

---

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

## 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*

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 сопровождаются 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.

## 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.

**П р и м е ч а н и е** — 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.

**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  $[N_e]$**  (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 ( $\text{дБ}_{\text{АЭ}}$ )**: Логарифмическая шкала относительных величин сигналов АЭ, в которой за нулевой уровень принято значение 1 мкВ. Обозначается  $u_{\text{дБАЭ}}$

$$u_{\text{дБАЭ}} = 20 \log_{10} (u_1/u_0),$$

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 различных 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 течение сканирования 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 [ $\dot{N}_e$ ] (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 испытываемому 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.



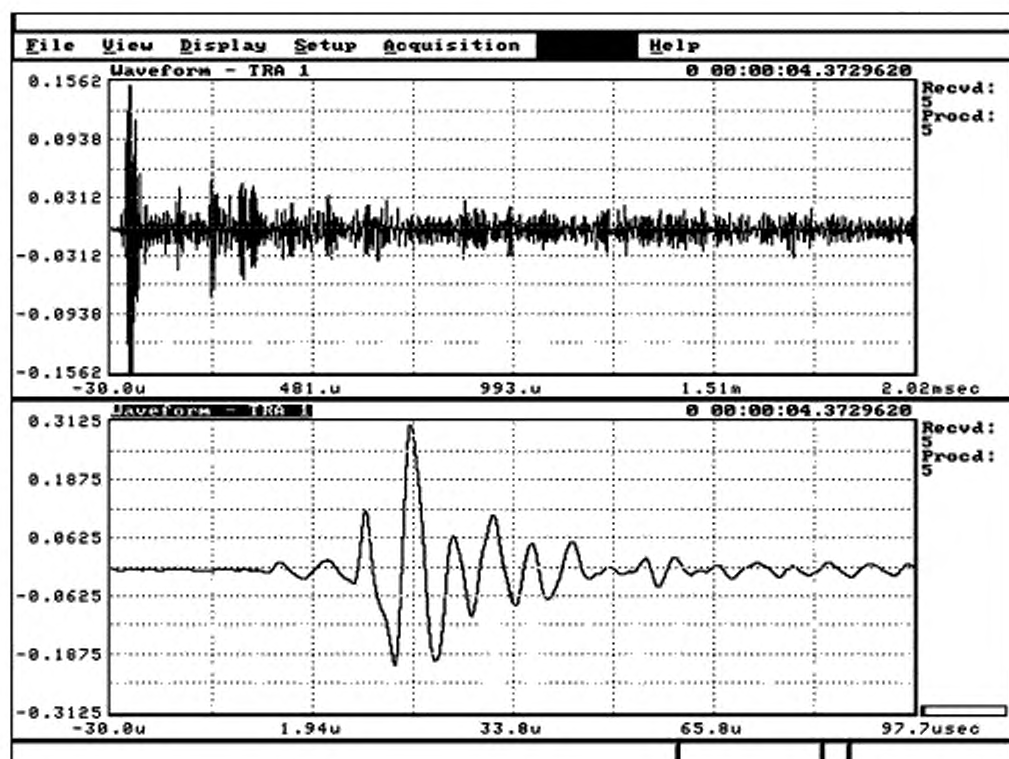


Рисунок 1 — Один и тот же пакет сигнала АЗ при различных временных развертках

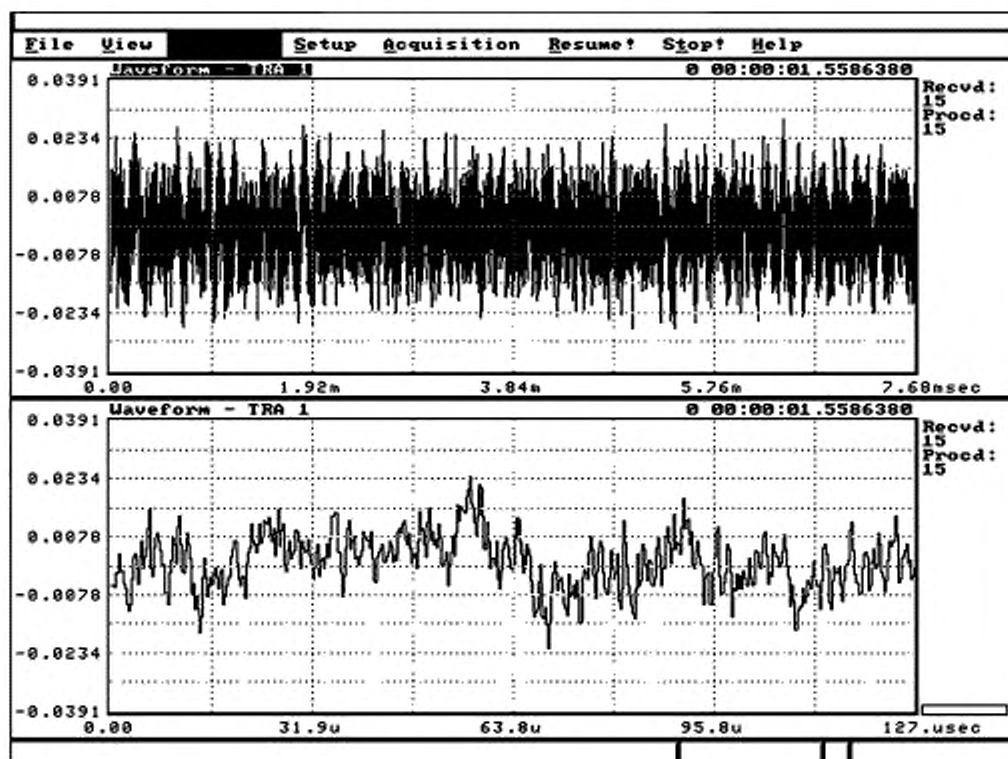


Рисунок 2 — Один и тот же непрерывный сигнал АЭ при различных временных развертках

## Алфавитный указатель

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| <b>А</b>                              |      |
| 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  |
| <b>В</b>                              |      |
| Волновод акустико-эмиссионный         | 2.58 |
| Время восстановления после перегрузки | 2.44 |
| Время нарастания импульса АЭ          | 2.6  |

|  |        |
|--|--------|
| <b>Г</b>   |        |
| Генератор сигнала  | 2.5    |
| <b>Д</b>   |        |
| Децибелы акустико-эмиссионные  | 2.16   |
| Динамический диапазон  | 2.23   |
| <b>Е</b>   |        |
| Емкость системы АЭ   | 2.45   |
| <b>И</b>   |        |
| Источник сигнала   | 2.41   |
| <b>К</b>   |        |
| Канал акустико-эмиссионный   | 2.11   |
| Конец сигнала АЭ   | 2.4    |
| Контактная среда   | 2.15   |
| Коэффициент Фелисити   | 2.33   |
| <b>Л</b>   |        |
| 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 |
| <b>М</b>   |        |
| Мертвое время  | 2.17   |
| Метод акустико-ультразвуковой  | 2.2    |
| <b>Н</b>   |        |
| Нагружение   | 2.54   |
| Начало сигнала АЭ  | 2.7    |
| <b>О</b>   |        |
| Область контролируемая   | 2.30   |
| Область контроля   | 2.31   |
| Ослабление   | 2.9    |
| Образ акустико-эмиссионный   | 2.53   |
| Оценка порога  | 2.28   |
| <b>П</b>   |        |
| 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    |
| <b>Р</b>   |        |
| 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 |
| <b>С</b>  |      |
| 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 |
| <b>Т</b>  |      |
| Точность локации  | 2.43 |
| <b>У</b>  |      |
| Удар  | 2.35 |
| Уровень перегрузки  | 2.51 |
| <b>Ч</b>  |      |
| Число импульсов акустической эмиссии  | 2.13 |
| <b>Э</b>  |      |
| 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  $\frac{1}{8}$ . 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.  
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.