

Тимохина Н.Ю.,

магистр

*2 курс, направление «Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры»*

Институт судостроения и морской арктической техники САФУ

имени М.В. Ломоносова,

Россия, Северодвинск

Рябов А.В.,

магистр

*2 курс, направление «Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры»*

Институт судостроения и морской арктической техники САФУ

имени М.В. Ломоносова,

Россия, Северодвинск

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

***Аннотация:** В статье приведен сравнительный анализ традиционных ультразвуковых приборов с приборами нового поколения основанных на методах применения фазированных антенных решеток и метода цифровой фокусировки. Приведены достоинства и недостатки традиционных и новых методов ультразвуковой диагностики сварных швов. Обозначены направления развития ультразвуковой диагностики с применением новых приборов в области судостроения.*

***Ключевые слова:** ультразвуковая диагностика, фазированные антенные решетки, сканирование, цифровая фокусировка, томограмма.*

***Abstract:** The article presents a comparative analysis of conventional ultrasonic devices new generation devices based on methods of application of phased array and*

method of digital focus. Given the advantages and disadvantages of traditional and new methods of ultrasonic diagnostics of welded seams. The ways of development of ultrasonic diagnostics with the use of new instruments in the field of shipbuilding.

Keywords: *ultrasonic diagnostics, phased antenna arrays, scan, digital focus, tomogram.*

Судостроение является одной из ведущих отраслей промышленности Российской Федерации, а её модернизация является приоритетной задачей.

От качества сварных швов в корпусосварочном производстве зависит живучесть и прочность корабля. Поэтому качественная диагностика сварных соединений, является актуальной проблемой.

В настоящее время для контроля сварных швов ультразвуковым методом применяются традиционные приборы и методики 80-х годов. Существенными недостатками которых являются:

- ограниченная возможность сканирования, контроль проводится одноэлементным преобразователем;
- отсутствие информативности, визуализации и возможности сохранения результатов контроля в памяти прибора и на ПК.
- влияние человеческого фактора на выявляемость и оценку сварного шва;

В настоящее время активно разрабатываются новые виды УЗК оборудования для диагностики сварных соединений, развивающиеся в двух направлениях:



Рисунок 1. ФАР дефектоскоп

- дефектоскопы на основе применения фазированных антенных решеток (ФАР) (рис.1);

Основу системы ФАР составляет специальный ультразвуковой преобразователь с некоторым количеством отдельных элементов (обычно от 16 до 256). Каждый из них возбуждается отдельно по запрограммированной схеме. Система ФАР посылает и получает импульсы от многочисленных элементов решетки. Элементы возбуждаются в определенном порядке таким образом, что компоненты луча формируют единый фронт волны, распространяющейся в заданном направлении в соответствии с законами фокусировки. Аналогичным образом приемник объединяет полученные от элементов сигналы в единое представление.



Рисунок 2. ЦФА дефектоскоп

- дефектоскопы на основе применения цифровой фокусировки (ЦФА).

В основе работы дефектоскопа лежит принцип цифровой фокусировки антенной решетки (ЦФА) (рис.2) с получением томограмм сфокусированных в каждую точку сечения, что обеспечивает наилучшее пространственное разрешение. Так же, как и ФАР данные дефектоскопы работают с многоканальной аппаратурой излучения и приема ультразвуковых импульсов.

Экономический эффект состоит в снижении трудоемкости проведения контроля сварных швов при применении ЦФА или ФАР-дефектоскопов по сравнению с традиционными ультразвуковыми приборами:

- уменьшение проходов в 3 раза для тавровых соединений;
- сокращение подготовительных работ более чем в 2 раза.

Преимуществами диагностики сварных соединений корпусных конструкций с применением акустической томографии является:

1. Высокая достоверность контроля.
2. Возможность визуализации контроля и сбора данных для создания архива.
3. Высокая производительность метода
4. Универсальность и портативность оборудования.
5. Возможность контроля сложных геометрических поверхностей.
6. При наработке методик и оценки результатов контроля ЦФА или ФАР-дефектоскопов, возможна вероятность замены радиогаммаграфирования как дорогостоящего и опасного метода.

В последние 3-4 года данные приборы активно апробируются в таких стратегических областях РФ как: атомная промышленность (при строительстве атомных реакторов), нефтегазовой отрасли, а также при дефектоскопии магистральных трубопроводов, включая подводные.

Стратегической задачей является разработка методик с критериями оценки с последующим внедрением их в технологию судостроения и судоремонта.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Осипов Л.В. Ультразвуковые диагностические приборы: практ. руководство для пользователей / Л.В.Осипов. – М.: ВИДАР, 1999. – 255 с.

2. Гурвич А.К. Способы сканирования при ультразвуковом контроле. – В мире неразрушающего контроля, 2010, № 3 (49), с 4-6.

3. Базулин Е.Г., Голубев А.С., Коколев С.А. Применение ультразвуковой антенной решетки для регистрации эхосигналов методом двойного сканирования для получения изображений дефектов. - Дефектоскопия, 2009, №2, с. 18-32.

4. Базулин Е.Г. Восстановление изображения дефектов методом C-SAFT по эхосигналам измеренным антенной матрицей в режиме тройного сканирования. Дефектоскопия, 2012, №1, с. 3-19.

5. Bulavinov A., Dalichow M., Kröning M., Kurz J.H., Walte F. and Reddy K., Quantitative Ultrasonic Testing of Pressurized Components Using Sampling Phased Array. - Proc. National Seminar on Non-Destructive Evaluation Dec. 7 - 9, 2006, Hyderabad, p. 437-448.

6. Chatillon S, Fidahoussen A, Iakovleva E, Calmon P Time of flight inverse matching reconstruction of ultrasonic array data exploiting forwards models. – NDT in Canada 2009 National Conference, Aug 25-27, 2009.