

ВИХРЕТОКОВАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Иванов М. А.

МБОУ Лицей при ТПУ

*Научный руководитель: А.Е. Гольдштейн, д.т.н., профессор
кафедры информационно - измерительной техники ТПУ*

На различных производствах для предотвращения аварий важно периодически производить техническую диагностику оборудования. В ряде случаев объектами контроля являются детали, состоящие не из цельного материала, а из нескольких оболочек, образующих слои. Такие детали обладают изменёнными физическими характеристиками, необходимыми для решения различных задач, но так же они подвержены появлению различных дефектов. На стадии диагностики важно определить не только наличие дефекта, но и оценить его размер и местоположение. Если оболочки выполнены из электропроводящих немагнитных материалов, данная задача может быть эффективно решена средствами вихретокового контроля.

Измерительные преобразования в полях вихревых токов основаны на возбуждении в электропроводящих объектах переменным магнитным полем вихревых токов и зависимости параметров этих токов от свойств объекта.

Современные вихретоковые дефектоскопы могут надёжно обнаруживать мельчайшие дефекты, но не могут определять глубину залегания дефекта.

Целью проведенных исследований являлось исследование возможности определения с использованием вихретокового метода глубины залегания дефекта типа трещина. Для этого были получены экспериментально зависимости амплитуды и фазы сигнала вихретокового преобразователя от толщины объекта контроля, зазора между вихретоковым преобразователем и проводящим объектом, глубины залегания дефекта в многослойном изделии.

В ходе данной работы были проведены следующие эксперименты:

1. Определение зависимости амплитуды и фазы относительного вносимого напряжения от толщины проводящей пластины.
2. Определение зависимости амплитуды и фазы относительного вносимого напряжения от зазора между проводящим материалом и вихретоковым преобразователем.

3. Определение зависимости амплитуды и фазы относительного вносимого напряжения от наличия дефекта в различных слоях многослойного изделия.

Ход 1 эксперимента: блок обмоток устанавливается на середину пластинки из дюрала. Используя измерительную установку для исследования измерительных преобразований в полях вихревых токов, измеряется реальная и мнимая составляющая напряжения. Не меняя положения блока обмоток на пластинке, добавляется ещё одна дюралевая пластинка под первую, и измеряются составляющие напряжения. Аналогично измеряются ReU и ImU для большего числа пластинок, с увеличением общего количества пластинок на одну.

Ход 2 эксперимента: блок обмоток устанавливается на середину пластинки из дюрала. Используя измерительную установку для исследования измерительных преобразований в полях вихревых токов, измеряется реальная и мнимая составляющая напряжения. Между пластинкой из дюрала и блоком обмоток помещается пластинка из непроводящего материала, толщиной 0.8 мм, и измеряется ReU и ImU . Аналогично измеряется ReU и ImU для большего числа пластинок из пластмассы, с увеличением общего количества пластинок на одну.

Ход 3 эксперимента: собирается конструкция из дюралевых пластинок, показанная на рис.6, эмитируется дефект в верхней пластине. Используя измерительную установку для исследования измерительных преобразований в полях вихревых токов, измеряется относительное вносимое напряжение для начального положения преобразователя. Измерения проводились с шагом в 5мм. В точке 0 преобразователь находился над дефектом и имел наибольшую площадь перекрытия с ним.

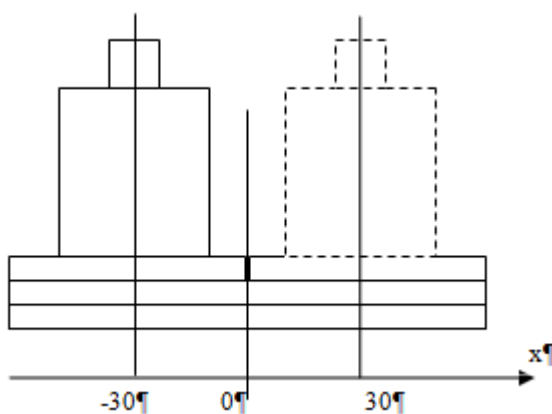


Рис. 6

Аналогично производились измерения с конструкцией на рис.7, на которой симитирован дефект в средней пластине, и с конструкцией

на рис.8 на которой симитирован дефект в нижней пластине. Шаг оставался неизменным.

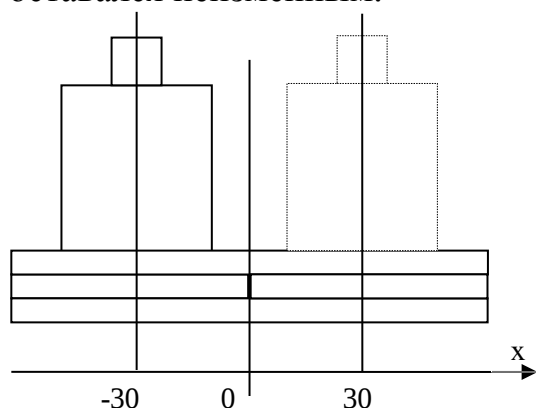


Рис. 7

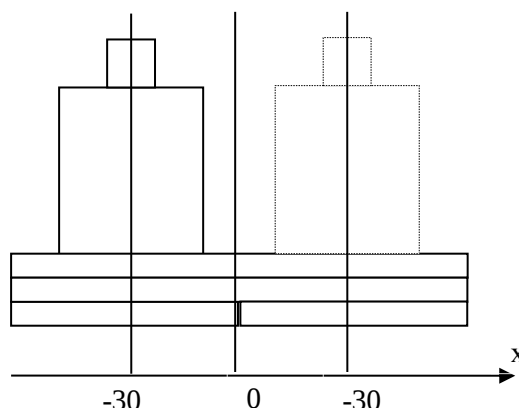


Рис. 8

В результате анализа полученных зависимостей было показано, что по фазе сигнала может быть получена информация о глубине залегания дефекта, а по амплитуде при известном зазоре – о размерах дефекта.

Список информационных источников

1.А.Е. Гольдштейн, И.А. Абрашкина, Методическое пособие к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине «Физические основы получения информации» Издательство ТПУ, Томск, 2008, 143 с.

2.Вихретоковый дефектоскоп. - URL: <http://remoskop.ru/vihretokovyj-magnitnyj-defektoskop.html> Дата обращения: 10.09.2014.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ТОМОГРАФИЧЕСКОГО СКАНИРОВАНИЯ ДЕТОНАЦИОННОГО ШНУРА

Иженбин И.А., Голоцевич Ю.А., Капранов Б.И.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Капранов Б.И., д.т.н., профессор
кафедры физических методов и приборов контроля качества*

Одним из перспективных направлений неразрушающего контроля является создание системы томографического сканирования цилиндрических тел вращения, таких как, детонационный шнур. На данный момент такие объекты контролируются, в основном, цифровой