



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО  
ЭХО-ИМПУЛЬСНОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ КОНТАКТНЫМ СПОСОБОМ**

**СТ РК АСТМ Е 114-2011**

*ASTM E 114:2010 Standard Practice for Ultrasonic Pulse Echo  
Straight Beam Contact Testing (IDT)*

**Издание официальное**

Данный государственный стандарт КазИнСт основан на ASTM E 114:2010 «Standard Practice for Ultrasonic Pulse Echo Straight Beam Contact Testing», авторское право принадлежит АСТМ Интернешнел, 100 Барр Харбор Драйв, Вест Конекшен, Штат Пенсильвания, 19428, США. Переиздается с разрешением АСТМ Интернешнел.

**Комитет технического регулирования и метрологии  
Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан  
(Госстандарт)**

**Астана**

## Предисловие

**1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН** РГП «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» и ТОО «Kaz Business Solutions».

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 13 сентября 2011 года № 465-од.

**3** Настоящий стандарт идентичен ASTM E114-10 Standard Practice for Ultrasonic Pulse Echo Straight Beam Contact Testing (Руководство по применению ультразвукового эхо-импульсного метода контроля контактным способом), авторское право принадлежит ASTM Интернешнел, 100 Барр Харбор Драйв, Вест Конекшен, Штат Пенсильвания, 19428, США. Переиздается с разрешением ASTM Интернешнел.

ASTM E114:2010 разработан подкомитетом E07.06 «Ультразвуковые методы испытания» Комитета ASTM E07 «Неразрушающие испытания».

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылочные международные стандарты актуализированы.

Перевод с английского языка (en).

Степень соответствия – идентичная (IDT).

**4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ  
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

2016 год  
5 лет

**5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Государственные стандарты»*

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

---

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО  
ЭХО-ИМПУЛЬСНОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ КОНТАКТНЫМ СПОСОБОМ**

---

Дата введения 2012-07-01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает руководство по применению ультразвукового эхо-импульсного метода контроля с использованием продольных волн прямого искателя контактным способом.

Настоящий стандарт применяется для разработки процедуры испытания, согласованной между пользователями настоящего стандарта.

Значения должны выражаться в единицах величин Международной системы единиц.

В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение всех вопросов обеспечения безопасности. Пользователь стандарта несет ответственность за установление соответствующих правил техники безопасности и охраны труда, а также определение пригодности нормативных ограничений до применения настоящего стандарта.

**2 Нормативные ссылки**

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК 1.9-2007 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Порядок применения международных, региональных и национальных стандартов иностранных государств, других нормативных документов по стандартизации в Республике Казахстан.

ASTM E317-11\* Standard Practice for Evaluating Performance Characteristics of Ultrasonic Pulse Echo Testing Instruments and Systems without the Use of Electronic Measurement Instruments (Стандартная методика определения эксплуатационных характеристик ультразвуковых эхо-импульсных измерительных приборов и систем без использования электронной измерительной аппаратуры).

ASTM E543-09\* Standard Specification for Agencies Performing Nondestructive Testing (Типовые требования к органам, проводящим неразрушающие испытания).

ASTM E1316-11a\* Standard Terminology for Nondestructive Examinations (Терминология в области неразрушающих испытаний).

ASNT-TC-1A\* Recommended Practice No. SNT-TC-1A - Non-Destructive Testing (Рекомендуемая методика квалификации персонала и сертификации в области неразрушающих испытаний).

ANSI/ASNT CP-189\* ASNT Standard for Qualification and Certification of Nondestructive Testing Personnel (Стандарт ASNT по квалификации и сертификации персонала в области неразрушающих испытаний).

NAS-410\* National Aerospace Standard for Nondestructive Testing Personnel Qualification and Certification (Сертификация и квалификация персонала в области неразрушающих испытаний).

---

\* Применяется в соответствии с СТ РК 1.9

## **СТ РК АСТМ E114-2011**

**ПРИМЕЧАНИЕ** При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применяются термины по ASTM E1316.

### **4 Основы применения**

#### **4.1 Соглашения между покупателем и поставщиком:**

Для эффективного применения настоящего руководства требуется заключение соглашений между сторонами по следующим пунктам:

4.1.1 Квалификация органов по неразрушающему контролю.

4.1.2 Квалификация персонала. Персонал, занимающийся неразрушающим контролем (НК) должен иметь квалификацию согласно квалификации персонала НК, принятого на национальном уровне. Процедура или стандарт, а также их применимые редакции должны быть указаны в контрактном соглашении между сторонами.

4.1.3 Объем испытаний. Объем испытаний определяется согласно соглашению между сторонами.

4.1.4 Время испытания. Время испытания определяется согласно соглашению между сторонами.

4.1.5 Критерии интерпретации. Критерии, по которым будет проходить оценка ультразвуковых сигналов и приемлемость объекта контроля (ОК), определяется согласно по соглашению между сторонами.

### **5 Важность и использование**

5.1 В настоящем стандарте используется продольная ультразвуковая волна с углом ввода перпендикулярно поверхности объекта контроля для обнаружения и оценки несплошностей в материале, путем исследования их внутренней структуры.

5.2 Несмотря на то, что не все требования настоящего стандарта применимы ко всем случаям контроля и не ко всем материалам, данная методика является основанием для установления договорных критериев между поставщиками и покупателями материалов для проведения контактного ультразвукового эхо-импульсного контроля искателем прямого луча, и может использоваться в качестве руководства при подготовке подробных процедур для специфических применений.

5.3 Следующая информация может быть получена в ходе применения методики эхо-импульсного контроля искателем прямого луча:

5.3.1 Условный размер выявленной несплошности, оцениваемый (см. Примечание 1) методом сравнения амплитуд полученного сигнала от объекта контроля с амплитудами, полученными от стандартных образцов;

5.3.2 Глубина залегания несплошности, определяемая временным интервалом горизонтальной развертки дисплея в режиме А-развертки;

5.3.3 Свойства материала, определяемые относительным затуханием в нем ультразвука или различие скоростей распространения волн в сравниваемых материалах;

5.3.4 Сплошность и несплошность соединения (или сплавления и несплавления) между двумя контролируруемыми материалами, если это допустимо с учетом параметров и материалов;

ПРИМЕЧАНИЕ Термин «условный» подчеркивается ввиду того, что реальный размер несплошности зависит от ее ориентации, состава и формы, и от ограничений, вызываемых конфигурацией оборудования.

## 6 Оборудование

6.1 Полное ультразвуковое оборудование включает следующие:

6.1.1 Приборное оснащение. Ультразвуковое устройство должно быть способным на генерирование, получение и усиление высокочастотных электрических импульсов на частотных и энергетических уровнях, необходимых для проведения эффективного контроля и для обеспечения соответствующего вывода данных;

6.1.2 Искатели (пьезопреобразователи – ПЭП). Ультразвуковые искатели должны быть способными излучать и принимать ультразвук в материале на частотных и энергетических уровнях, необходимых для обнаружения в нем несплошностей и других неоднородностей. Стандартный размер искателя варьируется от 3,2 мм ( $1/8$  дюйма) до 28,6 мм ( $1\frac{1}{8}$  дюймов) в диаметре.

Искатели могут быть оснащены особыми призмами (подошвами) для определенных целей. Специфические искатели, заключающие в себе излучатель и приемник в качестве отдельных пьезоэлектрических элементов в одном устройстве, могут предоставлять некоторую степень улучшенного разрешения в приповерхностной зоне объекта контроля;

6.1.3 Контактная смазка. Связующий агент, обычно жидкость или полужидкое вещество, применяющееся между поверхностью искателя и поверхностью объекта контроля для проведения или улучшения передачи ультразвука от искателя к испытываемому материалу. Стандартные связующие агенты включают воду, целлюлозный гель, масло и смазочное вещество. Также может применяться антикоррозийная добавка или смачивающее вещество, либо оба вещества совместно. Связующий агент выбирают так, чтобы он не наносил вреда продукции или процессу. Связующий агент, использованный при калибровке приборов, должен использоваться при проведении контроля. Во время проведения контактного ультразвукового испытания слой связующего агента между искателем и испытываемым материалом должен устанавливаться при сохранении постоянных параметров контактирующей площади при установке подходящей толщины связующего агента. Недостаток связующего агента, сокращающий эффективную площадь контакта, или избыток толщины связующего агента сокращает количество энергии, передаваемой между искателем и испытываемым образцом материала. Такие различия связующего агента в свою очередь приводят к различиям в чувствительности испытания.

6.1.3.1 Связующий агент должен быть выбран с учетом того, что его вязкость подходит к качеству поверхности испытываемого материала. Для испытания шероховатых поверхностей обычно требуется связующий агент с высокой вязкостью. Температура поверхности материала может влиять на вязкость связующего агента. Для примера, в случае масла и смазочных материалов, см. Таблицу 1.

6.1.3.2 При повышенной температуре в качестве условия гарантии необходимо использовать термостойкие связующие агенты, такие как силиконовая смазка, гель или смазочные материалы. Кроме того, может потребоваться применение нестабильного контакта искателя и поверхности или вспомогательное охлаждение искателя для предотвращения изменения температуры, которое может повлиять на характеристики ультразвуковой волны искателя. При высоких температурах может потребоваться

## СТ РК АСТМ E114-2011

применение определенных связующих агентов, основанных на неорганических солях или термопластичных органических веществах, материалов, устойчивых к повышенной температуре, а также искателей, не поврежденных высокой температурой.

6.1.3.3 В случаях, когда требуется постоянное применение связующего агента на большой площади, как при автоматизированном испытании, или когда имеются резкие изменения в шероховатости поверхности, лучшие результаты испытания обычно достигаются при применении других типов связующих агентов, таких как жидкий связующий агент для заполнения пустоты. В таком случае искатель не контактирует с испытываемой поверхностью, и расстояние между ними, составляющее около 0,2 дюймов (0,5мм), заполнено связующим агентом. Жидкость, проходящая через искатель, заполняет пустоту. Такая жидкость обеспечивает путь для связующего агента и имеет дополнительное преимущество в виде охлаждения искателя в случае, если испытываемая поверхность нагревается.

6.1.3.4 Альтернативным средством прямого контактного способа является колесный искатель. Искатель устанавливается на необходимый угол на неподвижную ось, вокруг которой вращается гибкая шина, наполненная жидкостью. Минимальное количество связующего агента предоставляет возможность прохождения ультразвука через испытываемую поверхность, так как эластичный материал шины вступает в контакт при качении и плотно прилегает к поверхности.

6.1.4 Калибровочный или производственный стандартный образец. Единица продукции может сама по себе являться подходящим образцом при использовании отражения ультразвуковой волны от задней стенки изделия в качестве образцовой меры. Для получения подробной количественной информации при калибровке для определенного искателя и материала могут использоваться механические искусственные отражатели (несплошности) или диаграммы отношения расстояния-амплитуды известных размеров отражателей. Такие искусственные отражатели могут иметь форму плоскостных отверстий, высверленных боковых отверстий или желобов (канавок). Альтернативным методом производства калибровочного образца является изготовление известных несплошностей в процессе производства единицы продукции или другой подходящей конфигурации. Качество поверхности калибровочного образца должно быть сходным с качеством поверхности единицы продукции (или скорректированным; см. 7.3). Материал калибровочного образца и материал продукции должны быть сходными с точки зрения акустики (по скорости распространения и затуханию волн). Выбранный калибровочный образец должен использоваться специалистом НК в качестве основы для сравнительной характеристики сигналов.

**Таблица 1 - Предлагаемые параметры вязкости. Масляные связующие агенты**

<b>Среднее значение шероховатости поверхности (Ra), мкдюйм (мкм)</b>	<b>Тяжелое моторное масло с вязкостью связующего агента</b>
5-100 (0,1-2,5)	SAE 10
50-200 (1,3-5,1)	SAE 20
100-400 (2,5-10,2)	SAE 30
250-700 (6,4-17,8)	SAE 40
свыше 700 (18-)	маслёночная смазка

## 7 Стандартизация оборудования

7.1 При необходимости получения количественной информации необходимо проверить вертикальную и горизонтальную линейность экрана прибора, либо оба вида

линейности, в соответствии с ASTM E317 или другой процедурой, утвержденной пользователями настоящего документа. Приемлемое значение линейности может быть согласовано пользователями настоящего документа.

7.2 До начала испытания необходимо провести стандартизацию системы согласно спецификации продукции.

7.3 При несовпадении качества поверхностей стандартного или калибровочного образца и единицы продукции, или при различиях акустических характеристик между образцом и единицей продукции необходимо произвести корректировку затухания для компенсации различий. Корректировка затухания выполняется путем определения различия между сигналами, полученными от одного и того же неподвижного отражателя (то есть, обратное отражение) в основном калибровочном блоке (контрольном образце) и в материале продукции, и корректировки такого различия (учет потери на контакте).

7.4 Необходимо отметить, что эффекты в ближнем звуковом поле могут вызвать неустойчивость чувствительности при поиске неоднородностей, размер которых меньше среднего диаметра луча. При гарантии тщательного исследования рассматривается применение подходящего искателя с линией задержки или другие средства, такие как испытание материала с двух сторон. При проведении испытания в дальнем звуковом поле рекомендуется предусматривать компенсацию затухания звука испытываемого материала по отношению к определенному стандартному образцу. Такая компенсация может быть произведена множественными неподвижными отражателями глубины, электронно, по кривым затухания на дисплеях в А-режиме или по графикам отношения расстояния-амплитуды известных отражателей. Для лучшего проведения испытания компенсации должны быть произведены как для эффектов ближнего звукового поля, так и для эффектов дальнего звукового поля.

7.5 Если иное не предусмотрено, начальный зондирующий импульс и, по крайней мере, одно обратное отражение от дна изделия должны отражаться на дисплее в режиме А-развертки при проведении контроля несплошностей в материалах с параллельными поверхностями. Общее количество обратных отражений зависит от оборудования, параметров и типа материала, необходимой информации или предпочтения оператора. Сокращение обратного отражения при сканировании свидетельствует о возрастающем затухании или звукорассеивающих неоднородностях при условии, что шероховатость передней и задней поверхностей и параллельность производственного образца приблизительно равны параметрам калибровочного образца. Для непараллельных поверхностей горизонтальная временная развертка на дисплее должна быть стандартизирована при помощи стандартных образцов, которые включают максимальную толщину испытываемой единицы производства.

7.6 При испытаниях соединения/отсутствия соединения (сплавления/несплавления/несплошности) калибровочный образец должен использоваться так же, как и испытываемый производственный образец, содержащий области, включающие как условия соединения (сплавления) так и отсутствия соединения (несплавления), если это допустимо с учетом параметров и материалов.

7.7 Стандартизация в отношении стандартного и калибровочного (производственного) образца должна проходить периодическую проверку для гарантии того, что калибровка всего ультразвукового тракта не изменяется. Калибровка должна проводиться, по крайней мере, каждый раз при смене оператора, замене искателей, установке новых батарей, при смене питания оборудования от одного источника к другому, либо при подозрении на неисправность оборудования.

## 8 Процедура проведения испытания

8.1 При проведении ультразвукового контроля для обнаружения или определения размеров несплошностей, или для обеих целей, отражатели, не расположенные перпендикулярно к распространению ультразвукового луча, могут распознаваться при приведенных амплитудах искаженными в зависимости от площади отражателя, как изогнутого, так и плоского, гладкого или шероховатого, возможно, с отражающими гранями. Также могут возникать характерные низкоамплитудные сигналы от структурных неоднородностей материала на кажущейся глубине при приближении или удалении искателя. Другим эффектом отражателей является отсутствие обратного отражения в случаях, когда несплошность располагается под определенным углом непосредственно между искателем и задней поверхностью. Отражатели, обнаруживаемые ввиду любого вышеназванного явления, не могут быть измерены только по амплитуде сигнала, и требуют специфических корректировок искателя и характеристик дефектных участков.

8.2 Испытываемая поверхность—Поверхности должны быть равномерными и не содержать рыхлой окислы и шелушащуюся краску, неоднородности, такие как микроуглубления или выемки, брызги металла, загрязнения или прочие посторонние вещества, которые могут повлиять на результаты испытания. Плотно прилегающая краска, окислы или покровный материал необязательно подлежат удалению при проведении испытания, если они входят в постоянные характеристики затухания. Испытываемая поверхность должна подходить для проведения ультразвукового испытания с указанной чувствительностью. При необходимости, поверхности могут быть матованными, отшлифованными песком, очищенными проволочной щеткой, очищенными или подготовленными другим способом для проведения испытания. Изогнутые поверхности, вогнутые или выпуклые, могут проходить испытание, однако система калибровки должна компенсировать эффективные изменения в зоне передачи энергии искателя между калибровочным образцом и поверхностью единицы продукции. Если целесообразно, калибровочный образец должен иметь те же параметры, что и испытываемый объект.

8.3 Искатель. Выбирают искатель подходящего размера и частоты после определения акустических характеристик испытываемого материала, параметров единицы продукции и минимального размера и типа несплошностей, которые предполагается обнаружить. Чем выше выбранная частота, тем выше разрешающая способность, сопровождаемая сокращением проникающей способности; и наоборот, чем ниже используемая частота, тем выше значение проникающей способности, сопровождаемой сокращением разрешающей способности. Факторами, ограничивающими использование высоких частот, являются свойства оборудования и материала. Ограниченное использование низких частот проявляется как утрата уровня чувствительности при испытании и увеличение угла рассеяния луча. Доступны различные типы искателей прямого луча, предоставляющие преимущества при применении для специфических целей. Вышеуказанные положения необходимо учитывать при выборе размера искателя, его типа и частоты. Если в искателе применяются материалы задержки, температуры поверхностей стандартного образца и испытываемого образца должны находиться в пределе 25°F (14°C) для предотвращения значительного затухания и различий в скорости.

Примечание 2: Самый большой диаметр и самая высокая частота искателей, предоставляющие желаемые результаты, используются для максимального разрешения и хорошей направленности луча.

8.4 Сканирование—Сканирование может быть как сплошным, так и прерывающимся, в зависимости от параметров, применения и требований испытываемого



образца. При сплошном сканировании индексация искателя должна быть достаточной для обеспечения 100% покрытия испытываемой площади при постоянной чувствительности испытания. Регулируют скорость сканирования или частоту повторений зондирующих импульсов прибора, или оба параметра для обеспечения обнаружения мельчайших неоднородностей, определенных в спецификации, и для обеспечения функционирования регистрирующего или сигнального устройства. При ручном сканировании без использования регистрирующего или сигнального устройства рекомендуемая максимальная скорость сканирования составляет 6 дюймов в секунду (150 мм в секунду . ( предложение: убрать все значения указанные в дюймах, т.е. указывать значения только в мм.)).

8.4.1 Ручное сканирование- Искатель держат в руке и перемещают его по поверхности единицы продукции.

8.4.2 Автоматизированное сканирование—Искатель устанавливается на подходящее фиксирующее устройство, передвигается либо единица продукции, либо она удерживается на одном месте, в то время как искатель передвигается механически вдоль заранее определенного пути. При автоматизированном сканировании необходимо контролировать наличие постоянного контакта между искателем и испытываемым образцом электронными средствами, либо визуально, для обеспечения надлежащей чувствительности испытания.

8.5 При оценке сигналов от несплошностей устанавливают одинаковую относительную чувствительность для калибровочного образца и единицы продукции. Проводят оценку ультразвуковых сигналов после того, как обратные отражения от несплошностей максимизированы при помощи перемещения искателя. Максимальные значения неоднородностей на карте превышают значения звукового луча (это предложение не понятно , требует корректировки). Производимый на поверхности образца продукции рекомендуемый метод определения условного размера (т.е. границ поверхности отражения, визуализируемых на дисплее прибора при помощи искателя) несплошностей, превышающих размер искателя, производится при помощи метода половинного уменьшения амплитуды сигнала от несплошности ( метод 6-ти дБ).

Устанавливают искатель над несплошностью в зоне максимального значения отраженного сигнала и перемещают его в одном направлении до 8.1 При проведении ультразвукового контроля для обнаружения или определения размеров несплошностей, или для обеих целей, отражатели, не расположенные перпендикулярно к распространению ультразвукового луча, могут распознаваться при приведенных амплитудах искаженными в зависимости от площади отражателя, как изогнутого, так и плоского, гладкого или шероховатого, возможно, с отражающими гранями. Также могут возникать характерные низкоамплитудные сигналы от структурных неоднородностей материала на кажущейся глубине при приближении или удалении искателя. Другим эффектом отражателей является отсутствие обратного отражения в случаях, когда несплошность располагается под определенным углом непосредственно между искателем и задней поверхностью. Отражатели, обнаруживаемые ввиду любого вышеназванного явления, не могут быть измерены только по амплитуде сигнала, и требуют специфических корректировок искателя и характеристик дефектных участков.

8.2 Испытываемая поверхность—Поверхности должны быть равномерными и не содержать рыхлой окислы и шелушащуюся краску, неоднородности, такие как микроуглубления или выемки, брызги металла, загрязнения или прочие посторонние вещества, которые могут повлиять на результаты испытания. Плотная прилегающая краска, окислы или покровный материал необязательно подлежат удалению при проведении испытания, если они входят в постоянные характеристики затухания. Испытываемая поверхность должна подходить для проведения ультразвукового

## СТ РК АСТМ E114-2011

испытания с указанной чувствительностью. При необходимости, поверхности могут быть матованными, отшлифованными песком, очищенными проволочной щеткой, очищенными или подготовленными другим способом для проведения испытания. Изогнутые поверхности, вогнутые или выпуклые, могут проходить испытание, однако система калибровки должна компенсировать эффективные изменения в зоне передачи энергии искателя между калибровочным образцом и поверхностью единицы продукции. Если целесообразно, калибровочный образец должен иметь те же параметры, что и испытываемый объект.

8.3 Искатель—Выбирают искатель подходящего размера и частоты после определения акустических характеристик испытываемого материала, параметров единицы продукции и минимального размера и типа несплошностей, которые предполагается обнаружить. Чем выше выбранная частота, тем выше разрешающая способность, сопровождаемая сокращением проникающей способности; и наоборот, чем ниже используемая частота, тем выше значение проникающей способности, сопровождаемой сокращением разрешающей способности. Факторами, ограничивающими использование высоких частот, являются свойства оборудования и материала. Ограниченное использование низких частот проявляется как утрата уровня чувствительности при испытании и увеличение угла рассеяния луча. Доступны различные типы искателей прямого луча, предоставляющие преимущества при применении для специфических целей. Вышеуказанные положения необходимо учитывать при выборе размера искателя, его типа и частоты. Если в искателе применяются материалы задержки, температуры поверхностей стандартного образца и испытываемого образца должны находиться в пределах 14 °C (25 °F) для предотвращения значительного затухания и различий в скорости.

ПРИМЕЧАНИЕ Самый большой диаметр и самая высокая частота искателей, предоставляющие желаемые результаты, используются для максимального разрешения и хорошей направленности луча.

8.4 Сканирование—Сканирование может быть как сплошным, так и прерывающимся, в зависимости от параметров, применения и требований испытываемого образца. При сплошном сканировании индексация искателя должна быть достаточной для обеспечения 100% покрытия испытываемой площади при постоянной чувствительности испытания. Регулируют скорость сканирования или частоту повторений зондирующих импульсов прибора, или оба параметра для обеспечения обнаружения мельчайших неоднородностей, определенных в спецификации, и для обеспечения функционирования регистрирующего или сигнального устройства. При ручном сканировании без использования регистрирующего или сигнального устройства рекомендуемая максимальная скорость сканирования составляет 6 дюймов в секунду (150 мм в секунду). (предложение: убрать все значения указанные в дюймах, т.е. указывать значения только в мм.)).

8.4.1 Ручное сканирование- Искатель держат в руке и перемещают его по поверхности единицы продукции.

8.4.2 Автоматизированное сканирование—Искатель устанавливается на подходящее фиксирующее устройство, передвигается либо единица продукции, либо она удерживается на одном месте, в то время как искатель передвигается механически вдоль заранее определенного пути. При автоматизированном сканировании необходимо контролировать наличие постоянного контакта между искателем и испытываемым образцом электронными средствами, либо визуально, для обеспечения надлежащей чувствительности испытания.

8.5 При оценке сигналов от несплошностей устанавливают одинаковую относительную чувствительность для калибровочного образца и единицы продукции. Проводят оценку ультразвуковых сигналов после того, как обратные отражения от несплошностей максимизированы при помощи перемещения искателя. Максимальные значения неоднородностей на карте превышают значения звукового луча. Производимый на поверхности образца продукции рекомендуемый метод для определения условного размера (т.е. границ поверхности отражения, визуализируемых на дисплее прибора при помощи искателя) несплошностей, превышающих размер искателя, производится при помощи метода половинного уменьшения амплитуды сигнала от несплошности (метод 6 дБ).

Устанавливают искатель над несплошностью в зоне максимального значения отраженного сигнала и перемещают его в одном направлении до падения сигнала на половину на дисплее в режиме А-развертки. Отмечают это положение. Затем возвращают искатель снова в зону максимального отражения и перемещают его в противоположную сторону до момента регистрации падения сигнала на половину. Отмечают это положение. Расстояние между двумя полученными отметками будет соответствовать условной длине несплошности. Ширина несплошности определяется в противоположном направлении аналогично описанной выше процедуре.

Затем поворачивают искатель в положение, в котором сигнал имел половину значения амплитуды в точке резкого падения до исходной линии. В этой точке центр искателя должен приблизительно совпадать с краем неоднородности. Повторяют такую процедуру в других направлениях при необходимости для обозначения неоднородности на поверхности. Искатели с другими частотами и размерами могут быть использованы для картирования для получения более высокой точности. Особое внимание следует уделять несплошностям, в случае если амплитуда сигнала падает до половины значения максимальной амплитуды или до меньшего значения и остается на низком уровне на протяжении больших расстояний (к примеру, на протяжении расстояния, превышающего половину диаметра искателя).

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для округлых поверхностей необходимо учитывать параметры при применении данного руководства, падения сигнала на половину на дисплее в режиме А-развертки. Отмечают это положение. Затем возвращают искатель снова в зону максимального отражения и перемещают его в противоположную сторону до момента регистрации падения сигнала на половину. Отмечают это положение. Расстояние между двумя полученными отметками будет соответствовать условной длине несплошности. Ширина несплошности определяется в противоположном направлении аналогично описанной выше процедуре.

Затем поворачивают искатель в положение, в котором сигнал имел половину значения амплитуды в точке резкого падения до исходной линии. В этой точке центр искателя должен приблизительно совпадать с краем неоднородности. Повторяют такую процедуру в других направлениях при необходимости для обозначения неоднородности на поверхности. Искатели с другими частотами и размерами могут быть использованы для картирования для получения более высокой точности. Особое внимание следует уделять несплошностям, в случае если амплитуда сигнала падает до половины значения максимальной амплитуды или до меньшего значения и остается на низком уровне на протяжении больших расстояний (к примеру, на протяжении расстояния, превышающего половину диаметра искателя).

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для округлых поверхностей необходимо учитывать параметры при применении данного метода.

## **9 Регистрация данных испытания**

9.1 Следующая информация должна регистрироваться во время проведения каждого испытания как минимум для последующего учета:

9.1.1 Численное обозначение объекта контроля;

9.1.2 Имя и уровень оператора (если сертифицирован);

9.1.3 Описание прибора, вид, модель и серийный номер;

9.1.4 Ультразвуковой тракт. Связующий агент, тип кабеля и длина, ручное/автоматизированное сканирование,

9.1.5 Описание искателя – тип, размер, частота, особенности и подошвы;

9.1.6 Стандартные (СО) и калибровочные (СОП) образцы (и данные калибровки, необходимые для дублирования испытания).

9.1.7 Результаты измерения, либо результаты испытания (количество, классификация и расположение несплошностей). При испытании соединения/отсутствия соединения (сплавления/несплавления) протяженность несплошности (несплавления) или соединения (сплавления) должна быть зарегистрирована.

## **10 Интерпретация результатов**

10.1 Пользователи настоящего документа должны прийти к предварительному соглашению относительно интерпретации результатов испытаний и того, как они должны регистрироваться. Все несплошности, имеющие сигналы, превышающие уровень отбраковки как указано в спецификации материала, чертеже или заказе на покупку, будут отклонены до тех пор, пока не будет установлено, что готовая продукция не содержит неприемлемые несплошности.

## **11 Отчет**

11.1 Отчет должен включать в себя информацию, как определено пользователями настоящего документа.