



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ №

000080

(19) **SU** (11) **1568375**

**A1**

(51)5 В 23 К 11/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4312731/31-27

(22) 02.10.87

(71) Институт электросварки  
им. Е. О. Патона

(72) С. И. Кучук-Яценко, В. А. Сахар-  
нов, Б. И. Казымов, Ю. В. Швец,  
А. К. Харченко и В. Г. Кривенко

(53) 621.791.762.5(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 251719, кл. В 23 К 11/02, 1968 (не-  
публик.).

Авторское свидетельство СССР  
№ 1213605, кл. В 23 К 11/04, 1984.

(54) СПОСОБ КОНТАКТНОЙ СТЫКОВОЙ СВАР-  
КИ ТРУБ И МАШИНА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕ-  
НИЯ

(57) Изобретение относится к техноло-  
гии контактной стыковой сварки и мо-  
жет быть использовано при сварке коль-  
цевых стыков труб. Цель изобретения -  
повышение производительности сварки  
при обеспечении высокой точности цен-  
тровки труб, имеющих допуски по на-  
ружному диаметру. Способ включает  
центрирование и зажатие концов труб  
групповой сил, каждая из которых при-  
ложена к равномерно расположенным по  
периметру труб зажимам, размещенным  
в зажимных устройствах подвижной и  
неподвижной частей сварочной машины  
и установленным в исходном положении.  
Силы, воздействующие на зажимы каждо-  
го зажимного устройства (ЗУ), разде-  
ляют на две смежно расположенные опор-  
ную и прижимную группы соответствен-  
но (ОГ) и (ПГ). Величину каждой силы  
ОГ устанавливают в 1,05 - 1,25 раза  
больше величины каждой силы ПГ. Цент-  
ровку и зажатие труб осуществляют пу-  
тем воздействия на зажимы сил ПГ. В  
20-90

2

этот период времени зажимы, на кото-  
рые воздействуют силы ОГ, остаются в  
крайнем положении, которое удалено от  
центральной оси ЗУ на величину, рав-  
ную половине номинального диаметра  
свариваемых труб. После зажатия кон-  
цов труб в таком положении измеряют  
величину смещения свариваемых кромок  
труб со стороны зажимов, на которые  
воздействуют силы ПГ подвижного и не-  
подвижного ЗУ. Затем выделяют наибольшую  
величину смещения, сравнивают ее  
с заданной величиной, равной полови-  
не допуска на наружный диаметр сварива-  
емых труб, и при величине смещения,  
превышающей заданную величину, про-  
изводят перемещение опорных зажимов  
одного из ЗУ во второе крайнее поло-  
жение в сторону удаления от централь-  
ной оси ЗУ на величину, равную полови-  
не допуска на наружный диаметр сва-  
риваемых труб. Машина для контактной  
стыковой сварки труб, реализующая  
описываемый способ, включает подвиж-  
ное и неподвижное ЗУ, выполненные в  
виде радиально расположенных зажимов,  
снабженных силовыми цилиндрами, и си-  
стему гидропитания. Каждое ЗУ машины  
выполнено в виде ОГ и ПГ зажимов.  
Каждая группа зажимов каждого ЗУ со-  
единена индивидуальным трубопроводом  
с системой гидропитания машины. Каж-  
дый индивидуальный трубопровод, со-  
единяющий каждую группу зажимов каждо-  
го ЗУ с системой гидропитания машины,  
снабжен автономным узлом управления  
(гидрозолотниками 11 и 12). Зажимы  
каждой прижимной группы снабжены уст-  
ройством 10 для измерения их переме-  
щения. Диаметр силовых цилиндров 7 и  
8 зажимов ОГ в 1,03 - 1,15 раза боль-

РПФ

(19) **SU** (11) **1568375**  
**A1**

ше диаметра силовых цилиндров 13 зажимов ПГ. В другом исполнении машины диаметры всех цилиндров одинаковые, но каждый индивидуальный трубопровод,

соединяющий группы цилиндров 13 прижимных зажимов с системой гидропитания машины, снабжен редукционным клапаном 9, 2 с. и 2 з.п. ф-лы, 3 ил.

Изобретение относится к контактной стыковой сварке и может быть использовано при сварке кольцевых стыков труб.

Цель изобретения - повышение производительности сварки при обеспечении высокой точности центровки труб, имеющих допуски по наружному диаметру.

На фиг. 1 представлена предлагаемая машина; на фиг. 2 - вид по стрелке А на фиг. 1; на фиг. 3 - часть гидросхемы сварочной машины, которая позволяет реализовать описываемый способ.

Сварочная машина содержит неподвижное 1 подвижное 2 зажимные устройства, которые по своему устройству и принципу действия аналогичны. Каждое зажимное устройство 1 или 2 состоит из полукорпусов 3 и 4, концы которых соединены осью 5, с которой соединен шток гидроцилиндра 6 раскрытия полукорпусов.

В этих полукорпусах расположены зажимные устройства, состоящие из двух групп. Опорная группа состоит из зажимов с цилиндрами 7 и 8, которые находятся в крайнем положении (на номинальном диаметре трубы) и имеют возможность перемещаться в сторону увеличения диаметра на величину, равную половине допуска на наружный диаметр трубы. В этом положении на опорную группу цилиндров действует усилие в 1,05 - 1,25 раза больше, чем на прижимную группу, которое создается за счет дополнительного редукционного клапана 9, который установлен в системе питания прижимной группы зажимов и обеспечивает понижение давления в 0,75 - 0,95 по сравнению с остальной магистралью. В случае применения для опорной группы цилиндров, диаметр которых в 1,03 - 1,15 больше диаметра цилиндров прижимной группы, редукционный клапан из гидросхемы исключается, а остальные элементы сохраняются.

Величина опорных сил выбирается в 1,05 - 1,25 раза больше, чем прижим-

ных для того, чтобы при зажиме труб не происходило отжатие зажимов, на которые воздействуют опорные силы из крайнего положения. Такой диапазон является оптимальным для удержания зажимов в крайнем положении. При значениях менее 1,05 возможно перемещение зажимов из крайнего положения при воздействии на трубу прижимных сил и собственного веса трубы. Увеличение значений свыше 1,25 не является необходимым.

На прижимных зажимах установлены устройства 10 измерения перемещения. Гидросхема машины дополнительно имеет два гидрозолотника 11 и 12, которые обеспечивают управление силовыми цилиндрами и редукционный клапан 9.

Работа зажимных устройств происходит следующим образом.

Свариваемые трубы подаются в зажимные устройства 1 и 2 и автономный узел 35 выдает команду на перемещение зажимов прижимной группы. По этой команде срабатывает гидрозолотник 12, который соединяет полость цилиндра 13 зажимов прижимной группы с силовой магистралью гидросистемы через клапан 9. При этом цилиндр 13 перемещается и трубы прижимаются к опорной группе зажимов, рабочая полость которых через гидрозолотник 11 соединена также с силовой магистралью.

При перемещении зажима прижимной группы устройство 10 измеряет его перемещение из исходного положения. После остановки цилиндров сравниваются попарные перемещения одинаково расположенных прижимных зажимов подвижного и неподвижного зажимных устройств и на основании этого определяются смещения торцов труб. После определения смещения труб выбирается максимальное смещение торцов труб, которое сравнивается с заданной величиной, равной половине допуска на диаметр свариваемых труб, и, если реальное смещение

больше заданной величины, то гидрозолотник 11 перекрывает питание одной из опорных групп подвижного или неподвижного зажимного устройства сварочной машины в зависимости от смещения торцов одной или другой трубы и соединяет рабочие полости цилиндров 7 и 8 со сливной магистралью. При этом опорная группа зажимов под давлением прижимных цилиндров отжимается от своего крайнего положения в сторону удаления от центральной оси во второе крайнее положение, которое отстоит на величину, равную половине допуска на наружный диаметр свариваемых труб.

В том случае, когда реальное смещение меньше заданной величины, то корректировка центровки труб не производится.

Физическая сущность описываемого способа заключается в том, что при зажиме трубы устанавливаются так, что на одном из участков периметра обеспечивается отсутствие смещения торцов, а затем измеряются смещения на диаметрально противоположном участке периметра труб. Если это смещение меньше половины допуска на наружный диаметр труб, то коррекция центровки не производится, а если больше, то одна из труб перемещается. При этом создается смещение торцов на участке, где его не было, а смещение на диаметрально противоположном участке уменьшается. Величина перемещения одной из труб является дискретной и равна половине допуска на наружный диаметр труб.

Таким образом, при центровке труб по описываемому способу максимальное смещение будет не более половины допуска на диаметр свариваемых труб.

В качестве примера рассмотрим возможность применения описываемого способа для сварки труб диаметром 530 мм. Предельные отклонения по наружному диаметру труб не должны превышать  $\pm 2$  мм. При этом величина допуска на диаметр составляет 4 мм. Отсюда следует, что минимальный диаметр трубы составляет 528 мм, а максимальный 532 мм. При зажиме этих труб в районе воздействия прижимной группы сил возникает смещение, равное 4 мм. Это смещение больше половины допуска на диаметр труб (2 мм), поэтому производится коррекция центровки, при которой опорные зажимы одного из зажимных уст-

ройств перемещаются на 2 мм (половина допуска на диаметр). При этом смещение в районе прижимных зажимов уменьшается с 4 до 2 мм, а в районе опорных возрастает с 0 до 2 мм.

Изобретение повышает производительность сварки труб за счет сокращения времени, необходимого для зажатия и центровки труб, вследствие полного использования производительности гидростанции сварочной машины. Машина для контактной стыковой сварки труб, изготовленная согласно описываемому изобретению, позволяет обеспечить высокую заданную точность центровки свариваемых труб путем однократного замера смещения кромок, сравнения максимального смещения с заданной величиной и, если необходимо, однократного корректирования взаимного положения труб, зажатых в зажимах сварочной машины.

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

1. Способ контактной стыковой сварки труб, включающий зажатие концов труб группой сил, каждая из которых приложена к равномерно расположенным по периметру труб зажимами, центрирование труб и последующую их сварку, отличающийся тем, что с целью повышения производительности при обеспечении высокой точности центровки труб, имеющих допуски по наружному диаметру, силы, воздействующие на зажимы каждого зажимного устройства, разделяют на две смежно расположенные группы: опорную и прижимную, причем величину каждой силы опорной группы устанавливают в 1,05 - 1,25 раза больше величины каждой силы прижимной группы, а зажатие и центрирование труб осуществляют, воздействуя на зажимы силами прижимной группы, при этом зажимы, на которые воздействуют силы опорной группы, устанавливают в крайнее положение, которое удалено от центральной оси зажимных устройств на величину, равную половине номинального диаметра свариваемых труб, затем измеряют величину смещения свариваемых кромок труб со стороны зажимов, на которые воздействуют силы прижимной группы, определяют наибольшую величину смещения, сравнивают ее с заданной величиной, равной половине допуска на наружный диаметр свариваемых труб, и при величине

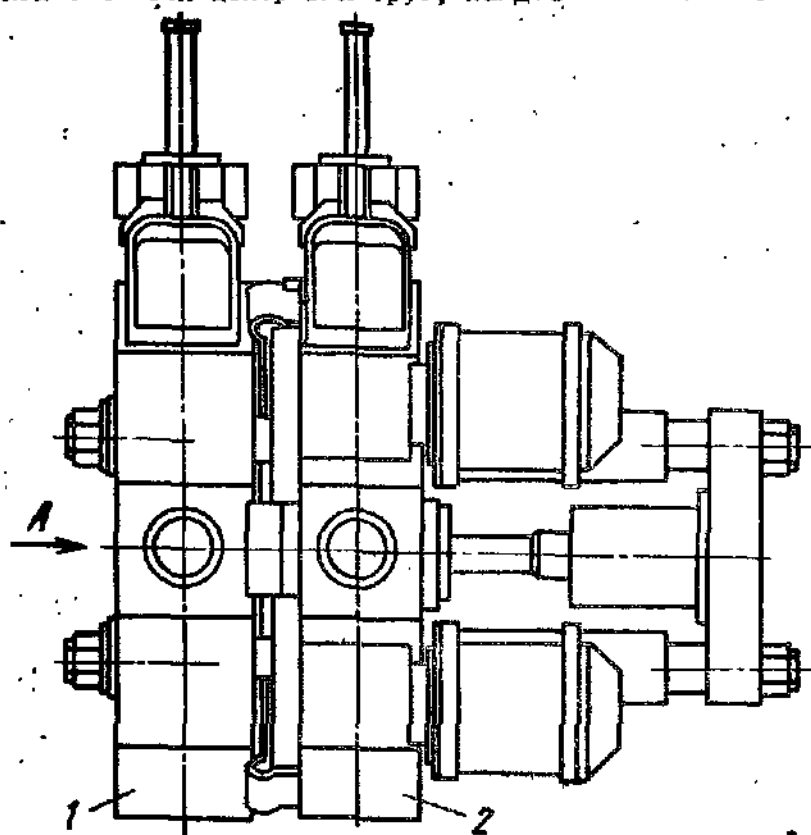
смещения, превышающей заданную величину, производят перемещение зажимов, на которые действуют силы опорной группы, во второе крайнее положение в сторону удаления от центральной оси зажимных устройств на величину, равную половине допуска на наружный диаметр свариваемых труб.

2. Машина для контактной стыковой сварки труб, включающая подвижное и неподвижное зажимные устройства, выполненные в виде радиально расположенных зажимов, снабженных силовыми цилиндрами, привод осадки и систему гидропитания, отличающаяся тем, что, с целью повышения производительности при обеспечении высокой точности центровки труб, каждое

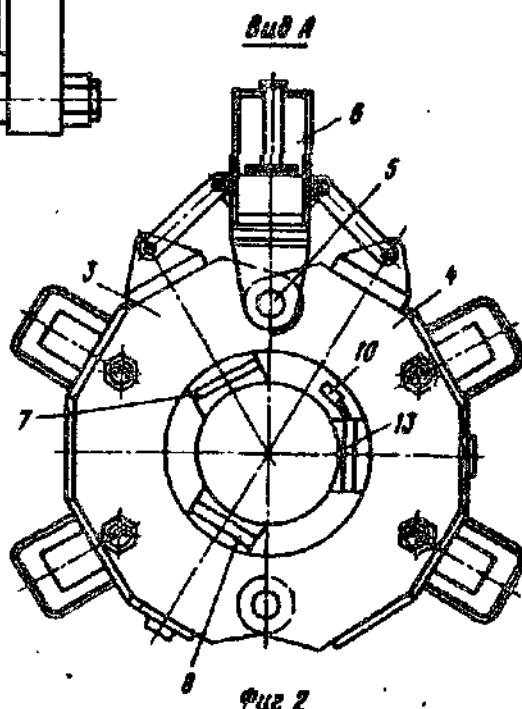
зажимное устройство выполнено в виде опорной и прижимной групп зажимов, с усилием зажатия зажимов опорной группы в 1,05 - 1,25 раза превышающим усилие зажатия зажимов прижимной группы, причем каждая группа зажимов снабжена автономным узлом управления и через него связана с системой гидропитания.

3. Машина по п. 2, отличающаяся тем, что диаметр силовых цилиндров зажимов опорной группы в 1,03 - 1,15 раза больше диаметра силовых цилиндров зажимов прижимной группы.

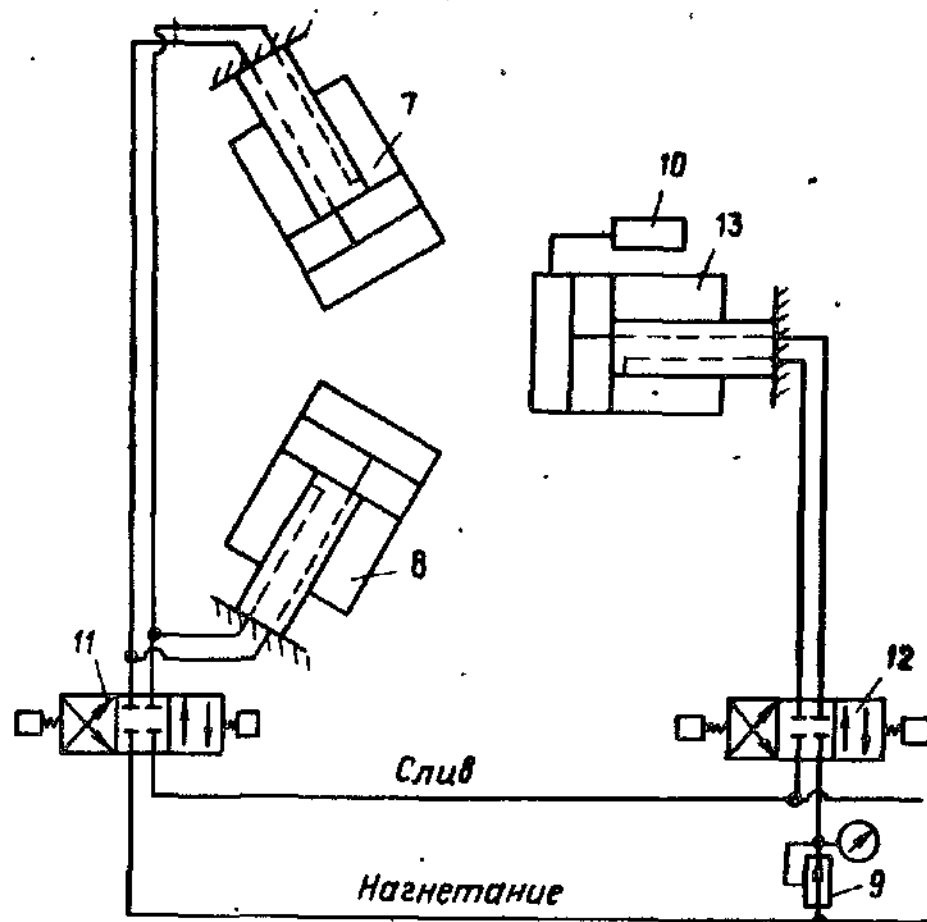
4. Машина по п. 2, отличающаяся тем, что автономный узел управления прижимной группой зажимов снабжен редукционным клапаном.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель И. Фелицина  
 Редактор Т. Горячева    Техред М. Ходанич    Корректор С. Шевкун

Заказ 1554/ДСП    Тираж 463    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

