

УДК 620.179.162

Разработка технологии ультразвукового контроля приемных блоков гидроакустических антенн

Павлухин Е.А. (НИУ ИТМО), **Алифанова И.Е.** (НИУ ИТМО), **Малый В.В.** (НИУ ИТМО)
Костюхин А.С. (НИУ ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н, доцент Федоров А.В.
(НИУ ИТМО)

Аннотация. В данной работе рассматривается технология ультразвукового контроля (УЗК) приемного блока гидроакустической антенны (ПБГА). Представлены основные этапы контроля ПБГА и полученные результаты контроля.

Введение. Современные реалии контроля качества сложных объектов ставят все более высокие требования к методам и средствам их реализации. Повышение требований к достоверности результатов контроля обуславливает необходимость создания и внедрения автоматизированных комплексов неразрушающего контроля (НК), которые минимизируют влияние человеческого фактора (оператора). Одним из таких объектов является ПБГА. Эксплуатация антенн на больших глубинах является ответственным процессом, так как они испытывают воздействие гидростатического давления порядка десятков и сотен атмосфер. Для обеспечения защиты элементов ПБГА от воздействия воды и давления в процессе эксплуатации они помещаются в оболочку с наполнителем. В процессе производства и эксплуатации ГА в наполнителе могут образовываться дефекты типа поры и расслоения. Качество апертуры направленности зависит от наличия дефектов, расположенных в оболочке с наполнителем, и их типоразмеров. Поэтому следует проводить испытания ПБГА как на функционирование, так и НК их качества на отсутствие дефектов.

Основная часть. Для контроля качества ПБГА ранее было предложено использовать ультразвуковой эхо-метод контроля. Эхо-метод ультразвукового контроля основан на регистрации волн, отраженных от дефекта или поверхности раздела двух сред. При контроле эхо-методом источником и приемником ультразвуковых импульсов является один и тот же преобразователь. УЗК ПБГА осуществляется в 32 секторах (соответствует шагу сканирования 8 мм, обеспечивающему сплошной контроль). Для обеспечения стабильности акустического контакта, а также ввиду особенностей поверхности ПБГА, используется иммерсионный способ акустического контакта, основанный на анализе параметров акустических импульсов, отраженных от дефектов и поверхностей ПБГА. При проведении контроля ПБГА полностью погружен в воду и располагается неподвижно на пластине; ультразвуковой преобразователь, закрепленный в оснастке, перемещается относительно ПБГА в продольной и поперечной плоскостях. Перемещение в поперечной плоскости осуществляется по эквидистанте поверхности ПБГА, что обеспечивает необходимый угол поворота между поверхностью ПБГА и акустической осью преобразователя.

При НК формируются А и В-сканы. На А-скане хорошо различимы сигналы от поверхности ПБГА, от границы раздела оболочка-наполнитель, от внутренних конструктивных элементов ПБГА. Признаком дефекта при контроле эхо-методом является появление в зоне контроля (заданном временном диапазоне, соответствующем времени прихода сигналов, отраженных между внутренней поверхностью оболочки и внутренними конструктивными элементами ПБГА) эхо-сигнала с амплитудой выше заданного порога. На В-скане при этом соответствующий участок окрашивается контрастным цветом. Специально разработанное программное обеспечение позволяет автоматизировано обнаруживать дефектные участки, определять их протяженность и глубину залегания.

УЗК проводится сначала с одной стороны ПБГА (в секторах 1 – 16), затем ПБГА переворачивается и проводится контроль с другой стороны (в секторах 17 – 32).

Выводы. Экспериментальная отработка показала, что предложенная технология позволяет проводить автоматизированный НК ПБГА.