

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **20199**

(13) **С1**

(46) **2016.06.30**

(51) МПК

В 23К 9/173 (2006.01)

В 29К 9/14 (2006.01)

В 29К 9/38 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ДУГОВОЙ СВАРКИ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ**

(21) Номер заявки: а 20121782

(22) 2012.12.20

(43) 2014.08.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Жизняков Станислав Николаевич; Пантелеенко Федор Иванович; Викторовский Дмитрий Иванович; Урбанович Наталья Ивановна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ОЛЬШАНСКИЙ Н.А. Сварка в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1978. - Т. 1. - С. 166-167.

ВУ а20110349, 2012.

SU 859074, 1981.

UA 62165 А, 2003.

EP 2181798 А1, 2010.

ПОТАПЬЕВСКИЙ А.Г. Сварка в углекислом газе. - М.: Машиностроение, 1984. - С. 14-15.

(57)

1. Способ дуговой сварки плавящимся электродом, который осуществляют в защитной среде, **отличающийся** тем, что в качестве источника защитной среды применяют сухой лед или смесь сухого льда с компонентами, не образующими шлаковые соединения.

2. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что используют в качестве веществ, не образующих шлаковые соединения в процессе сварки, K_2CO_3 и/или Na_2CO_3 .

3. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что в качестве плавящегося электрода используют покрытый электрод или порошковую проволоку.

Изобретение относится к способам дуговой сварки плавящимся электродом.

Для получения качественных сварных соединений требуется обеспечение физической или физико-химической защиты зоны сварки (сварочной дуги, расплавленного электродного металла, сварочной ванны) от вредного воздействия окружающего воздуха. В качестве защитных средств при сварке плавящимся электродом применяют защитные газы и/или флюсы.

Известен способ дуговой сварки плавящимся электродом [1] в атмосфере защитных газов, при котором в качестве защитного газа применяют углекислый газ или смесь его с водородом, окисью углерода и углеводородами.

Данный способ достаточно прост и может быть использован при сварке углеродистых, легированных сталей и сплавов. Вместе с тем он имеет ряд недостатков: необходимость применения специализированного газового оборудования и аппаратуры; жесткое горение дуги со значительным разбрызгиванием электродного металла; получение сварного шва с крупночешуйчатой поверхностью; частичное попадание воздуха в зону сварки; невоз-

возможность ведения процесса сварки с использованием сварочных проволок большого диаметра, что ограничивает применение высоких режимов сварки и, как следствие, производительности.

Прототипом заявляемого изобретения является способ дуговой сварки плавящимся электродом [2] под флюсом - многокомпонентного вещества, образующего в процессе сварки прослойку жидкого шлака, защищающего зону сварки от вредного воздействия воздуха и превращающегося при охлаждении в шлаковую корку, которую необходимо удалять.

Прототип имеет следующие недостатки: необходимость применения в качестве флюса многокомпонентных, часто сложных систем с определенными химическими и физическими свойствами в зависимости от химического состава свариваемого металла; полное отсутствие возможности визуального наблюдения и контроля за процессом расплавления металла и формированием сварного шва; образование при сварке шлаковой корки, подлежащей последующему удалению, что существенно снижает ее производительность.

Задача, решаемая изобретением, заключается в повышении эффективности способа дуговой сварки плавящимся электродом.

Поставленная задача достигается тем, что способ дуговой сварки плавящимся электродом осуществляют в защитной среде, в качестве источника защитной среды применяют сухой лед или смесь сухого льда с компонентами, не образующими шлаковые соединения в процессе сварки, в качестве веществ, не образующих шлаковые соединения в процессе сварки, можно применять K_2CO_3 и/или Na_2CO_3 и в качестве плавящегося электрода использовать покрытый электрод или порошковую проволоку.

Твердая двуокись углерода (CO_2) - сухой лед (ГОСТ 12162-77), который при атмосферном давлении при температуре $-78^\circ C$ переходит непосредственно в газовую фазу. Сухой лед общедоступен и имеет невысокую стоимость.

Опробование способов дуговой сварки плавящимся электродом проводили под сухим льдом при наплавке валиков на стальную пластину и при сварке стыкового соединения из низколегированных сталей в нижнем положении с разделкой и без разделки кромок. В качестве плавящегося электрода применяли проволоки марок Св-08ГС и Св-08Г2С. Результаты экспериментов показали принципиальную возможность ведения процесса дуговой сварки без флюса, без шлаковой защиты зоны сварки от вредного воздействия воздуха. Наблюдалось устойчивое и мягкое горение дуги без разбрызгивания расплавленного металла, хорошее формирование шва, отсутствие в получаемых сварных соединениях недопустимых внешних и внутренних дефектов (трещин, пор, несплавлений и т.д.). Швы сварных соединений обладают высокими механическими свойствами, не уступающими свойствам соединений, выплавленных дуговой сваркой под флюсом. Например, при сварке низколегированных сталей σ_b составило 580-620 МПа, δ - 23-27 %, КСУ 135-160 Дж/см².

Результаты проведенных экспериментов также позволили установить возможность и пригодность дуговой сварки не только с введением в зону сварки чисто сухого льда, но также смеси сухого льда с другими компонентами, например, материалами, которые в процессе дуговой сварки не образуют шлаки (K_2CO_3 , Na_2CO_3 и др.), улучшающие сварочно-технологические свойства и служебные характеристики получаемых сварных соединений.

Таким образом, применение способа дуговой сварки плавящимся электродом под твердой двуокисью углерода (сухого льда) обеспечивает: надежную защиту зоны сварки от вредного воздействия воздуха при отсутствии жидкого шлака и без образования шлаковой корки, подлежащей последующему удалению; устойчивое и мягкое горение дуги без разбрызгивания расплавленного электродного металла с хорошим формированием шва; возможность визуального наблюдения и контроля за поведением сварочной ванны; сварку различных марок сталей без изменении химического состава шва с применением

ВУ 20199 С1 2016.06.30

сварочных проволок, содержащих элементы-раскислители, а также структуру и свойства металла шва и зоны термического влияния сварного соединения.

Сварка с введением в зону сварки сухого льда может выполняться также покрытыми электродами и порошковой проволокой.

Способ дуговой сварки плавящимся электродом с введением в зону сварки сухого льда может применяться в нижнем положении и вертикальном положении с принудительным формированием шва ответственных конструкций из нелегированных и легированных сталей.

Источники информации:

1. А.с. СССР 104283, НКИ 12h, 30₁₂.
2. Сварка в машиностроении: Справочник. Т. 1. / Под ред. Н.А.Ольшанского. - М.: Машиностроение, 1978.