

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

До лабораторної роботи №4

«Дослідження металургійних і технологічних умов створення
різнорідних зварних з'єднань на прикладі пари титан – алюміній» з
дисципліни «Зварювання різнорідних і композитних матеріалів» для
студентів – магістрів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня
програма «Технології та устаткування зварювання» всіх форм
навчання

Методичні вказівки до лабораторної роботи №4 «Дослідження металургійних і технологічних умов створення різнорідних з'єднань на прикладі пари титан – алюміній» з дисципліни «Зварювання різнорідних і композитних матеріалів» для студентів – магістрів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Технології та устаткування зварювання» всіх форм навчання / Укл. О.Г. Биковський, Запоріжжя, Національний університет «Запорізька політехніка», 2020 – 5с.

Укладач

О.Г. Биковський, проф., д.т.н.

Рецензент

Ю.М. Савонов, доц., к.т.н.

Відповідальний за випуск

О.Г. Биковський, проф., д.т.н.

2

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол № 2 від 31.08.2020 р.

Рекомендовано до видання
НМК ІФФ
Протокол № 1 від 04.09.2020р.

1. МЕТА РОБОТИ

При виконанні лабораторної роботи студенти повинні вивчити загальну методику підходу до рішення задачі зварювання пар різnorідних металів, ознайомитися з теоретичними основами утворення різnorідних зварних з'єднань, виконати всі необхідні розрахунки і креслення, сформулювати висновки по темі.

2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Часто оптимальні експлуатаційні властивості виробів можна отримати лише при умові використання окремих зварних вузлів різnorідних металів і сплавів. Це дозволяє найбільш повно реалізувати властивості, притаманні кожному окремому металу. Так в електрохімічній промисловості, в гальванотехніці і для електротехнічного очищення кольорових металів використовуються спеціальні вироби – титаномідні катоди і титаноалюмінієві аноди в електролизерах, а також трубчасті перехідники, біметалеві кронштейни, які складаються з титанових труб з кінцівками із алюмінієвих сплавів. Використання таких комбінованих вузлів дозволяє створювати принципово нові види конструкцій, раніше відсутніх.

Однак при зварюванні різnorідних металів з'являються труднощі, пов'язані з особливістю їх взаємодій у рідкому та твердому стані. Вже на стадії розглядання бінарних діаграм стану поєднуваних металів виявляється наявність вкрай обмеженої їх взаємної розчинності у рідкому і твердому стані з утворенням кількості інтерметалідів, які мають високу твердість і крихкість і руйнуються самі по собі під дією. Температурних напружень при охолодженні зварного шва. Ці інтерметаліди виділяються на границі сплавлення основного металу у вигляді дифузійного прошарку різної товщини, який залежить від температури і часу взаємодії.

Поряд з металургійними труднощами існують і технологічні, пов'язані із значною різницею поєднуємих матеріалів у питомій вазі, температурі плавлення, а також коефіцієнті лінійного розширення.

Ці труднощі долаються спеціальними заходами: технологією зварюванням – паянням, покриттям з елементами, які не утворюють хімічних сполук зі зварюваними металами або підвищують взаємну

розчинність елементів, впливаючих на утворення хімічних сполук, використанням біметалевих перехідників отриманих зварюванням у твердій фазі та т.і.

3. ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Перед виконанням слід ознайомитися з літературними джерелами по темі роботи, зробити необхідні виписки із джерел.

4. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ Й КОНТРОЛЮ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ СТУДЕНТІВ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

4.1 Яка необхідність у створенні різнорідних зварних з'єднань

4.2 Які основні труднощі виникають при зварюванні пар різнорідних металів.

4.3 Яким чином визначається здатність різнорідних металів і сплавів до зварювання.

4.4 Яким чином долається проблема утворення крихких⁴ інтерметалідних фаз.

4.5 При яких умовах утворений дифузійний прошарок може бути роботоспоможним.

5. МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТИ, ПРИЛАДИ

5.1 Зразки різнорідних зварних з'єднань.

5.2 Структури зварних швів і перехідних зон.

6. ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Сумлінно виконувати всі вимоги техніки безпеки згідно з існуючою інструкцією у лабораторії зварювання плавленням.

7. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

7.1 Користуючись даними літературних джерел, наведених в роботі [1], скласти літературний огляд стосовно тематики зварювання титану з алюмінієм.

7.2 Розглянути сучасний підхід щодо можливості зварювання різнорідних металів з точки зору фізичної хімії та діаграми стану титан – алюміній.

7.3 Розробити технологію зварювання титану з алюмінієм плоских і трубчастих конструкцій.

7.4 Вибрати необхідні присадні матеріали, способи підготовки поверхонь під зварювання, параметри режиму зварювання, техніку наплавки і контроль якості.

7.5 Висновок по роботі.

8. ЗМІСТ ЗВІТУ

- 8.1 Сутність підходу до технології зварювання різнорідних металів.
- 8.2 Діаграма стану титан-алюміній.
- 8.3 Креслення еліпсів.
- 8.4 Технологія і техніка зварювання.

9. ЛІТЕРАТУРА

1. Сварка разнородных металлов и сплавов/ В.Р. Рябов, Д.М. Рабкин, Р.С. Курочко, Л.Г. Стрижевская. М.: Машиностроение, 1984. – 239с.
2. Хансен М., Андерко К., Структуры двойных сплавов. М.: ГНТИЛЧУМ, 1962, – 1488с.
3. Даркен А.С., Гурри Р.В., Физическая химия металлов. М.: Металлургиздат, 1960, – 536с.
4. Сварка алюминия и его сплавов с другими металлами. / Рябов В.Р. – К.: Наукова – думка, / 1983, – 264с.
5. Биковський О.Г. Зварювання та різання кольорових металів: Довідковий посібник. К.: Основа, 2011, – 392с.