

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ МЕДИ, ПОЛУЧЕННЫХ СВАРКОЙ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

© 2022 г. Андрей Андреевич Орлов^{1*}, А. Л. Сотников^{2**}

¹ – Донбасский государственный технический институт, 94204, Алчевск, пр. Ленина, 59

² – Донецкий национальный технический университет, 83001, Донецк, ул. Артема, 58

* - orlov.orlov-andrey193@yandex.ru; ** - 0713019870@mail.ru

Научный руководитель: д.т.н., доц., зав. каф. «Машины металлургического комплекса» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» Вишневский Дмитрий Александрович

При внедрении технологии сварки трением с перемешиванием (далее – СТП) в производство металлоконструкций из меди, первоочередным вопросом ставится контроль качества получаемых сварных соединений из меди. Широкая разновидность методов неразрушающего контроля (далее – НК) дает возможность выполнять контроль качества с различной степенью достоверности идентификации разнообразных типов дефектов.

Известны работы [1,2,3 и др.], посвященные комплексному рассмотрению методов НК применительно к сварным соединениям, полученных СТП, главным образом из алюминия, его сплавов и титана. Но технология СТП применима и к другим цветным металлам, в рассматриваемом случае к меди, которая также широко используется в различных отраслях промышленности, в энергетике, металлургии и т.д. [5].

С целью выбора рациональных методов НК был выполнен сопоставительный анализ методов контроля с типовыми дефектами сварных соединений из меди, полученных СТП. Сопоставительный анализ позволил выделить общие признаки и функциональные возможности анализируемых методов НК, определить различия, исходя из достоверности идентификации типовых для СТП дефектов конкретных объектов контроля, общих для всех анализируемых методов.

Анализ работ [1,3,4,5] позволил систематизировать наиболее распространённые дефекты сварных соединений из алюминия, его сплавов и титана. Эти металлы, как и собственно медь, относятся к классу цветных металлов, что позволяет предполагать о сходстве возможных типовых дефектов при их сварке с помощью технологии СТП.

В ходе анализа методов НК сварных соединений, полученных СТП, были выделены две группы методов: мониторинга процесса сварки и контроля качества сварных соединений (рис. 1). Дальнейшая классификация методов НК на основе сопоставительного анализа была положена в основу выработки подходов по выбору рациональных методов контроля качества сварных соединений из меди, полученных СТП, исходя из различных критериев: трудоемкости контроля, количества и типов выявляемых дефектов, оперативности и безопасности контроля и т.д. Кроме этого, проведенные исследования дали возможность сформулировать и обозначить ряд задач, которые необходимо решить далее с целью подтверждения правильности выбора рациональных методов НК.



Рис. 1. Классификация методов неразрушающего контроля применительно к сварным соединениям из меди, полученных СТП

Таким образом, с точки зрения выше обозначенных критериев, рациональными методами контроля качества сварных соединений из меди является: 1) визуальный и измерительный контроль для идентификации внешних дефектов; 2) ультразвуковой контроль, главным образом с применением фазированных антенных решеток, для идентификации внутренних дефектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филиппов, А. В. Определение дефекта в виде заглаженного непровара после сварки трением с перемешиванием при неразрушающем контроле [Текст] / А. В. Филиппов, С. Ю. Тарасов, Е. А. Колубаев, В. Е. Рубцов // Томск: Фундаментальные исследования. — 2015. — №6. — С. 296–300.
2. Бычков, В. М. Неразрушающий контроль сварных соединений, полученных сваркой трением [Текст] / В. М. Бычков, М. П. Савичев // Уфа : УГТУ — 2012. — 3 с.
3. Рубцов, В. Е. Использование методов неразрушающего контроля для диагностики дефектов в сварных швах, полученных сваркой трением с перемешиванием [Текст] / В. Е. Рубцов, С. Ю. Тарасов, Е. А. Колубаев, С. Ф. Гнусов // Томск: Контроль. Диагностика. — 2015. — №2. — С. 51–58.
4. Левихина, А.В. Рекомендации по методике проведения теплового контроля соединений, получаемых сваркой трением с перемешиванием в процессе сварки [Текст] / А. В. Левихина, Г. Е. Руденский // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 6.
5. Кривонос, Е. В. Анализ дефектов, возникающих при сварке трением с перемешиванием [Текст] / Е. В. Кривонос, И. К. Черных, Е. Н. Матузко, Е. В. Васильев // Омск : Омский научный вестник. — 2017. — №2 (152). — С. 24–27.