

ОСОБЕННОСТИ НАСТРОЙКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ КОНТРОЛЕ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЬНЫХ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НАДВОДНЫХ СУДОВ

© 2025 г. Никита Валерьевич Васильев^{1*}, В.Н. Коншина^{1**}

¹ – ФГБОУ ВО ПГУПС, 190031 Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9

* - i@pacman121212.ru; ** - vera.konshina@gmail.com

Цель работы состоит в анализе способа настройки чувствительности при ультразвуковом контроле сварных соединений стальных корпусных конструкций надводных судов, описанного в ОСТ 5Р.1093-93 [1].

Требования к качеству сварных соединений стальных корпусных конструкций надводных судов по результатам ультразвукового контроля содержатся в ОСТ 5Р.1093-93 [1]. Согласно ОСТ 5Р. 1093-93 [1], оценку качества сварных соединений следует производить по результатам контроля, выполненного на поисковой чувствительности, соответствующей условной чувствительности, настроенной по стандартному образцу СО-1 по ГОСТ 14782 [2] от бокового цилиндрического отверстия (далее – БЦО) на глубине 25 или 35 мм (в зависимости от толщины контролируемого изделия). Браковочная чувствительность соответствует условной чувствительности, настроенной по эталону СО-1 от БЦО на глубине 15 или 25 мм.

Указанный способ обладает рядом недостатков, связанных с плохой воспроизводимостью акустических характеристик оргстекла, из которого выполнен СО-1 [3]. Но основным недостатком является нелегитимность применения СО-1 в Российской Федерации, так как ГОСТ 14782 [2] не действует на территории Российской Федерации (заменен на ГОСТ Р 55724 [4], в котором СО-1 отсутствует). Также при рассмотрении метода настройки чувствительности возникает вопрос о его корректности, поскольку для разных глубин выявляемых дефектов (зон контроля) и углов ввода следует настраивать браковочную чувствительность по одному БЦО в СО-1 (расположенному на одной и той же глубине).

Для того чтобы решить вопрос, связанный со способом настройки чувствительности по ОСТ 5Р.1093-93 [1], нужно перейти от условной чувствительности K_u в мм по СО-1 к предельной чувствительности в мм², поскольку именно она покажет, какой минимальной эквивалентной площади будут выявляться отражатели на разных глубинах в сварном соединении, при данной настройке аппаратуры.

Используя измеренные значения амплитуд сигналов от БЦО диаметром 2 мм в трех образцах СО-1 и в мере СО-2 от БЦО диаметром 6 мм на глубине 44 мм для трех

пьезоэлектрических преобразователей, были рассчитаны коэффициенты выявляемости K_d для БЦО в СО-1 относительно БЦО в СО-2.

По известным формулам акустического тракта [2, 5], были получены значения предельной чувствительности, выраженной площадью плоскодонного отражателя, для глубин залегания отражателей (дефектов) 30, 40 и 70 мм, что соответствует контролю сварного соединения толщиной 40 мм прямым и однократно отраженным лучом. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты расчета значений предельной чувствительности

Угол ввода, град	Частота ультразвуковых колебаний, МГц	Диаметр пьезопластины, мм	Глубина залегание бокового цилиндрического отверстия в стандартном образце СО-1, мм	Значения предельной чувствительности, мм ² (для глубин залегания отражателя 30, 40 и 70 мм)		
50	2,5	10	25	2,6	4,2	11,5
			35	0,7	1,2	3,3
50	2,5	12	25	3,3	6,3	14,5
			35	1,0	2,0	4,6
65	2,5	12	25	4,7	8,0	22,7
			35	1,4	2,3	6,7

Результаты, представленные в табл. 1, показывают, что, как уже отмечено выше, при одной и той же условной чувствительности предельная чувствительность для разных зон контроля и углов ввода неодинакова, что отрицательно влияет на правильность оценки качества сварных соединений.

Полученные в ходе исследования данные говорят о том, что способ настройки чувствительности, описанный в ОСТ 5Р.1093-93 [1], некорректен и что необходим пересмотр данного документа или его замена.

ЛИТЕРАТУРА

1. ОСТ 5Р.1093-93. Соединения сварные стальных корпусных конструкций надводных судов. Правила контроля.
2. ГОСТ 14782-86. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
3. *Щербинский В.Г.* Технология ультразвукового контроля сварных соединений М.: Тиссо, 2005. 326 с.
4. ГОСТ Р 55724-2013. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
5. *Гурвич А.К., Кузьмина Л.И.* Справочные диаграммы направленности искателей ультразвуковых дефектоскопов. К.: Техніка, 1980. 101 с.