

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

До лабораторної роботи № 3

«Дослідження металургійних і технологічних умов створення
різнородних з'єднань» на прикладі пари сталь – мідь з дисципліни
«Зварювання різнородних і композитних матеріалів» для студентів –
магістрів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма
«технології та устаткування зварювання» всіх форм навчання

Методичні вказівки до лабораторної роботи № 3 «Дослідження металургічних і технологічних умов створення різнорідних з'єднань» на приладі пари сталь – мідь з дисципліни «Зварювання різнорідних і композитних матеріалів» для студентів – магістрів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Технологія та устаткування зварювання» всіх форм навчання/ Укл. О.Г.Биковський. – Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2020. – 6с.

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.

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 різнорідних металів, ознайомитися з теоретичними основами утворення різнорідних зварних з'єднань, виконати необхідні розрахунки і креслення, сформулювати висновки по темі.

2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Часто оптимальні експлуатаційні властивості виробів можна отримати лише при умові виконання окремих зварних вузлів з різнорідних матеріалів. Наприклад при виготовленні випарювачів, фурм доменних печей і конверторів, кристалізаторів і т.і. виникає необхідність поєднання сталей різних класів з міддю та її сплавами – латунню і бронзами. Окрім безпосереднього зварювання мідних деталей зі сталевими, доцільне наплавлення цих кольорових матеріалів на сталеві поверхні з метою підвищення корозійної стійкості, теплопровідності та антифрикційних властивостей.

Виходячи з діаграми стану залізо – мідь, ці метали сплавляються майже у всіх співвідношеннях, але утворюються крихкі евтектичні прошарки та виникають труднощі, пов'язані з проникненням міді в міжзерний простір сталі з утворенням тріщин.

При цьому допустима глибина проникнення від поверхні не повинна перевищувати 1 - 1,2 мм, при більших значеннях це знижує міцнісні характеристики з'єднання, особливо при знакозмінному навантаженні. Металургійні труднощі полягають також у значній схильності міді до кисню, пористості, крихкості, обумовленої появою евтектики $\text{Cu}+\text{Cu}_2\text{O}$ і високою теплопровідністю. Існуючі способи отримання зварного різнорідного з'єднання мідь – сталь дозволяють вести процес зварювання як безпосередньо з використанням порошкового дроту багатокомпонентного складу і оптимізації технологічних параметрів процесу, так і через біметалеві проміжні вставки з біметалу мідь – сталь, одержаного зварюванням у твердій фазі частіше за все способом зварювання вибухом.

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 ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СТУДЕНТІВ ДО РОБОТИ

- 4.1 Яка необхідність у створенні різнорідних зварних з'єднаннях.
- 4.2 Які основні труднощі виникають при зварюванні міді зі сталлю.
- 4.3 Яким чином визначається здатність різнорідних матеріалів до зварювання.
- 4.4 Які металургійні і технологічні прийоми дозволяють уникнути утворенню крихких інтерметалідів та пористості.

5. МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТИ, ПРИЛАДИ І ОБЛАДНАННЯ

- 5.1 Зразки різнорідних зварних з'єднань.
- 5.2 Структури зварних швів і перехідних зон зварного з'єднання мідь – сталь.

6. ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Сумлінно виконувати всі вимоги техніки безпеки згідно 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 міді зі сталлю.

- 7.2 Розглянути сучасний підхід щодо можливості зварювання різнорідних матеріалів з точки зору фізичної хімії та діаграми стану мідь – залізо.
- 7.3 Розробити технологію зварювання стикового зварювання міді зі сталлю як безпосереднього, так і через проміжну біметалеву вставку.
- 7.4 Розробити технологію наплавлення на циліндричну поверхню сталевій деталі зносостійкого антифрикційного шару алюмінієвої бронзи.
- 7.5 Вибрати необхідні присадні матеріали, способи підготовки зварюваних поверхонь, параметри режиму зварювання та наплавлення, техніку наплавки і контроль якості.
- 7.6 Висновок по роботі.

8. ЗМІСТ ЗВІТУ

- 8.1 Сутність підходу до технології зварювання різнорідних металів.
- 8.2 Діаграма стану залізо-мідь.
- 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, - 563с.
4. Биковський О.Г. Зварювання та різання кольорових металів: Довідковий посібник. К: Основа, 2011, - 392с.
5. Биковський О.Г. Довідник зварника. К.: Основа, 2014, - 448с.
6. Гавриш П.А. Розвиток наукових засад теорії і практики технології зварювання міді зі сталлю. Автореферат дис. д.т.н. Маріуполь, 2018. – 41с.