

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ФБУ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ЦСМ»

Т.Б. Змачинская



2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Твердомеры Melytec UNI250
Методика поверки
МП 1600-1618-2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – методика) распространяется на твердомеры Melytec UNI250 (далее твердомеры), реализующие метод измерений твердости согласно ГОСТ 9013-59, ГОСТ 22975-78, ГОСТ 9012-59 и используемые в качестве средств измерений, и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Прослеживаемость при поверке твердомеров обеспечивается применением эталонов единиц величин и (или) средств измерений, применяемых в качестве эталонов единиц величин согласно Положению об эталонах [1] по Государственным поверочным схемам утвержденным приказом Росстандарта № 3462 от 30.12.2019 [2] и приказом Росстандарта № 1895 от 02.08.2022 [3] устанавливающие порядок передачи единиц или шкал величин от Государственного первичного эталона твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла ГЭТ30-2018 и Государственного первичного эталона твердости по шкалам Бринелля ГЭТ33-2020.

1.3 В методике поверки реализуется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Перечень операций поверки, приведен в таблице 2.1

Таблица 2.1 – операции поверки

| Наименование операции поверки | Номер пункта методики поверки | Необходимость выполнения операции при | |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | | первой поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр средства измерений | 7 | Да | Да |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | Да | Да |
| Подготовка к поверке | 8.1 | Да | Да |
| Опробование средства измерений | 8.2 | Да | Да |
| Проверка относительной погрешности испытательных нагрузок для шкал Роквелла | 8.2.1 | Да | Да |
| Проверка относительной погрешности испытательных нагрузок для шкал Супер-Роквелла | 8.2.2 | Да | Да |
| Проверка относительной погрешности испытательных нагрузок для шкал Бринелля | 8.2.3 | Да | Да |
| Проверка оптической системы твердомера | 8.2.4 | Да | Да |
| Проверка шариковых наконечников | 8.2.5 | Да | Нет |
| Проверка программного обеспечения | 9 | Да | Да |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия твердомера метрологическим требованиям. | 10 | Да | Да |
| Проверка абсолютной погрешности и размаха твердомера по шкалам Роквелла | 10.1 | Да | Да |

Продолжение таблица 2.1.

| Наименование операции поверки | Номер пункта методики поверки | Необходимость выполнения операции при | |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | | первой поверке | периодической поверке |
| Проверка абсолютной погрешности и размаха твердомера по шкалам Супер-Роквелла | 10.2 | Да | Да |
| Проверка абсолютной погрешности и размаха твердомера по шкалам Бринелля | 10.3 | Да | Да |

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха должна быть в пределах плюс (20±5) °C;
- относительная влажность воздуха должна быть в пределах от 30 % до 80 %;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверку выполняет один специалист, соответствующий требованиям Критерии аккредитации [10] и изучивший эксплуатационную документацию на твердомер.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – метрологические и технические требования к средствам поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|---|--|
| Контроль внешних условий | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 10 до 60 °C, с погрешностью не более 1 °C. Измерение относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 99 %, с погрешностью не более 3 % | Термогигрометр электронный CENTER 315, рег. № 22129-04 |
| п. 8.2.1 Проверка относительной погрешности испытательных нагрузок по шкалам Роквелла | Рабочий эталон 2 разряда в соответствии с приказом Росстандарта № 2498 от 22.10.2019. Пределы допускаемой относительной погрешности ±0,24 % | Динамометры электронные DK-C, рег. № 38379-08 |
| п. 8.2.2 Проверка относительной погрешности испытательных нагрузок по шкалам Супер-Роквелла | Рабочий эталон 2 разряда в соответствии с приказом Росстандарта № 2498 от 22.10.2019. Пределы допускаемой относительной погрешности ±0,24 % | Динамометры электронные DK-C, рег. № 38379-08 |
| п. 8.2.3 Проверка относительной погрешности испытательных нагрузок для шкал Бринелля | Рабочий эталон 2 разряда в соответствии с приказом Росстандарта № 2498 от 22.10.2019. Пределы допускаемой относительной погрешности ±0,24 % | Динамометры электронные DK-C, рег. № 38379-08 |
| п. 8.2.4 Проверка оптической системы твердомера | Рабочие эталоны единицы длины (штриховые меры) 2 разряда в соответствии приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 | Меры длины штриховые высокоточные МШВ-О, рег. № 60060-15 |

Продолжение таблица 5.1.

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|---|---|
| п. 8.2.5 Проверка шариковых наконечников | Рабочие эталоны единицы длины 3 разряда в соответствии приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 | Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1, рег. № 9291-91 Оптиметр на вертикальном штативе ИКВ, рег. № 140-49 Приборы для измерений отклонений от круглости MarForm, MMQ 400, рег. № 38013-08 |
| п. 10.1 Проверка абсолютной погрешности и размаха твердомера по шкалам Роквелла | Рабочие эталоны 2 разряда по ГПС Роквелла и Супер-Роквелла, утвержденной приказом Росстандарта № 3462 от 30.12.2019 | Меры твёрдости эталонные Роквелла МТР-МЕТ, рег № 46991-16 |
| п. 10.2 Проверка абсолютной погрешности и размаха твердомера по шкалам Супер-Роквелла | Рабочие эталоны 2 разряда по ГПС Роквелла и Супер-Роквелла, утвержденной приказом Росстандарта № 3462 от 30.12.2019 | Меры твёрдости эталонные Супер-Роквелла МТСР-МЕТ, рег № 46991-16 |
| п. 10.3 Проверка абсолютной погрешности и размаха твердомера по шкалам Бринелля | Рабочие эталоны 2 разряда по ГПС Бринелля, утвержденной приказом Росстандарта № 1895 от 02.08.2019 | Меры твердости эталонные Бринелля МТБ-МЕТ, рег. № 31737-16. |

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих передачу единиц или шкал величин поверяемому средству измерений с точностью, предусмотренной государственными поверочными схемами.

5.3 Средства поверки должны иметь действующее свидетельство о поверке, эталоны-действующие свидетельства об аттестации.

5.4 В случае получения отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку прекращают, а твердомер признают не прошедшим поверку.

5.5 Допускается проведение поверки по отдельным шкалам и диапазонам измерений твердости, которые используются при эксплуатации. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные эксплуатационной документацией на средства поверки, предусмотренные таблицей 5.1.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре средства измерений проверяют соответствие внешнего вида поверяемого твердомера сведениям из описания типа средства измерений.

7.2 При внешнем осмотре проверяется отсутствие коррозии и механических повреждений на поверхностях твердомера, влияющих на его эксплуатационные свойства.

7.3 Проводится проверка целостности рабочих поверхностей наконечников (шариковых и алмазного). На них должны отсутствовать сколы, трещины и другие дефекты.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке:

- контроль внешних условий перед началом проведения работ;
- проверка работоспособности органов управления согласно соответствующему разделу эксплуатационной документации.

8.2 Опробование:

- проверка относительной погрешности испытательных нагрузок па шкалам Роквелла;
- проверка относительной погрешности испытательных нагрузок для шкал Супер-Роквелла;
- проверка относительной погрешности испытательных нагрузок для шкал Бринелля;
- проверка оптической системы твердомера;
- проверка шариковых наконечников.

8.2.1 Проверка относительной погрешности испытательных нагрузок па шкалам Роквелла

8.2.1.1 При поверке твердомеров должны быть подтверждены характеристики, указанные в таблице 8.2.1.1

Таблица 8.2.1.1

| Наименование характеристики | Значение |
|---|------------------------------------|
| Шкалы твердости Роквелла | HRA, HRB, HRC |
| Основные испытательные нагрузка по шкалам Роквелла, Н (кгс) | 588,4 (60); 980,7 (100); 1471(150) |
| Предварительная испытательная нагрузка по шкалам Роквелла, Н (кгс) | 98,07 (10) |
| Пределы допускаемой относительной погрешности основных испытательных нагрузок по шкалам Роквелла, % | ±0,5 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности предварительной испытательной нагрузки по шкалам Роквелла % | ±2,0 |

8.2.1.2 Определение относительной погрешности по нагрузкам проводится следующим образом. Снимают наконечник с твердомера и устанавливают динамометр на сжатие на его рабочий стол. Если наконечник снять невозможно или нецелесообразно, на динамометр устанавливается мера твердости Роквелла (любая) и нагружение динамометра производится совместно с мерой, нагрузками указанным в таблице 8.2.1. Перед нагружением, показания динамометра устанавливаются на нуль. Если на динамометр устанавливается мера твердости, то динамометр устанавливается на нуль вместе с мерой. Динамометр нагружают не менее трех раз.

8.2.1.3 Относительная погрешность по нагрузке определяется по формуле (1)

$$\Delta_0 F = \frac{F_o - F_{cp}}{F_o} \cdot 100 \quad (1)$$

где F_{cp} – среднее арифметическое результатов измерения силы динамометром, Н;

F_o – измеряемое значение силы, Н, рассчитываемое при необходимости как:

$F_o = 9,80665 \cdot F_{okgs}$, где F_{okgs} – измеряемая нагрузка, кгс.

8.2.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если пределы допускаемой относительной погрешности испытательных нагрузок по шкалам Роквелла не выходят за границы, установленные таблицей 8.2.1.1

8.2.2 Проверка относительной погрешности испытательных нагрузок по шкалам Супер-Роквелла

8.2.2.1 При поверке твердомеров должны быть подтверждены характеристики, указанные в таблице 8.2.2.1.

Таблица 8.2.2.1

| Наименование характеристики | Значение |
|--|------------------------------------|
| Шкалы твердости Супер-Роквелла | HRN, HRT |
| Основные испытательные нагрузка по шкалам Супер-Роквелла, Н (кгс) | 147,1 (15); 294,2 (30); 441,3 (45) |
| Предварительная испытательная нагрузка по шкалам Супер-Роквелла, Н (кгс) | 29,42 (3) |
| Пределы допускаемой относительной погрешности основных испытательных нагрузок по шкалам Супер-Роквелла, % | ±0,66 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности предварительной испытательной нагрузки по шкалам Супер-Роквелла, % | ±2,0 |

8.2.2.2 Выполнить операции поверки п. 8.2.1.2 – 8.2.1.3.

8.2.2.3 Результаты поверки считаются положительными, если пределы допускаемой относительной погрешности испытательных нагрузок по шкалам Супер-Роквелла не выходят за границы, установленные таблицей 8.2.2.1.

8.2.3 Проверка относительной погрешности испытательных нагрузок для шкал Бринелля

8.2.3.1 При поверке твердомеров должны быть подтверждены характеристики, указанные в таблице 8.2.3.1

Таблица 8.2.3.1

| Шкалы твердости Бринелля | Испытательная нагрузка F, H (кгс) | Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения испытательной нагрузки, % |
|-----------------------------|--------------------------------------|--|
| HB (HBW) 10/250 | 2452 (250) | ± 1 |
| HB (HBW) 5/250 | 2452 (250) | |
| HB (HBW) 5/125 | 1226 (125) | |
| HB (HBW) 5/62,5 | 612,9 (62,5) | |
| HB (HBW) 2,5/187,5 | 1839 (187,5) | |
| HB (HBW) 2,5/62,5 | 612,9 (62,5) | |
| HB (HBW) 2,5/31,25 | 306,5 (31,25) | |
| HB (HBW) 2,5/15,625 | 153,2 (15,625) | |

8.2.3.2 Выполнить операции поверки п. 8.2.1.2 – 8.2.1.3.

8.2.3.3 Результаты поверки считаются положительными, если пределы допускаемой относительной погрешности испытательных нагрузок по шкалам Бринелля не выходят за границы, установленные таблицей 8.2.3.1.

8.2.4 Проверка оптической системы твердомера

8.2.4.1 Проверку оптической системы проводят при помощи меры длины штриховой (2 разряд в соответствии приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018) установленной на рабочий столик твердомера, таким образом, чтобы деления шкалы оказались между вертикальными штрихами оптической системы. В случае если твердомер оснащен оптической системой, проводящей измерения по горизонтальной и вертикальной осям независимо, то проверку проводят по каждой оси.

Оптическую систему твердомера определяется следующим образом. Меру длины штриховую устанавливают на рабочий стол твердомера. Далее при помощи оптической системой твердомера измеряют длину миллиметрового интервала для интервалов шкалы оптической системы: (0–1, 1–2, 2–3, 3–4, 5–6, 0–6) мм.

8.2.4.2 Рассчитывается абсолютная погрешность измерения миллиметрового интервала объект-микрометра по формуле (2)

$$\Delta_{ij} = l_o - l_{ij} \quad (2)$$

где $l_o = 1$ мм – измеряемое значение интервала;

l_{ij} – результат измерения миллиметрового интервала объект-микрометра оптической системой твердомера для интервала шкалы $i-j$, мм.

8.2.4.3 Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность не превышает $\pm 0,5\%$ от измеряемой длины интервала в диапазоне до 4,0 мм и абсолютная погрешность не превышает $\pm 0,02$ мм в диапазоне более и равно 4,0 мм.

8.2.5 Проверка шариковых наконечников

8.2.5.1 При поверке твердомеров должны быть подтверждены характеристики, указанные в таблице 8.2.5.1.

Таблица 8.2.5.1

| Номинальный диаметр шарика, мм | Пределы допускаемого отклонения, мм |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 2,5 | $\pm 0,003$ |
| 5 | $\pm 0,004$ |
| 10 | $\pm 0,005$ |

8.2.5.2 Проверку отклонения диаметров шариков проводят для шариков с диаметрами 2,5 мм; 5 мм и 10 мм, в соответствии с действительной комплектацией твердомера. Снимают наконечник с твердомера и извлекают из оправки шарик. Диаметр шарика измеряют в трех различных положениях с применением мер длины концевых плоскопараллельных, набор № 1, 3 разряд по ГПС длины и оптиметра на вертикальном штативе (измерения могут проводиться либо перед началом поверки, либо после проведения всех остальных операций). Для проверки шариковых наконечников,

запрессованных в державку, применяется прибор для измерений отклонений от круглости MarForm MMQ 400, диаметр шарика измеряют в трех различных положениях.

Абсолютное отклонение среднего диаметра шарика рассчитывается по формуле (3)

$$\Delta D = D_{\text{ср}} - D_{\text{ном}} \quad (3)$$

где $D_{\text{ср}}$ - среднее арифметическое трех измерений диаметра шарика, мм

$D_{\text{ном}}$ - номинальный диаметр шарика, мм.

8.2.5.3 Результаты поверки считаются положительными, если абсолютное отклонение среднего диаметра шарика не выходит за границы, установленные таблицей 8.2.5.1

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка программного обеспечения (далее ПО) заключается в сличении идентификационных данных ПО, которые отображаются при включении твердомера на экране, с действующим описанием типа.

9.2 Результаты проверки считаются положительными, если данные на экране твердомера соответствуют действующему описанию типа и требованиям таблицы 9.2.

Таблица 9.2 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---------------|
| Идентификационное наименование | DigiRock BRV5 |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 1.X.X.X |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

где X.X.X могут принимать значения от 0 до 99 и не являются метрологически значимой частью.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия твердомера метрологическим требованиям

10.1 Проверка абсолютной погрешности твердомера по шкалам Роквелла

10.1.1 При поверке твердометров должны быть подтверждены характеристики, указанные в таблице 10.1.1.

Таблица 10.1.1

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Диапазоны измерений твердости по шкалам Роквелла | от 70 до 93 HRA от 25 до 80 включ. HRB св. 80 до 100 HRB от 20 до 35 включ. HRC св. 35 до 55 включ. HRC св. 55 до 70 HRC |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Роквелла (размах показаний) | $\pm 1,2 (0,8)$ $\pm 3,0 (1,2)$ $\pm 2,0 (1,2)$ $\pm 2,0 (0,8)$ $\pm 1,5 (0,8)$ $\pm 1,0 (0,8)$ |

10.1.2 При поверке твердометров применяются меры твердости, согласно таблице 10.1.2.

Таблица 10.1.2

| Обозначение шкалы твердости HR | Диапазон измерения твердости по шкале | Твердость эталонной меры, HR | Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердометра, HR |
|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--|
| A | от 70 до 93 | 83 ± 3 | $\pm 1,2 (0,8)$ |
| B | от 25 до 80 включ. св. 80 до 100 | 90 ± 10 | $\pm 3,0 (1,2)$ |
| C | от 20 до 35 включ. | 25 ± 5 | $\pm 2,0 (1,2)$ |
| C | св. 35 до 55 включ. | 45 ± 5 | $\pm 2,0 (0,8)$ |
| C | св. 55 до 70 | 65 ± 5 | $\pm 1,5 (0,8)$ |

10.1.3 Выбранную эталонную меру устанавливают на рабочий стол твердомера и наносят один или два отпечатка для плотного прилегания к столу. Затем наносят пять отпечатков по всей рабочей поверхности меры и измеряют твердость. Далее снимают результаты измерений твердости и определяют погрешность твердомера по формуле (1).

10.1.4 Абсолютная погрешность твердомера рассчитывается по формуле:

$$\Delta_H = H_m - H_o \quad (1)$$

где H_m – медиана результатов пяти измерений, HR;

H_o – число твердости, приписанное мере, HR.

Размах показаний твердомера R рассчитывается по формуле (2):

$$R = R_{max} - R_{min} \quad (2)$$

где R_{max} – максимальное значение твердости по результатам пяти измерений, HR;

R_{min} – минимальное значение твердости по результатам пяти измерений, HR;

10.1.5 Результаты поверки считаются положительными, если пределы допускаемой абсолютной погрешности и размах твердомера не выходят за границы, установленные таблицей 10.1.1.

10.2 Проверка абсолютной погрешности твердомера по шкалам Супер-Роквелла

10.2.1 При поверке твердомеров должны быть подтверждены характеристики, указанные в таблице 10.2.1.

Таблица 10.2.1

| | |
|--|--|
| Диапазон измерений твердости по шкалам Супер-Роквелла | от 70 до 90 включ. HR15N от 90 до 94 HR15N от 40 до 76 включ. HR30N св. 76 до 86 HR30N от 20 до 78 HR45N от 62 до 93 HR15T от 15 до 70 включ. HR30T св. 70 до 82 HR30T от 10 до 72 HR45T |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Супер-Роквелла (размах) | $\pm 2,0$ (1,2) $\pm 1,0$ (1,0) $\pm 2,0$ (1,2) $\pm 1,0$ (1,0) $\pm 2,0$ (1,2) $\pm 3,0$ (2,4) $\pm 3,0$ (2,4) $\pm 2,0$ (2,0) $\pm 3,0$ (2,4) |

10.2.2 При поверке твердомеров применяются меры твердости, согласно таблице 10.2.2.

Таблица 10.2.2

| Обозначение шкалы твердости | Диапазон измерения твердости по шкале | Твердость эталонной меры, HR | Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера, HR |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|---|
| N15 | от 70 до 90 включ. | 92 ± 2 | $\pm 2,0$ (1,2) |
| N15 | св. 90 до 94 | | $\pm 1,0$ (1,0) |
| N30 | от 40 до 76 включ. | 45 ± 5 | $\pm 2,0$ (1,2) |
| N30 | св. 76 до 86 | | $\pm 1,0$ (1,0) |
| N45 | от 20 до 78 | 49 ± 6 | $\pm 2,0$ (1,2) |
| T15 | от 62 до 93 | | $\pm 3,0$ (2,4) |
| T30 | от 15 до 70 включ. | 45 ± 5 | $\pm 3,0$ (2,4) |
| T30 | св. 70 до 82 | | $\pm 2,0$ (2,0) |
| T45 | от 10 до 72 | 76 ± 6 | $\pm 3,0$ (2,4) |

10.2.3 Выполнить операции поверки п. 10.1.3 – 10.1.4.

10.2.4 Результаты поверки считаются положительными, если пределы допускаемой абсолютной погрешности и размах твердомера не выходят за границы, установленные таблицей 10.2.1.

10.3. Проверка абсолютной погрешности и размаха твердомера по шкалам Бринелля

10.3.1 При поверке твердомеров должны быть подтверждены характеристики, указанные в таблице 10.3.1.

Таблица 10.3.1

| Шкала твердости Бринелля | K= P/D^2 | Диапазон измерений чисел твердости, HB(W) | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | св. 8 до 16 включ. | св. 16 до 32 включ. | св. 32 до 50 включ. | св. 50 до 75 включ. | св. 75 до 100 включ. | св. 100 до 125 включ. | св. 125 до 250 включ. | св. 250 до 350 включ. | св. 350 до 450 включ. | св. 450 до 550 включ. |
| | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера (размах), HB(W) | | | | | | | | | |
| HB(W) 2,5/15,625 | 2,5 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | – | – | – | – | – | – | – |
| HB(W) 5/62,5 | 2,5 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | – | – | – | – | – | – | – |
| HB(W) 10/250 | 2,5 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | – | – | – | – | – | – | – |
| HB(W) 2,5/31,25 | 5 | – | 2,8 | 2,8 | 4,2 | 7 | – | – | – | – | – |
| HB(W) 5/125 | 5 | – | 2,8 | 2,8 | 4,2 | 7 | – | – | – | – | – |
| HB(W) 2,5/62,5 | 10 | – | – | 2,8 | 4,2 | 7 | 7 | 10,5 | – | – | – |
| HB(W) 5/250 | 10 | – | – | 2,8 | 4,2 | 7 | 7 | 10,5 | – | – | – |
| HB(W) 2,5/187,5 | 30 | – | – | – | – | – | 7 | 10,5 | 14,7 | 18,9 | 23,1 |
| | | | | | | | | | | | 27,3 |

10.3.2 При поверке твердомеров применяются меры твердости, согласно таблице

10.3.2.

Таблица 10.3.2

| Шкала (диаметр/ нагрузка) | Диапазон чисел твердости эталонных мер, HB(W) |
|---------------------------|---|
| HB(W) 2,5/15,625 | св. 8 до 50 |
| HB(W) 2,5/31,25 | св. 50 до 75 |
| HB(W) 2,5/62,5 | св. 32 до 125 |
| | св. 125 до 250 |
| HB(W) 2,5/187,5 | св. 350 до 450 св. 550 до 650* |
| HB(W) 5/62,5 | св. 8 до 50 |
| HB(W) 5/125 | св. 50 до 75 |
| HB(W) 5/250 | св. 75 до 125 |
| HB(W) 10/250 | св. 8 до 50 |

Примечание:

- только в случае комплектования твердомера твердосплавными шариками
- в случае комплектования твердомера твердосплавными шариками применяются эталонные меры по шкалам HBW

10.3.3 Выбранную эталонную меру устанавливают на рабочий стол твердомера и наносят один или два отпечатка для плотного прилегания к столу. Затем наносят пять отпечатков по всей рабочей поверхности меры и измеряют твердость. Далее снимают результаты измерений твердости и определяют погрешность твердомера по формуле (4).

10.3.4 Абсолютная погрешность твердомера рассчитывается по формуле:

$$\Delta_H = H_m - H_o \quad (3)$$

где H_m – медиана результатов пяти измерений, HB(W);

H_o – число твердости, приписанное мере, HB(W).

Размах показаний твердомера R рассчитывается по формуле (4):

$$R = R_{max} - R_{min} \quad (4)$$

где R_{max} – максимальное значение твердости по результатам пяти измерений, HR;

R_{min} – минимальное значение твердости по результатам пяти измерений, HR

10.3.5 Результаты поверки считаются положительными, если пределы допускаемой абсолютной погрешности и размах твердомера не выходят за границы, установленные таблицей 10.3.1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При поверке ведется протокол, форма которого устанавливается организацией, проводящей поверку.

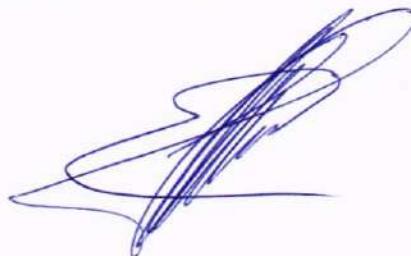
11.2 Сведения о результатах поверки в целях ее подтверждения должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений согласно пункту 21 Порядка поверки [11].

11.3 При подтверждении средства измерений установленным метрологическим требованиям (положительный результат поверки) оформляется свидетельство о поверке согласно Требованиям к свидетельству [12]. На свидетельство наносится знак поверки согласно Требованиям к знаку поверки [13].

11.4 Если по результатам поверки соответствие метрологическим требованиям не подтверждается (отрицательный результат поверки), оформляется извещение о непригодности согласно пункту 26 Порядка поверки [11].

Начальник отдела
промышленной метрологии
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

Инженер 2 категории по испытаниям
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



Е.Е. Гладышев



М.С. Баранов

Нормативные ссылки

[1] Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. Утверждены Постановлением Правительства РФ № 734 от 23.09.2010 (в ред. № 1355 от 21.10.2019)

[2] Приказ Росстандарта № 3462 от 30.12.2019 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла».

[3] Приказ Росстандарта № 1895 от 02.08.2022 г «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твердости по шкалам Бринелля»

[4] Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм. Утверждена приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 (в тексте ГПС длины)

[5] Государственная поверочная схема для средств измерений силы. Утверждена приказом Росстандарта № 2498 от 22.10.2019 (в тексте – ГПС силы)

[6] ГЭТ30-2018 Государственный первичный эталон твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла

[7] ГЭТ33-2020 Государственный первичный эталон твердости по шкалам Бринелля

[8] ГЭТ32-2011 Государственный первичный эталон единицы силы

[9] ГЭТ2-2021 Государственный первичный эталон единицы длины – метра

[10] Критерии аккредитации и перечень документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации. Утверждены приказом Минэкономразвития № 707 от 26.10.2020 (в тексте – Критерии аккредитации)

[11] Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке. Утверждён приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020. Приложение № 1 (Зарегистрирован в Минюсте России 20.11.2020 № 61033) (в тексте – Порядок поверки)

[12] Требования к содержанию свидетельства о поверке. Утверждены приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020. Приложение № 3 (Зарегистрирован в Минюсте России 20.11.2020 № 61033) (в тексте – Требования к свидетельству)

[13] Требования к знаку поверки. Утверждены приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020. Приложение № 2 (Зарегистрирован в Минюсте России 20.11.2020 № 61033) (в тексте – Требования к знаку поверки)