



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85280 (13) C2
(51) МПК (2006)
F23D 14/46МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ДВОСЕКЦІЙНИЙ ГАЗОВИЙ ПАЛЬНИК

1

(21) а200703587

(22) 02.04.2007

(24) 12.01.2009

(46) 12.01.2009, Бюл.№ 1, 2009 р.

(72) ТРАКШИНСЬКИЙ БОРИС РОМАНОВИЧ, UA,
ТРАКШИНСЬКИЙ РОМАН БОРИСОВИЧ, UA, ТРА-
КШИНСЬКИЙ ЯКІВ РОМАНОВИЧ(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-
ЛЬНІСТЮ "БІМЕТ", UA

(56) UA 10096, F 23 D 14/64, 15.11.2006

SU 1789295, B 05 C 7/20, 23.01.1993

SU 1777639, F 23 D 14/66, 23.11.1992

SU 1660892, B 23 K 9/173, 07.07.1991

SU 1318359, B 23 K 9/16, 23.06.1987

SU 569799, F 23 D 13/14, 25.08.1977

(57) Двосекційний газовий пальник, що складається-
ся з підігрівальної і плавлячої секцій, кожна з яких

2

містить багатофакельний мундштук, інжектор і камеру змішувача, а багатофакельний мундштук плавильної секції містить направляючий апарат, що знижує швидкість витоку полум'я і підвищує густину теплового потоку, і між багатофакельними мундштуками підігрівальної і плавильної секцій розташована лійка-скребок, оснащена пристроєм для вирівнювання шару шихти на поверхні, що наплавляється, який відрізняється тим, що підігрівальна секція має багатофакельний мундштук, оснащений направляючим апаратом, що підвищує швидкість витоку полум'я з пальника і густину теплового потоку, а лійка-скребок містить змінні формуючі наплавлювальну канавку, водоохолоджувальні мідні елементи.

Винахід належить до машинобудування, а саме до технології наплавлення деталей різними композиційними матеріалами, утвореними методом паяння, наприклад наплавлення великих конусів і чаш засипних апаратів доменних печей, і методом зварювання, і може бути використаний в різних галузях промисловості для зміцнення деталей машин за рахунок наплавлення їх зносостійкими чи антифрикційними матеріалами.

Відомий двосекційний газовий пальник для автоматичного газового наплавлення, вибраний авторами як прототип, що складається з підігрівальної і плавлячої секцій, кожна з яких містить багатофакельний мундштук, інжектор і камеру змішувальну, при цьому багатофакельний мундштук плавлячої секції містить направляючий апарат, що знижує швидкість закінчення полум'я і підвищує густину теплового потоку, а між багатофакельними мундштуками розташована лійка-скребок, оснащена пристроєм для вирівнювання шару шихти на поверхні, що наплавляється [UA 10096 F23D14/64 Бюл. №11 15.11.05г].

Причиною, що перешкоджає досягненню необхідного технічного результату прототипом, є низька ефективність нагріву поверхні, що наплавляється, підігрівальною секцією пальника при на-

плавненні в глибоку наплавлювальну канавку, а також необхідність пристрою на поверхні наплавлювальної канавки, що наплавляється, якщо не є можливим створити цю канавку методом врізання поверхні.

В основу винаходу поставлена задача розробити конструкцію двосекційного газового пальника, у якому підігрівна секція здатна ефективно нагрівати поверхні, що знаходяться на відстані до 50мм від мундштука, за рахунок збільшення кінетичної енергії полум'я пальника і густини теплового потоку, а також розробити конструкцію лійки-скребка, за допомогою якої можна створювати необхідні наплавлювальні канавки.

Поставлена технічна задача досягається тим, що двосекційний газовий пальник, що складається з підігрівальної і плавильної секцій, кожна з яких містить багатофакельний мундштук, інжектор і камеру змішувача, а багатофакельний мундштук плавлячої секції містить направляючий апарат, що знижує швидкість закінчення полум'я і підвищує густину теплового потоку, і між багатофакельними мундштуками підігрівальної і плавильної секцій розташована лійка-скребок, оснащена пристроєм для вирівнювання шару шихти на поверхні, що наплавляється, має підігрівальну секцію, у якій ба-

(13) C2

(11) 85280

(19) UA

гатофакельний мундштук оснащений направляючим апаратом, що підвищує швидкість закінчення полум'я з пальника і густину теплового потоку, а лійка-скребок містить змінні, формуючі наплавлювальну канавку, водоохолоджувальні мідні елементи.

Загальними для відомої і запропонованої конструкції газового пальника істотними ознаками є:

- пальник газовий містить підігрівачу і плавильну секцію;
- багатофакельний мундштук плавильної секції містить направляючий апарат, який знижує швидкість закінчення полум'я і підвищує густину теплового потоку;
- лійка-скребок оснащена пристроєм для вирівнювання шару шихти на поверхні, що наплавляється.

Відмітними істотними ознаками запропонованої конструкції пальника газового від прототипу є:

- багатофакельний мундштук підігрівачої секції забезпечений направляючим апаратом, що підвищує швидкість закінчення полум'я і густину теплового потоку.
- лійка-скребок містить змінні, формуючі наплавлювальну канавку, водоохолоджувальні мідні бортові елементи.

Підігрівача секція пальника газового має багатофакельний мундштук, який містить направляючий апарат, що підвищує швидкість закінчення полум'я з пальника і густину теплового потоку. Направляючий апарат має водоохолоджувачу мідну камеру, приварену до торцевої поверхні мундштука, на якій розташовані отвори для виходу газової суміші. Направляючий апарат складається з камери згорання, в яку надходить газокиснева суміш з мундштука і в якій відбувається її запалювання, і сопла, що має щілину, через яку відбувається закінчення полум'я із збільшеною швидкістю. Дослідним шляхом встановлено, що ефективний нагрів поверхні знаходиться на відстані до 50мм від сопла, і відбувається при швидкості закінчення полум'я 140-240м/сек. З цією метою створили щілистий отвір сопла, площа якого в 1,2-2 рази менше сумарної площі вихідних отворів мундштука. Відоме положення технічної термодинаміки для витоку газів, відповідно до якого соплом називається канал з таким профілем, що при русі по ньому газу відбувається збільшення швидкості потоку.

Рівняння суцільності має вигляд $G = (f \cdot \omega) / v = (f_1 \cdot \omega_1) / v_1 = (f_2 \cdot \omega_2) / v_2 = \dots \text{const}$, де:

G - вага газу, що протікає через поперечний переріз каналу в одиницю часу;

F - площа поперечного перерізу каналу;

ω - швидкість руху газу в перерізу f;

v - питомий об'єм газу в перетині f.

[Див. "Справочник машиностроителя" т.2, стор.95, Москва 1963].

З цього рівняння можна визначити зміну швидкості газу при зміні площі щілистого отвору сопла направляючого апарата підігрівачої секції пальника. Так, наприклад, для пальника газового №1 (див. таблицю) площа щілистого отвору сопла для щілини шириною 0,3мм і довжиною 80мм складає

$f_2 = 80 \cdot 0,3 = 24 \text{ мм}^2$, а сумарна площа вихідних отворів мундштука становить $f_1 = 48 \text{ мм}^2$, тоді швидкість закінчення газового полум'я з сопла складає: $\omega_2 = (f_1 \cdot \omega_1) / f_2 = (48 \cdot 116) / 24 = 232 \text{ м/сек}$.

Призначення направляючого апарата полягає не тільки в збільшенні швидкості витоку полум'я з підігрівачої секції пальника, але також в збільшенні густини теплового потоку $q = Q / F$ ккал/см², де:

q - густина теплового потоку;

Q - тепловий потік, ккал;

F - площа, яка нагрівається тепловим потоком см².

Таким чином, при зменшенні ширини щілини сопла зменшується площа нагріву тепловим потоком, що підвищує густину теплового потоку, і підвищується швидкість нагріву, що позитивно позначається на швидкості плавки і продуктивності процесу В таблиці наведені результати випробування двосекційних газових пальників №1, 2, 3 з запропонованою підігрівачою секцією пальника. З таблиці видно, що пальники газові у яких підігрівача секція має мундштук, розрахований на швидкість витоку газової суміші 116-127м/сек., і ширина щілини сопла направляючого апарата є в межах 0,3-0,5мм, забезпечують збільшення швидкості витоку полум'я в 1,15-2 рази і збільшення швидкості наплавлення до 14м/год. При збільшенні ширини щілистого отвору більше 0,5мм швидкість витоку полум'я і густина теплового потоку зменшуються і швидкість наплавлення знижується, а при зменшенні ширини щілистого отвору менше 0,3мм швидкість закінчення полум'я перевищує швидкість звуку і процес наплавлення погіршується.

Лійка-скребок містить змінні формуючі наплавлювальну канавку, водоохолоджувальні бортові елементи. Це дає можливість використовувати постійну лійку-скребок для створення на наплавлювальній поверхні різних по глибині наплавлювальних канавок. Герметичність наплавлювальної канавки забезпечується пружинним пристроєм, що притискає формуючі елементи до поверхні, що наплавляється, і незмочуваністю охолоджуваної міді рідким наплавлювальним матеріалом.

Таким чином, характер запропонованих істотних ознак забезпечує досягнення необхідного технічного результату. Забезпечуючи високопродуктивне наплавлення зносостійких і антифрикційних матеріалів, значно підвищують термін служби змінювальних деталей.

Запропонована конструкція пальника газового пояснюється кресленням (Фіг.), де представлений загальний вигляд пальника.

Приклад

Пальник газовий складається з двох самостійних секцій, сполучених з витратомірами газу і кисню (на Фіг. не показані). Секція 1 є пальником з багатофакельним мундштуком, і направляючим апаратом і служить для підігріву поверхні, що наплавляється, секція 2 є пальником з багатофакельним мундштуком і направляючим апаратом і служить для плавлення шихтових матеріалів. Кожен з пальників містить змішувач з інжектором 3, сопло 4, вентиль газу 5, вентиль кисню 6, трубку 7,

із запобіжником проти зворотного удару полум'я, для підведення газу до вентиля 5, трубку 8 для підведення кисню до вентиля 6, трубку 9 для підведення кисню до змішувача 3, трубку 10 для підведення газової суміші до мундштука підігрівача 11 і мундштука правлячого 12. До торців водяних камер мундштуків приварені трубки 13 для підведення і відведення охолоджуючої води. Обидві секції сполучено між собою за допомогою сполучної пластини 14. Кріплення мундштуків 11 і 12 до пластини проводиться за допомогою двох шпильок 15, укручених в проміжні бобишки 16. Через проріз в сполучній пластині між мундштуками 11 і 12 вставлена лійка-скребок 17. Лійка-скребок за допомогою пружин 18, що упираються в упори 19, постійно притискається через прикріплені до неї змінні водоохолоджувальні мідні елементи 20 до поверхні 34, що наплавляється. Мідні бортові елементи 20 формують наплавлювальну канавку. На робочій поверхні мундштука 11 підігрівачої секції 1 розміщений направляючий апарат 35, що складається з камери згорання 30 і сопла 31. Камера згорання і сопло є продовженням камери, виготовлені з мідної смуги. В дні сопла прорізана щілина шириною в межах 0,3-0,5мм. Із зовнішньої сторони направляючий апарат містить порожнину 33 для охолодження водою. Для регулювання подачі порошкової шихти лійка-скребок

17 містить шиберну заслінку 28. Пальник газовий кріпиться до наплавляючого пристрою за допомогою стержня 29.

Пальник газовий працює таким чином.

Запалюють мундштук підігрівачої секції пальника і за допомогою витратомірів газу і кисню встановлюють газовий ventиль 5 на витрату газу $8\text{ м}^3/\text{год.}$ (для пальника №1) і кисневий 6 на витрату кисню $8\text{ м}^3/\text{год.}$, починається нагрів поверхні канавки, потім запалюють мундштук плавлячої секції. Після нагріву поверхні канавки під підігрівачим мундштуком до 900°C включають рух деталі із швидкістю 100 мм/хв у бік лійки-скребка, при розташуванні нагрітої поверхні під лійкою-скребком відкривають шиберну заслінку 28 і шихта 36 починає зсипатися на нагріту поверхню, при розташуванні шихти 36 під плавильним мундштуком рух деталі виключають і продовжують нагрів до розплавлення шихти 36. Після чого включають рух деталі з необхідною швидкістю і продовжували процес наплавлення. Процес проходить стійко з підвищеною швидкістю.

Використовування пропонованої конструкції пальника газового забезпечує можливість високопродуктивного наплавлення і отримання якісного покриття з композиційного і структурно-однорідного матеріалів.

Таблиця 1

№ п/п	Технічна характеристика підігрівачої секції 2-х секційного пальника газового з направляючим апаратом	Пальник газовий № 1			Пальник газовий № 2			Пальник газовий № 3			Прототип		
		Варіанти направляючого апарата			Варіанти направляючого апарата			Варіанти направляючого апарата			Без направляючого апарата на підігрів. секції пальника		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	пальник №1	пальник №2	пальник №3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Максимальна ширина поверхні що наплавляється мм	80	80	80	150	150	150	250	250	250	80	150	250
2	Умовний діаметр сопла мм	9,5	9,5	9,5	11,5	11,5	11,5	13,5	13,5	13,5	7,5	9,5	11,5
3	Площа перетину газопідводячого каналу мундштука мм ²	72,2	72,2	72,2	105,8	105,8	105,8	145,8	145,8	145,8	45	72,2	105,8
4	Допустима сумарна площа вихідних отворів мундштука мм ²	60	60	60	88,1	88,1	88,1	121,5	121,5	121,5	37,5	60	88,1
5	Діаметр вихідних газових отворів мундштука мм	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,2	1,2	1,2
6	Кількість вихідних газових отворів мундштука шт.	60	60	60	108	108	108	150	150	150	32	52	76
7	Кількість отворів у ряді шт.	20	20	20	36	36	36	50	50	50	16	26	38
8	Кількість рядів отворів шт	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
9	Відстань між рядами отворів мм	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	Крок між отворами у ряду мм	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5,7	6,5
11	Сумарна площа вихідних газових отворів мундштука f_1 мм ²	48	48	48	88	88	88	120	120	120	36,8	60	87,5
12	Ширина щілистого отвору направляючого апарату мм	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	-	-	-
13	Площа щілистого отвору направляючого апарату f_2 мм ²	24	32	40	45	60	75	75	100	125	-	-	-
14	Коефіцієнт зменшення площі щілистого отвору f_1/f_2	2	1,5	1,2	1,95	1,46	1,17	1,6	1,2	0,96	-	-	-
15	Швидкість витоку газу з отворів мундштука ω , м/сек	116	116	116	127	127	127	116	116	116	114	133	144
16	Швидкість руху полум'я з направляючого апарату $\omega_2 = \omega_1 * f_1/f_2$ м/сек	232	174	140	247	185	148	223	167	134	-	-	-
17	Швидкість наплавлення 2-х секц. пальником з направляючим апаратом на підігрівачій секції м/год	14	14	13	14	14	13	14	14	13	12	12	12

