



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 844178

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 11.07.78 (21) 2630652/25-27

(51) М.Кл.³ В 23 К 9/16

с присоединением заявки —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.07.81. Бюллетень № 25

(53) УДК 621.791.947
(088.8)

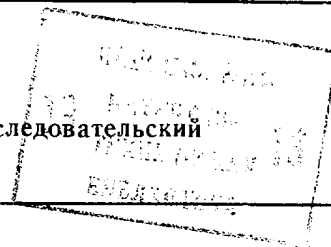
(45) Дата опубликования описания 13.08.81

(72) Автор
изобретения

М. Г. Фридлянд

(71) Заявитель

Государственный проектный и научно-исследовательский
институт «Гипроникель»



(54) СПОСОБ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ

1

Предлагаемое изобретение относится к области электродуговой, преимущественно плазменной, обработки и может быть применено в машиностроении при сварке, резке, наплавке металлов и в металлургии при их выплавке.

Известен способ плазменной обработки с использованием для плазмообразования смесей, содержащих газы, обеспечивающие постоянное возобновление электрода в процессе горения дуги [1].

Недостатком этого способа является ограниченность его применения, обусловленная тем, что в качестве газов, обеспечивающих постоянное возобновление электрода, используют только углеводороды.

Известен также способ плазменной обработки, при котором в качестве плазмообразующего газа используют среду, содержащую моноокись углерода и дополнительные вещества, химически активные по отношению к материалу электрода [2].

Недостатком такого способа также является ограниченность его применения, обусловленная тем, что моноокись углерода применяют в количестве, не гарантирующем выделение оптимального количества свободного углерода на поверхности электрода.

Целью изобретения является обеспечение постоянства режима возобновления

2

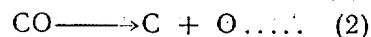
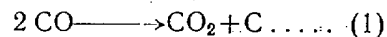
электрода путем устранения недостатка и избытка свободного углерода.

Указанная цель достигается тем, что расход монооксида углерода поддерживают равным $(1-6) \cdot 10^{-3} \text{ л/А} \cdot \text{с}$.

Химически активные вещества вводят различные, в том числе в виде двуокиси углерода.

Возможность введения наряду с окисью углерода (т. е. продукта неполного окисления углерода, постоянно возобновляющего электрод) также и химически активных по отношению к нему веществ, в том числе и продукта полного окисления углерода, его двуокиси, определяется механизмом постоянного возобновления электрода из плазмообразующей среды.

Например, такая операция необходима для обеспечения стабильного горения дуги с локализованной катодной областью при использовании углеводородов в качестве источника углерода, постоянно возобновляющего электрод. При использовании вместо углеводородов окиси углерода последняя может служить источником углерода в результате прохождения диссоциаций по двум реакциям



30

Реакция (1) проходит в области умеренных температур, так как ее константа равновесия K_p , логарифм которой

$$\lg \frac{P_{\text{CO}_2}}{P_{\text{CO}}} = \frac{8916}{T} - 9,113,$$

Параметры	Температура, °K								
	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	12000
K_p , логарифм	-11,62	-6,85	-3,97	-2,04	-0,65	+0,40	1,22	1,88	2,87
K_p , атм	$2,376 \cdot 10^{-12}$	$1,415 \cdot 10^{-7}$	$1,075 \cdot 10^{-4}$	$9,192 \cdot 10^{-3}$	$2,25 \cdot 10^{-1}$	2,511	16,57	75,5	738,6

Между смесями на основе углеводородов или окиси углерода имеется не принципиальное, а лишь количественное различие. В последнем случае меньшее количество избыточного углерода требует и соответственно меньшего содержания в смеси химически активного по отношению к нему вещества. А это позволяет при прочих равных условиях повысить энтальпию и среднemasсовую температуру газовой смеси на выходе ее из плазматрона.

Предлагаемый способ реализуют следующим образом. Зажигают плазменную дугу в моноокиси углерода, расход которой поддерживают в пределах $(1-6) 10^{-3} \text{ л/А} \cdot \text{с}$ в зависимости от природы вводимого далее в состав плазмообразующей среды химически активного вещества, как правило, в виде газа. После выхода дуги на режим с постоянным возобновлением электрода, производимому согласно авт. св. СССР № 479583, в плазмообразующую среду вводят химически активный газ в количестве, обеспечивающем поддержание этого режима, контролируемого по величине теплового потока в электрод.

При использовании в качестве химически активного газа наиболее мягкого окислителя двуокиси углерода расход моноокиси углерода устанавливают ближе к нижнему пределу указанного выше диапазона, т. е. к $1 \cdot 10^{-3} \text{ л/А} \cdot \text{с}$, при использовании наиболее интенсивного окислителя кислорода ближе к верхнему, т. е. к $6 \cdot 10^{-3} \text{ л/А} \cdot \text{с}$. При выходе из этого диапазона режим постоянного возобновления электрода нарушается либо из-за его разрушения в результате недостатка свободного углерода, либо из-за его неограниченного роста и нарушения локализации катодной области и стабильности дуги в результате избытка свободного углерода.

Пример 1.

Зажигали плазменную дугу с катодом-подложкой из гафния на токе 500 А в моноокиси углерода с расходом $1 \cdot 10^{-3} \text{ л/А} \cdot \text{с}$ (1800 л/ч). После выхода дуги на режим с

резко снижается с повышением температуры. Реакция (2) проходит в области высоких температур, о чем свидетельствует и

резкое увеличение константы $K_p = \frac{P_{\text{C}} \cdot P_{\text{O}}}{P_{\text{CO}}}$, ее равновесие, ряд значений которых приведен в таблице.

постоянным возобновлением катода из углерода—продукта диссоциации моноокиси углерода — в газовую атмосферу дуги вводили двуокись углерода с расходом 1200 л/ч. Дуга при этом горела стабильно, катод постоянно возобновлялся из углерода—продукта диссоциации его моноокиси, о чем свидетельствовала неизменность теплового потока в катод, определяемого калориметрированием.

Пример 2.

Зажигали дугу на токе 500 А в плазматроне с катодом-подложкой из спектрально чистого графита в моноокиси углерода с расходом $5 \cdot 10^{-3} \text{ л/А} \cdot \text{с}$ (9000 л/ч). После выхода дуги на режим с постоянным возобновлением катода в газовую атмосферу дуги вводили кислород с расходом 2000 л/ч. Как и в примере 1, дуга горела стабильно, при постоянном возобновлении катода из углерода — продукта диссоциации его моноокиси. Плазменная обработка по предлагаемому способу выгодно отличается от известной благодаря возможности использования для плазмообразования отходящих газов химико-металлургического производства, содержащих наряду с моноокисью углерода также CO_2 и O_2 . Это, с одной стороны, обеспечит экономический эффект благодаря использованию газов с практически нулевой себестоимостью, а с другой улучшит охрану окружающей среды благодаря частичной утилизации вредных газов.

Годовой экономический эффект составит 37,5 тыс. рублей на один плазматрон.

Формула изобретения

Способ плазменной обработки, при котором в качестве плазмообразующего газа используют среду, содержащую моноокись углерода и дополнительные вещества, химически активные по отношению к материалу электрода, отличающийся тем, что, с целью обеспечения постоянства режима возобновления электрода, путем устранения недостатка и избытка свобод-

ного углерода, расход монооксида углерода поддерживают равным (1—6) 10^{-3} л/А . с.

1. Авторское свидетельство СССР № 428646, кл. В 23 К 9/16, 1973.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

2. Патент США № 3307011, кл. 219-74, 5 1967.

Составитель Л. Суханова

Редактор Т. Зубкова

Техред А. Камышникова

Корректор С. Файн

Заказ 984/768

Изд. № 459

Тираж 1148

Подписное

НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Тип. Харьк. фил. пред. «Патент»