



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 88720

(13) C2

(51) МПК (2009)
B23K 9/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ МАСИВНИХ СТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ФОРМИ НАПЛАВЛЕННЯМ ШАРУ МЕТАЛУ

1

2

(21) а200802774

(22) 03.03.2008

(24) 10.11.2009

(46) 10.11.2009, Бюл.№ 21, 2009 р.

(72) БОЙКО ВОЛОДИМИР СЕМЕНОВИЧ, МАТВИЄНКОВ СЕРГІЙ АНАТОЛЬОВИЧ, СТЕПНОВ КСЕНОФОНТ КСЕНОФОНТОВИЧ, ЗЕЛЕНСЬКИЙ ВИКТОР ЄВГЕНОВИЧ, МАТВИЄНКО ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, ЛУКЬЯНЧИКОВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, ГАПОНОВ БОРИС ПЕТРОВИЧ
(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМЕНІ ІЛЛІЧА"

(56) SU 1339001 A1, 23.09.1987

SU 1386402 A1, 07.04.1988

SU 1590268 A1, 07.09.1990

SU 1645086 A1, 30.04.1991

RU 2111839 C1, 27.05.1998

(57) Установа для відновлення і зміцнення масивних сталевих деталей циліндричної форми наплавленням шару металу, що містить наплавлю-

вальний апарат з металоконструкціями для його переміщення, самохідний візок, механізм кріплення та обертання циліндричних деталей, яка **відрізняється** тим, що масивна стальова деталь циліндричної форми, що наплавляють, розташована в спеціальному термостатичному кожусі, у верхній частині якого передбачено пилогазовловлювач та технологічні вікна для розміщення полегшеного наплавлювального апарату, при цьому переміщення його здійснюють за допомогою спеціального самохідного візка, на якому встановлено підкасетники для кріплення касет збільшеного об'єму з електродними матеріалами та бункер збільшеного об'єму з флюсом, а в нижній частині спеціального термостатичного кожуха розташовано систему газоповітряних пальників інжекторного типу та бункер для збору шлакової кірки, причому полегшений наплавлювальний апарат має індивідуальне переміщення відносно спеціального самохідного візка.

Винахід відноситься до області металургії, зокрема до зварювального виробництва і може бути використаний для відновлення і зміцнення сталевих деталей циліндричної форми таких як, валки прокатних станів, ролики рольгангів, ролики МНЛЗ та інше, за допомогою автоматичного дугового наплавлення під флюсом шару металу.

В даний час розроблено велике число верстатів та установок, які відрізняються один від одного призначенням, рівнем механізації та автоматизації основних і деяких допоміжних операцій, універсальністю, оснащенням пристосуваннями. Ці верстати та установки бувають складними та дорогими, і часто вимагають спеціального виготовлення, що у ряді випадків затрудняє їх впровадження.

Відома установка У-2, яка призначена для автоматичного наплавлення тіл обертання та плоских деталей з метою відновлення їх розмірів та підвищення зносостійкості [див. книгу Бельфор М.Г. і ін. «Устаткування для автоматичної і напівавтоматичної зварки та наплавлення». М., Вища

школа, 1967р. стр. 172]. Вона складається з наплавлювального апарату типу А-384, несучої металоконструкції, самохідного візка. Обертання деталі здійснюють маніпулятором Т-25М. Можливе застосування маніпуляторів інших типів (вибір маніпулятора залежить від розмірів та ваги деталей, які наплавляють). Маршеве переміщення самохідного візка здійснюють уручну.

До недоліків даної установки слід віднести відсутність пристроїв: для забезпечення супутнього підігріву деталі, яку наплавляють; для видалення та збору шлакової кірки; для створення оптимальних умов збереження заданого температурного режиму процесу наплавлення. Переміщення самохідного візка з маршевою швидкістю уручну затрудняє обслуговування установки.

Відома зварювально-наплавлювальна установка, що дозволяє механізувати процес відновлення великогабаритних деталей циліндричної або прямокутної форми за допомогою автоматичного наплавлення під флюсом [див. статтю Шаякова

(13) C2

(11) 88720

(19) UA

В.В. Сварочно-наплавочная установка. Журнал «Зварювальне виробництво», 1984р., №1., стор. 36-37]. Установка складається із станду-обертача на основі станини токарно-гвинторізного верстата, зварювальної головки, джерела живлення, люнети відкритого виконання, знімного столу та робочого майданчика.

До недоліків даної установки слід віднести відсутність засобів супутнього підігріву деталей, які наплавляють, та пристроїв для створення оптимальних умов збереження заданого температурного режиму процесу наплавлення, а це не забезпечує високу якість наплавленого металу. Відсутність оснащення для видалення та уловлювання шлакової кірки в процесі наплавлення під флюсом затрудняє обслуговування даної установки.

Відома установка Р901, яка призначена для автоматичного наплавлення під флюсом сталевих валків листопрокатних та сортопрокатних станів, блюмінгів та слябінгів [див. книгу Чвертко А.М. «Установки і верстати для електродугової зварки електродуги і наплавлення», Київ, Техніка, 1974р. стор. 240]. Вона складається з наплавлювального апарату типу А-384, передньої та задньої бабок, кільцевого індуктора з візком для його переміщення, флюсового апарату, самохідного візка. Дана установка може забезпечувати наплавлення прокатних валків діаметром 600-1200 мм, завдовжки 2000-6000 мм, вагою до 30 т (прийнята за прототип).

При роботі даної наплавлювальної установки виникають проблеми, пов'язані в першу чергу з необхідністю підбору відповідного кільцевого індуктора для підігріву валка необхідного діаметру. При цьому підігрів індуктором зони визначеної ширини (рівної ширині індуктора) не забезпечує рівномірного прогрівання всієї поверхні, яку наплавляють, по довжині бочки валка, що впливає на термічні умови формування металу, який наплавляється, з високими експлуатаційними характеристиками. Нагрів валка перед наплавленням до необхідної температури (400-500°C) здійснюється поза установкою, що істотно затрудняє процес транспортування валка в такому стані та його кріплення на верстаті. Крім того самохідний візок, на якому розміщується флюсова апаратура, має ручне маршеве переміщення, а це затрудняє експлуатацію установки. Відсутність механізованого пристосування для видалення та збору шлакової кірки в процесі наплавлення також затрудняє обслуговування установки. Значна маса самохідного візка з розміщеними на ній флюсовою апаратурою та стаціонарним наплавлювальним апаратом знижує його маневреність, стабільність переміщення уздовж зони наплавлення, що обмежує технічні можливості установки в цілому. В основу винаходу поставлено задачу - удосконалити установку для відновлення та зміцнення масивних сталевих деталей циліндричної форми наплавленням шару металу, шляхом додаткових дій над об'єктом та умов їх здійснення, що дозволить забезпечити можливість отримання наплавленого шару металу високої якості та поліпшити умови експлуатації установки.

Поставлена задача вирішується тим, що установка для відновлення та зміцнення масивних сталевих деталей циліндричної форми наплавленням шару металу, яка містить наплавлювальний апарат з металоконструкціями для його переміщення, самохідний візок, механізм кріплення та обертання циліндричних деталей, згідно винаходу, масивна сталева деталь циліндричної форми, яку наплавляють, розташована в спеціальному термостатичному кожусі, у верхній частині якого передбачено пилогазовловлювач та технологічні вікна для розміщення полегшеного наплавлювального апарату, при цьому переміщення його здійснюється за допомогою спеціального самохідного візка, на якому встановлено підкасетники для кріплення касет збільшеного об'єму з електродними матеріалами та бункер збільшеного об'єму з флюсом, а в нижній частині спеціального термостатичного кожуха розташовано систему газоповітряних пальників інжекторного типу та бункер для збору шлакової кірки, причому полегшений наплавлювальний апарат має індивідуальне переміщення відносно спеціального самохідного візка.

Згідно винаходу конструкція установки передбачає необхідний комплекс оснащення для реалізації технологічного процесу відновлення та зміцнення тіл обертання, а саме термостатичний кожух з системою пилогазовловлювання, технологічні вікна для можливості переміщення наплавлювального апарату відносно поверхні, яку наплавляють, і система газоповітряних пальників інжекторного типу, а також мобільний маневрений полегшений наплавлювальний апарат, що забезпечує високу якість формування металу, який наплавляється.

Технологічний процес відновлення деталей вимагає строгого дотримання умов, необхідних для отримання шару металу заданої якості. Тому використовується відповідне устаткування, робота якого забезпечує задане точне переміщення полегшеного наплавлювального апарату; стабільну подачу стрічкового електроду та флюсу; заданий температурний режим підігріву масивної сталеві деталі циліндричної форми, яку наплавляють; своєчасне видалення шлакової кірки, частини флюсу, що не розплавився, зварювального аерозолі із зони наплавлення та продуктів згорання газу при підігріві деталі.

Запропонована конструкція установки має ряд переваг:

- спеціальний термостатичний кожух (термокожух) забезпечує в процесі наплавлення, стабілізацію температурного режиму нагріву масивної сталеві деталі циліндричної форми, систему газоповітряних пальників інжекторного типу по всьому її об'єму, захист від охолодження потоками холодного повітря, а також локалізацію продуктів горіння і пилогазових виділень при наплавленні та збір шлакової кірки. Спеціальний термостатичний кожух з системою газоповітряних пальників інжекторного типу забезпечує можливість швидкого попереднього нагріву масивної сталеві деталі циліндричної форми до необхідної температури та необхідною швидкістю безпосередньо на установ-

ці. Тому вона встановлюється в холодному стані, а це істотно полегшує обслуговування установки. У спеціальному термостатичному кожусі можна здійснювати і термічну обробку вже наплавленої масивної сталевий деталі циліндричної форми;

- конструкція спеціального самохідного візка забезпечує автономне, мобільне переміщення полегшеного наплавлювального апарату в автоматичному режимі, за рахунок можливості його руху відносно спеціального самохідного візка, а також за рахунок розміщення на ньому, а не на наплавлювальному апараті, касет збільшеного об'єму з електродним матеріалом і бункера збільшеного об'єму з флюсом;

- стабільний та плавний рух полегшеного наплавлювального апарату без ривків та коливань, відносно зони наплавлення, при виконанні заданої складної техніки наплавлення, шляхом зміни траєкторії руху мундштука відносно поверхні масивної сталевий деталі циліндричної форми, яку наплавляють, для отримання шару металу з особливими властивостями (різної твердості, зносостійкості, тріщиностійкості та ін.) робить істотний вплив на кінцевий результат - якість формування наплавленого шару металу та його працездатність;

- розміщення на спеціальному самохідному візку касет збільшеного об'єму з електродними матеріалами (дротом, стрічкою) та бункера збільшеного об'єму для флюсу забезпечує безперервність ведення процесу багатшарового, багатпрохідного наплавлення, практично без зупинок для перезарядки касет та поповнення бункера флюсом.

Запропонована установка оснащена всім комплексом устаткування та апаратурою, яке необхідно для реалізації технології дугового механізованого наплавлення під флюсом, а також спеціальним устаткуванням та пристосуваннями, які забезпечують дотримання вимог технології наплавлення, правил техніки безпеки і охорони навколишнього середовища.

Велика маса та габарити деталей циліндричної форми створюють певні труднощі для організації їх нагріву перед наплавленням, супутнього підігріву, а також подальшої термічної обробки. В зв'язку з цим нагрів масивної сталевий деталі циліндричної форми доцільно проводити безпосередньо на запропонованій установці в спеціальному термостатичному кожусі, використовуючи природний газ низького тиску (0,8-1,5 атм) як теплоносії. Система газоповітряних пальників інжекторного типу має напівавтоматичне управління для досягнення і підтримки температури попереднього та супутнього підігріву, яку розміщено під масивною сталевий деталлю циліндричної форми уздовж поверхні, яку наплавляють, і може нагрівати її зі швидкістю 25-50°C/ч до заданої температури.

Для забезпечення високої маневреності полегшеного наплавлювального апарату (полегшена наплавлювальна головка без касет з електродними матеріалами і без бункера з флюсом) передбачає його індивідуальне переміщення відносно спеціального самохідного візка в визначених межах. Обмежені розміри та вага наплавлювальної головки полегшеного наплавлювального апарату забезпечує її мобільність для виконання складної

техніки наплавлення зносостійкого шару металу по заданій траєкторії переміщення електроду. Наприклад, для виконання наплавлення шару металу з особливими властивостями (різної зносостійкості, твердості та ін.) потрібно здійснювати зміну траєкторії руху мундштука відносно зони наплавлення. В даному випадку така компоновка обладнання має перевагу в порівнянні з установками подібного призначення, коли розміщення наплавлювального апарату здійснюється на консолі велосипедного візка, поворотної колони і іншому зносостійкому механічному устаткуванні, яке передбачає сумісний рух з наплавлювальним апаратом. Основним недоліком такого розміщення є нестабільний рух апарату в процесі наплавлення з коливаннями та ривками, що робить істотний вплив на якість формування наплавленого шару металу. Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 представлена конструкція установки для відновлення та зміцнення масивних сталевих деталей циліндричної форми наплавленням шару металу, а на Фіг.2 представлено поперечний переріз установки.

Установка складається з наступних основних частин: верстат вальцетокарний - 1 (Фіг.1); спеціальний самохідний візок - 2 (Фіг.1,2); полегшений наплавлювальний апарат - 3 (Фіг.1,2); спеціальний термостатичний кожух - 4 (Фіг.1,2); естакада - 5 (Фіг.1) з направляючими для переміщення спеціального самохідного візка 2 (Фіг.1,2); люнет - 6 (Фіг.1), необхідний для підтримки масивної сталевий деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2) в процесі наплавлення; робочий майданчик для оператора - 7 (Фіг.1) з огороженням, пультом управління і коркознімачем; пилогазовловлювач - 8 (Фіг.2); система газоповітряних пальників інжекторного типу - 9 (Фіг.2); бункер для збору флюсу та шлакової кірки - 10 (Фіг.2), масивна сталевий деталь циліндричної форми - 11 (Фіг.1,2), технологічні вікна - 12 (Фіг.1,2), розташовані на термостатичному кожусі - 4 (Фіг.1,2).

Установка для відновлення та зміцнення масивних сталевих деталей циліндричної форми наплавленням шару металу працює таким чином.

Масивну сталевий деталь циліндричної форми 11 (Фіг.1,2) розміщують у верстаті вальцетокарному 1 (Фіг.1). Лівий торець масивної сталевий деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2) фіксують за допомогою кулачків планшайби обертача (передньої бабки верстата вальцетокарного 1 (Фіг.1), на кресленні не вказано) для передачі крутного моменту приводу обертання, із швидкістю наплавлення. Правий торець масивної сталевий деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2) центрують пінолю задньої бабки верстата вальцетокарного 11 (Фіг.1,2) і (або) встановлюють на люнет 6 (Фіг.1). Для компенсації теплового подовження масивної сталевий деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2) пінолю задньої бабки верстата вальцетокарного 1 (Фіг.1) забезпечено відповідним компенсатором. Потім зверху розміщують кришку термостатичного кожуха 4 (Фіг.1,2), яка перед завантаженням масивної сталевий деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2) була знята. Включають обертання масивної сталевий деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2) та запалю-

ють систему газоповітряних пальників інжекторного типу 9 (Фіг.2), пристрій який забезпечує рівномірний нагрів поверхні, яку наплавляють, по всій її площині та об'єму в процесі безперервного обертання масивної сталеві деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2).

Оскільки система газоповітряних пальників інжекторного типу 9 (Фіг.2) розташована знизу масивної сталеві деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2), яку наплавляють, вона не заважає процесу наплавлення, як це відбувається при використанні для нагріву індукторів.

Після нагріву масивної сталеві деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2) до необхідної температури відкривають технологічні вікна 12 (Фіг.1,2) на спеціальному термостатичному кожусі 4 (Фіг.1,2), вводять в зону наплавлення мундштук полегшеного наплавлювального апарату 3 (Фіг.1,2) та починають процес наплавлення робочої поверхні масивної сталеві деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2). Продукти згорання газоповітряної суміші та зварювального аерозолі, які утворюються в процесі наплавлення, уловлюються пилогазовловлювачем 8 (Фіг.2), який приєднано до центральної загальнообмінної вентиляції цеху.

В якості механізму розміщення та переміщення полегшеного наплавлювального апарату 3 (Фіг.1,2) передбачено спеціальний самохідний візок 2 (Фіг.1,2), на якій встановлено (окрім полегшеного наплавлювального апарату 3 (Фіг.1,2)) підкасетники для кріплення касет збільшеного об'єму для наплавлювального матеріалу, бункер збільшеного об'єму для флюсу (на кресленнях не вказано). Це необхідно для підвищення продуктивності запропонованої установки за рахунок забезпечення безперервності протікання процесу наплавлення, особливо при відновленні масивних сталевих деталей циліндричної форми 11 (Фіг.1,2), при реалізації процесу наплавлення декількома електродами.

Для розміщення та переміщення спеціального самохідного візка 2 (Фіг.1,2) передбачено естакаду 5 (Фіг.1,2) з направляючими, яку розташовано уздовж верстата вальцетокарного 1 (Фіг.1) із заднього його боку на опорах, які стоять окремо. Для забезпечення безпечних умов роботи обслуговуючого персоналу робочий майданчик естакади 5 (Фіг.1,2) забезпечено сходами, настилом з рифленого металу та лесрною огорожею висотою 950 мм.

Привід переміщення спеціального самохідного візка 2 (Фіг.1,2) уздовж осі масивної сталеві деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2) забезпечує відповідну швидкість його переміщення при наплавленні по гвинтовій лінії, а також маршеву швидкість.

Спеціальний термостатичний кожух 4 (Фіг.1,2), завдяки своїй конструкції, створює оптимальні умови праці наплавщика - захищає його від теплового випромінювання масивної сталеві деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2), яку нагрівають, та системи газоповітряних пальників інжекторного типу 9 (Фіг.2), від зварювального аерозолі та продуктів згорання газоповітряної суміші, а саму масивну сталеву деталь циліндричної форми 11

(Фіг.1,2), яку наплавляють, від протягів, від перепадів температури навколишнього середовища, особливо в зимовий час, що зрештою позитивно впливає на результат наплавлення.

В процесі наплавлення регульована система газоповітряних пальників інжекторного типу 9 (Фіг.2) забезпечує безперервний процес супутнього підігріву масивної сталеві деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2), яку наплавляють. Для видалення з поверхні, яка наплавляється, шлакової кірки передбачено коркознімач, який розміщено на передньому супорті верстата вальцетокарного 1 (Фіг.1), коркознімач переміщується синхронно з полегшеним наплавлювальним апаратом 3 (Фіг.1,2). Синхронно з ним переміщується і робочий майданчик для оператора 7 (Фіг.1), який розташовано на передньому супорті верстата вальцетокарного 1 (Фіг.1). На ньому розташовано пульт управління установкою в цілому, а саме процесом наплавлення, облеглим наплавлювальним апаратом 3 (Фіг.1,2), головним приводом верстата вальцетокарного 1 (Фіг.1), переміщенням супорта з коркознімачем, обертанням валка зі швидкістю наплавлення; переміщенням спеціального самохідного візка 2 (Фіг.1,2) і полегшеного наплавлювального апарату 3 (Фіг.1,2) уздовж осі масивної сталеві деталі циліндри форми 11 (Фіг.1,2); підйомом та опусканням штанги полегшеного наплавлювального апарату 3 (Фіг.1,2) з наплавлювальною приставкою; переміщенням супорта синхронно з полегшеним наплавлювальним апаратом 3 (Фіг.1,2) для управління процесом наплавлення і видалення шлакової кірки з поверхні, яку наплавляють. Для цієї мети на робочому майданчику для оператора 7 (Фіг.1) передбачено розміщення регульованого коркознімача. На пульті управління передбачено прилади контролю та регулювання основних параметрів режиму наплавлення та температури підігріву.

Контроль за необхідною товщиною шару, який наплавляють, здійснюють спеціальним пристроєм (на кресленнях не вказано), також розташованим на робочому майданчику для оператора 7 (Фіг.1).

Після завершення наплавлення шару металу заданої товщини, полегшений наплавлювальний апарат 3 (Фіг.1,2) виводиться із зони наплавлення, технологічні вікна 12 (Фіг.1,2) на спеціальному термостатичному кожусі 4 (Фіг.1,2) закриваються. Починається процес термічної обробки масивної сталеві деталі циліндрової форми 11 (Фіг.1,2), яку наплавляють. Після завершення термічної обробки масивна стальна деталь циліндричної форми 11 (Фіг.1,2), яку наплавляють, віддаляють з верстата вальцетокарного 1 (Фіг.1).

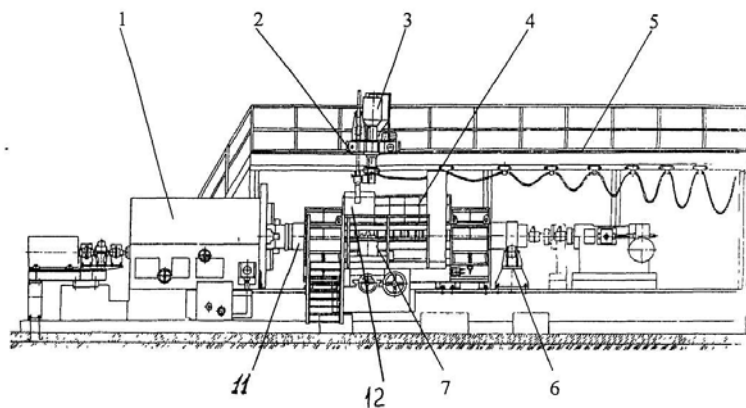
Конструкція запропонованої установки передбачає можливість механічної обробки масивної сталеві деталі циліндричної форми 11 (Фіг.1,2) перед і після наплавлення. Для цього необхідно встановити різцетримач на передньому супорті верстата вальцетокарного 1 (Фіг.1) замість коркознімача.

У нижній частині спеціального термостатичного кожуха 4 (Фіг.1,2) розташовано бункер для збору шлакової кірки та флюсу 10 (Фіг.2).

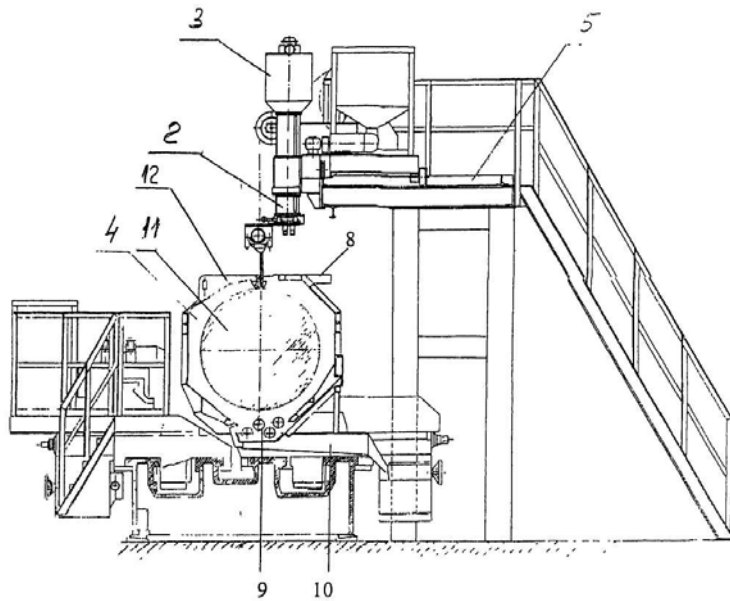
Система подачі флюсу в зону наплавлення та збору невикористаної його частини передбачає наявність бункера збільшеного об'єму (в порівнянні з штатним бункером, який входить в комплект наплавлювального автомата) з пневматичною системою збору флюсу. Нерозплавлений в процесі наплавлення флюс вловлюється на 95 % вакуумною системою і повертається в бункер. Останні 5 % невикористаного флюсу та шлакової кірки потрапляють в піддон спеціального термостатичного кожуха 4 (Фіг.1,2) і транспортуються в спеціальний

бункер для подальшої сепарації - розділення залишків флюсу від шлакової кірки. Зібраний флюс повертається в збільшений бункер для флюсу.

Робота наплавлювальної установки повністю механізована. Управління нею здійснюється дистанційно з одного пункту. Установка оснащена електроприводами, які забезпечують автоматичне управління механізмами та технологічними операціями в заданій послідовності, і дозволяють обслуговуючому персоналу здійснювати тільки оперативний контроль за їх роботою.



Фіз.1



Фіз.2

