

УДК 539.12.04

В. В. Лазарюк, к.т.н., доц.; Ю. М. Нікіфоров, к.т.н., проф.; Б. П. Ковалюк, к.ф.-м.н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЛАЗЕРНОГО ВПЛИВУ НА ЗВАРНІ КОНСТРУКЦІЇ МАГНІТНИМ МЕТОДОМ

V. V. Lazaryuk, Ph.D., Assoc. Prof.; Yu. M. Nikiforov, Ph.D., Prof.; B. P. Kovalyuk, Ph.D., Assoc. Prof.

EVALUATING THE EFFICIENCY OF LASER APPLICATIONS ON WELDED CONSTRUCTIONS BASED ON A MAGNETIC METHOD

Останнім часом активно ведуться пошуки нових способів застосування лазерів в зварних технологіях. При цьому важливим є дослідження якості опромінених матеріалів неруйнівними методами. В роботі наведено результати лазерної обробки зразків зварних конструкцій та оцінені можливості використання магніто-відривного методу для аналізу впливу потужного лазера, що працює в режимі модульованої добротності., особливістю якого є генерація ударних хвиль малої амплітуди.

Опромінення здійснювалось в чотирьох областях (розмір опроміненої області порядку 3 мм), що охоплювали основний метал, шов та зону термічного впливу (ЗТВ) зварного з'єднання. Вимірювання феритного числа здійснювалось приладом FERRITGENULTMESSER-1.053. Встановлено, що феритне число, яке служить критерієм при оцінці змін феромагнітної складової матеріалу, помітно змінюється в опроміненій області і на відстані порядку розмірів лазерної плями як в основному металі, так і в шві та в ЗТВ. При цьому його величина особливо суттєво зростає (у відносних одиницях) в ЗТВ, і змінюється в залежності від номера технологічного проходу зварювання. Повторні вимірювання, проведені в середині опромінених областей, показали, що магнітне число нерівномірно розподіляється по плямі, що, однак, відповідає закону розподілу інтенсивності лазерного випромінювання по перерізу активного елемента. Після дії двопічкового імпульсу лазера його вплив помітний за межами області світлової плями. В ЗТВ, як показали більш детальні вимірювання опромінених зразків, спостерігається найбільший градієнт зміни магнітного числа.

Аналізуючи результати даних експериментів, вимірювання, що проведені на мікротвердомірі ПМТ-3, результати оптичної мікроскопії зразків, можна стверджувати про перерозподіл включень, що входять в склад матеріалу, після лазерної дії. Саме вони впливають на зміну напружень в зварній конструкції, що фіксується магніто-відривним методом. Даний метод виявився найбільш чутливим і, не зважаючи на недостатній рівень теоретичних розробок, може служити при первинній оцінці лазерного потужного впливу на зварні конструкції.