МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

# П Р И К А З

24 февраля 2021 г. № 158

Москва

## Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твёрдости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа

В соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734, требованиями к содержанию и построению государственных поверочных схем и локальных поверочных схем, в том числе к их разработке, утверждению и изменению, установленными приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 11 февраля 2020 г. № 456, а также принимая во внимание раздел IV протокола научно-технической комиссии по метрологии и измерительной технике Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2019 г. № 04-30-пр, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую Государственную поверочную схему для средств измерений твёрдости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа (далее – ГПС).

2. Установить, что:

ГПС применяется для Государственного первичного эталона твёрдости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа (ГЭТ 161-2019), эталонов и средств измерений твёрдости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа и вводится в действие с 1 апреля 2021 г.;

эталоны, аттестованные на соответствие ГОСТ 8.516-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости металлов по шкале твёрдости Шора D» (далее – ГОСТ 8.516-2001) или локальным поверочным схемам, применяются до даты окончания срока действия свидетельства об аттестации, выданного до ввода в действие ГПС;

эталоны, аттестованные на соответствие ГОСТ 8.516-2001, соответствующие по своим метрологическим характеристикам указанному разряду ГПС, подлежат периодической аттестации на соответствие ГПС не позднее срока окончания действия свидетельства об аттестации, в документы на эталоны вносятся соответствующие изменения;

эталоны, аттестованные на соответствие ГОСТ 8.516-2001, не соответствующие по своим метрологическим характеристикам указанному разряду ГПС, подлежат первичной аттестации не позднее срока окончания действия свидетельства об аттестации и утверждению в соответствии с ГПС;

эталоны, аттестованные на соответствие локальным поверочным схемам, подлежат первичной аттестации не позднее срока окончания действия свидетельства об аттестации и утверждению в соответствии с ГПС;

информация о прекращении применения эталонов по ГОСТ 8.516-2001 или локальным поверочным схемам или об изменении ГПС для эталонов, не требующих переутверждения, передается держателем эталона в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений после даты окончания срока действия свидетельства об аттестации.

3. Управлению технического регулирования и стандартизации (И.А.Киреева) совместно с ФГУП «ВНИИФТРИ» (С.И.Донченко) обеспечить прекращение применения в качестве национального стандарта Российской Федерации межгосударственного стандарта ГОСТ 8.516-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости металлов по шкале твёрдости Шора D».

4. ФГУП «ВНИИФТРИ» (С.И.Донченко) внести информацию об утверждении ГПС в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5. Управлению метрологии (А.С.Гусев) обеспечить размещение информации об утверждении ГПС на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».

6. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель Руководителя С.С.Голубев

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 01C95C9A007CACB9B24B5327C21BB4CE93
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич
Действителен: с 23.11.2020 до 23.11.2021

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» февраля 2021 г. № 158

# ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ТВЁРДОСТИ МЕТАЛЛОВ ПО ШКАЛЕ ШОРА D И ШКАЛАМ ЛИБА

## 1. Область применения

1.1. Настоящий документ распространяется на Государственную поверочную схему для средств измерений твёрдости металлов по шкале Шора D (HSD) и шкалам Либа (HLD, HLG), определяющую порядок передачи чисел твёрдости от Государственного первичного эталона твёрдости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа (далее – ГПЭ) при помощи рабочих эталонов средствам измерений.

1.2. Графическая часть государственной поверочной схемы для средств измерений твёрдости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа представлена в Приложении А (часть 1 и часть 2).

## 2. Термины и определения

В настоящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями.

Метод измерения твёрдости металлов по шкале Шора D – метод, описанный в ГОСТ 23273-78 «Металлы и сплавы. Измерение твердости методом упругого отскока бойка (по Шору)», заключается в сбрасывании со стандартизованной высоты алмазного бойка на поверхность металла и в определении высоты отскока бойка, при этом масса бойка и радиус закругления бойка – стандартизованы. Метод измерений твёрдости по шкалам Либа – метод, описанный в ГОСТ Р 8.969-2019 «ГСИ. Металлы и сплавы. Определение твёрдости по шкалам Либа. Часть 1. Метод измерений», заключается в сбрасывании бойка с твердосплавным наконечником (шкалы HLD, HLG) на поверхность исследуемого образца и в определении отношения скорости бойка в момент отскока от поверхности металла к скорости бойка в момент удара о поверхность металла, при этом скорость бойка в момент удара, радиус закругления бойка, масса бойка – стандартизованы.

Размах чисел твёрдости меры твёрдости – разность между максимальным и минимальным значением чисел твёрдости при поверке меры твёрдости. Измерения проводятся равномерно, по всей поверхности меры твёрдости. Размах чисел твёрдости меры твёрдости Шора вычисляется по результатам 5 измерений. Размах чисел твёрдости меры твёрдости Либа вычисляется по результатам 10 измерений.

Размах показаний твердомеров – разность между максимальным и минимальным значением, полученным при измерениях твердомером на мере твёрдости. При этом измерения проводятся на минимально допустимом расстоянии друг от друга. Размах показаний твердомеров Шора вычисляется по результатам 5 измерений. Размах показаний твердомеров Либа вычисляется по результатам 10 измерений.

Медиана чисел твёрдости – значение, попадающее на среднее место ряда результатов измерений, расположенных в порядке возрастания чисел твёрдости при нечётном числе измерений, или полусуммы двух значений, попадающих на

средние места ряда, расположенных в порядке возрастания чисел твёрдости при чётном числе измерений.

## 3. Государственный первичный эталон

3.1. ГПЭ предназначен для воспроизведения чисел твёрдости металлов по шкале Шора D в соответствии с ГОСТ 23273-78 «Металлы и сплавы. Измерение твердости методом упругого отскока бойка (по Шору)» и шкалам Либа в соответствии с ГОСТ Р 8.969-2019 «ГСИ. Металлы и сплавы. Определение твёрдости по шкалам Либа. Часть 1. Метод измерений» и передачи их при помощи рабочих эталонов средствам измерений с целью обеспечения единства измерений.

3.2. ГПЭ включает в себя следующие эталонные установки:

Эталонная установка для воспроизведения шкалы твёрдости металлов Шора D;

Эталонная установка для воспроизведения шкалы твёрдости Либа D;

Эталонная установка для воспроизведения шкалы твёрдости Либа G;

Эталонные меры твёрдости по шкалам Либа D, G.

3.3. Шкалы и диапазоны чисел твёрдости, воспроизводимых ГПЭ, приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Шкалы и диапазоны чисел твёрдости

| Шкалы | | Диапазоны воспроизводимых чисел твёрдости |
|---|---|---|
| 1 | | 2 |
| Шора D | HSD | от 20 до 140 включ. |
| Либа | HLD | от 300 до 890 включ. |
| Либа | HLG | от 300 до 750 включ. |

ГПЭ обеспечивает воспроизведение чисел твёрдости по шкале Шора D с размахом, не превышающим 0,5, при 5 независимых измерениях.

Суммарная стандартная неопределённость, характеризуемая размахом, не превышает: 0,5.

Расширенная неопределённость не превышает: 1,0 при k=2.

ГПЭ обеспечивает воспроизведение чисел твёрдости по всем шкалам Либа со средним квадратическим отклонением результата измерений при 10 независимых измерениях (СКО), не превышающим 0,9.

Неисключенная систематическая погрешность не превышает (НСП) 3,5.

Размах чисел твёрдости по шкале HLD не превышает 6,5.

Размах чисел твёрдости по шкале HLG не превышает 3.

Стандартная неопределённость измерений при воспроизведении чисел твёрдости по шкалам твёрдости Либа:

оценённая по типу А, не превышает: 0,9;

оценённая по типу В, не превышает: 1,5.

Суммарная стандартная неопределённость не превышает: 1,7.

Расширенная неопределённость не превышает: 3,4 при k=2.

3.4. Шкалы твердости металлов Шора D и Либа являются шкалами порядка, поэтому СКО, НСП, неопределенность измерений при воспроизведении чисел твердости вычислены по модели линеаризации шкалы вблизи значений чисел.

3.5. ГПЭ твёрдости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа применяют для передачи значений чисел твёрдости рабочим эталонам 1-го разряда методом прямых измерений.

## 4. Рабочие эталоны

4.1. В качестве рабочих эталонов твёрдости металлов по шкале Шора D 1-го разряда применяют эталонные меры твёрдости 1-го разряда с метрологическими характеристиками, приведёнными в таблице 2. Эталонной мере твёрдости приписывается значение медианы из результатов измерений, сделанных в соответствии с ГОСТ 8.335-2004 «ГСИ. Меры твёрдости эталонные. Методика поверки» и/или ГОСТ Р 8.977-2019 «ГСИ. Меры твёрдости эталонные. Методика поверки».

Размах чисел твёрдости рабочих эталонов 1-го разряда должен соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 — Размахи чисел твёрдости для рабочих эталонов 1-го разряда

| Шкала | | Диапазон воспроизведения чисел твёрдости рабочими эталонами | Размах чисел твёрдости, не более |
|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | 3 |
| Шора D | HSD | От 20 до 45 включ. | 0,6 |
| | | Св. 45 до 77 включ. | 0,8 |
| | | Св. 77 до 140 включ. | 1,0 |

Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для передачи значений чисел твёрдости металлов Шора D рабочим эталонам второго разряда методом сличения при помощи твердомера-компаратора, настроенного по рабочим эталонам первого разряда в соответствии с ГОСТ 8.335-2004 «ГСИ. Меры твёрдости эталонные. Методика поверки» и/или ГОСТ Р 8.977-2019 «ГСИ. Меры твёрдости эталонные. Методика поверки».

4.2. В качестве рабочих эталонов твёрдости по шкалам Либа применяют эталонные меры твёрдости с метрологическими характеристиками, приведёнными в таблице 3.

Таблица 3 — Размахи чисел твёрдости для рабочих эталонов твёрдости по шкалам Либа

| Шкала | | Диапазон воспроизведения чисел твёрдости рабочими эталонами | Размах чисел твёрдости, не более |
|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | 3 |
| Либа | HLD | От 300 до 500 включ. | 30,0 |
| | | Св. 500 до 700 включ. | 31,5 |
| | | Св. 700 до 890 включ. | 26,7 |
| | HLG | От 300 до 450 включ. | 27,0 |
| | | Св. 450 до 600 включ. | 27,0 |
| | | Св. 600 до 750 включ. | 22,5 |

Рабочие эталоны твёрдости по шкалам Либа применяются для передачи чисел твёрдости Либа средствам измерений методом прямых измерений. Допускается передача чисел твёрдости Либа от ГПЭ средствам измерения твёрдости методом сличения при помощи эталонных мер твёрдости Либа, входящих в состав ГПЭ.

4.3. В качестве рабочих эталонов твёрдости металлов по шкале Шора D 2-го разряда применяют эталонные меры твёрдости 2-го разряда с метрологическими характеристиками, приведёнными в таблице 3. Эталонной мере твёрдости приписывается значение медианы из результатов измерений, сделанных в соответствии с ГОСТ 8.335-2004 «ГСИ. Меры твёрдости эталонные. Методика поверки» и/или ГОСТ Р 8.977-2019 «ГСИ. Меры твёрдости эталонные. Методика поверки».

Размах чисел твёрдости рабочих эталонов 2-го разряда должен соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 — Размахи чисел твёрдости для рабочих эталонов 2-го разряда

| Шкалы | | Диапазон воспроизведения чисел твёрдости рабочими эталонами | Размах чисел твёрдости, не более |
|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | 3 |
| Шора D | HSD | От 20 до 45 включ. | 1,2 |
| | | Св. 45 до 77 включ. | 1,4 |
| | | Св. 77 до 140 включ. | 2,0 |

Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи значений чисел твёрдости металлов Шора D средствам измерений методом прямых измерений.

## 5. Средства измерений

В качестве средств измерений твёрдости по шкалам Шора D и Либа применяют стационарные и портативные твердомеры утверждённых типов. Пределы абсолютных погрешностей и размахов стационарных твердомеров указаны в таблице 5.

Таблица 5 — Пределы абсолютных погрешностей и размахи показаний для стационарных твердомеров.

| Шкалы | | Диапазоны измерений твёрдости | Абсолютная погрешность, (±), не более | Размах показаний, не более |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| Шора D | HSD | 20 – 140 | 2,5 | 5,0 |
| Либа | HLD | От 300 до 500 включ. | 10,0 | 36,0 |
| | | Св. 500 до 700 включ. | 10,5 | 38,0 |
| | | Св. 700 до 890 включ. | 8,9 | 32,0 |
| Либа | HLG | От 300 до 450 включ. | 9,0 | 30,0 |
| | | Св. 450 до 600 включ. | 9,0 | 32,0 |
| | | Св. 600 до 750 включ. | 7,5 | 25,0 |

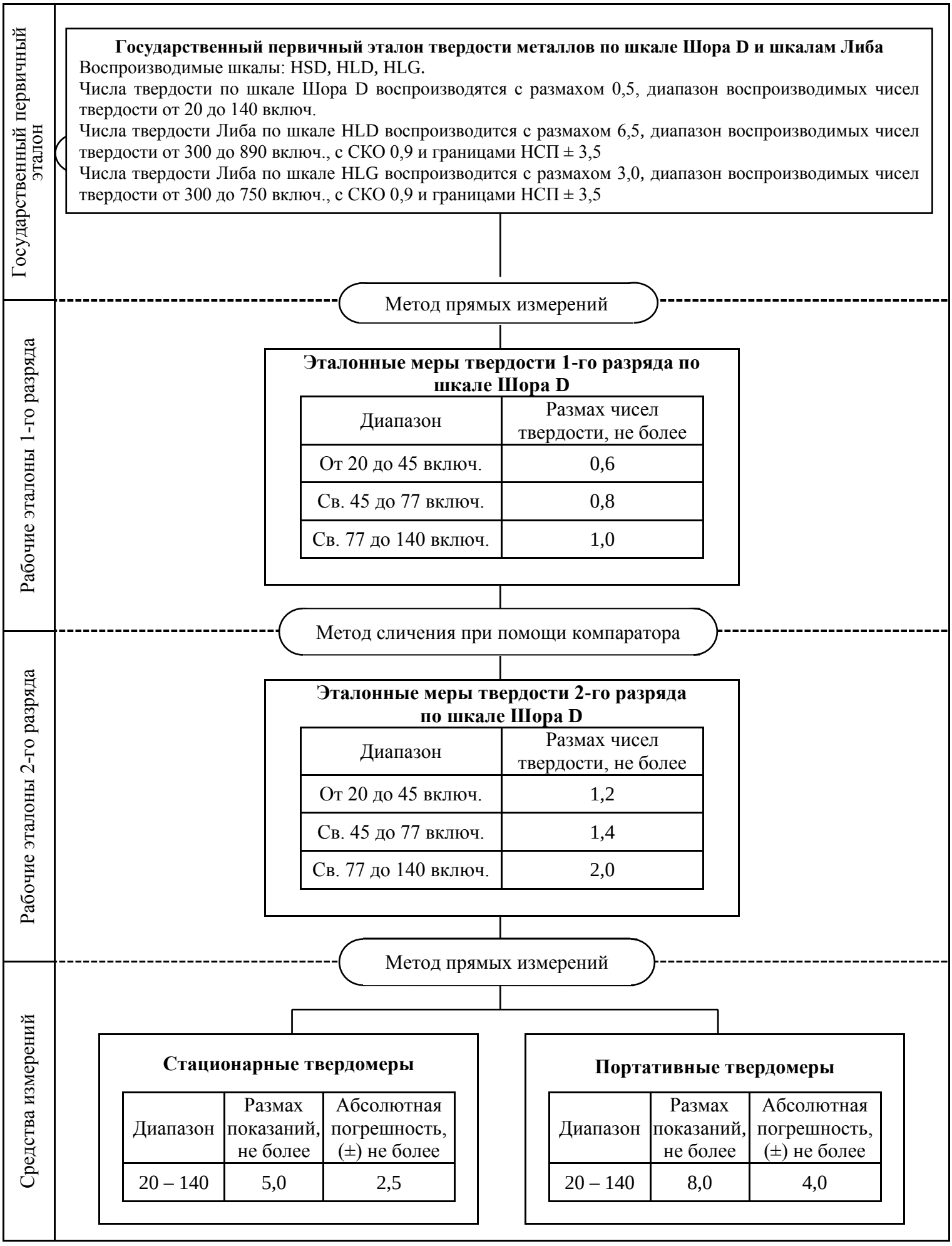
Пределы абсолютных погрешностей и размахов показаний портативных твердомеров указаны в таблице 6.

Таблица 6 — Пределы абсолютных погрешностей и размахи чисел твёрдости для портативных твердомеров.

| Шкалы | | Диапазоны измерений твёрдости | Абсолютная погрешность, (±), не более | Размах показаний, не более |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| Шора D | HSD | 20 – 140 | 4,0 | 8,0 |
| Либа | HLD | От 300 до 500 включ. | 20,0 | 37,5 |
| | | Св. 500 до 700 включ. | 21,0 | 42,0 |
| | | Св. 700 до 890 включ. | 17,8 | 40,1 |
| Либа | HLG | От 300 до 450 включ. | 18,0 | 33,8 |
| | | Св. 450 до 600 включ. | 18,0 | 36,0 |
| | | Св. 600 до 750 включ. | 15,0 | 33,8 |

**Приложение А. Часть 1**

Государственная поверочная схема для средств измерений твердости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа



**Приложение А. Часть 2**

Государственная поверочная схема для средств измерений твердости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа

Государственный первичный эталон

**Государственный первичный эталон твердости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа**

Воспроизводимые шкалы: HSD, HLD, HLG.

Числа твердости по шкале Шора D воспроизводятся с размахом 0,5, диапазон воспроизводимых чисел твердости от 20 до 140 включ.

Числа твердости Либа по шкале HLD воспроизводится с размахом 6,5, диапазон воспроизводимых чисел твердости от 300 до 890 включ., с СКО 0,9 и границами НСП ± 3,5

Числа твердости Либа по шкале HLG воспроизводится с размахом 3,0, диапазон воспроизводимых чисел твердости от 300 до 750 включ., с СКО 0,9 и границами НСП ± 3,5

Метод прямых измерений

Метод сличения при помощи мер

Рабочие эталоны

**Эталонные меры твердости по шкалам Либа**

| Шкала | Диапазон | Размах чисел твёрдости, не более |
|---|---|---|
| HLD | От 300 до 500 включ. | 30,0 |
| | Св. 500 до 700 включ. | 31,5 |
| | Св. 700 до 890 включ. | 26,7 |
| HLG | От 300 до 450 включ. | 27,0 |
| | Св. 450 до 600 включ. | 27,0 |
| | Св. 600 до 750 включ. | 22,5 |

Метод прямых измерений

Средства измерений

**Стационарные твердомеры**

| Шкала | Диапазон | Размах показаний, не более | Абсолютная погрешность, (±) не более |
|---|---|---|---|
| HLD | От 300 до 500 включ. | 36,0 | 10,0 |
| | Св. 500 до 700 включ. | 38,0 | 10,5 |
| | Св. 700 до 890 включ. | 32,0 | 8,9 |
| HLG | От 300 до 450 включ. | 30,0 | 9,0 |
| | Св. 450 до 600 включ. | 32,0 | 9,0 |
| | Св. 600 до 750 включ. | 25,0 | 7,5 |

**Портативные твердомеры**

| Шкала | Диапазон | Размах показаний, не более | Абсолютная погрешность, (±) не более |
|---|---|---|---|
| HLD | От 300 до 500 включ. | 37,5 | 20,0 |
| | Св. 500 до 700 включ. | 42,0 | 21,0 |
| | Св. 700 до 890 включ. | 40,1 | 17,8 |
| HLG | От 300 до 450 включ. | 33,8 | 18,0 |
| | Св. 450 до 600 включ. | 36,0 | 18,0 |
| | Св. 600 до 750 включ. | 33,8 | 15,0 |