

high-speed surfacing at low heat energy of the banded support rolls process has been developed, which provides minimal heat input and welding stresses, microstructure refinement, the interatomic distance decrease, an interatomic bonds increase, a crack resistance increase and bandage breakages absence

Keywords: Regime optimize, process stability, the high-speed surfacing at low heat energy, welding stresses, microstructure refinement, crack resistance increase, banded support rolls.

Стаття надійшла 01.09.2021 р.

УДК 621.791

doi.org/10.31498/2522-9990242021267038

Пестунова Н. О.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ УСТАНОВОК СТОСОВНО ДО НАПЛАВЛЕННЯ ПОРОШКОВИМИ СТРІЧКАМИ

Стаття присвячена модернізації пристроїв зварювальних апаратів для механізованого електродугового однопрохідного наплавлення зносостійких сплавів порошковими стрічками.

Зварювальні установки знаходять широке застосування для зварювання та наплавлення з використанням різних зварювальних матеріалів. До деяких установок розроблені додаткові пристрої, що дозволяють розширити можливості зварювальних апаратів при використанні електродних матеріалів різної форми та розмірів.

Спеціалізованих наплавних установок набагато менше ніж зварювальних. Зварювальні та наплавні установки складаються з ряду блоків: для переміщення установки уздовж траєкторії зварювання або наплавлення, для здійснення подачі електродного матеріалу, струмопідвод, управління. Принцип роботи зварювальних та наплавних установок має багато подібних технічних рішень.

Для проведення наплавних робіт широко застосовуються порошкові стрічки прямокутного перетину, що складаються з металеві оболонки та осердя. Конструкція оболонок порошкових стрічок відрізняється розмірами (шириною та товщиною), замковим з'єднанням і місцем його розташування. Деякі оболонки порошкових стрічок складаються з двох металевих стрічок, причому можливе використання металевих стрічок різної товщини.

Для наплавлення з використанням порошкових стрічок проведено аналіз і запропоновано пристрій для наплавлення чотирма порошковими стрічками. Використання інших модернізованих пристроїв дозволяє при механізованому однопрохідному електродуговому наплавленні отримати шар товщиною до 300 мм.

Ключові слова: пристрій, порошкова стрічка, зносостійкий сплав.

Розроблені порошкові стрічки відрізняються конструкцією оболонки, складом осердя. Їх практичне застосування обґрунтовується в кожному конкретному випадку необхідністю отримання наплавленого складу, який задовольняє умовам експлуатації наплавленого виробу. Деякі види перетинів порошкових стрічок, розташування замкового з'єднання і конструкції оболонок показані на рис. 1 [1-6].

Машинобудування і зварювальне виробництво

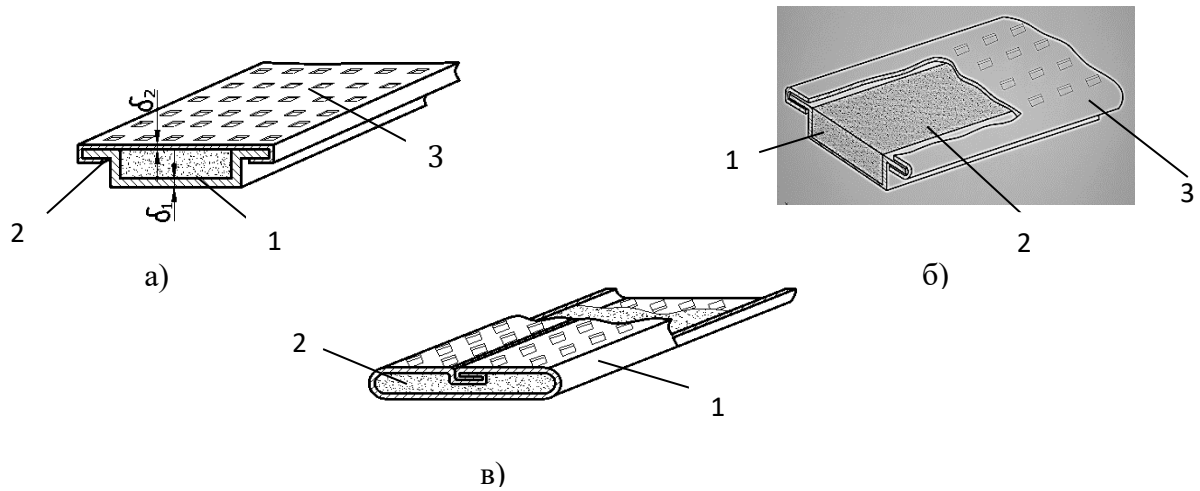


Рисунок 1 – Види порошкових стрічок:

а) порошкова стрічка з різною товщиною частин оболонки:

δ_1 – товщина нижньої частини оболонки;

δ_2 – товщина верхньої частини оболонки стрічки;

б) порошкова стрічка з двома замками; в) однозамкова порошкова стрічка;

1 – оболонка; 2 – осердя; 3 – верхня частина оболонки

Для наплавлення порошковими стрічками було запропоновано модернізований пристрій. Загальний вигляд пристрою представлений на рис. 2 [7].

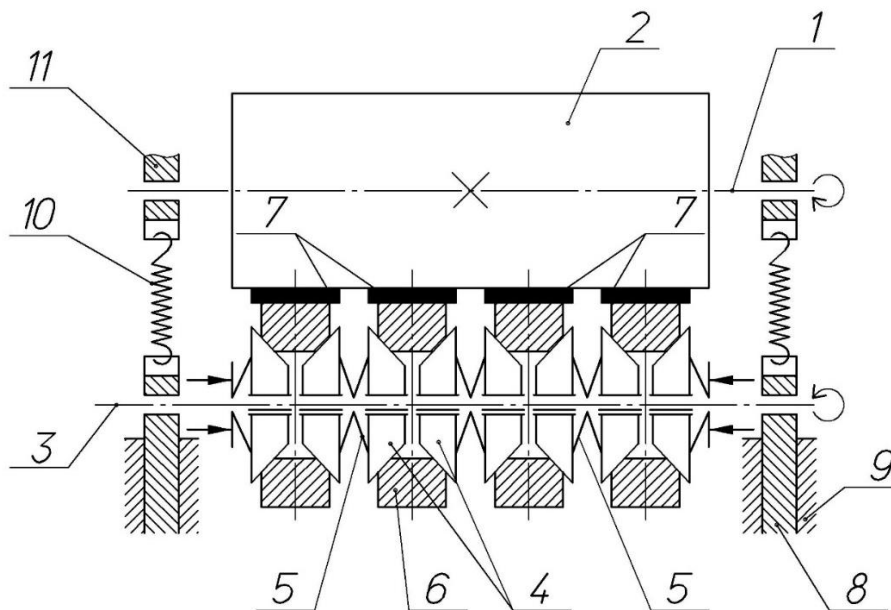


Рисунок 2 – Загальний вигляд пристрою подачі порошкових стрічок

Модернізований пристрій дозволяє здійснювати процес наплавлення чотирма порошковими стрічками. Пристрій містить провідний вал 1 з рифленим роликком 2,

Машинобудування і зварювальне виробництво

який взаємодіє з веденим валом, виконаного у вигляді встановленого на загальній осі 3 з можливістю осьового переміщення набору дисків 4 зі скосами, стислих осьовими пружинами 5. Між суміжними поверхнями скосів пари взаємосжатих дисків 4 розміщені притискні ролики 6 з циліндричними зовнішніми поверхнями та внутрішніми скосами, поверхні яких виконані у вигляді ділянок поверхні тора та контактують зі скосами дисків 4, притискають стрічкові електроди 7 до поверхні рифленого ролика 2. Вісь 3 розміщена на підшипниках в рухомих подушках 8, переміщуються в напрямних 9 під впливом пружини 10, з'єднаної з корпусом 11, в якому на підшипниках встановлено вал 1, кінематично пов'язаний приводом механізму подачі електродів зварювального апарату та віссю 3, забезпеченою набором дисків 4 і притискними роликами 6. Пристрій дає можливість компенсувати зміну товщини одного або декількох стрічкових електродів за рахунок розклинювання суміжних пружних дисків, а також забезпечує рівномірне притиснення кожного стрічкового електрода до рифлень приводного ролика по всій ширині електрода, що попереджає змінення форми електроду та його руйнування.

Пристрій для подачі стрічкових електродів працює наступним чином. Порошкові стрічки вводяться між рифленим роликом 2 і притискними роликами 6. При цьому в залежності від товщини електродів 7 змінюється відстань між валом 1 і віссю 3 за рахунок деформації пружини 10. Необхідне зусилля притиснення електродів 7 до рифленому ролику 2 забезпечується попередньою деформацією пружини 10. При обертанні валу 1 та кінематично зв'язаної з ним осі 3 відбувається подача стрічкових електродів 7 в зону їх плавлення. При збільшенні товщини одного зі стрічкових електродів 7 сумарне зусилля деформації пружин 10 концентрується на притискному ролику 6, який має контакт з цим електродом і відбувається збільшення сили тиску ролика 6 на поверхні скосів контактуючих з роликом дисків 4, що призводить до розклинюванню дисків 4, що супроводжується деформацією пружин 5. Контактуючий з зазначеним електродом притискний ролик 7 зміщується з осі обертання на величину збільшення товщини електрода 7. Це забезпечує збереження заданих умов взаємодії інших притискних роликів 6 зі стрічковими електродами 7. При зменшенні товщини одного зі стрічкових електродів 7 сумарне зусилля деформації пружин 10 концентрується на притискних роликах 6, що контактують з іншими стрічковими електродами 7, відбувається розклинення дисків 4 притискними роликами 6 і зміщення цих роликів на величину зменшення товщини електрода 7, це забезпечує притиснення цього електрода до рифленого ролику 2 і безперервність його подачі.

Використання пропонованого пристрою для подачі стрічкових електродів забезпечує якісне формування наплавленого металу за рахунок стабілізації швидкості подачі електродних стрічок і підвищення продуктивності зварювання та наплавлення за рахунок запобігання втрат часу на видалення дефектних ділянок порошкових стрічок. Застосування такої модернізованого пристрою можна отримати наплавлений шар товщиною до 100 мм.

Залежно від необхідної ширини наплавленого металу, при однопрохідному механізованому електродуговому наплавленні, застосовуються різні модернізовані пристрої. На рис. 3 та 4 показані пристрої для подачі одночасно чотирьох, семи та тринадцяти порошкових електродів відповідно [8].

Машинобудування і зварювальне виробництво



Рисунок 3 – Пристрій для подачі семи порошкових електродів



Рисунок 4 – Пристрій для подачі тринадцяти порошкових електродів

Застосовуючи одночасно велику кількість порошкових стрічок при механізованому електродуговому наплавленні, можна досягти ширини наплавленого металу до 300 мм рис. 5.

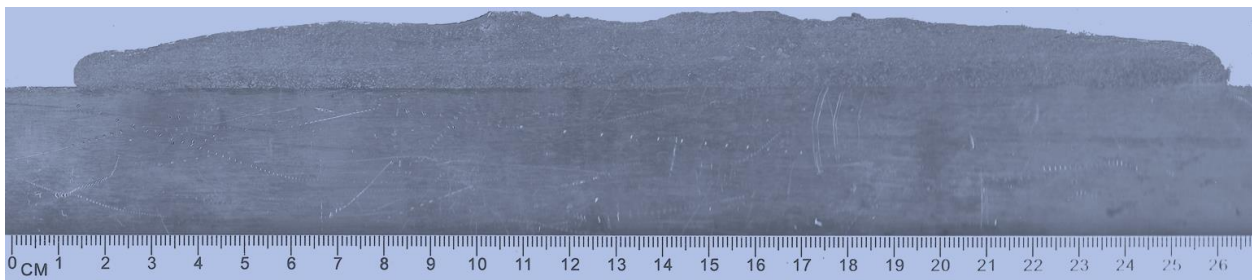


Рисунок 5 – Зразок, наплавлений багатовалковим наплавленням з використанням порошкових стрічок

Машинобудування і зварювальне виробництво

Розроблено пристрої для наплавлення порошковими стрічками, їх кількість визначається шириною наплавленого шару.

Для наплавлення двома порошковими стрічками розроблено пристрій, який дозволяє робити за різними схемами нанесення шарів наплавленого металу рис. 6, 7 [9, 10].

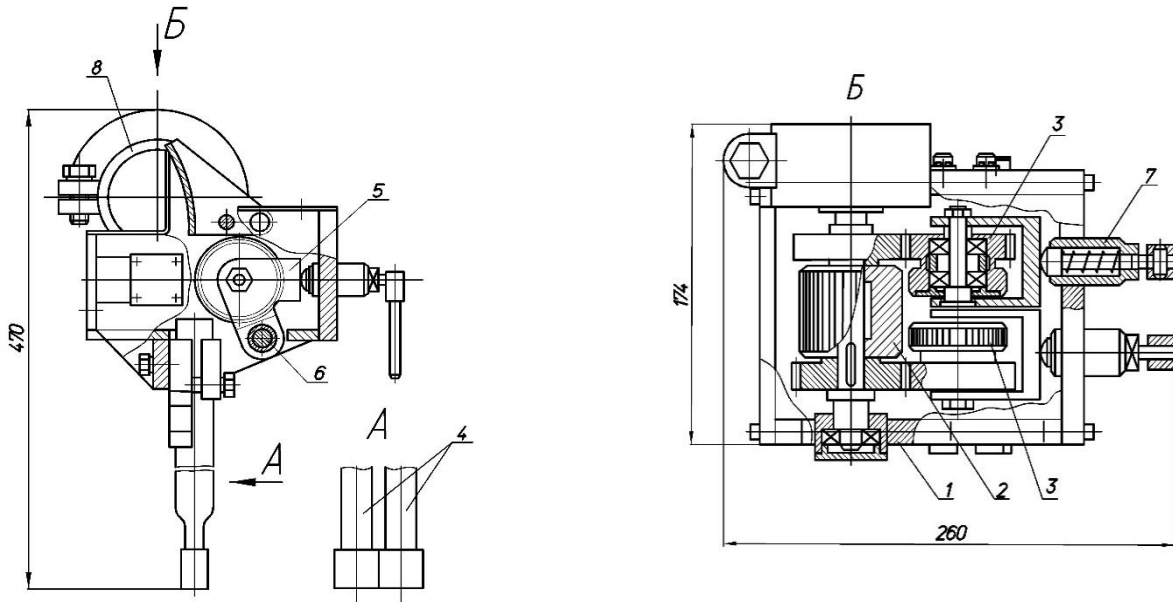


Рисунок 6 – Пристрій для наплавлення двома стрічковими електродами

Пристрій складається з корпусу 1, приводного ролика 2, двох притискних роликів 3 та двох трубчастих мундштуків 4, які мають можливість розвороту на 180° відносно корпусу приставки. З метою забезпечення надійності подачі електрода в зону горіння дуги обидва притискних ролика конструктивно виконані також приводними. Крім того, кожен з цих роликів поміщений в індивідуальну обойму 5, що дає можливість вільно повертатися по осі 6. Притискання роликів здійснюється пружними регульованими притисками 7. Налаштовують приставку на задану схему наплавлення шляхом розвороту обох струмопідводних мундштуків у необхідне положення. При цьому, за рахунок пружності стрічки, яка розгортається одночасно з мундштуком, забезпечується струмопідвод до електродів. Пристрій за допомогою хомута 8 кріплять на механізм подачі зварювального автомата.

Розроблений пристрій (див. рис. 6) дозволяє проводити наплавлення за різними схемами розташування порошкових стрічок, отримувати відповідну ширину шару наплавленого металу в межах $10 \div 50$ мм (рис. 7).

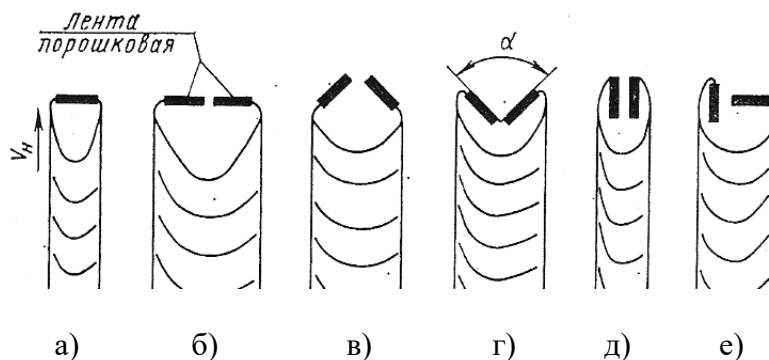


Рисунок 7 – Схеми розташування порошкових стрічок при наплавленні

Машинобудування і зварювальне виробництво

Шар наплавленого металу шириною $25 \div 30$ мм створюється при використанні схеми (рис. 7а).

При наплавленні двома порошковими стрічками, розташованими в площині, перпендикулярній поздовжній осі наплавленого валика (рис. 7, б), продуктивність процесу збільшується. Ширина наплавленого шару в цьому випадку становить 45-55 мм.

Значний ефект досягається при наплавленні двома порошковими стрічками, які подають в зону горіння дуги симетрично до поздовжньої осі наплавленого валика та розташовують під кутом одна до одної (рис. 7, в, г). Це дозволяє змінити ширину наплавленого шару шляхом зміни кута α . Більш того, при наплавленні, коли вершина кута розташована в сторону, протилежну напрямку ведення процесу, дещо знижуються втрати на розбризкування.

При розташуванні двох стрічок паралельно поздовжньої осі наплавленого валика (рис. 7, д) можна збільшити швидкість наплавлення приблизно в 1,5 рази. Наплавлення з Т-подібним розташуванням електродів застосовують для забезпечення проплавлення наплавної кромки з одночасним формуванням наплавленого металу на торці заготовки. При цьому в 1,2 рази збільшується швидкість процесу (рис. 1, е).

Отримати широкошарове наплавлення за один прохід можна при застосованні приставки для наплавлення трьома стрічковими електродми рис. 8 [11].

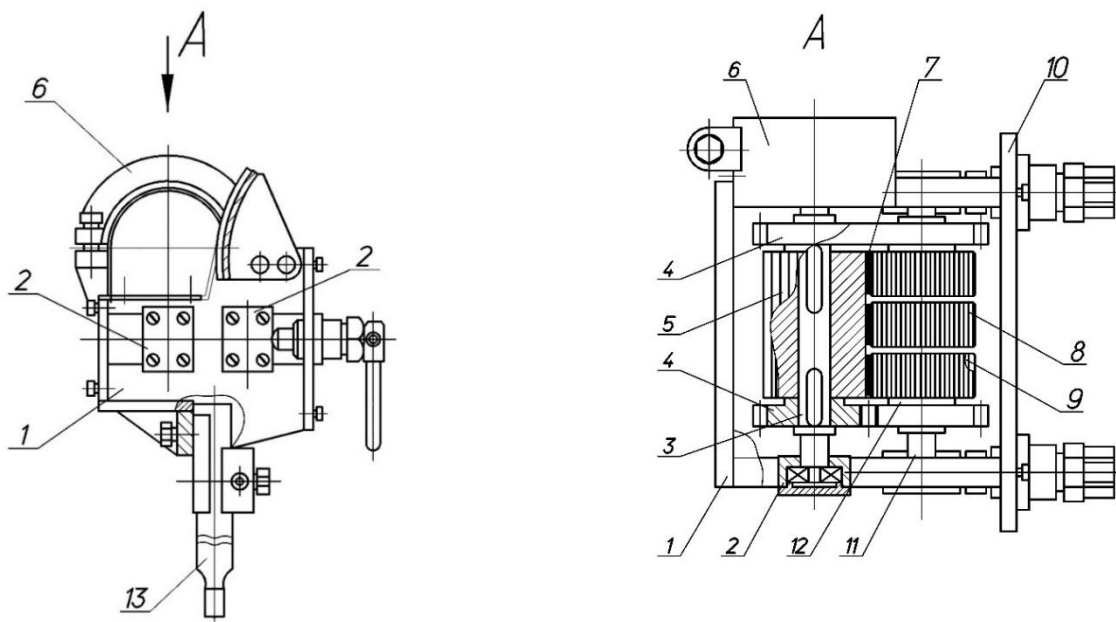


Рисунок 8 – Приставка для наплавлення трьома стрічковими електродми

Приставка складається з корпусу 1, всередині якого в прямокутних пазах розташовані чотири підшипникові опори 2. Одна пара опор несе провідний вал 3, на який насаджені дві шестерні 4 та ведучий ролик 5. Інша пара несе ведений вал 11, на якому надягнута та приклеєна пружна втулка 9. На втулці встановлені ведені ролики 8 та прикріплені до неї розділові кільця 12. Для забезпечення надійної подачі електродів 7 ведений вал забезпечений шестернями 10, взаємодіючими з шестернями ведучого валу. До зварювального автомату приставка кріпиться хомутом 6. подача електрода в зону горіння здійснюється по напрямних 13. Пропонована конструкція приставки дозволяє наплавляти валики $80 \div 150$ мм за один прохід.

ВИСНОВКИ

Модернізація механізму, що здійснює струмопідвод, дозволяє застосовувати зварювальне обладнання для наплавочних робіт.

Список используемых источников:

1. *Чигарев, В. В.* Производство и применение порошковых лент для наплавки износостойких сплавов / *В. В. Чигарев* // Автоматическая сварка. – 1994. – № 2. – С. 51–52.
2. *Чигарев, В. В.* Порошковые ленты для наплавки / *В. В. Чигарев, А. Г. Белик* // Сварочное производство. – 2011. – № 8. – С. 38–44.
3. *Жудра, А. П.* Наплавочные порошковые ленты / *А. П. Жудра, А. П. Ворончук* // Автоматическая сварка. – 2012. – № 1. – С. 39–44.
4. *Chigarev, V. V.* Flux-cored tapes for surfacing / *V. V. Chigarev, A. G. Belik* // Welding International. – 2012. – Vol. 26, N 12. – P. 975–979.
5. *Белик А. Г.* Влияние способа наплавки на долю участия основного металла в наплавленном / *А. Г. Белик* // Наука та виробництво : міжвуз. темат. зб. наук. пр. / ДВНЗ «ПДТУ». – Маріуполь, 2019. – Вип. 20. – С. 138–145.
6. *Ворончук, А. П.* Порошковые ленты для износостойкой наплавки / *А. П. Ворончук* // Автоматическая сварка. – 2014. – № 6-7 (733). – С. 75–78.
7. А. с. 1606280 СССР, МПК В23К 9/12. Устройство для подачи ленточных электродов / *В. В. Чигарев, В. П. Ермолов, В. В. Тарасов.* – № 4633160/27-27; заявл. 06.01.89; опубл. 15.11.90, Бюл. №42.
8. *Тарасов, В. В.* Широкослойная наплавка в поперечном магнитном поле открытой дугой / *В. В. Тарасов, П. Ф. Лаврик, Л. К. Лецинский* // Автоматическая сварка. – 1973. – №1. – С. 73–74.
9. Наплавка двумя ленточными электродами / *В. Н. Харитонов, Г. Д. Анцифиров, Г. И. Ковалеров, А. Г. Леонов* // Сварочное производство. – 1978. – № 6. – С. 46–48.
10. *Белик, А. Г.* Способы широкослойной наплавки износостойких сплавов / *А. Г. Белик, Б. Ф. Ефременко, Я. А. Чейлях* // Вісник Приазов. держ. техн. ун-ту : зб. наук. праць / ДВНЗ «ПДТУ». – Маріуполь, 2016. – Вип. 33. – С. 63–67. – (Серія : Технічні науки).
11. *Анцифиров, Г. Д.* Приставка для наплавки тремя ленточными электродами / *Г. Д. Анцифиров, Н. Я. Гришин* // Сварочное производство. – 1983. – № 7. – С. 40–41.

Пестунова Н. А.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СВАРОЧНЫХ УСТАНОВОК ПРИМЕНИТЕЛЬНО К НАПЛАВКЕ ПОРОШКОВЫМИ ЛЕНТАМИ

Статья посвящена модернизации устройств сварочных аппаратов для механизированной электродуговой однопроходной наплавке износостойких сплавов порошковыми лентами.

Сварочные установки находят широкое применение для сварки с использованием различных сварочных материалов. К некоторым установкам разработаны дополнительные устройства, позволяющие расширить возможности сварочных аппаратов при использовании электродных материалов разной формы и размеров.

Машинобудування і зварювальне виробництво

Специализированных наплавочных установок намного меньше чем сварочных. Сварочные и наплавочные установки состоят из ряда блоков: для перемещения установки вдоль сварки или наплавки, для осуществления подачи электродного материала, токоподвод, управления. Принцип работы сварочных и наплавочных установок имеет много сходных технических решений.

Для проведения наплавочных работ широко применяются порошковые ленты прямоугольного сечения, состоящие из металлической оболочки и сердечника. Конструкция оболочек порошковых лент отличается размерами (шириной и толщиной), замковым соединением и местом его расположения. Некоторые оболочки порошковых лент состоят из двух металлических лент, причем возможно использование металлических лент разной толщины.

Применительно к наплавке с использованием порошковых лент проведен анализ и предложено устройство для наплавки четырьмя порошковыми лентами. Использование других модернизированных устройств позволяет наплавить при механизированной однопроводной электродуговой наплавке слой шириной до 300 мм.

Ключевые слова: *устройство, порошковая лента, износостойкий сплав.*

Pestunova N. A.

MODERNIZATION OF WELDING INSTALLATIONS APPLICABLE TO POWDER BAND SURFACING

This article is devoted to the modernization of welding machine devices for mechanized single-pass electric arc surfacing of wear-resistant alloys with flux-cored strips.

Welding machines are widely used for welding using various welding consumables. For some installations, additional devices have been developed that allow expanding the capabilities of welding machines when using electrode materials of various shapes and sizes.

There are much fewer specialized surfacing installations than welding ones. Welding and surfacing installations consist of a number of blocks: for moving the installation along welding or surfacing, for supplying electrode material, current lead, control. The principle of operation of welding and surfacing installations has many similar technical solutions.

For surfacing, flux-cored strips of rectangular cross-section, consisting of a metal sheath and a core, are widely used. The design of the casing of the flux-cored tape differs in size (width and thickness), locking joint and its location. Some flux-cored tape casings consist of two metal belts, and it is possible to use metal belts of different thicknesses.

With regard to surfacing using flux-cored strips, an analysis was carried out and a device for surfacing with four flux-cored strips was proposed. The use of other modernized devices allows surfacing with a mechanized single-pass electric arc surfacing a layer up to 300 mm wide.

Keywords: *device, flux-cored tape, wear-resistant alloy.*

Стаття надійшла 08.04.2021 р.