



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 60666

(13) A

(51) 7 B23K9/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПАЛЬНИК ДЛЯ ЗАХИСТУ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ВАННИ

1

2

(21) 2003010738

(22) 28 01 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Тивончук Петро Опанасович, Космацький Петро Володимирович, Фастовець Павло Миколайович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

(57) 1 Пальник для захисту зварювальної ванни, що містить циліндричний корпус із поздовжнім отвором і конічний насадок із внутрішньою конічною поверхнею і вихідним циліндричним каналом, жорстко закріплений у нижній частині корпусу співвісно йому, який відрізняється тим, що у поздовжній отвір корпусу і конічну порожнину насадка, утворену внутрішньою конічною поверхнею, вставляється патрубок з конічним торцем і його зовні-

шня поверхня утворює кільцевий канал із корпусом і насадком, а перехід від внутрішньої конічної поверхні насадка до вихідного циліндричного каналу здійснюється виступом у формі кругового кільця, що лежить в одній площині разом із вхідним отвором вихідного каналу, так, що торець патрубка і виступ на внутрішній поверхні насадка утворюють кільцеву щільну, причому діаметр нижнього зрізу торця патрубка виконаний більшим, ніж діаметр вихідного каналу насадка, але меншим, ніж зовнішній діаметр виступу на внутрішній поверхні насадка

2 Пальник за п. 1, який відрізняється тим, що патрубок вставлений із можливістю як осевого переміщення у поздовжньому отворі корпусу, так і з можливістю відхилення торця патрубка у конічній порожнині насадка уперек поздовжньої осі пальника, а також із можливістю наступної фіксації патрубка

Винахід відноситься до зварювального виробництва і може бути використаний при наплавленні і зварюванні сталевих і чавунних деталей, зокрема, у ремонтному виробництві при відновленні спрацьованих деталей наплавленням.

Вже відомий пальник для захисту зварювальної ванни, який містить циліндричний корпус із поздовжнім отвором, зафіксований у цьому отворі патрубок і трубчастий циліндричний насадок, що кріпиться у нижній частині корпусу співвісно йому і патрубку (СРСР, а с. 856710, В23К9/16, 23.08.81). Пальник розміщують збоку від мундштука, який служить для спрямування плавкого електроду, і під кутом до його осі. Зовнішня поверхня патрубка утворює кільцевий канал із корпусом і насадком. У патрубок і кільцевий канал подають захисний газ і на виході з пальника формується внутрішній циліндричний потік газу і концентричний йому зовнішній кільцевий потік газу. Ці два потоки захисного газу ефективно захищають зварювальну ванну і дугу, що утворюються між плавким електродом і деталлю, від впливу газів атмосфери. У процесі зварювання утворюються бризки розплавленого металу, які рухаються у напрямку від зварюваль-

ної ванни і до пальника. Вони попадають у вихідний отвір насадка і далі у кільцевий канал. Для того, щоб бризки не перекрили ту частину кільцевого каналу, яка утворена корпусом пальника, то у кільцевому каналі у місці переходу від корпусу до насадка встановлене кільце з отворами. У цьому разі, захисний газ переходить із однієї частини кільцевого каналу в іншу через отвори у кільці.

Під час автоматичного зварювання або наплавлення, коли процес багаторазово повторюється, насадок з патрубком і кільце з отворами розігріваються теплом дуги і відбувається поступове налипання бризок розплавленого металу на внутрішній поверхні насадка, зовнішній поверхні нижньої частини патрубка і кільці з отворами. Це призводить до звуження кільцевого каналу і до порушення суцільності кільцевого потоку захисного газу. Як наслідок, погіршується якість зварювання або наплавлення і зростають затрати часу, пов'язані із періодичним очищенням насадка і патрубка від налиплих бризок розплавленого металу і періодичною заміною кільця з отворами. Крім того, у відомому пальнику не передбачена можливість регулювання величини радіального зазору у

(13) A

(11) 60666

(19) UA

кільцевому каналі і встановлення, у разі порушення, концентричності насадка і патрубка, а також відсутня можливість осьового переміщення патрубка у корпусі з насадком і, відповідно, встановлення, у разі потреби, необхідної віддалі між зрізами патрубка і насадка. За цими причинами технологічні можливості пальника значно обмежені.

Вже відомий пальник для захисту зварювальної ванни, який містить циліндричний корпус із поздовжнім отвором і конічний насадок із внутрішньою конічною поверхнею і вихідним циліндричним каналом, жорстко закріплений у нижній частині корпусу співвісно йому (СРСР, а с 1318359, В23К9/16, 23.06.87). Пальник розміщують збоку від мундштука, який служить для спрямування плавкого електроду, і під кутом до його осі. Кріплення пальника до мундштука виконують за допомогою шарнірного з'єднання.

Конічний насадок включає верхню циліндричну порожнину, у яку вставляється із кільцевим зазором нижня циліндрична частина корпусу із буртиком для жорсткого кріплення насадка до корпусу, і внутрішню конічну порожнину, яка звужується у напрямку витікання захисного газу і плавно переходить у вихідний циліндричний канал насадка. У стінці насадка виконана рубашка охоплення із вхідним і вихідним патрубками.

Торець корпусу виконаний у формі зрізаного конуса і таким чином, що діаметр малої основи цього конуса більший, ніж діаметр поздовжнього отвору корпусу. Насадок закріплений на корпусі таким чином, що торець корпусу знаходиться у конічній порожнині насадка, утвореній його внутрішньою конічною поверхнею. Конічна поверхня торця корпусу утворює кільцевий канал із внутрішньою конічною поверхнею насадка. Кільцевий канал мав безпосередній вихід у вихідний циліндричний канал насадка через кільцеву щілину, яка утворена твірною нижнього зрізу торця корпусу і твірною вхідного отвору вихідного циліндричного каналу насадка. Для цього діаметр нижнього зрізу торця корпусу (малої основи зрізаного конуса) виконаний меншим, ніж діаметр вихідного каналу насадка.

Для функціонування пальника до поздовжнього отвору корпусу через окремий патрубок підводять кисень, а у кільцевий канал через інший патрубок підводять природний газ. Проходячи ці канали газу поступають у вихідний канал насадка, який завершує формування газового потоку, що складається із зовнішнього кільцевого потоку природного газу і внутрішнього потоку кисню. У результаті згорання природного газу на виході із пальника утворюється конусоподібне закисне полум'я із внутрішнім потоком кисню, яке захищає зварювальну ванну і дугу, що утворюються між плавким електродом і деталлю, від впливу газів атмосфери. Для уникнення пор у металі зварного шва або у наплавлюваному металі захисне полум'я повинно мати симетричну конусоподібну форму і створювати захисне середовище з оптимальним складом і розподілом газів. З цієї метою у відомому пальнику діаметр поздовжнього отвору корпусу, діаметр вихідного каналу насадка і відстань між нижнім зрізом торця корпусу та зрізом

насадка виконують у співвідношенні 1 (2,0-2,7) (2,7-4,3).

Цей пальник є найбільш близький до запропонованого і тому прийнятий нами за прототип.

У відомому пальнику каналом для проходження кисню є поздовжній отвір у корпусі і тому, його положення відносно корпусу є строго фіксованим. Через це, а також внаслідок жорсткого кріплення насадка на корпусі пальника, положення кільцевого каналу і вихідного каналу насадка зафіксовані відносно поздовжнього отвору корпусу і у разі порушення концентричності між ними відновити її неможливо без роз'єднання насадка і корпусу. За тими самими причинами постійною величиною є відстань між нижнім зрізом торця корпусу і зрізом насадка і, відповідно, постійною є величина зазору у кільцевій щілині. Тобто, у відомому пальнику не передбачено регулювання концентричності поздовжнього отвору корпусу і кільцевого каналу, а також регулювання величини зазора у кільцевій щілині. Крім цього, внутрішня конічна поверхня насадка, яка має форму зрізаного конуса, плавно переходить у циліндричну поверхню, яка формує вихідний циліндричний канал насадка. Крім цього, для здійснення безпосереднього виходу кільцевого каналу у вихідний циліндричний канал насадка через кільцеву щілину, діаметр нижнього зрізу торця корпусу виконаний меншим, ніж діаметр вихідного каналу насадка.

Недоліком відомого пальника є його низька стійкість проти забризкування бризками розплавленого металу, що рухаються від зварювальної ванни. Це викликано тим, що бризки без перешкод попадають у кільцевий канал насадка через його вихідний циліндричний канал і кільцеву щілину. У місцях найбільшого налипання бризки звужують кільцевий канал, або повністю перекривають його, що призводить до порушення рівномірності і суцільності кільцевого потоку природного газу, який виходить з пальника. В результаті, захисне полум'я втрачає симетричну конусоподібну форму і порушується оптимальний склад і розподіл газів у захисному середовищі. Як наслідок, у наплавлюваному металі виникають пори і підвищується розбризкування розплавленого металу. Для уникнення цих негативних явищ необхідно очищувати вихідний канал насадка і, особливо, кільцевий канал від налиплених бризок розплавленого металу, а це обумовлює підвищення трудомісткості наплавлювальних робіт і, відповідно, зменшення їх продуктивності.

Другою причиною порушення рівномірності і суцільності кільцевого потоку природного газу і, відповідно, оптимального складу і розподілу газів у захисному середовищі може бути відсутність концентричності між конічним торцем корпусу і внутрішньою конічною поверхнею насадка. У цьому разі величина зазора у кільцевій щілині неоднакова по периметру щілини, що і обумовлює вказане порушення. Експериментально встановлено, що при наявності рівниці у значеннях цього зазора 0,05 мм і більше, втрачається рівномірність витікання природного газу по периметру вихідного каналу насадка, що призводить до виникнення пор у наплавлюваному металі.

Ще один недолік відомого пальника полягає у відсутності регулювання величини зазору у кільцевій щілині. Цей зазор визначається як найкоротша відстань між кінчною поверхнею торця корпусу і твірною вхідного отвору вихідного каналу насадка, що має форму кола. Він є одним із головних конструктивних параметрів пальника, який визначає оптимальний склад і розподіл газів у захисному середовищі, створюваному захисним полум'ям.

Задачею винаходу є пальник для захисту зварювальної ванни, який містить циліндричний корпус із поздовжнім отвором і кінчний насадок із внутрішньою кінчною поверхнею і вихідним циліндричним каналом, жорстко закріплений у нижній частині корпусу співвісно йому, і у якому завдяки введенню нових елементів, зміні конструкції декількох елементів, зміні відносних розмірів елементів і введенню нових зв'язків між елементами досягається підвищення якості металу зварного шва або наплавленого металу і підвищення продуктивності зварювальних або наплавлювальних робіт, внаслідок збереження оптимальної форми захисного полум'я і оптимального складу й розподілу газів у захисному середовищі, що ним створюється.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що пальник для захисту зварювальної ванни містить циліндричний корпус із поздовжнім отвором і кінчний насадок із внутрішньою кінчною поверхнею і вихідним циліндричним каналом, жорстко закріплений у нижній частині корпусу співвісно йому, і у поздовжній отвір корпусу і кінчну порожнину насадка, утворену внутрішньою кінчною поверхнею, вставляється патрубок з кінчним торцем, зовнішня поверхня якого утворює кільцевий канал із корпусом і насадком, а перехід від внутрішньої кінчної поверхні насадка до вихідного циліндричного каналу здійснюється виступом у формі кругового кільця, який лежить в одній площині разом із вхідним отвором вихідного каналу, і так, що торець патрубку і виступ на внутрішній поверхні насадка утворюють кільцеву щілину, причому діаметр нижнього зрізу торця патрубку виконаний більшим, ніж діаметр вихідного каналу насадка, але меншим, ніж зовнішній діаметр виступу на внутрішній поверхні насадка. Крім того, патрубок встановлений із можливістю як осевого переміщення у поздовжньому отворі корпусу, так і з можливістю відхилення торця патрубку у кінчній порожнині насадка уперек поздовжньої осі пальника, а також із можливістю наступної фіксації патрубку.

У запропонованому пальнику кільцева щілина розміщена під прямим кутом до поздовжньої осі пальника і в площині твірної вихідного каналу насадка і тому, бризки розплавленого металу, що рухаються від зварювальної ванни, вже не мають прямого доступу у кільцевий канал на шляху їх руху опиняється торець патрубку. Тому кільцевий канал не забризкується і завдяки цьому зберігається рівномірність і суцільність кільцевого потоку природного газу, захисне полум'я має симетричну конусоподібну форму і пори у металі зварного шва або у наплавлюваному металі не утворюються. Крім того, не потрібно затрачати час на очищення кільцевого каналу від бризок розплавленого металу і, відповідно, підвищується продуктивність зварювальних і наплавлювальних робіт. Враховуючи також те, що бризки розплавленого металу згорають у центральному потоці кисню і тому не попадають у канал патрубку, то запропонований пальник відрізняється більшою стійкістю проти забризкування.

Можливість здійснення осевого переміщення патрубку дозволяє регулювати величину зазору у кільцевій щілині, а тому сприяє встановленню, у разі порушення, оптимального складу і розподілу газів у захисному середовищі, створюваному захисним полум'ям, при якому пори у металі зварного шва або у наплавлюваному металі не утворюються. Крім того, можливість відхилення торця патрубку уперек поздовжньої осі пальника сприяє відновленню, у разі порушення, концентричності кінчної поверхні торця патрубку і внутрішньої кінчної поверхні насадка. У цьому разі, величина зазору у кільцевому каналі стає однаковою по периметру капала, що обумовлює рівномірність витікання кільцевого потоку природного газу і, відповідно, симетричність конусоподібної форми захисного полум'я.

Винахід пояснюється кресленнями, де Фіг 1 - Запропонований пальник для захисту зварювальної ванни. Фіг 2 - схема, яка пояснює відсутність забризкування пальника. Фіг 3 - переріз А-А на Фіг 1.

Пальник містить циліндричний корпус 1 з поздовжнім отвором і кінчний насадок 2, жорстко закріплений у нижній частині корпусу і співвісно йому. У стінках корпусу і насадка виконана рубашка охолодження 3, яка з'єднана із вхідним патрубком 4 для підводу охолоджуючої рідини і вихідним патрубком 5 для відводу охолоджуючої рідини. Внутрішня поверхня кінчного насадка й виконана таким чином, що має кінчну частину 6 і циліндричну частину 7, які з'єднані виступом 8 у формі кругового кільця. Поздовжній отвір корпусу 1 з'єднаний з патрубком 9 для підводу природного газу і у верхній частині виконаний більшого діаметра. Ця частина поздовжнього отвору має різьбову поверхню, куди вкручений монтажний гвинт 10 із поздовжнім циліндричним отвором. Між корпусом 1 і монтажним гвинтом 10 встановлене ущільнення 11 у формі кругового кільця. Ущільнення 11 виготовлене із пружного матеріалу і так, щоб при стискуванні по площині кільця, зменшувався його внутрішній діаметр. Ущільнення 11 вставлене у поздовжній отвір корпусу 1 без зазора. У поздовжній отвір монтажного гвинта 10 і поздовжній отвір корпусу 1 через внутрішній отвір ущільнення 11 встановлений патрубок 12 із кінчним торцем і так, що цей торець знаходиться у кінчній порожнині насадка 2, утвореній його внутрішньою кінчною поверхнею 6. Між патрубком 12 і корпусом 1 з насадком 2 існує кільцевий канал 13, а між нижнім зрізом торця патрубку 12 і виступом 8 - кільцева щілина 14. Для цього, діаметр патрубку 12 задають меншим, ніж діаметр поздовжнього отвору корпусу 1, а діаметр нижнього зрізу торця патрубку 12 - меншим, ніж зовнішній діаметр виступу 8 ($D_2 < D_3$ на Фіг 2). Внутрішнє кільце виступу 8 утворює вхідний отвір вихідного каналу насадка 2 і має діаметр менший, ніж діаметр нижнього зрізу торця патрубку 12 ($D_1 <$

Д₂ на Фіг 2) Патрубок 12 вставлений у поздовжній отвір монтажного гвинта 10 із зазором, а в ущільнення 11 - без зазора, але так, щоб осьове переміщення патрубка можливо було здійснювати зусиллям руки людини. У поздовжній канал патрубка 12 через його верхню частину підводять кисень. Для фіксації нижньої частини патрубка 12 у нижній частині корпусу 1 виконані різьбові отвори 15, куди вкручені гвинти 16.

Пальник розміщують з боку від мундштука 17 і кріплять з допомогою шарнірного з'єднання 18. Через центральний канал мундштука 17 подають плавкий електрод 19 до наплавлюваної деталі 20. Пальник встановлюють так, що його поздовжня вісь утворює гострий кут із поздовжньою віссю плавкого електроду 19 і перетинає її у площині, в якій лежить наплавлювана поверхня деталі 20.

Пальник працює наступним чином.

Спочатку подають охолоджуючу рідину у рубашку охолодження 3. Потім подають кисень у патрубок 12 і природний газ - у патрубок 9. Виходячи з патрубка 12, кисень поступає у вихідний канал насадка 2, який утворений циліндричною частиною 7 внутрішньої поверхні насадка. Природний газ поступає від патрубка 9 у кільцевий канал 13 і далі через кільцеву щілину 14 - у вихідний канал насадка 2. У вихідному каналі насадка 2 формується центральний потік кисню і концентричний йому зовнішній кільцевий потік природного газу. На виході з пальника природний газ запалюють і утворюється симетричне конусоподібне захисне полум'я. Після цього подають плавкий електрод 19 до наплавлюваної деталі 20 і запалюють електричну дугу. Вона розплавляє кінець плавкого електроду 19 і частину поверхні деталі 20, утворюючи спільну зварювальну ванну 21. Захисне полум'я утворює навколо зварювальної ванни і дуги захисне середовище, яке захищає розплавлений метал зварювальної ванни від впливу газів атмосфери.

У процесі зварювання або наплавлення утворюються бризки розплавленого металу і частина з них рухається у напрямі до пальника (Фіг 2). Та частина бризок, що рухаються у просторі між ку-

тами α_1 і α_2 , не прилипає до внутрішньої поверхні вихідного каналу насадка 2, тому що ця поверхня у запропонованому пальнику інтенсивно охолоджується. Ті бризки, які рухаються у просторі, обмеженому кутом α_2 , не прилипають до торця патрубка 12 і не попадають у його канал, тому що вони згорають у струмені кисню або охолоджуються і окислюються у струмені кисню до такої міри, що втрачають здатність прилипати.

Недосяжним для бризок розплавленого металу є кільцевий канал 13, тому що діаметр нижнього зрізу торця патрубка 12 більший, ніж діаметр вихідного каналу насадка 2 ($D_2 > D_1$).

У разі утворення пор у наплавлюваному металі можливо змінювати величину зазору у кільцевій щілині 14 і, завдяки цьому, встановлювати оптимальний склад і розподіл газів у захисному середовищі, при якому пори у наплавлюваному металі не утворюються. Для цього потрібно звільнити нижню частину патрубка 12 викручуванням гвинтів 16. Потім викручуванням монтажного гвинта 10, звільнити ущільнення 11 і здійснити осьове переміщення патрубка 12, зафіксувавши його нове положення з допомогою гвинтів 16. При цьому необхідно слідкувати за рівномірністю кільцевого потоку природного газу, яка візуально визначається за наявністю симетричної конусоподібної форми захисного полум'я. У разі порушення такої форми захисного полум'я необхідно відновити її шляхом встановлення однакової величини зазора по периметру кільцевого каналу 13 з допомогою гвинтів 16. Потім викручуванням монтажного гвинта 10 стиснути ущільнення 11.

Експериментальні дослідження запропонованого пальника показали, що у порівнянні із прототипом він забезпечує більш ефективний захист зварювальної ванни і, відповідно, більш високу якість наплавного металу. Не витрачається час на зачищення пальника від бризок розплавленого металу і, як наслідок, підвищується продуктивність наплавлювальних і зварювальних робіт на 6-18%.



