



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1742002 A1

(51)5 В 23 К 9/16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4760288/08
(22) 20.11.89
(46) 23.06.92. Бюл. № 23
(71) Омский филиал Научно-исследовательского института технологии и организации производства двигателей
(72) А.В.Дробот
(53) 621.791.75 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 564119, кл. В 23 К 9/16, 1975.
Авторское свидетельство СССР № 1312875, кл. В 23 К 28/00, 1985.
Авторское свидетельство СССР № 1345486, кл. В 23 К 9/16, 1986.
(54) СПОСОБ ДУГОВОЙ СВАРКИ С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
(57) Использование: для дуговой сварки с принудительным охлаждением. Сущность

2

изобретения: в зону сварного соединения подают струю жидкости и устанавливают ее на определенном расстоянии от электрода и границы сварочной ванны. Это расстояние поддерживают постоянным, регулируя температуру подаваемой жидкости. Устройство для дуговой сварки с принудительным охлаждением содержит сварочную горелку, сопло для подачи охлаждающей жидкости, магистраль подвода жидкости в сопло и контрольно-измерительную аппаратуру. Магистраль подвода выполнена двухканальной и на входе в сопла снабжена смесителем с датчиком температуры, при этом один из каналов магистрали подвода соединен с холодильником, а другой – с нагревателем, каждый из которых имеет регулятор расхода на выходе. 2 с.п.ф-лы, 1 ил.

Изобретение относится к сварке, в частности к технологии и оборудованию для сварки с принудительным охлаждением.

Известны способы сварки с принудительным охлаждением, заключающиеся в отводе тепла от зоны сварки с помощью теплообменника и циркулирующей в нем жидкости.

Известен способ дуговой сварки с принудительным охлаждением, заключающийся в подаче на зону сварного соединения струи жидкости и установке ее на определенном расстоянии от электрода и границы сварочной ванны.

Известное устройство для дуговой сварки с принудительным охлаждением содержит сварочную горелку, сопло для подачи жидкости, магистраль подвода жидкости в сопло и контрольно-измерительное устройство.

Недостаток известных способа и устройства заключается в том, что они не обеспечивают высокого качества сварки. Это объясняется тем, что в процессе сварки в результате технологических возмущений изменяется расстояние от струи охлаждающей жидкости до границы сварочной ванны. Это приводит к изменению условий кри-

(19) SU (11) 1742002 A1

сталлизации в хвостой части сварочной ванны. Кроме того, при уменьшении указанного расстояния, определенного условиями сварки, жидкость или ее пары попадают в жидкий металл сварочной ванны, что недопустимо при сварке конструкций ответственного назначения, например, в авиационной и ракетной технике.

Цель изобретения – повышение качества сварки путем стабилизации расстояния от границы сварочной ванны до струи жидкости.

Поставленная цель достигается тем, что в способе дуговой сварки с принудительным охлаждением, включающем подачу на зону сварного соединения струи жидкости и установку ее на определенном расстоянии от электрода, расстояние от границы сварочной ванны до струи жидкости контролируют и поддерживают постоянным, регулируя в процессе сварки температуру подаваемой жидкости.

Поставленная цель достигается также тем, что в устройстве для дуговой сварки с принудительным охлаждением, содержащем сварочную горелку, сопло для подачи жидкости, магистраль подвода жидкости в сопло и контрольно-измерительное устройство, подводящую магистраль выполняют двухканальной и на входе в сопло снабжают смесителем с датчиком температуры, при этом один из каналов подводящей магистрали соединяют с холодильником, а второй с нагревателем, каждый из которых имеет регулятор расхода на выходе. Именно то, что устройство для дуговой сварки с принудительным охлаждением снабжено двухканальной подводящей магистралью с установленными на входе в сопло смесителем с датчиком температуры, а также то, что один из каналов подводящей магистрали соединен с холодильником, а второй с нагревателем, каждый из которых имеет регулятор расхода на выходе, обеспечивает возможность регулирования температуры, подаваемой на зону сварного соединения, жидкости и стабилизации за счет этого расстояния от границы сварочной ванны до струи жидкости.

Регулирование температуры охлаждающей жидкости в процессе сварки позволяет изменять интенсивность отвода тепла из зоны сварного соединения, расположенной между струей жидкости и границей сварочной ванны, и обеспечивает возможность управления расстоянием между последними.

При этом интенсивность отвода тепла и величина расстояния от струи до границы сварочной ванны существенно зависят от температуры зоны сварного соединения

под струей. Изменение температуры струи жидкости приводит к соответствующему изменению температуры сварного соединения под струей. Причем за счет разницы в теплоемкостях между подаваемой жидкостью и охлаждаемым металлом, а также в результате изменения эффективности теплового контакта между струей жидкости и сварным соединением, возникающего при изменении температуры струи, изменение температуры сварного соединения под струей жидкости значительно эффективнее изменения температуры струи жидкости (конкретная величина зависит от выбора жидкости), что позволяет управлять температурой сварного соединения под струей жидкости и в конечном счете расстоянием между струей жидкости и границей сварочной ванны или поддерживать последнее постоянным в процессе сварки. При этом исключается попадание жидкости или ее паров в сварочную ванну и стабилизируется процесс кристаллизации, что приводит к повышению качества сварки.

На чертеже представлено устройство для дуговой сварки с принудительным охлаждением.

Устройство для дуговой сварки с принудительным охлаждением содержит сварочную горелку 1, сопло 2 для подачи жидкости, магистраль 3 и контрольно-измерительное устройство 4. Подводящая магистраль 3 выполнена двухканальной и на входе в сопло 2 снабжена смесителем 5 с датчиком температуры жидкости. Один из каналов подводящей магистрали 3 соединен с выходом холодильника 6, а второй – с выходом нагревателя 7. Холодильник 6 и нагреватель 7 снабжены на выходе регуляторами 8 и 9 расхода. Входы холодильника 6 и нагревателя 7 подсоединены к подводящим трубопроводам 10.

Устройство работает следующим образом.

Сварочной горелкой 1 производят плавление металла с образованием сварочной ванны. За хвостовой частью сварочной ванны на зону сварного соединения подают струю жидкости, которую формируют соплом 2. Струю устанавливают на определенном режиме сварки расстоянии от электрода и границы сварочной ванны. Расстояние от границы сварочной ванны до струи жидкости контролируют с помощью контрольно-измерительного устройства 4. При изменении расстояния от границы сварочной ванны до струи жидкости в результате технологических возмущений в процессе сварки контрольно-измерительное устройство 4 дает сигнал на регулирование темпе-

ратуры подаваемой жидкости. По получении сигнала регуляторами 8 и 9 расхода изменяют соотношение расходов жидкости, текущей по двухканальной магистрали, составляя общий расход жидкости через сопло постоянным. При этом регулятор 8 регулирует расход жидкости, охлажденной в холодильнике 6, а регулятор 9 – расход жидкости, нагретой в нагревателе 7. Смещение обоих потоков в смесителе 5 с датчиком температуры дает жидкость с новой температурой, подача которой на сварное соединение восстанавливает расстояние от струи жидкости до границы сварочной ванны до заданной величины. Указанный цикл повторяется в течение всего цикла сварки.

В качестве сварочной горелки применена горелка с вольфрамовым электродом 4 в среде аргона. В качестве сопла применена Г-образная трубка из нержавеющей стали с внутренним диаметром 0,8 мм. Сопло подсоединено к смесителю, представляющему собой тройник, два входа которого подсоединены к двухканальной подводящей магистрали, выполненной из гибкого шланга. Два регулятора расхода жидкости, подсоединенные к двухканальной подводящей магистрали, выполнены спаренными таким образом, что при увеличении проходного сечения в одном проходное сечение другого уменьшается, а общее проходное сечение остается постоянным. Регуляторы расхода подсоединены к холодильнику и нагревателю, в качестве которых использованы теплообменники с контролируемой температурой. В качестве рабочей жидкости холодильника применяют жидкий азот, а в качестве рабочей жидкости нагревателя нагретую до 80–90°C воду. Холодильник и нагреватель подсоединены к одной подводящей жидкости магистрали.

Управление спаренными регуляторами расхода производят с помощью контрольно-измерительного устройства, содержащего последовательно телевизионный датчик установленной на входе оптической системой, увеличивающей размеры объекта в 10 раз, блок, вырабатывающий электрический сигнал, пропорциональный размерам наблюдаемого объекта, блок сравнения, имеющий задатчик величины электрического сигнала, блок управления по сигналу рассогласования, исполнительный механизм, связанный со спаренными регуляторами расхода.

Предлагаемый способ дуговой сварки с принудительным охлаждением реализован с помощью описанного устройства на экспериментальном участке сварки Омского филиала НИИД. Производят сварку образ-

цов из сплава ЭИ 703 толщиной 1,5 мм на скорости 8,32 мм/с. С целью поджата сварочной ванны струю жидкости устанавливают на 7,5 мм от электрода, что меньше свободной длины сварочной ванны. В качестве охлаждающей жидкости используют воду, при этом температура охлажденной воды равна 2°C, а температура нагретой воды 30°C. Расход жидкости через сопло составляет 170 мл/мин.

Производят сварку образцов с принудительным охлаждением по оси шва, зоны сварного соединения у границы хвостовой части сварочной ванны. При этом через контрольно-измерительное устройство определяют расстояние между струей и границей сварочной ванны, поддерживают последнее постоянным и равным 0,7 мм. Сварку начинают на токе 90 А, а в процессе сварки вводят искусственные технологические возмущения, например, в виде изменения силы тока до 105 А, при этом расстояние от струи охлаждающей жидкости до границы сварочной ванны по показаниям контрольно-измерительного устройства изменено до 0,5 мм. В процессе изменения расстояния между струей жидкости и границы сварочной ванны контрольно-измерительное устройство дает сигнал на изменение состояния расходов охлажденной и нагретой жидкости, что произведено поворотом ручки спаренных регуляторов расхода, при этом температура подаваемой жидкости изменяется с 17 до 10°C.

Сравнение образцов сварки показало наличие осевой кристаллизации в обоих случаях, однако предлагаемый способ отличается стабильностью процесса осевой кристаллизации на протяжении всего сварного шва, в то время как сварка в соответствии с прототипом имеет изменения в характере кристаллизации вплоть до исчезновения осевой кристаллизации.

Визуальный осмотр образцов сварки предлагаемым способом показал отсутствие окисления в хвостовой части закристаллизовавшейся сварочной ванны.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого способа заключается в стабилизации качества сварки и исключено попадание жидкости или ее паров в сварочную ванну, что позволит повысить прочностные характеристики сварных соединений и исключить брак при использовании дуговой сварки с принудительным охлаждением.

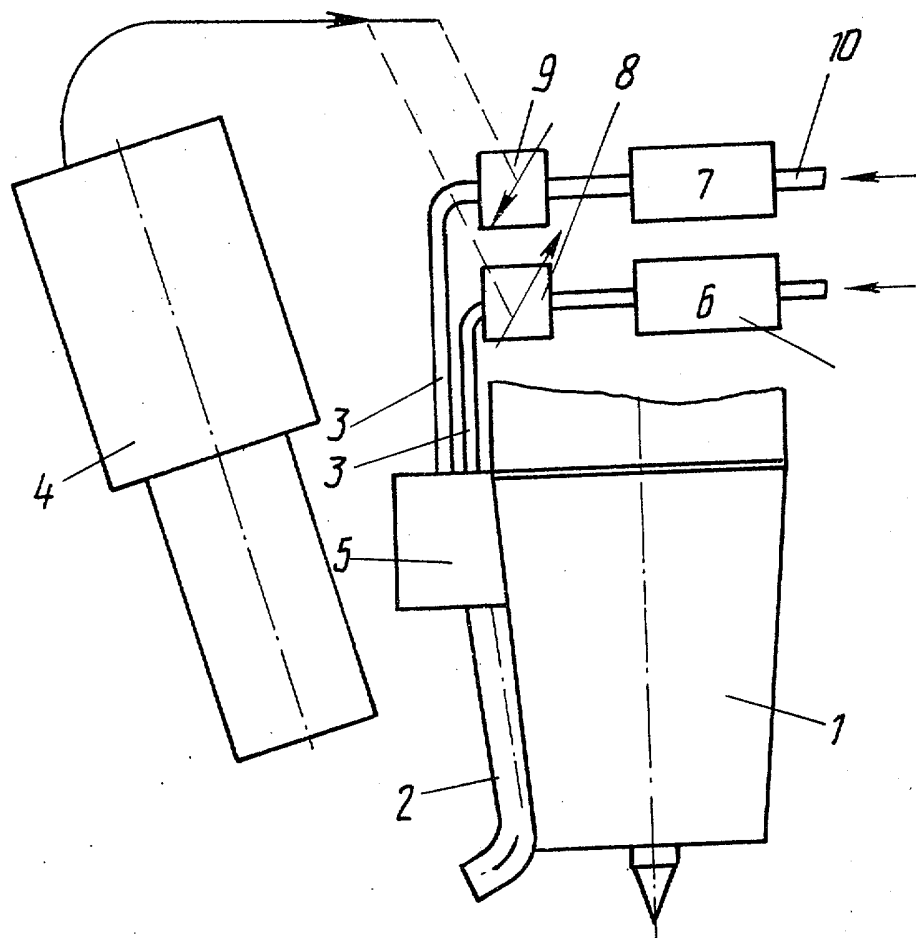
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ дуговой сварки с принудительным охлаждением, при котором в зону сварного соединения подают струю жидкости и устанавливают ее на определенном

расстоянии от электрода и границы сварочной ванны, отличающийся тем, что, с целью повышения качества сварки, расстояние от границы сварочной ванны до струи жидкости поддерживают постоянным, регулируя температуру подаваемой жидкости.

2. Устройство для дуговой сварки с принудительным охлаждением, содержащее сварочную горелку, сопло для подачи охлаждающей жидкости, магистраль подвода ох-

лаждающей жидкости и контрольно-измерительную аппаратуру, отличающееся тем, что, с целью повышения качества сварки, магистраль подвода охлаждающей жидкости выполнена двухканальной и на входе в сопло снабжена смесителем с датчиком температуры, при этом один из каналов магистрали соединен с холодильником, а другой – с нагревателем, на выходе которых установлены регуляторы расхода.



50

Редактор А.Мотыль

Составитель А.Дробот
Техред М.Моргентал

Корректор Т.Палий

Заказ 2245

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