцов Игорь Александрович (RU),

Никитин Кирилл Николаевич (RU),

Романцов Александр Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество

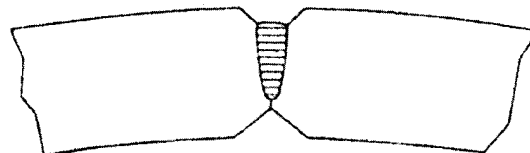
"Челябинский трубопрокатный завод" (RU)

(54) СПОСОБ МНОГОСЛОЙНОЙ СВАРКИ ТРУБ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу сварки труб большого диаметра, в частности к сварке сформованных цилиндрических заготовок для улучшения эксплуатационных характеристик труб и повышения производительности сварки. Техническим результатом изобретения является повышение процесса изготовления труб, снижение погонной энергии сварки, уменьшение зоны термического влияния на основной металл, повышение механических свойств металла шва и околошовной зоны, уменьшение уровня остаточных напряжений, улучшение геометрии трубы и формы шва. Технический результат достигается введением дополнительной операции - наложением рабочего корневого шва минимальной ширины и с максимальным проплавлением притупления кромок. При выполнении рабочего корневого шва полностью

переваривают сваренный до него технологический шов. После этого накладывают рабочие внутренний и наружный швы, перекрывающие корневой шов с обеих сторон. 4 ил.



технологический шов
+ корневой шов

Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B23K 9/16 (2006.01)

B23K 9/02 (2006.01)

B23K 25/00 (2006.01)

B23K 33/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013110136/02, 06.03.2013

(24) Effective date for property rights:
06.03.2013

Priority:

(22) Date of filing: 06.03.2013

(45) Date of publication: 10.04.2014 Bull. № 10

Mail address:

454129, g.Cheljabinsk, ul. Mashinostroitelej, 21,
Vedushchemu spetsialistu po patentovedeniju OAO
"ChTPZ" Prozorovoj Ja.A.

(72) Inventor(s):

Romantsov Igor' Aleksandrovich (RU),

Nikitin Kirill Nikolaevich (RU),

Romantsov Aleksandr Igorevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo

"Cheljabinskij truboprokatnyj zavod" (RU)

(54) **MULTI-LAYER PIPE WELDING METHOD**

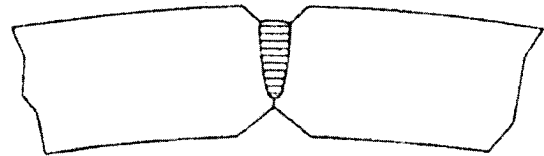
(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: method is implemented as additional operation introduction means - application of a working root weld of minimum width and with maximum penetration of root faces. When performing the working root weld, a process weld that was welded before it is fully rewelded. After that, internal and external working welds covering the root weld on both sides are applied.

EFFECT: enhancing a pipe manufacturing process, reducing welding heat input, decreasing the heat affected zone for parent metal, improving mechanical properties of weld metal and heat affected zone, reducing level of residual stresses, and improving geometry of the pipe and weld shape.

4 dwg



технологический
шов
+ корневой шов

Фиг. 2

RU 2 511 191 C1

RU 2 511 191 C1

Изобретение относится к производству сварных труб большого диаметра, а именно к сварке сформованных цилиндрических заготовок.

Существующими нормативными документами (СНиП 2.05.06-85, раздел 8, «Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость»; Технические условия API 5L, 44 издание, октябрь 2007 г., пункт 8.4.; Международный стандарт ISO 3183, пункт 8.4.) предусмотрена так называемая трехслойная сварка труб, которая состоит из следующих операций:

- сварка технологического шва в сборно-сварочном стане, где производится стыковка кромок заготовки и наложение прихваточного шва по всей длине трубы с целью их фиксации и предотвращения их перемещения друг относительно друга при последующих сварочных операциях во избежание образования «горячих трещин»;
- сварка первого рабочего шва (как правило, на внутренних станах), при которой стенка заготовки проплавляется примерно наполовину и заполняется разделка кромок с той стороны, где производится сварка;
- сварка второго рабочего шва с противоположной стороны стенки трубы, при этом шов должен перекрыть первый рабочий, как минимум, на несколько миллиметров и заполнить соответствующую разделку. Технологический шов должен полностью переплавиться рабочими.

При существующей технологии, особенно на толстых, более 25 мм, стенках трубы для того, чтобы проплавить их на всю глубину, требуется большая погонная энергия, количество дуг, работающих на одну сварочную ванну, возрастает до пяти, скорость сварки приходится уменьшать, иногда она выполняется в несколько проходов, что уменьшает производительность.

Но, самое главное, значительная погонная энергия вызывает расширение зоны термического влияния, где ухудшаются структура и механические свойства основного металла в околошовной области. Кроме того, увеличивается влияние термомодеформационных процессов, изменяющих геометрию трубы и увеличивающих уровень остаточных напряжений. Все это негативно сказывается на работоспособности трубы, как конструкционного элемента.

Техническим результатом предлагаемого способа является повышение производительности процесса изготовления труб, снижение погонной энергии сварки, уменьшение зоны термического влияния, повышение механических свойств металла шва и околошовной зоны, уменьшение уровня остаточных напряжений, улучшение геометрии трубы и формы шва.

Технический результат достигается тем, что в способе многослойной сварки труб большого диаметра, в котором после стыковки кромок накладывают технологический (прихваточный) шов, затем накладывают внутренний шов и наружный швы, согласно изобретению, после сварки технологического (прихваточного) шва накладывают основной рабочий шов, который полностью переваривает технологический (прихваточный) шов, максимально глубоко проплавления притупление кромок, а затем с минимальной погонной энергией накладывают внутренний и наружный швы, которые термообработывают основной рабочий шов и заполняют разделку кромок, окончательно формируя поверхность шва трубной заготовки.

Основной рабочий шов варится лазерной или гибридной (сочетающей лазерную и дуговую в среде защитного газа) сваркой и может производиться на том же сборно-сварочном стане, что и технологический.

Высокая концентрация излучения, присущая лазерной сварке (10^{10} - 10^{12} Вт/см²), обеспечивает минимальную ширину шва, исчисляемую единицами миллиметров и

глубину проплавления до 20 мм. Это обуславливает, как минимум, на порядок снижение погонной энергии сварки и уменьшение зоны термического влияния более чем в 2 раза и, как следствие - минимальные термическую деформацию околошовной зоны и уровень остаточных напряжений, стабильность механических свойств за счет уменьшения

5 разупрочнения основного металла.

Внутренний и наружный швы, перекрывающие основной рабочий шов, варятся дуговой сваркой, на уменьшенную глубину, по сравнению с прототипом, поэтому не требуют увеличенной погонной энергии. Кроме того, при наложении внутреннего и

10 наружного шва происходит термическая нормализация металла основного шва и формируются поверхности шва с обеих сторон, характеризующиеся уменьшенной шириной и усилением, что снижает механическую концентрацию напряжений на границах перехода к основному металлу трубы.

Способ осуществляется следующим образом (рис.1): после формовки трубной заготовки и стыковки кромок накладывают первый прихваточный шов дуговой сваркой,

15 фиксируя кромки относительно друг друга, затем с применением лазерной сварки накладывают основной рабочий шов, полностью переваривая прихваточный шов, проплавления ширину кромок, но, не заполняя разделку кромок, после чего с помощью дуговой сварки накладывают внутренний шов, заполняющий разделку кромок внутри

трубы, и наружный шов, заполняющий разделку кромок снаружи трубы.

20 Предлагаемый способ позволяет значительно уменьшить погонную энергию при сварке толстостенных труб, повысить механические свойства металла шва и околошовной зоны и избежать возможности появления горячих трещин за счет предварительной операции наложения технологического шва.

25 Формула изобретения

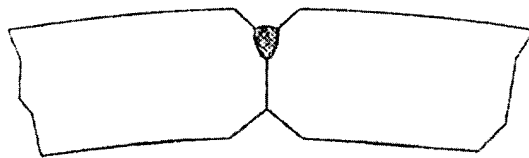
Способ многослойной сварки труб большого диаметра, включающий стыковку кромок, наложение прихваточного шва, наложение внутреннего шва и наружного шва, отличающийся тем, что сварку прихваточного шва выполняют дуговой сваркой, после

30 чего лазерной или гибридной лазернодуговой сваркой накладывают основной рабочий шов с переплавлением прихваточного шва и проплавлением притупления кромок на глубину до 20 мм, а затем дуговой сваркой накладывают внутренний и наружный швы для заполнения разделки.

35

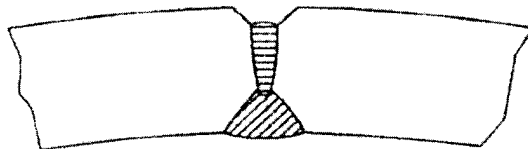
40

45



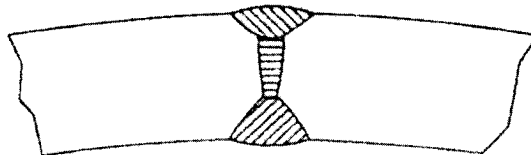
технологический шов

Фиг. 1



технологический шов
+ корневой шов
+ внутренний шов

Фиг. 3



технологический шов
+ корневой шов
+ внутренний шов
+ наружный шов

Фиг. 4