ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.756— 2014

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СКОРОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ, СДВИГОВЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В ТВЕРДЫХ СРЕДАХ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Дальневосточным филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы», подкомитетом ПК 206.14 «Эталоны и поверочные схемы в области измерений акустических, гидроакустических и гидрофизических величин»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 сентября 2014 г. № 1169-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 8.756—2011

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (gost.ru)

© Стандартинформ, 2015

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СКОРОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ, СДВИГОВЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В ТВЕРДЫХ СРЕДАХ

State system for ensuring the uniformity of measurements.
State verification schedule for means measuring the propagation velocities of longitudinal, shear and surface ultrasonic waves in solids

Дата введения — 2015—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему [рисунки А.1—А.3 (приложение А)] для средств измерений скоростей распространения продольных (в диапазоне от 500 до 15000 м/с при частотах от 0,2 до 100 МГц), сдвиговых (в диапазоне от 1000 до 4000 м/с при частотах от 0,2 до 10 МГц) и поверхностных (в диапазоне от 1000 до 4000 м/с при частотах от 0,1 до 50 МГц) ультразвуковых волн в твердых средах и устанавливает порядок передачи размеров единиц скоростей распространения продольных, сдвиговых и поверхностных ультразвуковых волн — метр в секунду (м/с) — от государственного первичного эталона единиц скоростей распространения продольных, сдвиговых и поверхностных ультразвуковых волн в твердых средах (далее — государственный первичный эталон) с помощью рабочих эталонов рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

Допускается проводить поверку с помощью эталонов более высокой точности, чем предусмотрено настоящим стандартом.

Порядок передачи единиц скоростей распространения ультразвуковых волн в диапазонах, отличных от указанных в настоящем стандарте, определяется локальными поверочными схемами, согласованными с Дальневосточным филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

2 Государственный первичный эталон

2.1 Государственный первичный эталон состоит из комплекса следующих средств измерений:

- эталонная установка для измерений скоростей распространения продольных и сдвиговых ультразвуковых волн в твердых средах на базе бесконтактных оптических методов генерации и приема ультразвуковых волн;
- эталонная установка для измерения скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн в твердых средах на базе бесконтактных оптических методов генерации и приема ультразвуковых волн;
- три набора исходных мер скоростей распространения ультразвуковых волн в твердых средах для хранения и передачи единицы скорости:
- набор исходных мер скорости распространения продольных ультразвуковых волн;
- набор исходных мер скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн;
- набор исходных мер скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн;
- блок температурных измерений.

Издание официальное

2.2 Диапазон значений скорости распространения продольных ультразвуковых волн, воспроизводимых государственным первичным эталоном в диапазоне частот от 0,5 до 25 МГц, составляет от 5000 до 6500 м/с.

Диапазон значений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн, воспроизводимых государственным первичным эталоном в диапазоне частот от 0,5 до 10 МГц, составляет от 2000 до 4000 м/с.

Диапазон значений скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн, воспроизводимых государственным первичным эталоном в диапазоне частот от 0,3 до 30 МГц, составляет от 2000 до 3500 м/с.

Коэффициент затухания ультразвуковых волн в твердых средах при воспроизведении единиц и передаче их размеров государственным первичным эталоном — не более 150 дБ/м.

2.3 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы скорости распространения продольных ультразвуковых волн со средним квадратическим отклонением результата измерений S_o, не превышающим $4{,}6 \cdot 10^{-7}/d$ при 11—18 независимых измерениях (где d — безразмерный параметр, численно равный толщине меры в метрах); неисключенной систематической погрешностью θ_o, не превышающей $1{,}4 \cdot 10^{-4}$ (при доверительной вероятности $P = 0{,}99$); стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, u_{Ao}, не превышающей $2{,}3 \cdot 10^{-5}$ при 11—18 независимых измерениях; стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В, u_{Bo}, не превышающей $5{,}6 \cdot 10^{-5}$.

Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн со средним квадратическим отклонением результата измерений S_o, не превышающим $5{,}0 \cdot 10^{-4}$ при 11—18 независимых измерениях; неисключенной систематической погрешностью θ_o, не превышающей $2{,}0 \cdot 10^{-3}$ (при доверительной вероятности $P = 0{,}99$); стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, u_{Ao}, не превышающей $5{,}0 \cdot 10^{-4}$ при 11—18 независимых измерениях; стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В, u_{Bo}, не превышающей $8{,}3 \cdot 10^{-4}$.

Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн со средним квадратическим отклонением результата измерений S_o, не превышающим $3{,}0 \cdot 10^{-5}$ при 18 независимых измерениях; неисключенной систематической погрешностью θ_o, не превышающей $6{,}0 \cdot 10^{-5}$ (при доверительной вероятности $P = 0{,}99$); стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, u_{Ao}, не превышающей $3{,}0 \cdot 10^{-5}$ при 18 независимых измерениях; стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В, u_{Bo}, не превышающей $2{,}5 \cdot 10^{-5}$.

2.4 Государственный первичный эталон применяют для передачи единиц скоростей распространения продольных и сдвиговых ультразвуковых волн в твердых средах рабочим эталонам 1-го разряда методом сличения с помощью компаратора; единицы скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн в твердых средах рабочим эталонам 1-го разряда методом косвенных измерений и рабочим эталонам 2-го разряда методом сличения с помощью компаратора.

Примечание — В качестве компаратора используют исходные меры скорости.

2.5 Государственная поверочная схема для средств измерений скорости распространения ультразвуковых волн в твердых средах состоит из трех частей:

- часть 1. Для средств измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн (рисунок А.1);
- часть 2. Для средств измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн (рисунок А.2);
- часть 3. Для средств измерений скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн (рисунок А.3).

3 Рабочие эталоны

3.1 Рабочие эталоны 1-й части

3.1.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

3.1.1.1 В качестве рабочего эталона 1-го разряда используют эталонную установку типа ИЗУ для комплексного измерения акустических параметров твердых сред на базе бесконтактных емкостных методов генерации и приема ультразвуковых волн в диапазоне скоростей продольных ультразвуковых волн от 2000 до 7000 м/с и диапазоне частот от 1 до 100 МГц.

3.1.1.2 Предел допускаемой основной относительной погрешности Δ_0 рабочего эталона 1-го разряда, в зависимости от линейных размеров (толщины) мер и значения коэффициента затухания в них, составляет от $2 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$.

3.1.1.3 Относительная суммарная стандартная неопределенность u_{CO} рабочего эталона 1-го разряда составляет от $1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-4}$.

3.1.1.4 Рабочий эталон 1-го разряда применяют для передачи единицы скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах рабочим эталонам 2-го разряда и рабочим средствам измерения методом сличения при помощи компаратора и методом косвенных измерений.

Примечание — В качестве компаратора используют исходные меры скорости, входящие в состав установки ИЗУ.

3.1.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

3.1.2.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда используют эталонные установки иммерсионного типа для измерения скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах в диапазоне скоростей от 2500 до 7000 м/с и диапазоне частот от 1 до 10 МГц и меры скорости продольных ультразвуковых волн в диапазоне скоростей от 2000 до 7000 м/с и диапазоне частот от 1 до 100 МГц.

3.1.2.2 Пределы допускаемых основных относительных погрешностей Δ_0 рабочих эталонов 2-го разряда, в зависимости от линейных размеров (толщины) мер и значения коэффициента затухания в них, составляют от $3 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-3}$.

3.1.2.3 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи единицы скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах рабочим эталонам 3-го разряда методом косвенных измерений и рабочим средствам измерения методом косвенных измерений и методом прямых измерений.

3.1.3 Рабочие эталоны 3-го разряда

3.1.3.1 В качестве рабочих эталонов 3-го разряда используют:

- калибровочные и стандартные образцы для поверки ультразвуковых толщиномеров в диапазоне скоростей продольных ультразвуковых волн от 4500 до 6400 м/с и диапазоне частот от 0,8 до 10 МГц;
- калибровочные и стандартные образцы для поверки ультразвуковых дефектоскопов в диапазоне скоростей продольных ультразвуковых волн от 2000 до 10 000 м/с и диапазоне частот от 0,8 до 25 МГц.

3.1.3.2 Пределы допускаемых основных относительных погрешностей Δ_0 рабочих эталонов 3-го разряда, в зависимости от линейных размеров (толщины) образцов и значения коэффициента затухания в них, составляют от $4{,}5 \cdot 10^{-4}$ до $1{,}5 \cdot 10^{-2}$.

3.1.3.3 Рабочие эталоны 3-го разряда применяют для передачи единицы скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах рабочим средствам измерения методом прямых измерений.

3.2 Рабочие эталоны 2-й части

3.2.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

3.2.1.1 В качестве рабочего эталона 1-го разряда используют эталонную установку типа ИЗУ для комплексного измерения акустических параметров твердых сред на базе бесконтактных емкостных методов генерации и приема ультразвуковых волн в диапазоне скоростей сдвиговых ультразвуковых волн от 1000 до 4000 м/с и диапазоне частот от 0,5 до 10 МГц.

3.2.1.2 Предел допускаемой основной относительной погрешности Δ_0 рабочего эталона 1-го разряда, в зависимости от линейных размеров (толщины) мер и значения коэффициента затухания в них, составляет от $2 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$.

3.2.1.3 Относительная суммарная стандартная неопределенность u_{CO} рабочего эталона 1-го разряда составляет от $1 \cdot 10^{-3}$ до $2{,}5 \cdot 10^{-3}$.

3.2.1.4 Рабочий эталон 1-го разряда применяют для передачи единицы скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн рабочим эталонам 2-го разряда методом сличения с помощью компаратора и рабочим средствам измерения методом косвенных измерений.

Примечание — В качестве компаратора используют исходные меры скорости, входящие в состав установки ИЗУ.

3.2.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

3.2.2.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда используют эталонные измерители скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн в твердых средах в диапазоне скоростей от 1000 до 4000 м/с и диапазоне частот от 0,5 до 10 МГц.

3.2.2.2 Пределы допускаемых основных относительных погрешностей Δ_0 рабочих эталонов 2-го разряда, в зависимости от линейных размеров (толщины) мер и значения коэффициента затухания в них, составляют от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$.

3.2.2.3 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи единицы скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн рабочим эталонам 3-го разряда и рабочим средствам измерений методом косвенных измерений.

3.2.3 Рабочие эталоны 3-го разряда

3.2.3.1 В качестве рабочих эталонов 3-го разряда используют:

- калибровочные и стандартные образцы для поверки ультразвуковых дефектоскопов в диапазоне скоростей сдвиговых ультразвуковых волн от 1000 до 4000 м/с и диапазоне частот от 0,5 до 10 МГц;
- калибровочные и стандартные образцы для поверки ультразвуковой аппаратуры в диапазоне скоростей сдвиговых ультразвуковых волн от 1000 до 4000 м/с и диапазоне частот от 0,5 до 10 МГц;

3.2.3.2 Пределы допускаемых основных относительных погрешностей Δ_0 рабочих эталонов 3-го разряда, в зависимости от линейных размеров (толщины) образцов и значения коэффициента затухания в них, составляют от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-2}$.

3.2.3.3 Рабочие эталоны 3-го разряда применяют для передачи единицы скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн рабочим средствам измерения методом косвенных измерений.

3.3 Рабочие эталоны 3-й части

3.3.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

3.3.1.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда используют наборы мер и отдельные меры скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн в диапазоне скоростей от 2000 до 3500 м/с. Материал мер — твердые среды с затуханием ультразвуковых волн не более 150 дБ/м в диапазоне частот от 0,3 до 30 МГц.

3.3.1.2 Пределы допускаемых основных относительных погрешностей Δ_0 рабочих эталонов 1-го разряда составляют от $2 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$.

3.3.1.3 Относительная суммарная стандартная неопределенность u_{CO} рабочих эталонов 1-го разряда составляет от $1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-4}$.

3.3.1.4 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для передачи единицы скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн рабочим эталонам 2-го разряда и рабочим средствам измерений повышенной точности методом косвенных измерений.

3.3.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

3.3.2.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда используют эталонные установки для измерения скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн в твердых средах в диапазоне скоростей от 1000 до 4000 м/с и диапазоне частот от 0,1 до 50 МГц.

3.3.2.2 Пределы допускаемых основных относительных погрешностей Δ_0 рабочих эталонов 2-го разряда составляют от $5 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-3}$.

3.3.2.3 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи единицы скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн рабочим средствам измерений методом косвенных измерений и методом сличения при помощи компаратора.

Примечание — В качестве компаратора используют меры скорости.

4 Рабочие средства измерений

4.1 Рабочие средства измерений 1-й части

4.1.1 В качестве рабочих средств измерений используют контрольные и стандартные образцы для настройки и калибровки ультразвуковых толщиномеров, контрольные и стандартные образцы для настройки и калибровки ультразвуковых дефектоскопов, измерители скорости распространения продольных ультразвуковых волн, ультразвуковые толщиномеры, ультразвуковые дефектоскопы, измерители скорости продольных ультразвуковых волн, меры скорости, ультразвуковые структуроскопы, глубиномерные устройства ультразвуковых дефектоскопов и другая ультразвуковая аппаратура [1]. Диапазон значений скорости распространения продольных ультразвуковых волн от 500 до 15000 м/с в диапазоне частот от 0,2 до 100 МГц.

4.1.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих средств измерений составляют от $3 \cdot 10^{-4}$ до $3 \cdot 10^{-2}$.

4.2 Рабочие средства измерений 2-й части

4.2.1 В качестве рабочих средств измерений используют контрольные и стандартные образцы для настройки и калибровки ультразвуковых дефектоскопов и ультразвуковой аппаратуры, ультразвуковые дефектоскопы, ультразвуковую и акустико-эмиссионную аппаратуру. Диапазон значений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн от 1000 до 4000 м/с в диапазоне частот от 0,2 до 10 МГц.

4.2.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих средств измерений составляют от $5 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-2}$.

4.3 Рабочие средства измерений 3-й части

4.3.1 В качестве рабочих средств измерений используют измерители скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн, меры скорости, контрольные и стандартные образцы для проверки и настройки аппаратуры ультразвукового контроля, ультразвуковую и акустико-эмиссионную аппаратуру. Диапазон значений скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн от 1000 до 4000 м/с в диапазоне частот от 0,1 до 50 МГц.

4.3.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих средств измерений составляют от $5 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$.

Приложение А
(обязательное)

Государственная поверочная схема для средств измерений скоростей распространения ультразвуковых волн в твердых средах

Часть 1. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах

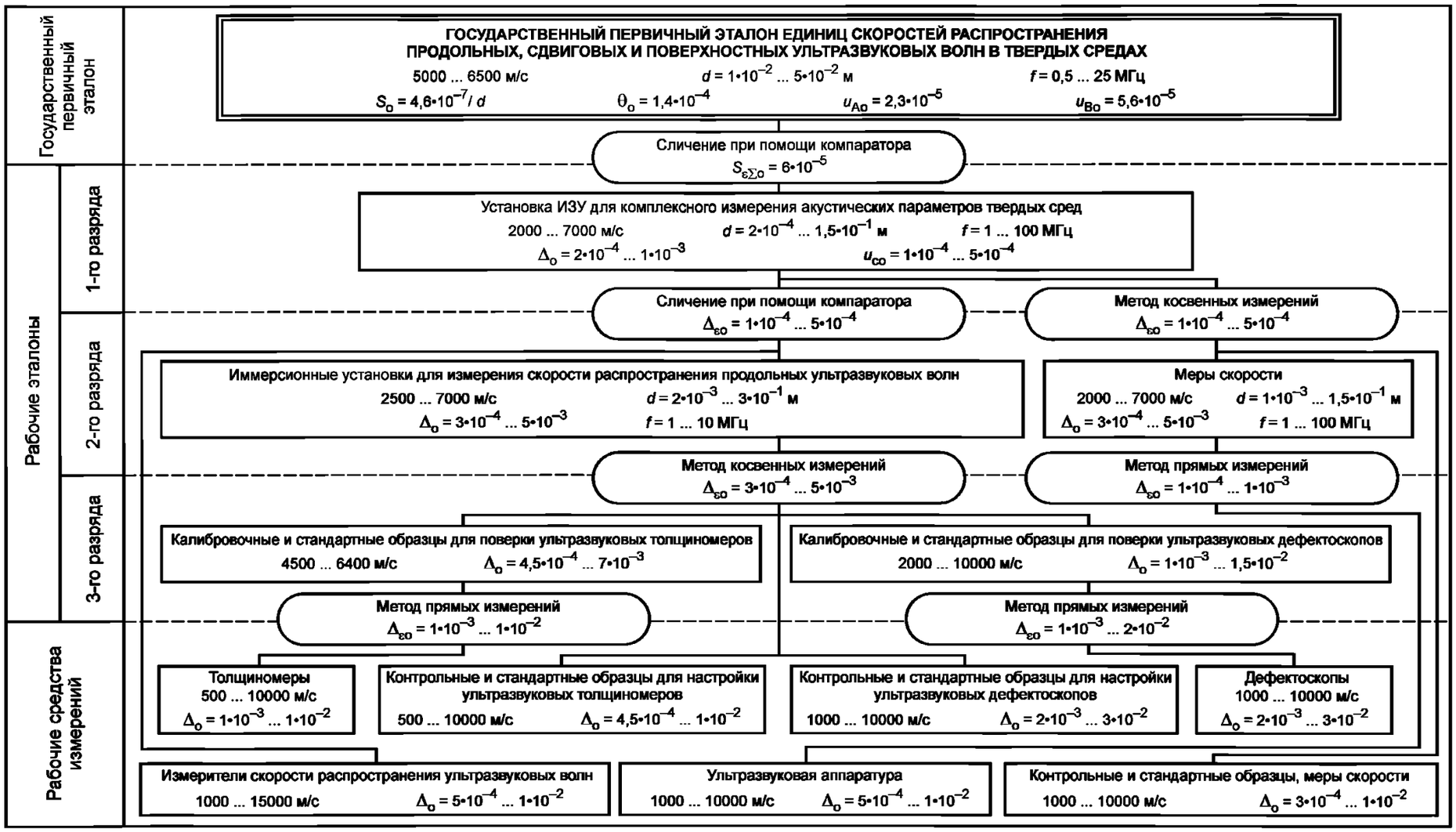

Рисунок А.1

Обозначение на схемах: $S_{\varepsilon\Sigma o}$ — относительное значение СКО суммарной погрешности метода передачи; $\Delta_{\varepsilon o}$ — предел допускаемой относительной погрешности метода передачи

Часть 2. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн в твердых средах

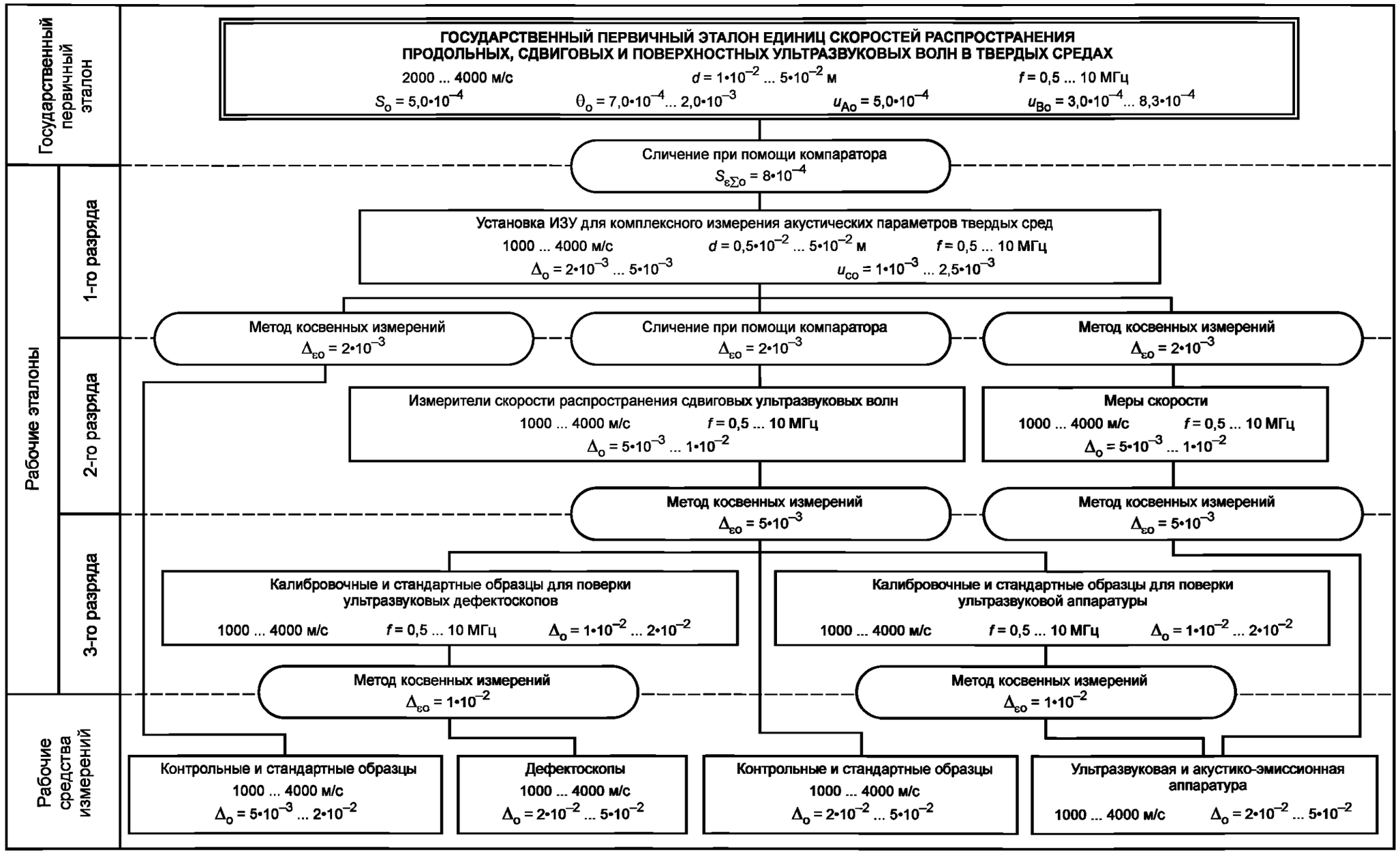

Рисунок А.2

Часть 3. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн в твердых средах

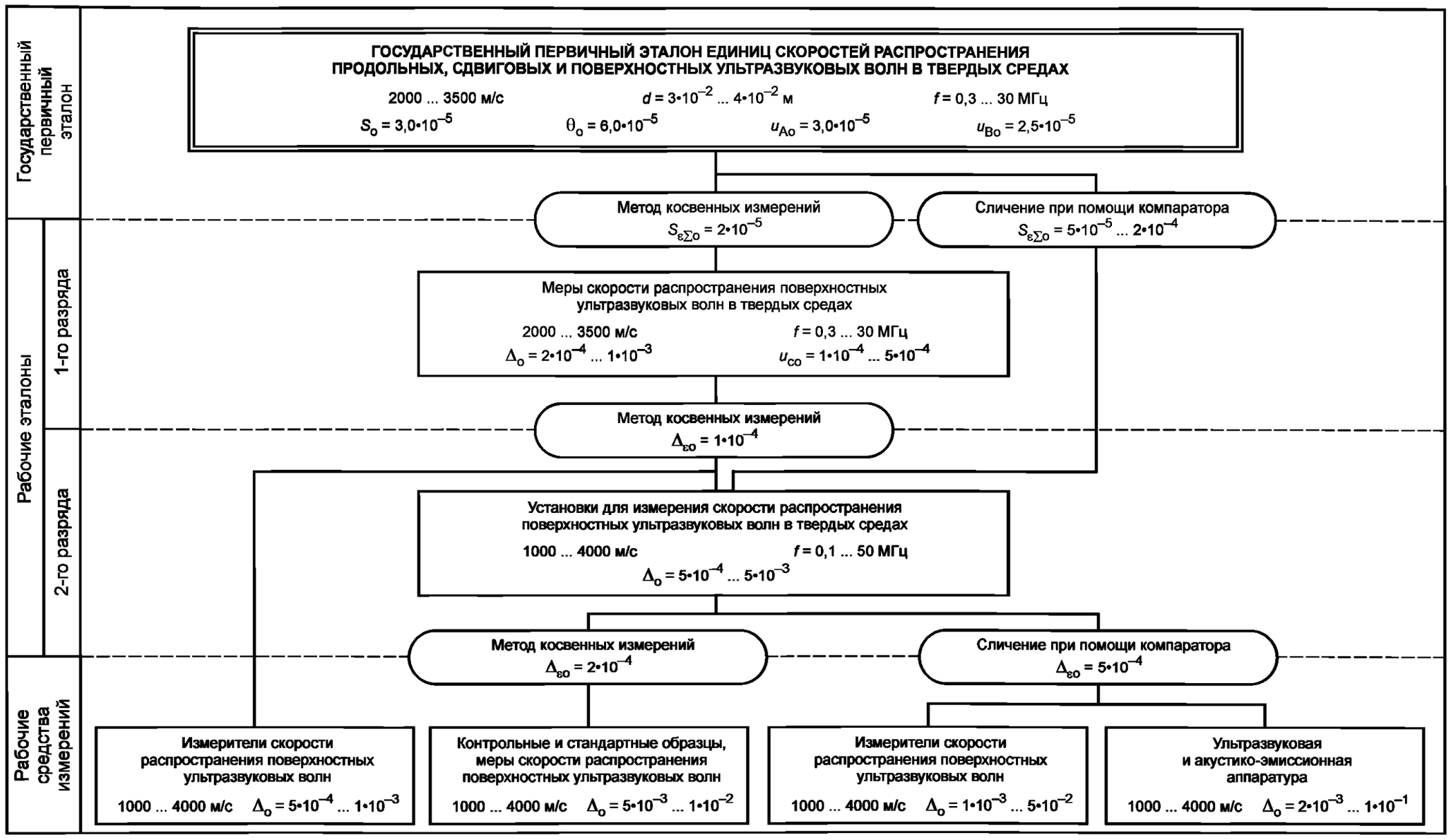

Рисунок А.3

Библиография

[1] МИ 1800—87 Государственная система обеспечения единства измерений. Скорость распространения продольных ультразвуковых колебаний в стандартных образцах и акустических нагрузках для ультразвукового неразрушающего контроля. Методика выполнения измерений

УДК 534.221:006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: государственный первичный эталон; государственная поверочная схема; рабочий эталон; продольные ультразвуковые волны, сдвиговые ультразвуковые волны, поверхностные ультразвуковые волны, скорость распространения; рабочее средство измерений

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 19.03.2015. Подписано в печать 07.04.2015. Формат 60x84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 1,15. Тираж 56 экз. Зак. 1515.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru