

УДК 620.179

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗБУЖДЕНИЯ ВОЛН РЭЛЕЯ  
РАЗЛИЧНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ

А. С. ГОРДЕЕВА, С. С. СЕРГЕЕВ, О. С. СЕРГЕЕВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В разнообразных металлических конструкциях при их эксплуатации часто возникают дефекты, которые располагаются непосредственно на поверхности или в подповерхностном слое на глубине в несколько миллиметров. Среди таких дефектов наиболее опасными являются нарушения сплошности металла в виде усталостных и стресс-коррозионных трещин. Для обнаружения и оценки таких дефектов наиболее широко используют в практике не только классические капиллярный, магнитопорошковый и вихретоковый контроль, но и ультразвуковой метод. При этом ультразвуковой контроль обладает высокой чувствительностью к выявлению поверхностных и подповерхностных несплошностей и возможностью измерения размеров дефектов, в том числе глубины распространения трещиноподобных дефектов. Для решения подобных задач могут эффективно использоваться поверхностные волны Рэлея в совокупности с подповерхностными поперечными и продольными (головными) волнами.

Для возбуждения волн Рэлея могут быть применены несколько известных способов: с использованием встречно-штыревых пьезопреобразователей (ПЭП), с использованием ПЭП с линией задержки в виде призмы, прямым ПЭП с торца объекта. В производственных условиях требуется выбрать такой способ, который обеспечил бы простое и надежное возбуждение поверхностных волн, требуемой амплитуды, в объектах из различных материалов.

В работе проведены исследования эффективности возбуждения рэлеевских волн с помощью стандартных ПЭП, которые можно приобрести на рынке у известных производителей. Для сравнительного анализа были выбраны: наклонные ПЭП с переменным углом ввода П131-2,5-0-90-512 и П131-5-0-90-512, наклонные ПЭП частотой 2,5 МГц с фиксированным углом ввода 65° и дополнительным клином, прямой ПЭП с частотой 2,5 МГц, фазированная 16-элементная решетка с частотой 4 МГц. В исследованиях использовались ультразвуковые дефектоскопы USM GO и Phasor XS. Для возбуждения поверхностных волн были изготовлены образцы с плоскими и цилиндрическими поверхностями из различных материалов: сталь 20, дюралюминий. При проведении исследований в качестве отражателей использовались боковые торцовые поверхности образцов и специальные поверхностные надпилы различной глубины.

В докладе приведены сравнительные результаты исследований и даны практические рекомендации по проведению ультразвукового контроля поверхностными волнами.