

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор
УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»



С.В. Медведевских
С.В. Медведевских

Мед 2020 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ

Твердомеры переносные Роквелла ТПР

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 33-261-2020

г. Екатеринбург
2020

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА:

УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

Вед. инженер лаб. 261

Инженер I кат. лаб. 261

Цай И.С.,

Клюшина А.М.

3 УТВЕРЖДЕНА

УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «12» мая 2020 г.

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	8

Дата введения в действие: «12» мая 2020 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры переносные Роквелла ТПР (далее – твердомеры), производства ООО «Метротест», г. Нефтекамск, предназначенные для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Роквелла.

Настоящая методика поверки устанавливает процедуру первичной и периодической поверок твердомеров.

Интервал между поверками – один год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

- ГОСТ 8.064-94 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкале Роквелла и Супер-Роквелла;

- Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы»;

- ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования;

- ГОСТ 8074-82 Микроскопы инструментальные. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки твердомеров выполняют операции согласно таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта
1	Проверка внешнего вида и комплектности твердомера	8.1
2	Опробование	8.2
3	Проверка идентификационных данных программного обеспечения	8.3
4	Внешний осмотр наконечника и шарика	8.4
5	Определение относительной погрешности испытательных нагрузок	8.5
6	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений твердости	8.6

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются причины несоответствия, после этого поверка повторяется с операции, по которой выявлено несоответствие.

3.3 В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдается извещение о непригодности.

3.4 На основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме, допускается проводить периодическую поверку твердомеров на

меньшем числе поддиапазонов измерений твердости. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочие эталоны единицы твердости по шкалам Роквелла 2-го разряда по ГОСТ 8.064-94 со значениями (83 ± 3) HRA, (90 ± 10) HRB, (25 ± 5) HRC, (45 ± 5) HRC, (65 ± 5) HRC;

- рабочий эталон единицы силы 2-го разряда по приложению к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы»;

- лупа по ГОСТ 25706-83 с увеличением 5^{\times} ;

- микроскоп по ГОСТ 8074-82;

- термогигрометр, диапазоны измерений относительной влажности $(10 - 80)\%$, температуры $(15 - 35) ^\circ\text{C}$, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\Delta = \pm 2,5\%$, $\Delta = \pm 0,7 ^\circ\text{C}$;

- барометр, диапазон измерений $(610 - 790)$ мм рт. ст., пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,8$ мм рт. ст.

4.2 При проведении поверки допускается применение средств поверки, не указанных в п. 4.1, обеспечивающих определение метрологических характеристик твердомеров с требуемой точностью.

4.3 Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке, если утвержденного типа или свидетельства об аттестации, если неутвержденного типа, средства измерений должны иметь свидетельства о поверке.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки СИ механических величин, и ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на твердомеры и настоящей методикой поверки.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки твердомеров специальных требований безопасности не предъявляется.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$от 15 до 35;

- относительная влажность воздуха, %.....от 45 до 80;

- атмосферное давление, кПа.....от 84,0 до 106,7.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Проверка внешнего вида и комплектности твердомера

8.1.1 Твердомер не должен иметь следов коррозии и каких-либо механических повреждений.

8.1.2 Комплектность твердомера должна соответствовать указанной в паспорте.

8.2 Опробование

8.2.1 На холостом ходу проверяют легкость и плавность движения подвижных элементов с целью проверки взаимодействия его отдельных элементов.

8.2.2 На меру твердости нанести три отпечатка, расстояние между центрами которых не менее трех диаметров отпечатков. Измерения провести согласно 9 руководства по эксплуатации.

8.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

8.3.1 Идентификационные данные ПО представлены на задней панели твердомера и должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	M-Test Твердомер
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0

8.4 Внешний осмотр наконечника и шарика

8.4.1 Внешний осмотр алмазного наконечника проводят при помощи микроскопа. Для осмотра рабочей части поверхности алмаза, прилегающей к его вершине, наконечник устанавливают вершиной вверх так, чтобы ось наконечника была продолжением оптической оси микроскопа. Микроскоп фокусируют вначале на вершину алмаза, затем, медленно меняя фокусировку, осматривают прилегающую к ней поверхность алмаза. Рабочая часть наконечника не должна иметь рисок, трещин, сколов и других дефектов.

8.4.2 Внешний осмотр шарика проводят при помощи лупы. На поверхности шарика не должно быть вмятин, царапин, коррозии и других механических повреждений.

8.5 Определение относительной погрешности испытательных нагрузок

Относительную погрешность испытательных нагрузок для шкал Роквелла определить с помощью динамометров при нагрузках 98,07; 588,4; 980,7; 1471 Н в следующей последовательности:

- снять индентор с твердомера;
 - установить динамометр на рабочем столе прибора;
 - установить отсчетное устройство динамометра в положение, принятое за нуль;
 - три раза нагрузить динамометр до максимальной нагрузки;
 - разгрузить динамометр и установить его отсчетное устройство на нуль.
- е) последовательно нагрузить твердомер до каждой нагрузки три раза. При этом снять показания динамометра f_{ij} , Н, и вычислить среднее арифметическое значение \bar{f}_j , Н, по формуле

$$\bar{f}_j = \frac{\sum_{i=1}^3 f_{ij}}{3}, \quad (1)$$

где f_{ij} – i -ый результат измерения j -ой нагрузки динамометром, Н;

ж) относительную погрешность испытательных нагрузок для шкал Роквелла δ_{F_j} , %, вычислить по формуле

$$\delta_{F_j} = \frac{F_j - \bar{f}_j}{\bar{f}_j} \cdot 100, \quad (2)$$

где F_j – j -ая нагрузка, заданная на твердомере, Н.

Относительная погрешность предварительных испытательных нагрузок для шкал Роквелла должна находиться в интервале $\pm 2,0$ %.

Относительная погрешность предварительных испытательных нагрузок для шкал Роквелла должна находиться в интервале $\pm 2,0\%$.

Относительная погрешность основных испытательных нагрузок для шкал Роквелла должна находиться в интервале $\pm 0,5\%$.

8.6 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений твердости

8.6.1 Для определения диапазона и абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Роквелла использовать пять эталонных мер со значениями (83 ± 3) HRA, (90 ± 10) HRB, (25 ± 5) HRC, (45 ± 10) HRC, (65 ± 5) HRC.

8.6.2 На эталонную меру наносят один или два отпечатка для плотного прилегания к рабочему столу. Затем наносят пять отпечатков по всей рабочей поверхности эталонной меры и измеряют твердость.

8.6.3 Определить среднее арифметическое значение твердости q -ой эталонной меры \bar{H}_q , ед. тв. по формуле

$$\bar{H}_q = \frac{\sum_{k=1}^5 H_{kq}}{5}, \quad (3)$$

где H_{kq} – значение твердости k -го отпечатка q -ой эталонной меры, ед. тв.

8.6.4 Абсолютную погрешность измерений твердости по шкалам Роквелла q -ой эталонной меры Δ_{Hq} , ед. тв., вычисляют по формуле

$$\Delta_{Hq} = \bar{H}_q - H_{dq}, \quad (4)$$

где H_{dq} – действительное значение твердости q -ой эталонной меры из свидетельства о поверке, ед. тв.

8.6.5 Абсолютная погрешность измерений твердости по шкалам Роквелла должна находиться в интервале $\pm 1,2$ HRA в поддиапазоне от 70 до 93 HRA; $\pm 2,0$ HRB в поддиапазоне от 25 до 100 HRB; $\pm 2,0$ HRC в поддиапазоне от 20 до 35 HRC включ.; $\pm 1,5$ HRC в поддиапазоне св. 35 до 55 HRC включ.; $\pm 1,0$ HRC в поддиапазоне св. 55 до 70 HRC.

Диапазон измерений твердости соответствует заявленному значению, если погрешность измерений твердости находится в диапазоне допускаемых значений.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом, форма протокола поверки приведена в приложении А к настоящей методике поверки.

9.2 Положительные результаты поверки твердометров оформляют согласно Приказу Минпромторга России № 1815 выдачей свидетельства о поверке.


Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.


9.3 Отрицательные результаты поверки твердометров оформляют согласно Приказу Минпромторга России № 1815 выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

Исполнители:

Вед. инженер лаб. 261

Инженер I кат. лаб. 261


И.С. Цай


А.М. Ключина

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____

A.1 Наименование и тип _____

A.2 Заводской номер _____

A.3 Изготовитель ООО «Метротест», г. Нефтекамск _____

A.4 Принадлежит _____

A.5 Метрологические характеристики: _____

A.6 Номер по Госреестру _____

A.7 Документ МП 33-261-2020 «ГСИ. Твердомеры переносные Роквелла ТПР. Методика поверки»

A.8 Средства измерений, используемые при поверке: _____

A.9 Условия поверки:

температура _____ °С, влажность _____ %, атм. давление _____ кПа

Результаты поверки

A.10 Результаты проверки внешнего вида и комплектности твердомера соответствуют, не соответствуют требованиям 8.1 МП.
(ненужное зачеркнуть)

A.11 Результаты опробования соответствуют, не соответствуют требованиям 8.2 МП.
(ненужное зачеркнуть)

A.12 Результаты проверки идентификационных данных программного обеспечения соответствуют, не соответствуют требованиям 8.3 МП.

A.13 Результаты внешнего осмотра наконечника и шарика соответствуют, не соответствуют требованиям 8.4 МП.

A.14 Определение относительной погрешности испытательных нагрузок

Нагрузка, заданная на твердомере F_j , Н	Результаты измерений нагрузки динамометром f_{ij} , Н			Среднее арифметическое значение нагрузки \bar{f}_j , Н	Относительная погрешность испытательных нагрузок δ_{F_j} , %
	1	2	3		

Вывод:

относительная погрешность испытательных нагрузок соответствуют, не соответствуют требованиям 8.5 МП.
(ненужное зачеркнуть)

A15 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений твердости

Действительное значение твердости эталонной меры H_{dq} , ед. тв.	Результаты измерений твердости k -го эталонной меры H_{kq} , ед. тв					Среднее арифметическое значение твердости эталонной меры \bar{H}_q , ед. тв.	Абсолютная погрешность измерений твердости эталонной меры Δ_{Hq} , ед. тв.
	1	2	3	4	5		

Вывод:

диапазон и абсолютная погрешность измерений твердости соответствуют, не соответствуют требованиям 8.6 МП
(ненужное зачеркнуть)

Заключение по результатам поверки

A.16 Твердомер переносной Роквелла ТПР-_____ соответствует, не соответствует требованиям МП.
(ненужное зачеркнуть)

A.17 Твердомер переносной Роквелла ТПР-_____ поверен в диапазоне измерений, указанном в описании типа.

Организация, проводившая поверку _____

Поверитель _____ (подпись) _____ (инициалы, фамилия)

Дата поверки «_____» _____ 20__ г.