ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р ИСО 12716— 2009**

# Контроль неразрушающий

# АКУСТИЧЕСКАЯ ЭМИССИЯ

## Словарь

**ISO 12716:2001**
**Non-destructive testing — Acoustic emission inspection — Vocabulary**
**(IDT)**

**Издание официальное**

**Москва**
**Стандартинформ**
**2011**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Управлением по метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 1107-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 12716:2001 «Контроль неразрушающий. Акустическая эмиссия. Словарь» (ISO 12716:2001 «Non-destructive testing — Acoustic emission inspection — Vocabulary»)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Термины и определения . . . . . 1
Алфавитный указатель . . . . . 6

## Введение

Установленные в стандарте термины отражают понятия в области метода акустической эмиссии неразрушающего контроля.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин. Некоторые термины сопровождены краткими формами, которые следует применять в случаях, исключающих возможность их различного толкования.

Установленные определения можно при необходимости изменять по форме изложения, не допуская нарушения границ понятий.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Контроль неразрушающий**

**АКУСТИЧЕСКАЯ ЭМИССИЯ**

**Словарь**

Non-destructive testing. Acoustic emission inspection.
Vocabulary

**Дата введения — 2011—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины, применяемые при таком методе неразрушающего контроля, как акустическая эмиссия, и служит основой для стандартизации и общего пользования.

## 2 Термины и определения

2.1 **акустическая эмиссия;** АЭ (acoustic emission): Класс явлений, заключающийся в излучении упругих волн, возникающих в процессе перестройки внутренней структуры твердых тел, или переходных волн, вызванных таким же образом.

Примечание — Акустическая эмиссия — рекомендованный термин для общего использования. Другие термины, которые используют в литературе по акустической эмиссии:

a) эмиссия волны напряжения;
b) микросейсмическая активность;
c) эмиссия или акустическая эмиссия в других квалификационных модификациях.

2.2 **акустико-ультразвуковой метод;** АУ (acousto-ultrasonics): Метод неразрушающего контроля, в котором используют введенные в контролируемый объект волны механического напряжения и анализируют влияние дефектов на параметры объекта средствами контроля АЭ в комбинации с ультразвуковым методом контроля характеристик материала.

2.3 **продолжительность сигнала АЭ** (AE signal duration): Временной интервал между началом сигнала и концом сигнала.

2.4 **конец сигнала АЭ** (AE signal end): Завершение сигнала АЭ, соответствующее последнему пересечению им порога.

2.5 **генератор сигнала** (AE signal generator): Устройство, которое неоднократно вызывает номинальный переходный сигнал АЭ в регистрирующем приборе.

2.6 **время нарастания импульса АЭ** (AE signal rise time): Временной интервал между началом регистрации импульса АЭ и моментом, при котором импульс достигает его максимальной величины.

2.7 **начало сигнала АЭ** (AE signal start): Момент времени, когда процессор прибора АЭ начинает обработку сигнала АЭ после превышения им порога.

2.8 **антенна акустико-эмиссионная** (array): Группа двух или более датчиков, помещенных на объект контроля с целью обнаружить/определить местонахождение источников АЭ.

2.9 **ослабление** (attenuation): Убывание амплитуды волны с расстоянием от источника, обычно выражаемое в децибелах на единицу длины.

2.10 **средний уровень сигнала АЭ** (average signal level): Выпрямленное усредненное на интервале регистрации значение сигнала АЭ, измеренное в дБ относительно 1 мкВ.

**Издание официальное**

2.11 **акустико-эмиссионный канал** (channel, acoustic emission): Система, по которой распространяется сигнал АЭ, включающая часть объекта от источника АЭ до преобразователя, преобразователь, предусилитель или трансформатор импеданса, фильтры, вторичный усилитель или другие приборы при необходимости, соединительные кабели, а также прибор обработки сигнала или процессора.

2.12 **суммарный счет акустической эмиссии [*N*]** (count, acoustic emission): Число зарегистрированных выбросов электрического сигнала АЭ за время регистрации.

2.13 **число импульсов акустической эмиссии [$N_\Sigma$]** (count, event): Число зарегистрированных импульсов дискретной АЭ.

2.14 **скорость счета акустической эмиссии [*N*]** (count rate, acoustic emission): Число зарегистрированных выбросов сигнала АЭ в единицу времени.

2.15 **контактная среда** (couplant): Среда, используемая для улучшения передачи акустического сигнала через поверхность раздела объект — преобразователь.

2.16 **акустико-эмиссионные децибелы** ($dB_{АЭ}$): Логарифмическая шкала относительных величин сигналов АЭ, в которой за нулевой уровень принято значение 1 мкВ. Обозначается $u_{дБАЭ}$

$$u_{дБАЭ} = 20 \log 10\ (u_1/u_0),$$

где $u_1$ — амплитуда измеренного сигнала АЭ;

$u_0$ — напряжение на выходе ПАЭ, $u_0$ = 1 мкВ.

Ряд значений шкалы дБ имеет следующий вид:

| | |
|---|---|
| 0 дБ | 1 мкВ |
| 20 дБ | 10 мкВ |
| 40 дБ | 100 мкВ |
| 60 дБ | 1 мВ |
| 80 дБ | 10 мВ |
| 100 дБ | 100 мВ |

2.17 **мертвое время** (dead time): Промежуток времени, необходимый для обработки сигнала системой АЭ, в течение которого система АЭ не регистрирует другие сигналы.

2.18 **распределение сигнала АЭ по амплитуде, кумулятивное — *F(V)*** (distribution, amplitude, cumulative (acoustic emission)): Зависимость числа импульсов АЭ с амплитудами, превышающими произвольно выбранное значение амплитуды *V*, от величины *V*.

2.19 **распределение сигнала АЭ по пересечению порогового уровня — $F_t(V)$** (distribution, threshold crossing, cumulative (acoustic emission)): Зависимость числа пересечений сигналом АЭ порогового уровня *V* от величины *V*.

2.20 **распределение сигнала АЭ по амплитуде, дифференциальное — *f(V)*** (distribution, differential (acoustic emission) amplitude): Зависимость числа импульсов АЭ, амплитуда которых заключена между значениями *V* и $V + \Delta V$, от величины *V*.

2.21 **распределение сигнала АЭ по пересечению порогового уровня, дифференциальное — $f_t(V)$** (distribution, differential (acoustic emission) threshold crossing): Зависимость числа пересечений сигналом АЭ порогового уровня, находящихся между порогами *V* и $V + \Delta V$, от величины *V*.

Примечание — $f_t(V)$ является производной функции $F_t(V)$.

2.22 **распределение логарифмического значения амплитуды сигнала АЭ — *g(V)*** (distribution, logarithmic (acoustic emission) amplitude): Зависимость числа импульсов АЭ, амплитуда которых заключена между значениями *V* и $\alpha V$ (где $\alpha$ — постоянный множитель), от величины *V*.

Примечание — Является вариантом дифференциального распределения амплитуд, применяется для логарифмических шкал данных.

2.23 **динамический диапазон** (dynamic range): Разность, выраженная в дБ, между значениями сигнала (либо отношение значений сигнала), при которых происходит перегрузка усилителя, и уровнем шумов либо уровнем, заданным конструкцией усилителя.

2.24 **эффективная скорость распространения акустического импульса** (effective velocity): Скорость распространения акустического импульса, рассчитанная по измеренным значениям расстояния между имитатором и преобразователем АЭ и времени излучения и приема импульса имитатора.

2.25 **дискретная акустическая эмиссия** (emission, burst): Акустическая эмиссия, акустические и (или) электрические сигналы которой состоят из различимых импульсов.

2.26 **непрерывная акустическая эмиссия** (emission, continuous): Акустическая эмиссия, акустические и (или) электрические сигналы которой представляют непрерывное волновое поле или регистрируются как непрерывный сигнал.

2.27 **энергия акустической эмиссии** (energy, acoustic emission event): Акустическая энергия, выделяемая источником АЭ и переносимая волнами, возникающими в материале. Обозначение *E*, единица измерения Дж.

2.28 **оценка порога** (evaluation threshold): Уровень, выше которого сигнал оценивают как излучение источника АЭ, а ниже — как шум.

2.29 **событие акустической эмиссии** (event, acoustic emission (emission event)): Единичное действие (срабатывание) источника акустической эмиссии.

2.30 **контролируемая область** (examination area): Часть структуры, охватываемая акустико-эмиссионной системой.

2.31 **область контроля** (examination region): Часть конструкции, которую подвергают АЭ диагностированию (контролю).

2.32 **эффект Фелисити** (Felicity effect): Регистрация акустической эмиссии при механических напряжениях, значение которых ниже значения предварительно приложенного нагружения.

2.33 **коэффициент Фелисити** (Felicity ratio): Отношение величины приложенной нагрузки, при которой регистрируется АЭ, к максимальной величине нагрузки предыдущего цикла нагружения.

2.34 **плавающий порог аппаратуры** (floating threshold): Порог аппаратуры, который автоматически варьируется для поддержания его величины на определенном уровне относительно уровня шума.

2.35 **удар** (hit): Любой сигнал, который превышает порог и заставляет канал системы накапливать данные.

2.36 **разность времени прихода сигнала АЭ** $\Delta t_{ij}$ (interval, arrival time): Временной интервал между измеренными моментами прибытия волн акустической эмиссии на *i*-й и *j*-й преобразователи антенной решетки.

2.37 **эффект Кайзера** (Kaiser effect): Отсутствие регистрации акустической эмиссии на фиксированном уровне чувствительности до тех пор, пока не превышен уровень предварительно приложенной нагрузки.

2.38 **локация кластеров** (cluster location): Метод локации, основанный на определении величины активности АЭ внутри определенной области объекта.

2.39 **локация** (location, computed): Метод определения местоположения источника АЭ, основанный на алгоритмическом анализе разности времени прихода сигнала на различные датчики.

2.39.1 **линейная локация** (linear location): Определение положения источника АЭ (либо его проекции) на линии, соединяющей два используемых для локации ПАЭ.

2.39.2 **планарная локация** (planar location): Определение положения источника АЭ на плоскости.

Примечание — Используют три ПАЭ и более.

2.39.3 **трехмерная локация** (3D location): Определение положения источника АЭ в объеме.

Примечание — Используют пять ПАЭ и более.

2.39.4 **адаптивная локация** (adaptive location): Исходное местоположение повторяющимся использованием моделируемых источников в комбинации с вычисленным местоположением.

2.40 **локация источников непрерывной АЭ** (continuous AE signal location): Методика определения места расположения источника сигнала непрерывной АЭ.

Примечание — Этот тип локации обычно используют в течеискании при наличии непрерывной эмиссии. Распространенными методами локации источников непрерывной АЭ являются методы анализа ослабления и корреляции сигналов.

2.40.1 **локация источника, основанная на ослаблении сигнала** (signal attenuation-based source location): Метод определения местоположения источника сигнала, основанный на ослаблении сигнала АЭ от расстояния; контролируя величину сигнала АЭ в различных точках объекта, определяют источник сигнала по максимальной величине, или по интерполяции, или по экстраполяции множества снятых показаний.

2.40.2 **локация источника, основанная на корреляции** (correlation-based source location): Метод определения местоположения источника сигнала, который заключается в сравнении изменений уровня сигнала АЭ (обычно применяют амплитудный анализ формы волны) в двух точках или более вокруг источника сигнала и определении задержки времени между одинаковыми фазами пришедших сигналов.

2.41 **локализация, источник сигнала** (location, source): Любой из нескольких методов оценки данных АЭ, используемых для определения местоположения источника сигнала АЭ на контролируемом объекте относительно принятой системы координат.

2.42 **зонная локация** (location, zone): Определение только области расположения источника АЭ на контролируемом объекте без определения его координат.

2.42.1 **зонная локация по параметрам АЭ в каналах** (independent channel zone location): Методика локации, в которой источник АЭ считается расположенным в зоне размещения ПАЭ, включенного в канал, регистрирующий максимальные значения показателей АЭ.

2.42.2 **зонная локация по регистрации импульса первым каналом** (first-hit zone location): Методика локации, использующая информацию о регистрации импульса АЭ первым каналом из группы.

2.42.3 **зонная локация по последовательности регистрации импульсов в каналах** (arrival sequence zone location): Методика локации, в которой положение источника АЭ определяют в соответствии с последовательностью регистрации импульсов в каналах.

2.43 **точность локации** (location accuracy): Величина, определенная сравнением истинного положения источника АЭ с измеренным значением.

2.44 **время восстановления после перегрузки** (overload recovery time): Интервал выполнения нелинейной операции системой, вызванный сигналом с амплитудой, превышающей линейный рабочий диапазон системы.

2.45 **емкость системы АЭ** (processing capacity): Предельное число импульсов АЭ, которое может быть обработано системой АЭ на максимальной скорости без потери данных.

2.46 **скорость обработки информации АЭ** (processing speed): Скорость обработки и регистрации набора параметров сигналов АЭ системой в реальном времени без прерывания передачи данных, выраженная в имп./с.

2.47 **активность акустической эмиссии [$\dot{N}_{\Sigma}$]** (rate, event count): Число зарегистрированных импульсов акустической эмиссии за единицу времени.

2.48 **акустико-эмиссионный преобразователь** (acoustic emission sensor): Пьезоэлектрическое устройство обнаружения, которое преобразовывает движение частицы, произведенное упругой волной, в электрический сигнал.

2.49 **сигнал акустической эмиссии** (acoustic emission signal): Электрический сигнал, полученный при обнаружении одного или более событий акустической эмиссии.

2.50 **амплитуда сигнала АЭ [$u_m$]** (acoustic emission signal amplitude): Максимальное значение сигнала АЭ.

2.51 **уровень перегрузки** (signal overload level): Уровень, выше которого операция прекращает быть удовлетворительной в результате искажения сигнала, из-за перегрева или повреждения.

2.52 **точечная перегрузка (амплитудная перегрузка)** (signal overload point): Максимальная амплитуда входного сигнала, в которой наблюдаемое отношение выходного сигнала к входному остается в пределах заданного линейного диапазона.

2.53 **акустико-эмиссионный образ** (signature, acoustic emission): Группа параметров сигнала АЭ, полученная в результате испытания определенного объекта (материала) с помощью конкретной аппаратуры АЭ и при заданных условиях испытаний.

2.54 **нагружение** (stimulation): Приложение нагрузки в виде силы, давления, нагревания и т.д. к испытуемому объекту в целях активизации источников АЭ.

2.55 **порог срабатывания системы** (system examination threshold): установленный порог измерительной системы (см. 2.28), в котором происходит сбор измерительной информации.

2.56 **преобразователь АЭ** (transducers, acoustic emission): Активный элемент в акустическом датчике эмиссии, обычно пьезоэлектрический.

2.57 **пороговое напряжение** (voltage threshold): Уровень напряжения, установленный на электронном компараторе, выше которого будут распознаны сигналы.

Примечание — Пороговое напряжение может быть регулируемым пользователем, фиксированным или автоматически плавающим.

2.58 **акустико-эмиссионный волновод** (waveguide, acoustic emission): Устройство, которое передает акустический сигнал АЭ от объекта испытаний к преобразователю, размещенному на расстоянии от объекта при контроле АЭ.

Примечание — Примером акустико-эмиссионного волновода может служить твердый привод или стержень, который акустически связан одним концом с контролируемым объектом, другим концом — с преобразователем.

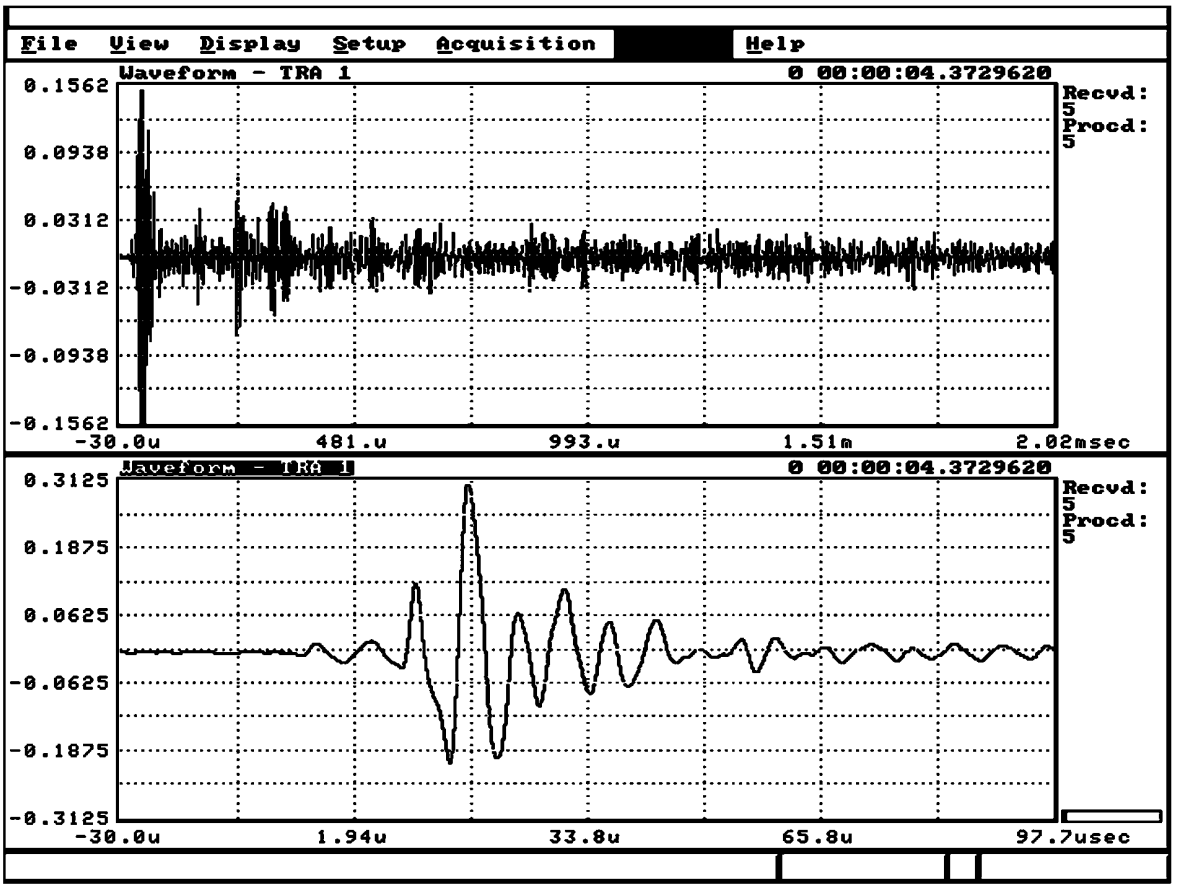


Рисунок 1 — Один и тот же пакет сигнала АЭ при различных временных развертках

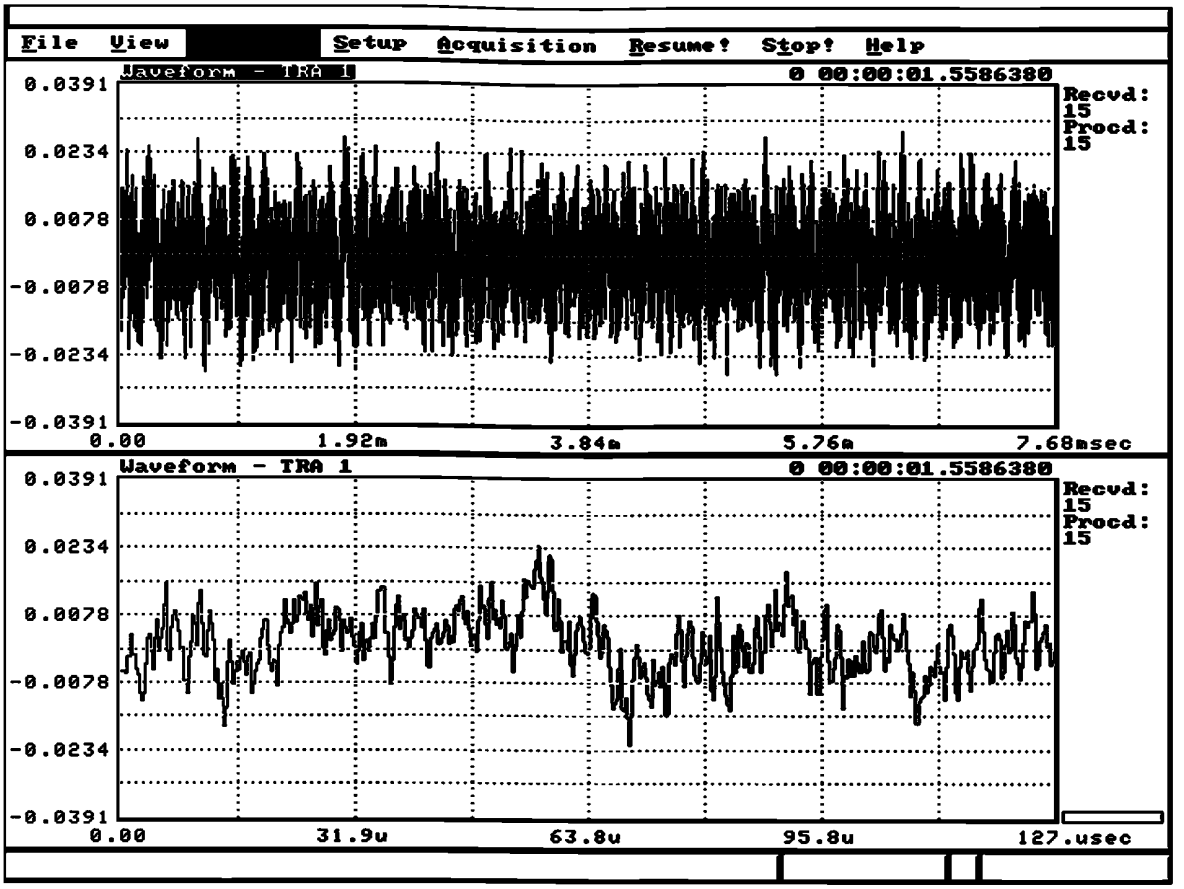


Рисунок 2 — Один и тот же непрерывный сигнал АЭ при различных временных развертках

## Алфавитный указатель

**А**

Активность акустической эмиссии 2.47
Акустическая эмиссия 2.1
Акустическая эмиссия дискретная 2.25
Акустическая эмиссия непрерывная 2.26
Амплитуда сигнала АЭ 2.50
Антенна акустико-эмиссионная 2.8
АЭ 2.1

**В**

Волновод акустико-эмиссионный 2.58
Время восстановления после перегрузки 2.44
Время нарастания импульса АЭ 2.6

**Г**
Генератор сигнала 2.5

**Д**
Децибелы акустико-эмиссионные 2.16
Динамический диапазон 2.23

**Е**
Емкость системы АЭ 2.45

**И**
Источник сигнала 2.41

**К**
Канал акустико-эмиссионный 2.11
Конец сигнала АЭ 2.4
Контактная среда 2.15
Коэффициент Фелисити 2.33

**Л**
Локализация 2.41
Локация 2.39
Локация адаптивная 2.39.4
Локация зонная 2.42
Локация зонная по параметрам АЭ в каналах 2.42.1
Локация зонная по последовательности регистрации импульсов в каналах 2.42.3
Локация зонная по регистрации импульса первым каналом 2.42.2
Локация источников непрерывной АЭ 2.40
Локация источника, основанная на корреляции 2.40.2
Локация источника, основанная на ослаблении сигнала 2.40.1
Локация кластеров 2.38
Локация линейная 2.39.1
Локация планарная 2.39.2
Локация трехмерная 2.39.3

**М**
Мертвое время 2.17
Метод акустико-ультразвуковой 2.2

**Н**
Нагружение 2.54
Начало сигнала АЭ 2.7

**О**
Область контролируемая 2.30
Область контроля 2.31
Ослабление 2.9
Образ акустико-эмиссионный 2.53
Оценка порога 2.28

**П**
Перегрузка точечная 2.52
Плавающий порог аппаратуры 2.34
Порог срабатывания системы 2.55
Пороговое напряжение 2.57
Преобразователь АЭ 2.56
Преобразователь акустико-эмиссионный 2.48
Продолжительность сигнала АЭ 2.3

**Р**
Разность времени прихода сигнала АЭ 2.36
Распределение сигнала АЭ по амплитуде, дифференциальное 2.20
Распределение сигнала АЭ по амплитуде, кумулятивное 2.18

Распределение сигнала АЭ по пересечению порогового уровня 2.19
Распределение сигнала АЭ по пересечению порогового уровня, дифференциальное 2.21
Распределение логарифмического значения амплитуды сигнала АЭ 2.22

**С**
Сигнал акустической эмиссии 2.49
Скорость обработки информации АЭ 2.46
Скорость счета акустической эмиссии 2.14
Событие акустической эмиссии 2.29
Средний уровень сигнала АЭ 2.10
Суммарный счет акустической эмиссии 2.12

**Т**
Точность локации 2.43

**У**
Удар 2.35
Уровень перегрузки 2.51

**Ч**
Число импульсов акустической эмиссии 2.13

**Э**
Энергия акустической эмиссии 2.27
Эффект Кайзера 2.37
Эффект Фелисити 2.32
Эффективная скорость распространения акустического импульса 2.24

УДК 620.179.1:620.111.3:006.354 ОКС 01.040.19 19.100 Т00

Ключевые слова: неразрушающий контроль, акустическая эмиссия, словарь, локация, распределение АЭ сигнала, эффект Кайзера, эффект Фелисити, преобразователь акустико-эмиссионный

Редактор *П.М. Смирнов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 18.03.2011. Подписано в печать 04.04.2011. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,10. Тираж 129 экз. Зак. 215.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru