

УДК 621.791.3:669.017.3

І. Серебряник¹, к.т.н., М. Полещук¹, к.т.н., В. Бовкун¹, І. Кривко¹, С. Мариненко², к.т.н., доц.

¹ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України 03150, м. Київ, вул. Каземира Малевича, 11, E-mail: office@paton.kiev.ua

²Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 46001, м.

Тернопіль, вул. Руська, 56; E-mail: marynenkosrgij@gmail.com

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКІСНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ МІЦНОСТІ КОАКСІАЛЬНОГО З'ЄДНАННЯ ДЕТАЛЕЙ КРУГЛИХ ФОРМФАКТОРІВ, ВИКОНАНОГО МАГНІТНО – ІМПУЛЬСНИМ ЗВАРЮВАННЯМ ВІД ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЇ

Анотація. У роботі розглянуто магнітно-імпульсне зварювання (МІЗ) деталей круглих форм – факторів одновитковим пласким індуктором. Розроблено спосіб оцінки механічних властивостей зварного з'єднання деталей круглих форм-факторів. Виготовлено пристосування для проведення випробувань міцності.

Ключові слова: магнітно імпульсне зварювання, міцність, пристосування, випробування.

I. Serebryanik, M. Poleschuk, V. Bovkun, I. Krivko, S. Marynenko

DETERMINATION OF THE QUALITATIVE DEPENDENCE OF THE STRENGTH OF THE COAXIAL CONNECTION OF PARTS OF ROUND FORM FACTORS, PERFORMED BY MAGNETIC PULSE WELDING, ON THE PARAMETERS OF THE TECHNOLOGY

Annotation. The paper considers magnetic pulse welding (MPW) of round form factor parts using a single-turn flat inductor. A method for assessing the mechanical properties of welded joints of round form factor parts has been developed. A device for strength testing has been manufactured.

Keywords: magnetic pulse welding, strength, device, testing.

Магнітно-імпульсне зварювання (МІЗ) деталей круглих форм факторів широко застосовується при виготовленні виробів енергетичного, автомобільного та інших спеціальних галузей машинобудування. Ці вироби експлуатуються в умовах великого навантаження, в агресивних середовищах, за низьких та високих температур. Жорсткі умови експлуатації вимагають високих значень механічних властивостей з'єднання.

Для визначення характеристик міцності з'єднання, була розроблена схема випробувань коаксіальних з'єднань деталей круглих форм-факторів, рис.1 [1]. Макетне з'єднання 3 (сталева втулка з привареним МІЗ кільцем) встановлено на вертикальну направляючу 2, закріплену в опорі 1. Зусилля преса передається на зварне з'єднання по всьому периметру за рахунок застосування проміжної втулки 5. Рівнонавантаженість всіх ділянок з'єднання досягається за рахунок того, що руйнівне зусилля створюється кільцевим ножом 4, який конструктивно відділений від проміжної втулки, щільно прилягає своєю робочою крайкою до зварного з'єднання.

Проведення випробувань зразка, в якому стальна втулка з Ст3, а кільце з алюмінію АД31Т5, зварені МІЗ, зображене на рис. 2.

Магнітне імпульсне зварювання макетних зразків круглих формфакторів виконували на установці Н-126А із застосуванням одновиткового плаского індуктора [2]. Робоча частина індуктора має трапецеїдальний виступ з однаковими скосами 45 град. Ширина майданчика 5мм.

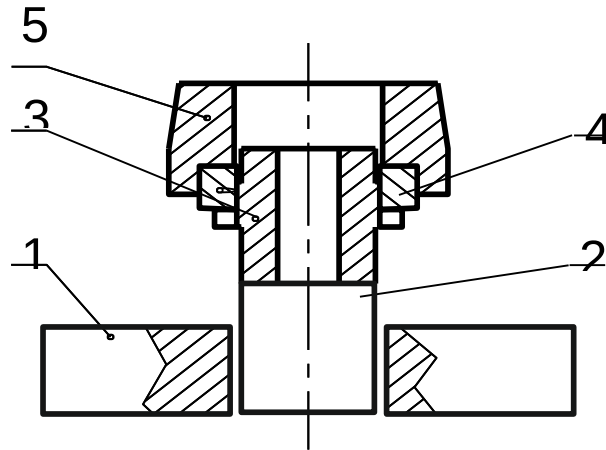


Рисунок 1 – Схема визначення міцності з'єднання в цілому: 1 – опора, 2 – направляюча, 3 – макетне з'єднання, 4 – кільцевий ніж, 5 – проміжна втулка



Рисунок 2 – Проведення випробувань сумарної міцності з'єднання сталевій втулки з кільцем з алюмінієвого сплаву

У процесі досліджень вивчали вплив на міцність з'єднання наступних технологічних факторів:

- зазор між рухомим та нерухомим елементом;
- становище робочої частини індуктора щодо деталей, що зварюються;
- величина енергії взаємодії.

Технічною документацією для з'єднання Ст3 + АД31Т5 так і для з'єднання сплав 7136 + АТ 31Т5 передбачено зусилля руйнації щонайменше 10000Н. Результати випробувань показують, що в дослідженій області при оптимальних режимах, середнє руйнівне зусилля для з'єднання сталь + алюміній та алюміній + алюмінієвий сплав становило 13000 Н., що суттєво перевищує вимогу технічної документації.

Перелік посилань

1. Поліщук М., Серебряник І. та ін. Патент на корисну модель №151234. Спосіб випробування на міцність з'єднання коаксіальних циліндричних деталей. Зареєстровано в Держ. Реєстрі патентів України на корисні моделі 23. 06. 2022р.

2. Поліщук М. А, Матвеев І. та ін.(2022) Магнітно-Імпульсне зварювання мідних кілець зі сталевими деталями з використанням одновиткового індуктора. Автоматичне зварювання./1. С14-17.