

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
Болгарская Академия наук
ООО «ЛИТТ»

ИННОВАТИКА-2015

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XI Международной школы-конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
21–23 мая 2015 г.
г. Томск, Россия**

Под ред. проф. А.Н. Солдатова, доц. С.Л. Минькова

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Томск – 2015

мерения когнитивных процессов (правильности решения задачи развития стратегии компании). Такие качественные измерения являются хорошим инструментом контроля процесса подготовки программы стратегических изменений компании.

Руководители, которые пользуются методологией Блума, лучше справятся с задачей по формированию сбалансированного когнитивного потенциала разработанной стратегии компании. Объединение возможностей двух методологий ССП и таксономии Блума является перспективным инструментом развития стратегии компании.

Литература

1. Внедрение сбалансированной системы показателей // Horvath & Partners; пер. с нем. – 3-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 478 с.
2. Bloom, B. S., Engelhart, M., D., Furst, E.J, Hill, W. and Krathwohl, D. Taxonomy of educational objectives. Volume I: The cognitive domain. New York: McKay. 1956. 211p
3. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ 1. Кеннеди Д. Написание и применение результатов обучения: практическое руководство. Университет Корк (Ирландия), 2007 г.(пер. Карачаровой Е.Н.) URL: http://umu.vspu.ac.ru/files/documents/instructions/Taksonomija_Bluma.pdf

АКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Т.С. Вессели

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
e-mail: vesseli.tanya@yandex.ru*

ACOUSTIC METHODS OF CONTROL

T.S. Vesseli,

National Research Tomsk State University

Studied the methods of acoustic control. We will apply an acoustic type of control to all materials which are well carrying out acoustic waves: metals, concrete, ceramics, plastic.

Key words: standard, technical regulations, measurement, method, acoustic, ultrasonic testing.

Методы акустического контроля делят на две большие группы: пассивные и активные. В пассивных методах за основу на исследовании упругих волн, возникающих в контролируемом изделии вовремя или по окончании технологического процесса, или при нагружении, в частности в момент образования или развития несплошностей. К ним относятся

методы контроля, использующие акустическую эмиссию, а также шумо- и вибродиагностика. Основа активных методов - исследование распространений колебаний, специально вводимых в контролируемое изделие. В каждой группе выделяют методы, основанные на возникновении в объекте контроля бегущих и стоячих волн (или колебаний), объекта в целом или его части.

Акустические колебания - это механические колебания среды. При акустическом контроле обычно используют колебания с частотой 0,5...25 МГц, т. е. ультразвуковые. Поэтому большинство акустических методов являются ультразвуковыми. Также есть случаи использования и колебаний звуковой частоты, в частности **импедансный** метод контроля, используемый при контроле паяных, клееных или сваренных контактной сваркой конструкций.

Для возбуждения и регистрации ультразвуковых колебаний используют пьезоэлектрический эффект, такие материалы как: кварц, титанат бария, титанат-цирконат свинца и др. под действием переменного электрического поля меняют свои размеры с частотой изменения поля. Пьезоэлектрическую пластину помещают в специальном устройстве-пьезопреобразователе (искателе). В пьезопреобразователях используются такие материалы как: плексиглас, капролон, фторопласт, полистирол. Они способствуют гашению отраженной волны, так как имеют большие коэффициенты затухания ультразвуковых колебаний и малую скорость их распространения. Пьезопреобразователи, предназначенные для ввода волны в направлении, перпендикулярном поверхности, называются *прямыми*, или *нормальными*, а для ввода под некоторым углом - *наклонными*, или *призматическими*. Пьезопреобразователи включаются по раздельной, совмещенной или раздельно-совмещенной схемам. В последнем случае в одном корпусе размещаются два пьезопреобразователя, разделенных между собой экраном. При падении ультразвуковой волны на поверхность раздела двух сред, в частности на границу дефекта, часть энергии отражается, что и используется при контроле. Также существуют три метода, которые используют для анализа распространения ультразвуковых колебаний в контролируемом изделии: теневой, зеркально-теневой и эхо-метод.

Теневой метод: признаком обнаружения дефекта является уменьшение интенсивности (амплитуды) ультразвуковой волны, прошедшей от излучающего пьезопреобразователя к приемному (рис. 1, а). Недостатки метода - необходимость двустороннего доступа к изделию и малая точ-

ность оценки координат дефектов, достоинство - высокая помехоустойчивость. Метод может применяться для изделий с грубо обработанной поверхностью.

Зеркально-теневой метод: признаком обнаружения дефекта является уменьшение интенсивности (амплитуды) ультразвуковой волны, отраженной от противоположной поверхности изделия (рис. 1, б). Отраженный сигнал называется *донным*. Метод не требует двустороннего доступа к контролируемому изделию, позволяет более достоверно выявлять корневые дефекты в стыковых швах, помехоустойчив, применяется для изделий небольшой толщины с грубо обработанной поверхностью. Однако точность определения координат дефекта и при этом методе невысока.

Эхо-метод: основан на регистрации эхосигналов от дефектов (рис. 2). При зеркально-теневом и эхо-методе возможно использование одного пьезопреобразователя в качестве излучателя и приемника, однако сигнал при этом должен подаваться импульсами. Если дефект расположен слишком близко к поверхности, то сигнал от него приходит раньше, чем закончится зондирующий импульс, и этот сигнал не будет замечен на фоне зондирующего импульса - дефект не обнаруживается. Слой материала, непосредственно прилегающий к пьезопреобразователю, в котором дефект не обнаруживается, называется мертвой зоной. Эхо-метод, в отличие от других двух методов, позволяет достаточно точно определить не только наличие дефекта, но и его характеристики. Если длина волны ультразвуковых колебаний больше размера дефекта, то будет происходить его огибание и дефект не обнаружится. При большой величине зерен металла происходит значительное затухание колебаний. Так как длина волны обратно пропорциональна частоте колебаний, то с увеличением частоты повышается чувствительность к более мелким дефектам, но возрастают структурные помехи. Это необходимо учитывать при выборе частоты. При контроле сварных соединений обычно используются частоты от 0,5 до 10 МГц. Ультразвуковой контроль (УЗК) крупнозернистых материалов (чугуна, меди, аустенитных сталей) затруднен. Возможно существенное ослабление колебаний в околошовной зоне сварного соединения. Зависимость коэффициента затухания от величины зерна используют в ультразвуковых структурных анализаторах.

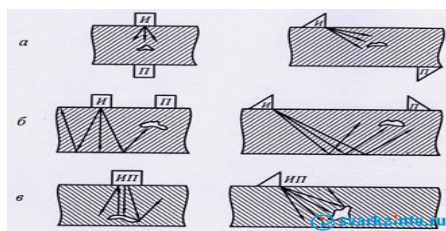


Рис. 2 Методы ультразвукового контроля:
 а – теневой, б – зеркально-теневой, в – эхо-метод.
 И – излучатель, П – приёмник

Перед УЗК производят подготовку: выбирают основные параметры контроля, настраивают дефектоскоп, очищают поверхности, по которым должен перемещаться искатель, от отслаивающейся окалины, брызг, грязи, пыли, покрывают их слоем контактной жидкости (минеральное масло, глицерин и др.) для осуществления акустического контакта. Для контроля вертикальных и потолочных швов на участки, по которым будет перемещаться пьезопреобразователь, перед нанесением жидкости накатывают полиэтиленовую пленку толщиной около 0,1 мм. Затем ведут поиск дефектов, после чего определяют их характеристики: максимальную амплитуду эхо-сигнала, его координаты, условные размеры, конфигурацию и ориентацию. Для определения условных размеров дефекта перемещают пьезопреобразователь вдоль (для определения длины) и поперек (для определения ширины) шва до исчезновения сигнала либо до заданного уровня его уменьшения. Условную высоту определяют по разности времени между зондирующим и эхо-импульсом при крайних положениях пьезопреобразователя, при которых измерялась условная ширина дефекта (рис. 3). Для оценки конфигурации и ориентации дефекта применяют специальные методики, включающие прозвучивание под различными углами и в различных направлениях и вращение пьезопреобразователя.

Стыковые и тавровые соединения контролируют, как правило, эхо-методом, совмещенным пьезопреобразователем с углом ввода $P = 30...40^\circ$, реже 50° . При толщине изделия свыше 150 мм прозвучивание ведут с двух его противоположных поверхностей. Нахлесточные соединения контролируют однократно отраженным лучом со стороны основного листа, пьезопреобразователь включают по совмещенной схеме. Таким образом выявляют трещины, непровары вертикальной кромки и корня шва. Для обнаружения горизонтального непровара лучше применять

зеркально-теневой метод, включая пьезопреобразователь по отдельной схеме.

При контроле точечной контактной сварки можно использовать зеркально-теневой метод: если соединение качественное, колебания проникают сквозь шов в нижний лист и не попадают на приемник. При отсутствии сварки имеется донный сигнал от первого листа. Однако дефекты типа слипания выявляются плохо, так как они практически не отражают ультразвук.

Преимущества УЗК: возможность контроля большой толщины (для толщины свыше 80 мм это наиболее надежный способ), меньшие затраты по сравнению с радиографией, безопасность, выявление дефектов малого раскрытия. Это перспективный метод, постепенно вытесняющий радиационные методы. Однако он имеет и ряд недостатков: объемные дефекты выявляются хуже, чем плоские, не выявляются дефекты, имеющие в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны, размер меньше длины волны, сложнее по сравнению с радиационными методами определить вид дефекта, из-за большого уровня структурных помех некоторые материалы нельзя контролировать. Основным недостатком УЗК - субъективность: зависимость результатов от квалификации и внимательности оператора. Для устранения этого недостатка механизмируют перемещение пьезопреобразователя относительно изделия, создают приборы, в которых с помощью ЭВМ сигналы в процессе сканирования запоминаются, а по его окончании - анализируются и выдаются в наглядной форме.

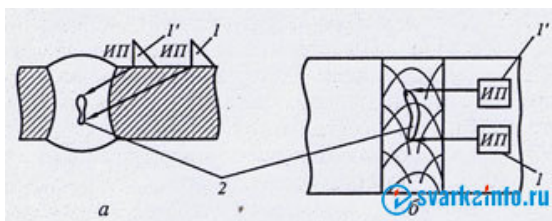


Рис. 3. Схемы измерения условных размеров дефектов:

а – ширины и высоты; б – длины; 1 и 1' – крайние положения пьезопреобразователя ИП; 2 – дефект

Вывод: акустический вид контроля применим ко всем материалам, хорошо проводящим акустические волны: металлы, бетон, керамика, пластмасса.

Литература

1. Сварка и резка материалов: Учеб. пособие / М.Д. Банов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин и др. - М.: Издательский центр Академия
2. Ермолов И.Н. Неразрушающий контроль. Акустические методы контроля (1991). с.8

ИННОВАЦИИ И КАЧЕСТВО УПРАВЛЕНИЯ

Я.А. Лоева, П.А. Гольцова

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
e-mail: yana_loeva@mail.ru*

INNOVATION AND QUALITY MANAGEMENT

Ya.A. Loeva, P.A. Goltsova

National Research Tomsk State University

The article covered key aspects and methods for assessing the quality of management. A relationship has also been studied innovation activity and quality management.

Keywords: quality, management, innovation.

Мы не заметили, как ввели в обиход своей профессиональной, рабочей, бытовой, личной и просто повседневной жизни таким понятия как: качество труда, качество жизни, качество вещей и продуктов, качество оказания услуг, качество планирования. Постепенно мы начинаем употреблять в своем обороте и новые усложненные термины – качество управления персоналом, предприятием, производством и т.д. Еще совсем недавно мы просто боялись распространять данные понять в виду их сложной смысловой трактовки, но общество, техника, технологии развиваются, а, следовательно, появляется нужда в новых терминах, также происходит уточнение и модернизация уже имеющихся определений. Так что же такое качество управления, в общем?!

Качество управления многозначный и универсальный термин. С нашей точки зрения, качество управления – это фактор системной организации предприятия, обеспечивающий его успех, конкурентоспособность, экономическое здоровье.

Качество управления возможно оценить по результатам, которые оно приносит. О высоком качестве управления можно говорить, если на предприятии организована действенная система управления, высокий кадровый потенциал, как управляющего, так и рабочего звена. Следует отметить, что система будет эффективной только в случае, когда она