

УДК 620.179  
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО ТРАКТА  
ДЕФЕКТОСКОПА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЯ

С.С. СЕРГЕЕВ, М.С. ТАУШЕВ

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Учебными планами подготовки дипломированных специалистов в области методов и приборов контроля качества и диагностики в нашем университете предусмотрено выполнение студентами курсового проекта по дисциплине «Приборы и методы акустического контроля». Тематика курсовых проектов связана с вопросами выбора метода контроля, расчета и разработки первичных преобразователей, структурных схем установок, разработки вспомогательных средств сканирования объектов, разработки методик контроля.

По сравнению с другими видами ультразвуковой контроль по объемам применения занимает ведущее положение, так как обладает рядом важных преимуществ: высокой чувствительностью к наиболее опасным дефектам типа трещин, возможностью обнаружения дефектов в объектах большой толщины, большой производительностью, хорошей возможностью автоматизации процесса контроля. Поэтому данному виду контроля в образовательной программе уделено особое внимание

При разработке методики контроля требуется тщательный анализ акустического тракта для конкретного объекта с учетом всех влияющих факторов. Основная задача моделирования акустического тракта — оценка степени ослабления излучающего (зондирующего) сигнала, пришедшего на приемник. Наиболее существенно на амплитуду результирующего сигнала влияют: акустические свойства контролируемого материала (скорость ультразвука, дисперсия скорости, затухание), определяющие его прозрачность для ультразвука; геометрические параметры изделия (кривизна, шероховатость поверхности), влияющие на изменение прозрачности контактного слоя, а также габаритные размеры в зоне прозвучивания; свойства и геометрические параметры акустической задержки, определяющие степень акустического согласования пары преобразователь — изделие; электроакустические параметры излучателя и приемника (частота колебаний, длительность импульсов, материалы пьезоэлемента и переходных слоев); ориентация пьезоэлемента, его геометрические параметры, размеры, ориентация, конфигурация, параметры шероховатости и материал объекта, взаимное расположение излучателя, дефекта и приемника, траектория сканирования.

Анализ тракта проводят расчетным или экспериментальным путем. Влияние всех факторов на результирующий сигнал можно учесть только при экспериментальном анализе, так как в расчетах указываются только основные факторы.

При теоретическом анализе используют модели дефектов в виде отражателей правильной геометрической формы (сфера, диск, цилиндр и др.). В экспериментах точно воспроизвести расчетные модели в натуральном образце удастся далеко не всегда. Поэтому при измерениях используют искусственные дефекты в виде полостей правильной формы с выходом на поверхность образца.

Для практической реализации задач курсового проекта разработан программный продукт «Моделирование акустического тракта при контроле объектов прямыми и наклонными преобразователями», позволяющий формировать схему акустического тракта различных по конфигурации и свойствам объектов с разными моделями дефектов, оценивать уровень эхосигналов от этих дефектов, строить размерные АРД – диаграммы, оптимизировать параметры преобразователей и определять их основные характеристики.

Рассмотрены алгоритмы реализации моделирования акустических трактов, проведена оценка возможностей программы для оптимизации параметров контроля, показаны результаты экспериментальной проверки адекватности компьютерных моделей реальным условиям контроля.