



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **74270** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
B22D 7/02 (2006.01)
B22D 19/00
B23K 26/34 (2006.01)
C22B 9/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 03529**
(22) Дата подання заявки: **26.03.2012**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.10.2012**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.10.2012, Бюл.№ 20**

(72) Винахідник(и):
Лихошва Валерій Петрович (UA),
Афтанділянц Євгеній Григорович (UA),
Пелікан Олег Анатолійович (UA),
Тимошенко Андрій Миколайович (UA),
Надашкевич Роман Сергійович (UA),
Рейнталь Олена Олександрівна (UA)
(73) Власник(и):
ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ,
бул. Вернадського, 34/1, м. Київ-142, МСП,
03680 (UA)

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА БАГАТОШАРОВИХ ВИЛИВКІВ

(57) Реферат:

Спосіб одержання багатошарових металевих виливків включає нагрівання поверхні рухомої металевої основи концентрованим плазмовим джерелом енергії до температури плавлення та заливку на поверхню іншого металу. При цьому, одночасно з нагріванням та плавленням поверхні основи, на поверхню подають нагрітий газолазерним потоком флюс, а заливання іншого металу відбувається після покриття поверхні основи флюсом.

UA 74270 U

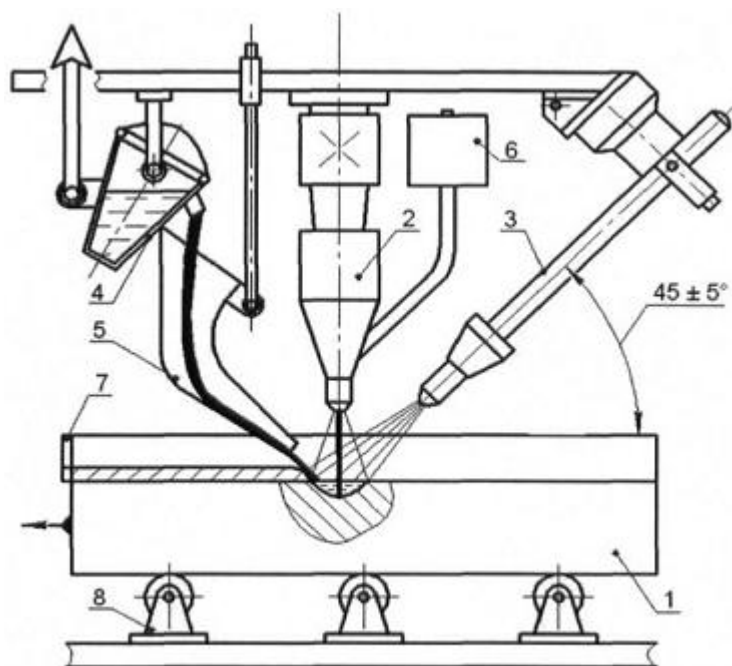


Fig. 1

Корисна модель належить до області металургії, ливарного виробництва, зокрема до виробництва багат шарових виливків, що працюють в умовах значних динамічних знакозмінних навантажень, інтенсивного абразивного, ударно-абразивного та гідроабразивного зношування.

Відомий спосіб одержання біметалевих литих заготовок [див. А. с. № 1489922, МПК В22Д 19/00, опубл. 30.06.89 бюл. № 24], що включає заливку в ливарну форму розплаву першого металу біметалевої пари, його кристалізацію, формування контактної поверхні за допомогою моделі, що газифікується, та заливку на контактну поверхню розплаву другого металу.

Недоліком цього способу є наявність оксидних плівок, які впливають на міжфазні процеси, перешкоджаючи дифузійній взаємодії між сплавами, значно ускладнюють формування надійної перехідної зони, зменшують міцнісні характеристики біметалевих виливків.

Відомий також спосіб виготовлення біметалевої заготовки [А. с. СРСР № 1452654, МПК В22Д19/00, опубл. 23.01.89, бюл. № 3], що включає покриття поверхні заготовки флюсом, її нагрівання і заливку на цю поверхню перегрітого розплавленого металу, в якому з метою підвищення якості дифузійної взаємодії і з'єднання металу, що заливається, з поверхнею заготовки, в шлак, який розташований на її поверхні, перед заливкою розплавленого металу вводять нітрат натрію.

Недоліком цього способу є низькі технологічні можливості, складність технологічного процесу та обладнання, наявність у залитому сплаві ливарних дефектів, що призводить до зниження міцнісних характеристик біметалевих заготовок.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі за технічною суттю, задачею та результатом, що досягається, є спосіб одержання зносостійких багат шарових металевих виливків [див. Патент України № 54486 МПК (2009) В22С19/00 опубл. 10.11.2010, бюл. № 21], що включає нагрівання рухомої конструкційної металевої основи до температури плавлення поверхневим локально-зонним методом з використанням концентрованого плазмового джерела енергії та дощоподібну заливку зносостійкого легованого чавуну, причому поздовжню вісь плазмотрона встановлюють під кутом $45 \pm 5^\circ$ до робочої поверхні рухомої конструкційної металевої основи.

Такі його суттєві ознаки, як металева основа, нагрівання поверхні рухомої металевої основи концентрованим плазмовим джерелом енергії до температури плавлення та заливка на поверхню іншого металу збігається з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється.

Недоліком цього способу є наявність оксидних плівок, які впливають на міжфазні процеси, перешкоджаючи дифузійній взаємодії між сплавами, значно ускладнюють формування надійної перехідної зони, зменшують міцнісні характеристики багат шарових виливків.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищити міцність багат шарових виливків.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі одержання багат шарових металевих виливків, що включає нагрівання поверхні рухомої металевої основи концентрованим плазмовим джерелом енергії до температури плавлення та заливку на поверхню іншого металу, згідно з корисною моделлю, одночасно з нагріванням та плавленням поверхні основи плазмою на поверхню подають нагрітий газолазерним потоком флюс, а заливання іншого металу відбувається після покриття поверхні основи флюсом.

Покриття поверхні металевої основи флюсом до початку нагрівання та плавлення поверхні основи плазмою не доцільно тому, що у цьому випадку буде відбуватися термічний розпад флюсу, внаслідок першочергової дії плазмової дуги на нього, та відсутній захист поверхні від окислення.

Покриття поверхні металевої основи флюсом після плавлення поверхні основи плазмою не доцільно тому, що у цьому випадку флюс тільки покриє розплавлений метал, який містить оксиди, що доведе до формування дефектного дифузійного з'єднання металевої основи та іншого металу та погіршення якості багат шарових металевих виливків.

Флюс потрібно додавати до поверхні нагрітим тому, що це прискорює його реакційну дію та дозволяє ефективно захищати поверхню основи від окислення та видаляти оксиди з поверхні.

Нашими дослідженнями встановлено, що найбільш оптимальним є подача флюсу в газолазерному потоці, так як це дозволяє одночасно з нагріванням і додаванням флюсу підтримати температуру поверхні основи.

Заливання іншого металу після покриття поверхні основи флюсом дає можливість отримати якісне дифузійне з'єднання металевої основи та іншого металу внаслідок того, що розплав, який заливається, рафінується від домішок при проходженні крізь флюс, а також внаслідок інтенсивного перемішування розплавленої ванни та видалення оксидів.

Заливання іншого металу до покриття поверхні основи флюсом приводить до фіксації оксидних плівок в перехідній зоні, що перешкоджає дифузійній взаємодії між сплавами, значно погіршує її якість, а також зменшує міцнісні характеристики багат шарових виливків.

При реалізації способу виконуємо такі послідовні дії та технологічні операції (фіг. 1).

- встановлюємо конструкційну металеву основу 1 з поздовжніми боковими формоутворюючими обмежувачами 7 на привідний рольганг 8;

5 - розташовуємо плазмотрон 3 під кутом $45 \pm 5^\circ$ до робочої поверхні конструкційної металевої основи 1;

- закріплюємо розливний лоток 5 та заливальний ківш 4, включаємо концентроване плазмове джерело енергії 3 та лазерний фокусуючий блок 2;

- нагріваємо конструкційну металеву основу 1 та подаємо флюс з бункера 6 крізь лазерний фокусуючий блок 2 до поверхні металевої основи 1;

10 - виконуємо переміщення конструкційної металевої основи 1;

- заливаємо рідкий розплав іншого металу з ковша 4 в розливальний лоток 5;

- наплавляємо зносостійкий робочий шар.

Конкретний приклад виконання:

15 - встановлювали конструкційну металеву основу 1 із сталі марки ст. 20 із поздовжніми боковими формоутворюючими обмежувачами 7 на привідний рольганг 8;

- розташовували плазмотрон 3 під кутом $45 \pm 5^\circ$ до робочої поверхні конструкційної металевої основи 1;

20 - закріплювали розливний лоток 5 та заливальний ківш 4, включали концентроване плазмове джерело енергії 3 та лазерний фокусуючий блок 2;

- нагрівали конструкційну металеву основу 1 до температури $1480 \pm 20^\circ \text{C}$ та подавали флюс з бункера 6 крізь лазерний фокусуючий блок 2 до поверхні металевої основи 1;

- виконували переміщення конструкційної металевої основи 1;

25 - заливали рідкий розплав зносостійкого легованого чавуну ЧХ22 з ковша 4 в розливальний лоток 5;

- наплавляли зносостійкий робочий шар.

Вищезгаданим способом виготовили багатошарові металеві виливки для випробування на міцність. Розміри виливків показані на фіг. 2.

30 Випробування багатошарових металевих виливків проводили після наступної термічної обробки: нагрів до 950°C протягом 5 годин (витримка -4 години), охолодження під вентилятором, відпуск 200°C (витримка 4 години), охолодження на повітрі.

Після нанесення на перехідний дифузійний шар виливків двосторонніх надрізів довжиною 20 мм, радіусом 1 мм, на розривній машині ЦДМУ-30Т визначали міцність, як силу, при якій відбувається руйнування багатошарових металевих виливків.

35 З метою порівняння ефективності способу виробництва багатошарових металевих виливків, який заявляється, і прототипу, аналогічні випробування були проведені з багатошаровими металевими виливками, які отримані відомим способом [Патент України №54486 - найближчий аналог].

40 Зусилля руйнування (P) багатошарових металевих виливків, отриманих відомим способом (варіант 1 - найближчий аналог), способом, який заявляється (варіант 2), та з параметрами, що виходять за межі, які заявляються (варіанти 3, 4), наведені в таблиці.

З наведених в таблиці даних видно, що багатошарові металеві виливки, які виконані за способом, що заявляється, мають міцність в 3 рази більше ніж найближчий аналог, тому є більш ефективними.

Таблиця

Зусилля руйнування (Р) багатошарових металевих виливків отриманих відомим способом (варіант 1 - прототип), способом, який заявляється (варіанти 2), та з параметрами, що виходять за межі, які заявляються (варіанти 3, 4).

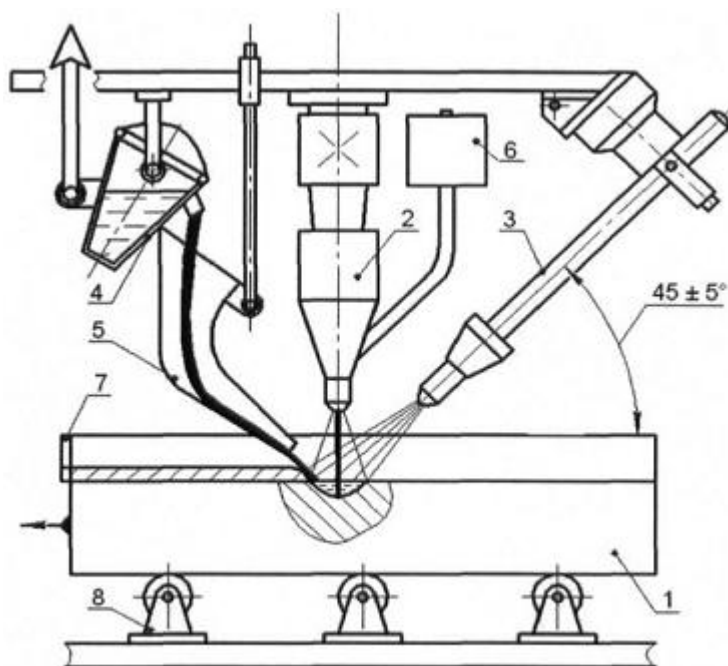
№ варіанту	Флюс		Час заливання іншого металу на основу	Р, кг
	Момент подачі	Стан		
Відомий спосіб - прототип				
1	Подача флюсу відсутня		Після плавлення поверхні основи	1237
Пропонований спосіб				
2	Одночасно з нагріванням та плавленням основи	нагрітий	Після покриття поверхні основи флюсом	3730
3	До початку нагрівання основи	холодний	До покриття поверхні основи флюсом	2157
4	Після плавлення поверхні основи	холодний	До покриття поверхні основи флюсом	2475

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Спосіб одержання багатошарових металевих виливків, що включає нагрівання поверхні рухомої металевої основи концентрованим плазмовим джерелом енергії до температури плавлення та заливку на поверхню іншого металу, який **відрізняється** тим, що, одночасно з нагріванням та плавленням поверхні основи плазмою, на поверхню подають нагрітий газолазерним потоком флюс, а заливання іншого металу відбувається після покриття поверхні основи флюсом.

10



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601