
**Неразрушающий контроль. Испытание
методом вихревых токов. Общие
принципы**

Non-destructive testing — Eddy current testing — General principles

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15549:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 15549(R)

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или вывести на экран, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на загрузку интегрированных шрифтов в компьютер, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe – торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15549:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2008

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	1
4	Общие принципы	1
5	Квалификация персонала	2
6	Цели неразрушающего контроля и испытываемые изделия.....	2
7	Методы измерения	2
8	Оборудование	3
9	Подготовка оборудования.....	4
10	Проверка оборудования	5
11	Подготовка испытываемого изделия.....	5
12	Контроль	6
13	Документация	7

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15549:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008>

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов состоит в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, одобренные техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы этого документа могут быть объектом патентных прав. ISO не должен нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 15549 подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 135, *Неразрушающий контроль*, Подкомитетом SC 4, *Методы вихревых токов*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15549:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7dcb049d-2af4-4bb0-91ac-1f55f7ac8d37/iso-15549-2008>

Неразрушающий контроль. Испытание методом вихревых токов. Общие принципы

1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает общие принципы, применяемые к неразрушающему контролю изделий и материалов методом вихревых токов с целью обеспечения определенных и воспроизводимых характеристик.

Настоящий международный стандарт содержит руководящие указания по подготовке заявочной документации, описывающей отдельные требования при применении метода вихревых токов к изделию конкретного типа.

2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные нормативные документы являются обязательными при применении данного документа. Для жестких ссылок применяется только цитированное издание документа. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 9712 *Контроль неразрушающий. Квалификация и аттестация персонала*

ISO 12718 *Неразрушающий контроль. Контроль методом вихревых токов. Терминология*

3 Термины и определения

Для целей настоящего документа используются термины и определения, установленные в ISO 12718.

4 Общие принципы

Контроль методом вихревых токов основывается на индукции электрического тока в проводящем материале. Измеряемая и анализируемая величина связана с распределением наведенных токов. В случае переменного возбуждения эта величина описывается вектором в комплексной плоскости.

Распределение вихревых токов в материале в соответствии с глубиной определяется физическими законами, в том числе плотностью токов, существенно уменьшающейся с увеличением глубины. В случае высокочастотного возбуждения такое уменьшение плотности токов описывается экспоненциальной функцией глубины.

На измеряемую величину влияют следующие характеристики испытываемого изделия, по отдельности или в комбинации:

- проводимость материала;
- магнитная проницаемость материала;
- размеры и геометрия испытываемого изделия;
- геометрическая связь между прибором для испытаний методом вихревых токов и испытываемым изделием.

Более подробную информацию можно получить, если измеряемая величина представлена в комплексной плоскости.

Ниже перечисляются преимущества метода вихревых токов, а именно:

- метод не предусматривает каких-либо физических контактов с изделием;
- метод не использует связующую среду, например, воду;
- может достигаться высокая производительность.

5 Квалификация персонала

Предполагается, что испытания методом вихревых токов будут проводиться квалифицированным и способным персоналом. Для этого рекомендуется аттестовать персонал в соответствии с ISO 9712 или аналогичным международным стандартом.

6 Цели неразрушающего контроля и испытываемые изделия

Цели неразрушающего контроля могут быть следующими:

- обнаружение разрывов в изделии, которые могут повлиять на соответствие его назначению;
- измерение толщины покрытий или слоев;
- измерение других геометрических характеристик;
- измерение металлургических или механических характеристик изделия;
- измерение проводимости и магнитной проницаемости изделия;
- сортировка изделий на основе любой из характеристик, указанных выше.

Ниже приведены примеры испытываемых изделий, изготовленных из проводящих материалов, например:

- трубы, профили, балки или прутки;
- изделия автомобильной и обрабатывающей промышленности;
- кованные или литые изделия;
- многослойные компоненты в авиационной промышленности.

Примеры применения рассматриваемого метода включают:

- оперативный контроль на прокатных станах, отделочных линиях или дефектов листового стекла;
- технический контроль в процессе эксплуатации системы труб теплообменников;
- проверка характеристик изделий массового производства и полуобработанных изделий;
- профилактический осмотр самолетов;
- проверка поверхностей цилиндрических отверстий, образованных в изделиях.

7 Методы измерения

Измерения могут быть статическими или динамическими, причем при проведении динамических

измерений датчик и испытываемое изделие должны перемещаться относительно друг друга.

Сканирование испытываемого изделия может проводиться вручную или с использованием механизированного оборудования, которое управляет сканирующим путем.

Обычно используемые методы измерения включают следующие методы:

a) Абсолютное измерение

Измерение отклонения от фиксированной опорной точки. Опорная точка определяется процедурой калибровки и может быть генерирована опорным напряжением или катушкой. Данный метод может быть использован для сортировки изделий по классам на основе физических характеристик (например, на основе твердости), размеров или химического состава. Метод может также использоваться для идентификации постоянных или постепенно увеличивающихся разрезом.

b) Сравнительное измерение

Вычитание результатов двух измерений, один из которых берется в качестве опорного результата. Данный метод обычно используется для сортировки изделий по классам.

c) Дифференциальное измерение

Вычитание результатов двух измерений, проведенных при постоянном расстоянии между положениями измерений и по одному и тому же сканирующему пути. Данный метод измерений уменьшает фоновый шум, связанный с медленными изменениями характеристик испытываемого изделия.

d) Двойное дифференциальное измерение

Вычитание результатов двух дифференциальных измерений. Данный метод измерений предусматривает высокочастотную фильтрацию дифференциальных измерений независимо от относительной скорости датчика и испытываемого изделия.

e) Псевдодифференциальное измерение

Вычитание результатов двух измерений, проведенных при постоянном расстоянии между положениями измерений.

8 Оборудование

8.1 Система контроля

Для осуществления неразрушающего контроля используются прибор для испытаний методом вихревых токов, один или несколько датчиков и соединительные кабели. Эта комбинация вместе с механическим оборудованием и периферийными блоками для хранения данных и т. д. образует систему контроля.

Все важные компоненты системы должны быть определены в соответствующей заявочной документации (см. 13.2) или в письменной процедуре, согласованной на время оформления запроса и заказа.

Рассматриваемые факторы включают следующее:

- тип материала, из которого изготовлено изделие, и его металлургическое состояние;
- форма, размеры и состояние поверхности изделия;
- цель измерений, например, обнаружение трещин или определение толщины;

- типы обнаруженных разрывов, а также их местоположение и ориентация;
- условия окружающей среды, в которых осуществляется неразрушающий контроль.

8.2 Прибор для испытаний методом вихревых токов

Выбор прибора для испытаний методом вихревых токов зависит от цели проведения неразрушающего контроля. Важную роль играют регулируемые параметры прибора, диапазон значений таких параметров и форма воспроизведения сигналов.

Параметры прибора, связанные с таким контролем, должны описываться в заявочной документации и характеризоваться в соответствии с применимыми стандартами.

8.3 Датчик

Выбор датчика зависит от цели проведения неразрушающего контроля.

Параметры датчика, связанные с неразрушающим контролем, должны описываться в заявочной документации и характеризоваться в соответствии с применимыми стандартами.

8.4 Контрольные испытательные образцы

При осуществлении неразрушающего контроля методом вихревых токов необходимо использовать контрольные испытательные образцы. Такие испытательные образцы содержат известные особенности, которые могут использоваться для установки системы контроля, проведения функциональных проверок, проверок возможностей системы контроля и предоставления калибровочных кривых.

Обычно контрольный испытательный образец должен быть изготовлен из того же материала и находиться в том же обработанном состоянии, как и испытываемое изделие.

Должна быть подтверждена эквивалентность альтернативных процедур.

Особенности могут принимать вид

- отверстий или выемок установленных размеров;
- естественных или наведенных дефектов с известными характеристиками, например, трещины, наведенные циклом усталости;
- диапазона известных значений толщины покрытия;
- диапазона известных характеристик материала.

Измеряемые характеристики особенностей и контрольные испытательные образцы не должны существенно изменяться с течением времени.

9 Подготовка оборудования

9.1 Установки прибора

Установки прибора определяются исходя из цели контроля и испытываемого изделия.

Некоторые установки, например, фильтрация, фаза и чувствительность, могут быть определены исходя из использования контрольных испытательных образцов.

9.2 Установки датчика

Способ монтажа, центрирования и ориентации датчика влияет на эффективность неразрушающего контроля.

Изменения в зазоре датчика влияют на чувствительность неразрушающего контроля.

Зависимость сигнала от изменения зазора датчика может быть использована для динамического контроля чувствительности.

Если контроль механизирован, скорость датчика над проверяемой поверхностью и сканирующий путь должны поддерживаться в процессе осуществления контроля в пределах допусков, установленных в процедуре контроля.

10 Проверка оборудования

10.1 Частота проведения проверок

Характеристики системы контроля должны проверяться через установленные промежутки времени, как на месте, так и в лаборатории. Проверка должна проводиться в соответствии с применимыми стандартами.

10.2 Функциональная проверка

Функциональные проверки должны проводиться через установленные промежутки времени, но, как минимум, в начале и в конце контроля и/или при замене частей оборудования и/или при замене персонала.

После установления рабочих условия должны поддерживаться во время проведения неразрушающего контроля. В соответствии с применимыми стандартами или с процедурой контроля, согласованной на время оформления запроса и заказа, должны быть установлены допуски на дрейф.

Недостатки такой проверки должны быть записаны и все изделия, проверенные начиная с предыдущей успешной проверки, должны считаться непроверенными изделиями.

10.3 Профилактическая проверка

Проверка, указанная в заголовке, обычно должна проводиться один раз в год.

Отклонения и предпринятые корректирующие действия должны записываться.

11 Подготовка испытываемого изделия

11.1 Подготовка поверхности

Состояние поверхности испытываемого изделия может влиять на эффективность контроля.

На эффективность контроля могут влиять

- грязь;
- нагар;
- непроводящие покрытия, особенно в случае изменения толщины;
- другие отделки поверхности, являющиеся проводящими;
- шероховатость поверхности;
- разбрызгивание металла при оплавлении;
- масло, смазка или вода.

Если такие состояния не могут быть изменены, эффективность неразрушающего контроля должна быть подтверждена.

11.2 Идентификация

Проверяемые изделия должны быть однозначно идентифицированы, по отдельности или в опытной партии.

Кроме того, для четкого определения местоположений обнаруженных разрывов может потребоваться опорная точка.

12 Контроль

12.1 Действия, предпринимаемые в процессе контроля

Действия, предпринимаемые при осуществлении контроля, должны быть подробно описаны в процедуре контроля (см. 13.2).

12.2 Меры по обеспечению безопасности и защита окружающей среды

Национальные и местные правила, касающиеся предупреждения несчастных случаев, электрической безопасности, обращения с опасными веществами и защиты окружающей среды, всегда должны соблюдаться.

12.3 Сфера действия контроля

Поверхность изделия должна сканироваться в соответствии с требованиями заявочной документации (см. 13.2) или следуя письменной процедуре, согласованной на время оформления запроса и заказа.

Рекомендуется включить следующую информацию:

- сканируемая область или альтернативно область, которая не должна сканироваться;
- направление сканирования;
- тип датчика и его размеры;
- скорость перемещения датчика относительно поверхности;
- ширина охвата поверхности датчиком;

Степень охвата поверхности определяется шириной охвата датчиком и на неё также могут влиять скорость сбора данных прибора и скорость перемещения датчика относительно поверхности.

Для полного охвата поверхности, не имеющей щелей, ширина сканирующего пути не должна превышать ширину охвата датчиком.

12.4 Определение характеристик сигналов

Для принятия решения результаты контроля должны коррелировать с особенностями испытываемого изделия, например, с трещинами, износом, физическими характеристиками.

Поэтому заявочная документация или процедура, согласованная на время оформления запроса и заказа, должна включать:

- требования к записи;
- требования к оцениванию;
- требования к отчетности.