



УКРАЇНА

(19) UA (11) 21274 (13) A

(51)6 B 23 K 35/365

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23 XII 1993 р.Публікується  
в редакції заявника

(54) КЕРАМІЧНИЙ ФЛЮС

1

(21) 93006581

(22) 03.08.93

(24) 04.11.97

(46) 27.02.98. Бюл. № 1

(47) 04.11.97

(56) Тераи К. Арикава М. Современное состояние односторонней автоматической сварки. Л.: Судостроение, 135 с., 1974.

(72) Щетиніна Віра Іванівна, Заварика Миколай Григорович, Степнов Ксенофонт Ксенофонович, Чигарев Валерій Васильович, Щетинін Сергій Вікторович

(73) Маріупольський металургійний Інститут

2

(57) Керамический флюс, содержащий кремнезем, окись кальция, глинозем, плавиковый шпат, магнезит, кремний, марганец и железо, отличающийся тем, что флюс содержит увеличенное количество железа при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

Кремнезем	10-11
Окись кальция	7,6-8
Глинозем	3-4
Плавиковый шпат	7,6-8
Кремний	3-4
Марганец	4-4,4
Железо	51,3-53,3
Магнезит	Остальное

Изобретение относится к области электродуговой односторонней сварки, а именно к составам флюсов, и может быть использовано при изготовлении труб, котлов железнодорожных цистерн в машиностроении и в судостроении.

Односторонняя сварка ограничена протеканиями жидкого металла вследствие неплотного и неравномерного прилегания флюсовой подушки с обратной стороны свариваемого металла.

Известен, взятый за прототип, керамический флюс для односторонней сварки углеродистых сталей на флюсо-медной подкладке. Керамический флюс содержит ингредиенты в следующих количествах, мас. %:

Кремнезем	10-11
-----------	-------

Окись кальция	7,6-8
Глинозем	3-4
Плавиковый шпат	7,6-8
Кремний	3-4
Марганец	4-4,4
Железо	32-32,6
Магнезит	Остальное

Однако при односторонней сварке на флюсовой подушке этот керамический флюс не обеспечивает отсутствие протекания жидкого металла и формирование равномерного по высоте обратного валика.

Задачей изобретения является создание направленной вверх электромагнитной силы, обеспечивающей притяжение керамического флюса к обратной стороне свариваемых листов. Техническим результатом является качественное формирование свар-

(19) UA (11) 21274 (13) A

ных швов при односторонней сварке на флюсовой подушке.

Это решается за счет того, что в состав керамического флюса для односторонней сварки на флюсовой подушке, содержащего кремнезем, окись кальция, глинозем, плавиковый шпат, магнезит, кремний, марганец, железо дополнительно вводят количество ферромагнитного материала (железо) при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

Кремнезем	10-11
Окись кальция	7,6-8
Глинозем	3-4
Плавиковый шпат	7,6-8
Кремний	3-4
Марганец	4-4,4
Железо	51,3-53,3
Магнезит	Остальное

Введение дополнительного количества ферромагнитного материала (железа) обеспечивает возникновение направленных вверх электромагнитных сил. Жидкий металл сварочной ванны находится под действием направленных вниз сил давления дуги, электромагнитных сил, гидростатического давления жидкого металла и направленных вверх сил поверхностного натяжения и пневматического давления флюсовой подушки. При сварке вследствие протекания тока по свариваемому металлу создается электромагнитное поле сварочного контура. Увеличенное количество ферромагнитного материала в керамическом флюсе приводит к тому, что силовые линии электромагнитного поля, стремясь замкнуться через обладающий большей магнитной проницаемостью ферромагнитный материал, создают направленную вверх электромагнитную силу, дополнительно удерживающую жидкий металл от протекания. Под действием электромагнитной силы керамический флюс притягивается к обратной стороне свариваемых листов, что обеспечивает плотное и равномерное прижатие флюса. Одновременное воздействие направленных вверх электромагнитных сил, действующих на жидкий металл сварочной ванны и керамический флюс, исключает протечи жидкого металла и обеспечивает качественное формирование швов при односторонней сварке на флюсовой подушке.

Все существующие способы удержания жидкого металла основаны на создании механических сил, препятствующих вытеканию металла.

Предлагаемое техническое решение основано на эффективном способе воздействия на жидкий металл сварочной ванны путем создания направленных вверх электромагнитных сил сварочного контура за счет

введения в керамический флюс ферромагнитных материалов в заданном соотношении.

Следовательно данный керамический флюс обнаруживает свои свойства - создание направленных вверх электромагнитных сил, воздействующих одновременно на жидкий металл и флюс, только при определенных условиях, а именно, при введении в состав ферромагнитных материалов в следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

Кремнезем	10-11
Окись кальция	7,6-8
Глинозем	3-4
Плавиковый шпат	7,6-8
Кремний	3-4
Марганец	4-4,4
Железо	51,3-53,3
Магнезит	Остальное

Значит эти условия являются существенными. А введение ферромагнитного материала в заявленном соотношении обеспечивает удержание жидкого металла сварочной ванны от протекания и качественное формирование сварных швов при односторонней сварке на флюсовой подушке.

При введении в состав керамического флюса ферромагнитного материала Fe более 53,3% количество магнезита становится недостаточным, и нарушается стабильность горения дуги, формирование сварных швов и отделимость шлаковой корки.

При введении в состав керамического флюса ферромагнитного материала Fe менее 51,3% его количество становится недостаточным для замыкания силовых линий через флюс и создания электромагнитной силы, направленной вверх, по величине, превосходящей вес гранул флюса. В результате направленная вверх электромагнитная сила не притягивает керамический флюс к обратной стороне свариваемых пластин, не обеспечивается равномерное поджатие флюса, жидкий металл протекает в зазор, и формирование швов нарушается.

Для проведения соответствующих испытаний были изготовлены керамические флюсы, составы которых приведены в табл. 1.

Пр и м е р. Производилась односторонняя сварка встык на флюсовой подушке труб диаметром 426 мм с толщиной стенки 8 мм из стали 09Г2С с различным составом керамического флюса в подушке. В качестве источника питания использовали сварочный выпрямитель ВГМ-5000. Автоматическая сварка производилась комбинированным электродом, состоящим из проволоки диаметром 4 мм и ленты сечением 45х0,5 мм U-образной формы. Сварка производилась на режиме: величина тока - 2000-2100 А,

напряжение на дуге 27–29 В, скорость сварки 75 м/ч. Результаты проведенных исследований влияния состава керамического флюса на формирования сварных швов представлены в табл. 2 и 3.

В результате проведенных исследований установлено, что введение в керамический флюс ферромагнитного материала в количестве Fe-52,3% является оптимальным. Использование предлагаемого керамического флюса по сравнению с существующими обеспечивает следующие преимущества:

– отсутствие протекнов жидкого металла за счет создания направленных вверх элек-

тромагнитных сил, действующих на жидкий металл и керамический флюс одновременно;

5 – обеспечение качественного формирования швов при односторонней сварке на флюсовой подушке;

– замену двухсторонней сварки на одностороннюю и повышение производительности процесса.

10 Внедрение предлагаемого керамического флюса при изготовлении труб для нефте- и газопроводных магистралей позволит обеспечить качественное формирование сварных швов при односторонней сварке на флюсовой подушке.

Таблица 1

Ингредиенты	Содержание в составе, мас. %				
	1	2	3	4	5
Кремнезем	10	10,5	11	9,5	11,5
Оксид кальция	7,6	7,8	8,0	7,0	8,8
Глинозем	3,0	3,5	4,0	2,5	4,5
Плавиковый шпат	7,6	7,8	8,0	6,8	8,8
Кремний	3,0	3,5	4,0	2,5	4,5
Марганец	4,0	4,2	4,4	3,2	5,2
Железо (ферромагнитный материал)	51,3	52,3	53,3	50,3	54,3
Магnezит	Остальное				

Таблица 2

## Свойства сварных швов

Флюс	Механические свойства сварных соединений			Качественные показатели		Стабильность процесса	
	Предел прочности, МПа	Ударная вязкость, КДж/м <sup>2</sup>	Относительное удлинение, %	Ширина шва, мм	Высота обратного валика, мм	Величина тока, А	Напряжение на дуге, В
1	480,0	145,0	26,0	20-21	1,5-3,0	2000-2100	27-29
2	500,0	150,0	28,0	20,5-21,0	2-2,5	2000-2100	27-29
3	490,0	147,0	27,0	21-21,5	1,5-2,0	2000-2100	27-29
4	470,0	140,0	25,0	18-22	0-3,0	2000-2100	27-29
5	460,0	130,0	24,0	15-23	0-4	1400-2100	25-35
Прототип	430,0	120,0	21,0	19-21	0-5	2000-2100	27-29

Т а б л и ц а 3

Формирование сварных швов при односторонней сварке на флюсовой подушке

Составы	Наличие протекнов жидкого металла	Горение дуги	Формирование сварного шва	Отделимость шлаковой корки
1	Протеков нет	Стабильное	Удовлетв.	Шлак отделяется
2	Протеков нет	Стабильное	Хорошее	Шлак легко отделяется
3	Протеков нет	Стабильное	Удовлетв.	Шлак отделяется
4	Наличие протекнов	Не стабильно	Не удовлетв.	Шлак не отделяется
5	Наличие протекнов	Не стабильно	Не удовлетв.	Шлак трудно отделяется

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М. Куль

Замовлення 4426

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101