

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи №5
з дисципліни “Газополуменева обробка при ремонті” для студентів
освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості
деталей і конструкцій» усіх форм навчання

2016

Методичні вказівки до лабораторної роботи №5 з дисципліни “Газополуменева обробка при ремонті” для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» усіх форм навчання / Укл. О.Є. Капустян, С.П. Бережний. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016 – 10 с.

Укладачі: О.Є. Капустян, старш. викладач,
С.П. Бережний, канд. техн. наук, доцент.
Рецензент: А.О. Шумілов, канд. техн. наук, доцент
Коректор: І.П. Аверченко
Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол № 7 від 26.04.2016

Затверджено
на засіданні НМК ІФФ
Протокол № 9 від 12.05.2016

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
2 МЕТА РОБОТИ.....	7
3 ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ.....	7
4 МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ.....	8
5 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	8
6 ЗМІСТ ЗВІТУ	9
7 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ	10
8 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ	10
ЛІТЕРАТУРА	10

ГАЗОПОРОШКОВЕ НАПЛАВЛЕННЯ САМОФЛЮСУЮЧИХ СПЛАВІВ

ВСТУП

Наплавлення – це процес нанесення методами зварювання шару присадного металу на поверхню основного з метою нарощування розмірів деталей або надання їх робочим поверхням спеціальних експлуатаційних властивостей.

Перевагою газополуменового способу наплавлення є можливість регулювання в широких межах долі тепла, що вводиться в основний і присадний матеріали. Це дає можливість забезпечувати мінімальну глибину проплавлення і мінімальне розбавлення наплавленого металу основним. Газополуменове наплавлення здійснюється з використанням присадних матеріалів у вигляді дротів, прутків або порошків. При використанні присадного матеріалу у вигляді дроту або прутка, процес наплавлення ведуть з використанням звичайних газозварювальних пальників.

Газопорошковий процес наплавлення використовують, коли виготовлення присадного матеріалу у вигляді дроту або прутка неможливо або економічно недоцільно. Для проведення газопорошкового наплавлення використовують спеціальні пальники, які відрізняються конструкцією і схемами подачі порошку в зону наплавлення.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Для проведення газопорошкового наплавлення використовують переважно гранульовані порошки сферичної форми з розміром часток від 40 до 100 мкм. Найбільш доцільно газопорошковий спосіб використовувати для наплавлення матеріалів, що мають температуру плавлення дещо нижчу порівняно з температурою плавлення

основного матеріалу. Це різноманітні леговані чавуни і хромонікелеві сплави, леговані вуглецем, бором, кремнієм та іншими елементами. Такі матеріали використовують для наплавлення твердих покриттів, стійких до спрацювання при абразивному, гідроабразивному, газоабразивному зношуванні, хімічній і високотемпературній корозії, тощо.

Типи наплавленого металу і його твердість, що можна отримати за допомогою найбільш вживаних гранульованих порошків, наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Тип і твердість металу, наплавленого гранульованими порошками газополуменевим способом.

Марка порошку	Тип наплавленого металу	Твердість, HRC
ПГ-С1	У30Х28Н4С4	51
ПГ-С27	У40Х28Н2С2В	53
ПГ-СР3	50Х15Н78С3Р3	47 – 52
ПГ-СР4	80Х16Н76С4Р4	57 – 62
ПГ-10Н-01	80Х18Н78С4Р3	57 – 62
ПГ-12Н-01	40Х12Н82С2Р2	35 – 40
ПГ-10К-01	15Х25Н30К28В4	45 – 50

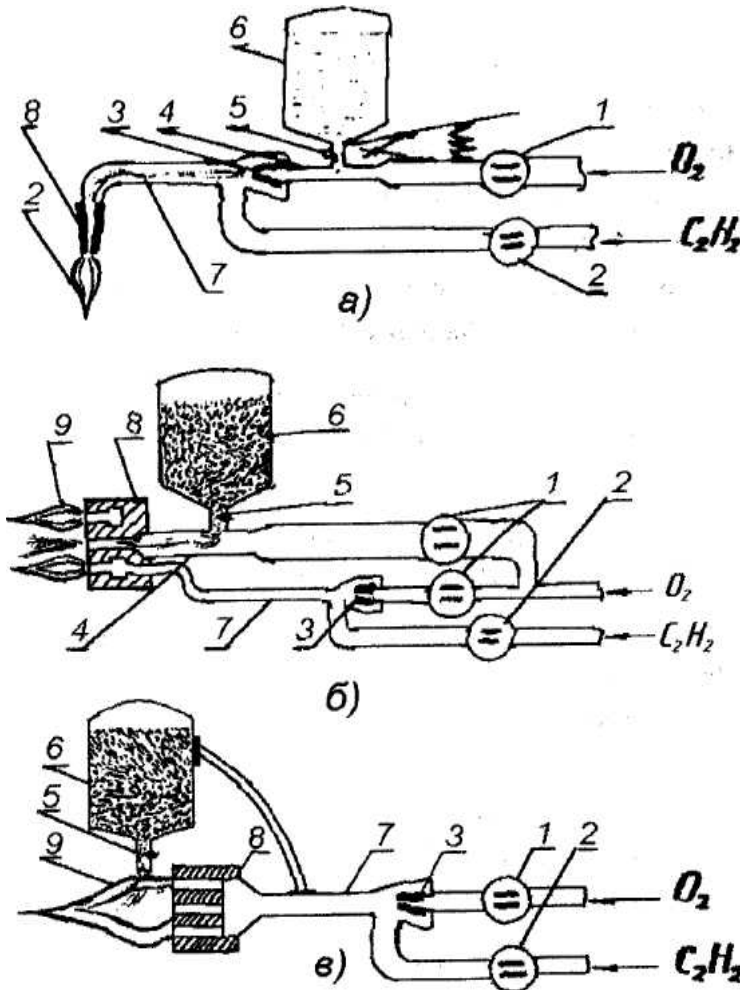
При газопорошковому наплавленні легованих чавунів, сталей і кобальтових сплавів використовують газоподібний флюс БМ-1. Наплавлення самофлюсуючих хромонікелевих сплавів з бором і кремнієм проводять без використання флюсів.

Для проведення газопорошкового наплавлення використовують спеціальні пальники типу ГАЛ-2, ГАЛ-6, ГН-4, "Свроджет", які мають пристрої для дозованої подачі порошку в зону наплавлення (рис. 1.1).

В пальниках типу ГАЛ-2, ГАЛ-6 порошок інжектуються струменем кисню в порошковому інжекторі 4 (рис. 1.1), а після виходу киснево-порошкової суміші через газовий інжектор 3 вона підсмоктує ацетилен і в змішувальній камері 7 утворюється горюча суміш. Порошок разом із горючою сумішшю виходить через мундштук 8. При згоранні горючої суміші порошок нагрівається і в розплавленому або нагрітому до високої температури стані попадає на поверхню деталі, де повністю розплавляється і утворює наплавлений шар.

В пальниках типу ГН-4 порошок також інжектуються струменем кисню і подається в центр полум'я, що утворюється багатосопловим

мундштуком, де він нагрівається і наноситься на поверхню деталі. Пальники типу ГН-4 є прямоствольні і призначені для механізованого наплавлення.



1 - вентиль кисневий; 2 - вентиль ацетиленовий; 3 - інжектор газовий; 4 - інжектор порошковий; 5 - дозатор; 6 - бункер; 7 - змішувальна камера; 8 - мундштук; 9 - газове полум'я.

Рисунок 1.1 — Схеми пальників для газопорошкового наплавлення

Пальники "Свроджет" мають мундштуки з внутрішнім

змішуванням порошку по типу пальників ГАЛ (див. рис. 1.1 а), а також мундштуки із зовнішньою подачею порошку (див. рис. 1.1 в). Тому вони можуть використовуватись як для ручного, так і для механізованого наплавлення. Всі пальники мають дозуючі пристрої для включення і регулювання подачі порошку в зону полум'я, а також змінні мундштуки для регулювання потужності полум'я.

При газопорошковому напавленні очищену поверхню деталі гріють факелом полум'я до "запотівання". Після появи окремих краплинок розплавленого металу на ділянці поверхні, що нагрівається, включають подачу порошку. Процес наплавлення ведуть лівим способом. Техніка процесу наплавлення повинна забезпечувати повне розплавлення порошку, що потрапив на поверхню деталі, і утворення наплавленого шару потрібної товщини.

2 МЕТА РОБОТИ

Ознайомлення з будовою і принципом дії обладнання для газопорошкового наплавлення і опанування техніки процесу наплавлення самофлюсуючих нікелевих сплавів. З'ясування впливу глибини проплавлення на склад і твердість наплавленого шару.

3 ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ

При підготовці до лабораторній роботи необхідно з'ясувати суть процесу газопорошкового наплавлення, будову і принцип дії застосовуваного обладнання, правила безпечного виконання робіт, методику визначення на макрошліфах долі основного металу в наплавленому і методику розрахунку складу наплавленого металу з урахуванням ступеню розбавлення його основним.

До проведення роботи слід приготувати загальну частину звіту, в якій навести назву і мету роботи, методику виконання, схеми пальників для газопорошкового наплавлення.

4 МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ

1. Пост газопорошкового наплавлення з пальником "Євроджет".
2. Пластинки сталі Ст 3 товщиною 4 мм.
3. Порошок ПГ-10Н-01 грануляцією 100 мкм.
4. Макрошліфи перетину наплавлених зразків з різною глибиною проплавлення.
5. Лінійка, окуляр із вимірювальною шкалою.
6. Твердомір.
7. Гострий стержень для нанесення риски.
8. Щітка, плоскогубці.
9. Станок для різання зразків.

5 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Вивчити конструкцію і принцип дії пальника для газопорошкового наплавлення, порядком його запуску в дію.

2. Опанувати техніку газопорошкового наплавлення. Наплавити два зразки порошком ПГ-10Н-01, забезпечивши в одному випадку нанесення шару металу без проплавлення основного, в другому – сильно переплавляючи основний метал.

3. Перерізати наплавленні пластинки поперек наплавлених валиків. Нанести на перетини валків риску відповідно рівня поверхні зразка (рис. 5.1), визначити долю основного металу в наплавленому через співвідношення:

$$a = \frac{F_{np}}{F_{np} + F_u} = \frac{h_{np}}{h_{np} + h_u}$$

де F_{np} - площа проплавленої зони;

F_u - площа наплавленого металу;

h_{np} - глибина проплавлення;

h_u - висота наплавленого шару.

4. Визначити розрахунковий склад наплавленого металу. Вміст

кожного елементу приблизно визначається із співвідношення:

$$E_{\text{п}} = E_{\text{о.м.}} \cdot a + E_{\text{пор}} \cdot (1 - a),$$

де $E_{\text{п}}$ - вміст легуючого елементу в наплавленому шарі;

$E_{\text{о.м.}}$ - вміст цього елементу в основному металі;

α - доля основного металу в наплавленому;

$E_{\text{пор.}}$ - розрахунковий вміст легуючого елементу в порошку відповідно до типу сплаву, що використовується.

5. Поміряти твердість наплавлених зразків.

6. Дати аналіз впливу глибини проплавлення на якість наплавлення і твердість наплавленого шару.

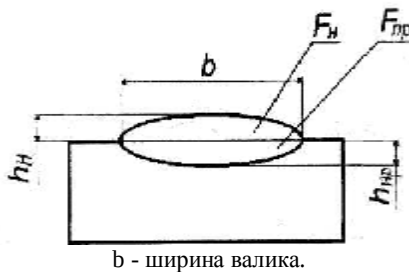


Рисунок 5.1 – Перетин наплавленого валика

6 ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Викласти мету роботи, методику її виконання.
2. Навести схеми пальників для газопорошкового наплавлення.
3. Описати суть виконаних дослідів, привести результати розрахунків по визначенню долі основного металу в наплавленому і складу наплавленого металу.
4. Подати результати вимірювання твердості наплавлених шарів.
5. Дати аналіз отриманих результатів і зробити висновки по роботі.

7 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Суть процесу газопорошкового наплавлення, його переваги і недоліки.
2. Які матеріали доцільно наплавляти газопорошковим способом?
3. Коли необхідно використовувати флюси при газопорошковому наплавленні і які саме?
4. Будова і принцип дії пальників для наплавлення.
5. Як визначається доля основного металу в наплавленому? Якими технологічними прийомами її можна регулювати?
6. Від чого і як залежить твердість наплавленого шару при напавленні самофлюсуючих сплавів.

8 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

1. Роботи виконувати в захисному одязі і окулярах.
2. Усі легкозаймисті матеріали необхідно прибрати з робочого місця до початку виконання наплавочних робіт.
3. При запалюванні факелу полум'я необхідно слідкувати, щоб мундштук пальника був направлений в патрубок витяжної вентиляції.
4. Не залишати включений пальник без нагляду.
5. Гарячі пластини брати тільки плоскогубцями. Всі вимірювання проводити після повного остигання пластин.
6. Закінчивши роботу перекрити вентилі на трубопроводах кисню і горючого газу.

ЛІТЕРАТУРА

- 1 Линник, В. А. Современная техника газотермического нанесения покрытий / В. А. Линник, П. Ю. Пекшев. – М. : Машиностроение, 1985. – 127 с.