



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

(19) SU (11) 1750902 A1

(51)5 В 23 К 31/02, В 21 С 37/08 //
// В 23 К 101:06

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4800410/08

(22) 30.01.90

(46) 30.07.92. Бюл. № 28

(71) Московский институт стали и сплавов

(72) С.В. Самусев, И.Н. Потапов, В.Г. Фурса,
В.В. Рымов, В.В. Горбунов, Г.Ф. Стома,
И.З. Машинсон, Л.И. Шайтан, А.Г. Высоко-
сов, В.Л. Смирнова и И.И. Бронфен

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1371832, кл. В 23 К 31/06, 1986.

Авторское свидетельство СССР
№ 1224035, кл. В 21 С 37/08, 1984.

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ
ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

(57) Использование: обработка металлов
давлением и может быть использовано при

2

изготовлении электросварных труб большо-
го диаметра для магистральных трубопро-
дов. Сущность изобретения: при
производстве сварных труб большого диа-
метра производят формовку трубной заго-
товки, дуговую сварку продольного шва.
Зону сварного соединения нагревают до
температуры горячей деформации. Прока-
тывают усиление сварного шва. Затем осу-
ществляют охлаждение трубы и
экспандирование. При прокатке сварного
шва изнутри к стенкам трубы в диаметральной
плоскости, перпендикулярной плоскости
шва, прикладывают дополнительное
растягивающее усилие. При этом отноше-
ние указанного усилия к усилию прокатки
выбирают в пределах 0,07-0,4, 2 ил.

Изобретение относится к обработке ме-
таллов давлением и может быть использо-
вано при изготовлении электросварных труб
большого диаметра для магистральных тру-
бопроводов.

Известен способ производства сварных
труб большого диаметра, включающий фор-
мовку, дуговую сварку труб под флюсом, на-
грев зоны сварного соединения до
температуры горячей деформации, горячую
деформацию усиления шва сварного соеди-
нения с последующим охлаждением и экс-
пандирование трубы.

Однако способ отличается повышенны-
ми усилиями прокатки, что вызывает упру-
гие деформации валкового инструмента, а
значит, и ухудшение геометрии зоны свар-
ного соединения.

Наиболее близким к предлагаемому яв-
ляется способ производства сварных труб

большого диаметра, включающий подготов-
ку продольных кромок с утолщением метал-
ла в прикромочной зоне, формовку листов в
трубные заготовки, их сборку и дуговую
сварку, локальный нагрев зоны сварных со-
единений и их раскатку до уровня толщины
основного металла труб.

Однако реализация этого способа тре-
бует приложения еще больших усилий про-
катки, что как и в предыдущем случае
ухудшает геометрию сварного соединения.

Целью изобретения является упроще-
ние применяемого оборудования путем сни-
жения усилия прокатки.

Поставленная цель достигается тем, что
в способе производства сварных труб боль-
шого диаметра, при котором производят
формовку трубной заготовки, дуговую свар-
ку продольного шва, нагрев зоны сварного
соединения до температуры горячей дефор-

(19) SU (11) 1750902 A1

мации, прокатку сварного шва, его охлаждение и экспандирование трубы, одновременно с прокаткой сварного шва, изнутри к стенкам трубы в диаметральной плоскости, перпендикулярной плоскости шва, прикладывают дополнительное растягивающее усилие, при этом отношение указанного усилия к усилию прокатки шва назначают в пределах 0,07–0,4.

На фиг.1 показана труба, поперечное сечение, в зоне сварного соединения с утолщениями стенки; на фиг.2 – то же, перед вводом в раскатную клеть.

На фигурах приняты следующие обозначения: 1 – валки, образующие раскатной калибр; 2 – опорные валки; 3 – труба.

Способ осуществляют следующим образом.

Производят формовку и дуговую сварку труб под слоем флюса. Сварку осуществляют низкоуглеродистой проволокой, легированной марганцем. Производят локальный нагрев на установке, состоящей из двух плоских индукторов и двух источников питания ТПЧ-630, до температуры горячей деформации 900–1050°C. Затем трубу задают в клеть продольной прокатки, где происходит раскатка зоны сварного соединения. Одновременно с прокаткой сварного шва, изнутри к стенкам трубы в диаметральной плоскости, перпендикулярной плоскости шва, прикладывают дополнительное растягивающее усилие, при этом отношение указанного усилия к усилию прокатки шва не должно выходить за рамки диапазона 0,07–0,4.

Дополнительное растягивающее усилие прикладывается за счет раздающих подпружиненных валков, оси которых расположены в диаметральной плоскости трубы. Валки закреплены на штанге. Возможны и другие варианты приложения дополнительного растягивающего усилия.

После прокатки трубу охлаждают со скоростью 1,5–2,5°C в интервале температур 800–400°C.

Конечная форма и размеры поперечного сечения зоны сварного соединения определяются формой и размерами калибра, образованного деформирующим инструментом. Однако большое усилие прокатки приводит к упругой деформации инструмента, вследствие чего после горячей деформации усиления шва сварного соединения в зоне шва остаются утолщения стенки (см.фиг.1) величиной 0,5–1,25 мм. В принципе эти утолщения устранимы, например, за счет увеличения усилия прокатки. Однако усилие должно возрасти при этом в несколько раз, для чего необходимо увеличивать мощность установки.

Согласно предлагаемому способу при продольной раскатке усиления шва сварного соединения к стенкам трубы изнутри прикладывается дополнительное

5 растягивающее усилие, при этом значительно снижается усилие прокатки. Отношение растягивающего усилия к усилию прокатки должно лежать в диапазоне 0,07–0,4. Отношение получено для сталей с пределом прочности 52–60 кгс/мм², используемых для изготовления сварных труб для магистральных трубопроводов. При отношении меньше 0,07 не достигается необходимого эффекта, т.е. раскатки усиления до уровня толщины основного металла. При этом утолщения стенки в зоне шва, особенно в середине трубы, выходят за пределы допуска. При отношении больше 0,4 группа тянущих клетей не справляется со своей функцией, происходит проскальзывание валков, поэтому требуется приложение дополнительного тянущего усилия, т.е. увеличения энергоемкости процесса и усложнения оборудования.

25 Приложить растягивающее усилие можно, воздействуя на трубу изнутри, например локальной раздачей трубы в диаметральной плоскости, перпендикулярной плоскости шва. Но поскольку размер a трубы (см.фиг.2), равный номинальному диаметру трубы, изменяться не может, так как этому препятствуют валки, то при раздаче фактически изменяется только размеров b .

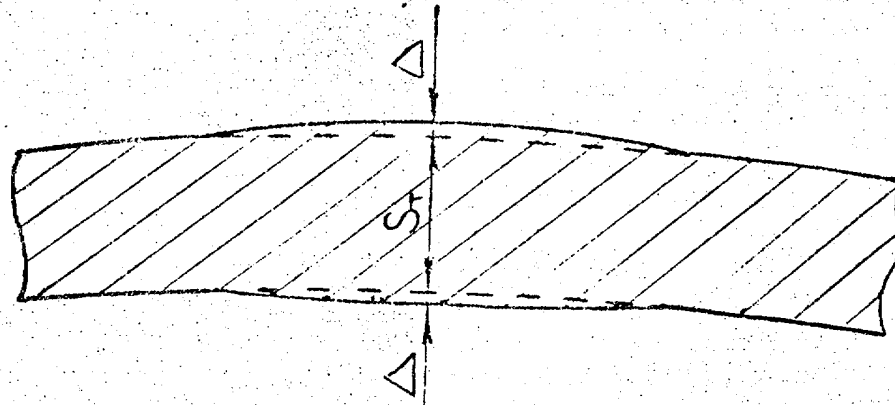
35 П р и м е р. Трубу диаметром 1020 мм и толщиной стенки 14 мм из стали 17Г1С ($\sigma_s = 50$ Н/мм²; $\sigma_b = 784$ Н/мм² при температуре 960–1000°C) подвергали локальному нагреву до температуры 950°C, после чего зону сварного соединения раскатывали в клеть продольной прокатки. Высота валиков усиления составляла 2,5 мм, зазор между валками, образующими калибр продольной прокатки 14 мм. Ширина верхнего и нижнего валиков усиления шва 40 мм. Прокатка производилась на экспериментальной установке. Усилие прокатки измерялось месдозами, помещенными под нажимные винты раскатной клетки. 40
50 Дополнительное растягивающее усилие измерялось месдозами, помещенными под подушки инструмента, посредством которого обеспечивалось приложение растягивающего усилия.

55 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ производства сварных труб большого диаметра, при котором производят формовку трубной заготовки, дуговую сварку продольного шва, нагрев зоны свар-

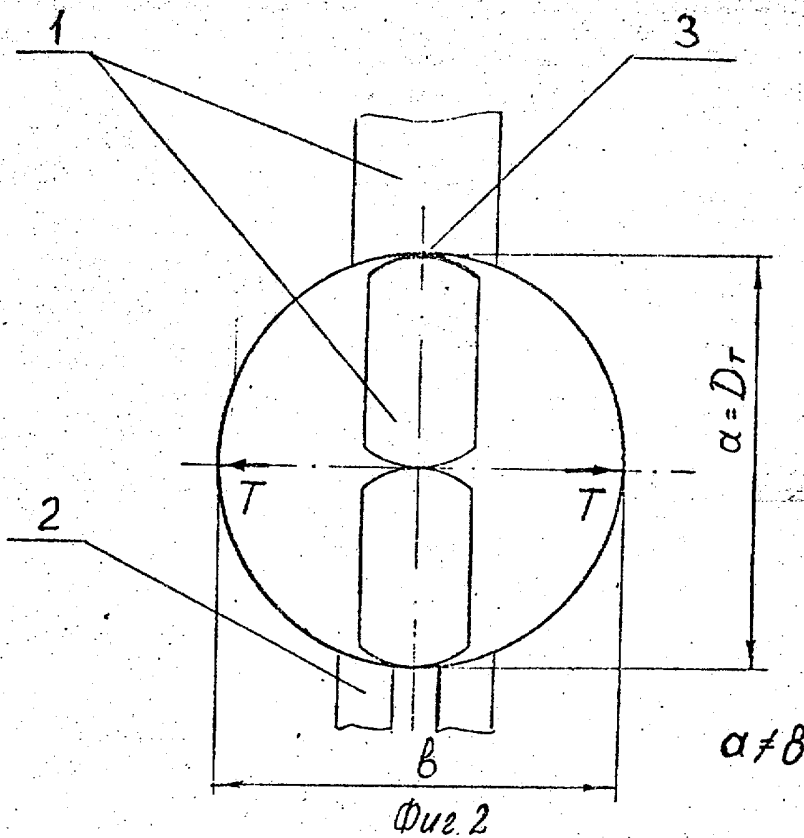
ного соединения до температуры горячей деформации, прокатку сварного шва, его охлаждение и экспандирование трубы, отличающийся тем, что, с целью упрощения применяемого оборудования путем снижения усилия прокатки, одновременно с про-

каткой сварного шва изнутри к стенкам трубы в диаметральной плоскости, перпендикулярной плоскости шва, прикладывают дополнительное растягивающее усилие величиной, равной 0,07–0,4 усилия прокатки шва.



Фиг. 1

$$\Delta = 0,5 \div 1,25 \text{ мм}$$



Фиг. 2

Редактор С. Лисина

Составитель В. Рымов
Техред М. Моргентал

Корректор И. Муска

Заказ 2650

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

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