

БЕСКОНТАКТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ ВВОДА УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ В МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

Х.Б. Толипов, С.Ю.Гуревич, Ю.В. Волегов

В статье рассматриваются преобразователи, предназначенные для бесконтактного ввода акустических колебаний в электропроводящие среды.

Неослабевающий интерес к изучению электромагнитно-акустического (ЭМА) преобразования вызван перспективностью использования его в различных технических приложениях. В силу неоспоримых преимуществ перед контактными методами, этот способ контроля находит все более широкое применение в приборах [1, 2]. Основным элементом в этих приборах является ЭМА-преобразователь. Однако низкие коэффициенты преобразования электромагнитной энергии в акустическую и обратно, вызывают у практиков потребность в создании высокоэффективных преобразователей с большим ресурсом работы дефектоскопической аппаратуры.

Традиционно высокочастотная катушка, наводящая вихревые токи в изделии и являющаяся одним из основных элементов ЭМА-преобразователя, выполняется из тонкого провода. Находясь на поверхности изделия, она испытывает механические напряжения и при сканировании поверхности изделия часто выходит из строя.

Ниже предлагаются оригинальные конструкции преобразователей, которые позволяют избавиться от этого недостатка, увеличить эффективность и ресурс работы.

1. ЭМА-преобразователь с разрезными кольцами

Для возбуждения и регистрации ультразвуковых волн был предложен электромагнитно-акустический преобразователь в виде двух плоских колец, расположенных соосно в плоскостях, параллельных поверхности контролируемого изделия (рис. 1) [3].

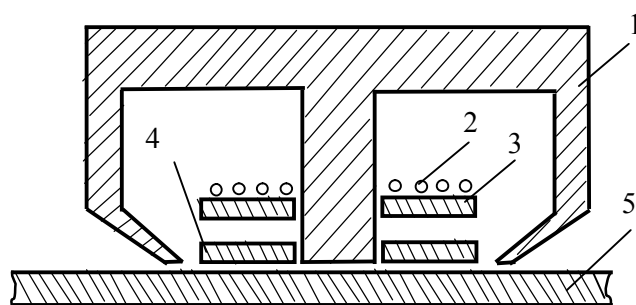


Рис. 1. ЭМА-преобразователь с разрезными кольцами

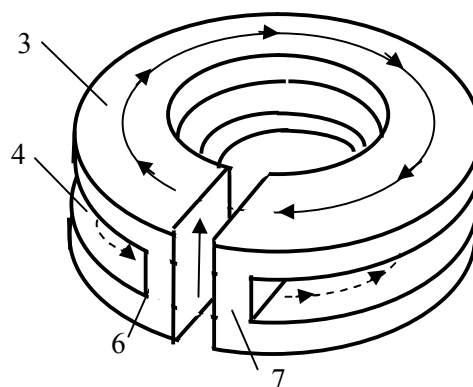


Рис. 2. Форма индуктора преобразователя

Преобразователь содержит осесимметричный магнит 1, расположенную соосно между его полюсами высокочастотную катушку 2 и плоские разрезные электропроводящие кольца 3 и 4, плоскости которых параллельны поверхности контролируемого изделия 5. Гальваническая связь между разрезными кольцами осуществляется с помощью параллельных электропроводящих пластин 6 и 7 так, чтобы токи в кольцах протекали в противоположных направлениях. Форма индуктора показана на рис.2. Индуктор выполнен так, что разрезы колец расположены в одной плоскости, а в параллельных ей плоскостях расположены электропроводящие пластины 6, 7, осуществляющие гальваническую связь.

Преобразователь работает следующим образом. При протекании переменного электрического тока по высокочастотной катушке 2, в верхнем электропроводящем кольце 3 наводится вихревой ток (на рис. 2 показан стрелками). Так как кольца 3, 4 содержат разрезы, то ток через элек-

Поэтому предложенная конструкция преобразователя, в котором катушка удалена от поверхности изделия, позволяет устранить эти недостатки и значительно повысить ресурс работы предложенного устройства.

Заключение

Проведенные лабораторные испытания показали работоспособность и эффективность рассмотренных ЭМА-преобразователей. Конструкции преобразователей дают возможность достичь высоких эксплуатационных характеристик, что позволяет рекомендовать их в практику неразрушающего контроля.

Литература

1. Портативный бесконтактный ЭМА-толщиномер/ Г.Я. Безлюдько, Е.В. Долбня, В.Ф. Мужичкий, В.Б. Ремезов// Дефектоскопия. – 2003. – № 12. – С. 46–53.
2. Опыт опробования электромагнитно-акустических толщиномеров типа ЭМАТ-100 на предприятиях МПС и в нефтегазовой промышленности/ В.М. Бердников, Н.Г. Лещенко, В.Ф. Мужичкий и др.// Дефектоскопия. – 2003. – № 11. – С. 20–24.
3. А.с. 1357834, СССР, МКИ G01N29/04. Электромагнитно-акустический преобразователь/ М.С. Бойко, Х.Б. Толипов, С.Ю. Гуревич, А.Д. Каунов (СССР). – 4043761/28; Заявлено 06.01.1986; Опубл.08.08. 1987// Открытия. Изобретения. – 1987. – № 45.
4. А.с. 1744642, СССР, МКИ G01N29/04. Электромагнитно-акустический преобразователь/ С.Ю. Гуревич, Х.Б. Толипов, Ю.Г. Гальцев (СССР). – 4842671/28; Заявлено 18.06. 1990; Опубл. 30.06.1992// Открытия. Изобретения. – 1992. – № 24.

Поступила в редакцию 28 февраля 2005 г.