

щихся с макс. амплитудой, к участкам, где эта амплитуда минимальна, обрисовывают контуры дефекта. Метод эффективен для контроля изделий типа многослойных листов и панелей и позволяет обнаруживать дефекты протяжённостью от 1—1,5 мм.

Метод акустич. эмиссии (относящийся к пассивным методам) основан на анализе сигналов, характеризующих волны напряжения, излучаемые при возникновении и развитии трещин в изделии в процессе его механич. или теплового нагружения. Сигналы принимаются пьезоэлектрич. искателями, расположенными на поверхности изделий. Амплитуда, интенсивность и др. параметры сигналов содержат информацию о зарождении и развитии усталостных трещин, коррозии под напряжением и фазовых превращениях в материале элементов конструкций разл. типов, сварных швах, сосудах высокого давления и т. д. Метод акустич. эмиссии позволяет обнаруживать развивающиеся, т. е. наиб. опасные, дефекты и отделить их от обнаруженных др. методами дефектов, развивающихся, менее опасных для дальнейшей эксплуатации изделия. Чувствительность этого метода при использовании спец. мер защиты приёмного устройства от воздействия внешних шумовых помех достаточно высока и позволяет обнаруживать трещины на нач. стадии их развития, задолго до исчерпания ресурса изделия.

Перспективными направлениями развития акустич. методов контроля являются звуковидение, в т. ч. акустич. голография, акустич. томография.

Вихретоковая (электроиндуктивная) Д. основана на регистрации изменений электрич. параметров датчика вихретокового дефектоскопа (полного сопротивления его катушки или эдс), вызванных взаимодействием поля вихревых токов, возбуждённых этим датчиком в изделии из электропроводящего материала, с полем самого датчика. Результирующее поле содержит информацию об изменении электропроводности и магн. проницаемости из-за наличия в металле структурных неоднородностей или нарушений сплошности, а также о форме и размерах (толщине) изделия или покрытия.

Датчики вихретоковых дефектоскопов выполняются в виде катушек индуктивности, помещаемых внутрь контролируемого изделия или окружающих его (проходной датчик) либо накладываемых на изделие (накладной датчик). В датчиках экранного типа (проходных и накладных) контролируемое изделие располагается между катушками. Вихретоковая Д. не требует механич. контакта датчика с изделием, что позволяет проводить контроль на высоких скоростях их относит. перемещения (до 50 м/с). Вихретоковые дефектоскопы разделяются на след. осн. группы: 1) приборы для обнаружения нарушений сплошности с проходными или накладными датчиками, работающими в широком частотном диапазоне — от 200 Гц до десятков МГц (повышение частоты увеличивает чувствительность к протяжённости трещин, поскольку можно применять малогабаритные датчики). Это позволяет выявлять трещины, плёны неметаллич. включений и др. дефекты протяжённостью 1—2 мм при глубине их залегания 0,1—0,2 мм (накладным датчиком) или протяжённостью 1 мм при глубине 1—5% от диаметра изделия (проходным датчиком). 2) Приборы для контроля размеров — толщиномеры, с помощью к-рых измеряют толщину разл. покрытий, нанесённых на основание из разл. материалов. Определение толщины неэлектропроводящих покрытий на электропроводящих основаниях, представляющее собой по существу измерение зазора, производится на частотах до 10 МГц с погрешностью в пределах 1—15% от измеряемой величины.

Для определения толщины электропроводящих гальванич. или плакиров. покрытий на электропроводящем основании используются вихретоковые толщиномеры, в к-рых реализуются спец. схемы подавления влияния изменения уд. электропроводности материала основания и изменения величины зазора.

Вихретоковые толщиномеры применяются для измерения толщины стенки труб, баллонов из ферромагн. материалов, а также листов и фольг. Диапазон измерений 0,03—10 мм, погрешность 0,6—2%.

3) Вихретоковые структуромеры позволяют анализировать значения уд. электропроводности и магн. проницаемости, а также параметры высших гармоник напряжения, судить о хим. составе, структурном состоянии материала, величине внутр. напряжений, сортировать изделия по маркам материала, качеству термич. обработки и т. д. Можно выявлять зоны структурной неоднородности, зоны усталости, оценивать глубину обезуглерожженных слоёв, слоёв термич. и хим.-термич. обработки и т. д. Для этого в зависимости от конкретного назначения прибора используются либо НЧ-поля большой напряжённости, либо ВЧ-поля малой напряжённости, либо двух- и многочастотные поля. В структуромерах для увеличения объёма информации, снимаемой с датчика, как правило, используются многочастотные поля и осуществляется спектральный анализ сигнала. Приборы для контроля ферромагн. материалов работают в НЧ-диапазоне (50 Гц—10 кГц), для контроля неферромагнитных — в ВЧ-диапазоне (10 кГц—10 МГц), что обусловлено зависимостью скин-эффекта от значения магн. проницаемости.

Электрическая Д. основана на использовании слабых пост. токов и эл.-статич. полей и осуществляется эл.-контактным, термоэлектрич., трибоэлектрич. и эл.-статич. методами. Эл.-контактный метод позволяет обнаружить поверхностные и подповерхностные дефекты по изменению электросопротивления на участке поверхности изделия в зоне расположения этого дефекта. С помощью спец. контактов, расположенных на расстоянии 10—12 мм один от другого и плотно прижатых к поверхности изделия, подводится ток, а на др. паре контактов, расположенных на линии тока, замеряется напряжение, пропорциональное сопротивлению на участке между ними. По изменению сопротивления судят о нарушении однородности строения материала или о наличии трещины. Погрешность измерения составляет 5—10%, что обусловлено нестабильностью сопротивления токовых и измерит. контактов.

Термоэлектрич. метод основан на измерении термоэлектродвижущей силы (ТЭДС), возникающей в замкнутой цепи при нагреве места контакта двух разнородных металлов. Если один из этих металлов принять за эталон, то при заданной разности температур горячего и холодного контактов величина и знак ТЭДС будут определяться свойствами второго металла. Этим методом можно определить марку металла, из к-рого изготовлены заготовка или элемент конструкции, если число возможных вариантов невелико (2—3 марки).

Трибоэлектрич. метод основан на измерении трибоЭДС, возникающей при трении разнородных металлов друг о друга. Измеряя разность потенциалов между эталонным и испытуемым металлами, можно различить марки нек-рых сплавов. Изменение хим. состава сплава в проделах, допустимых по техн. условиям, приводит к разбросу показаний термо- и трибоэлектрич. приборов. Поэтому оба этих метода могут быть применены лишь в случаях резкого различия свойств сортируемых сплавов.

Эл.-статич. метод основан на использовании пондеромоторных сил эл.-статич. поля, в к-рое помещают изделие. Для обнаружения поверхностных трещин в покрытии металлич. изделия его опыляют тонким порошком мела из пульверизатора с эбонитовым накопчиком. Частицы мела при трении об эбонит заряжаются положительно за счёт трибоэлектрич. эффекта и оседают на краях трещин, поскольку вблизи последних неоднородность эл.-статич. поля выражена наиб. заметно. Если изделие изготовлено из неэлектропроводящих материалов, то оно предварительно смачивается ионогенным пенетрантом и после удаления избытка его с поверхности изделия припудривается заряд. час-