

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
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»)

СОГЛАСОВАНО

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



Е.П. Собина

«04» августа 2026 г.

**«ГСИ. Твердомеры стационарные универсальные ПРОМТ.
Методика поверки»**

МП 87-261-2025

г. Екатеринбург
2026

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА:

Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

И.о. зав. лаб. 261
Старший инженер лаб. 261

И.С. Цай
А.М. Ключина

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	7
3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ	8
4 ТРЕБОВАНИЕ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	8
5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	8
6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	9
7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	10
8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	10
9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	10
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ТВЕРДОМЕРА.....	11
11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	12
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	14

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на твердомеры стационарные универсальные ПРОМТ (далее – твердомеры), предназначенные для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Бринелля, Роквелла и Виккерса в соответствии с ГОСТ 9012-59, ГОСТ 9013-59 и ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007.

Твердомеры изготовлены ООО НТЦ «Промтехнологии», г. Санкт-Петербург.

Настоящая МП устанавливает процедуру первичной и периодической поверок твердомеров. Поверка должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 Поверка твердомеров в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу чисел твердости по шкалам Бринелля, Роквелла и Виккерса методом прямых измерений:

- от рабочего эталона 2 разряда в соответствии Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта №1895 от 02.08.2022 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твердости по шкалам Бринелля», что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 33-2020 «Государственный первичный эталон твердости по шкалам Бринелля»;

- от рабочего эталона 2 разряда в соответствии Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта №3462 от 30.12.2019 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла», что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 30-2018 «Государственный первичный эталон твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла»;

- от рабочего эталона 2 разряда в соответствии Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта №1898 от 14.08.2024 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твердости по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа», что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 31-2024 «Государственный первичный эталон твердости по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа».

1.3 Настоящая МП применяется для поверки твердомеров, используемых в качестве рабочего средства измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1-7.

Таблица 1 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Бринелля

Шкала Бринелля	Испытательные нагрузки, Н, для модификации		Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %	Диапазон измерений твердости
	СТ-У	СТ-УЦ		
HBW 1/5	—	49,0	±1,0	от 95 до 108 HBW
HBW 2,5/31,25	306,5			от 95 до 108 HBW
HBW 2,5/62,5	612,9			от 95 до 216 HBW
HBW 5/125	—	1226		от 95 до 108 HBW
HB 2,5/187,5	1839			от 95 до 450 HB
HBW 2,5/187,5				от 95 до 650 HBW
HB 5/250	—	2452		от 95 до 216 HB

Таблица 2 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Бринелля

Шкала Бринелля	Диапазон измерений твердости			
	св. 95 до 108 HB (HBW) включ.	св. 108 до 216 HB (HBW) включ.	св. 216 до 450 HB (HBW) включ.	св. 450 до 650 HBW включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости HB(HBW), (±)			
	Размах чисел твердости HB(HBW), не более			
HBW 1/5	3,3	—	—	—
HBW 2,5/31,25	5,0	—	—	—
HBW 5/125				
HBW 2,5/62,5	3,3	6,5	—	—
HB 5/250	5,0	7,5	—	—
HB 2,5/187,5	3,3	6,5	13,5	—
	5,0	7,5	13,5	—
HBW 2,5/187,5	3,3	6,5	13,5	19,5
	5,0	7,5	13,5	19,5

Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений

Таблица 3 – Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Роквелла

Шкала Роквелла	Испытательные нагрузки, Н		Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %	
	предварительная	основная	предварительная	основная
HRA	98,07	588,4	±2,0	±0,5
HRB		980,7		
HRC		1471		

Таблица 4 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Роквелла

Шкала Роквелла	Диапазон измерений твердости	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости	Размах чисел твердости, не более
HRA	от 75 до 93 HRA	$\pm 1,2$ HRA	0,8
HRB	от 80 до 100 HRB	$\pm 2,0$ HRB	1,2
HRC	от 20 до 35 HRC включ. св. 35 до 55 HRC включ. св. 55 до 70 HRC	$\pm 2,0$ HRC $\pm 1,5$ HRC $\pm 1,0$ HRC	0,8
Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений			

Таблица 5 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Виккерса

Шкала Виккерса	Испытательные нагрузки, Н, для модификации		Пределы допускаемой относительной погрешности испытательных нагрузок, %	Диапазон измерений твердости HV
	СТ-У	СТ-УЦ		
HV5	-	49,03	±1,0	от 50 до 229
HV10	-	98,07		от 50 до 459
HV20	-	196,1		от 50 до 918
HV30	294,2			от 50 до 1377
HV50	-	490,3		от 50 до 1500
HV100	980,7			

Таблица 6 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Виккерса

Диапазон измерений твердости HV	Шкала Виккерса	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твердости HV, ($\pm$)	Размах чисел твердости HV, не более
от 50 до 75 включ.	HV5, HV10	3,0	3,0
	HV20, HV30, HV50, HV100	3,0	2,4
св. 75 до 125 включ.	HV5, HV10	5,0	4,9
	HV20, HV30, HV50, HV100	4,0	3,7
св. 125 до 229 включ.	HV5, HV10	12,0	11,4
	HV20, HV30, HV50, HV100	8,0	7,5
св. 229 до 250 включ.	HV10	12,0	11,4
	HV20, HV30, HV50, HV100	8,0	7,5
св. 250 до 350 включ.	HV10	13,5	13,1
	HV20, HV30, HV50, HV100	11,0	10,5
св. 350 до 459 включ.	HV10	21,0	20,5
	HV20, HV30, HV50, HV100	15,7	15,7
св. 459 до 525 включ.	HV20, HV30, HV50, HV100	15,7	15,7
св. 525 до 650 включ.	HV20, HV30, HV50, HV100	19,5	19,5
св. 650 до 750 включ.	HV20, HV30, HV50, HV100	23,0	22,3
св. 750 до 850 включ.	HV20, HV30, HV50, HV100	25,5	25,5
св. 850 до 918 включ.	HV20, HV30, HV50, HV100	30,0	30,0
св. 918 до 1000 включ.	HV30, HV50, HV100	30,0	30,0
св. 1000 до 1250 включ.	HV30, HV50, HV100	72,0	72,0
св. 1250 до 1377 включ.	HV30, HV50, HV100	79,2	79,2
св. 1377 до 1500 включ.	HV50, HV100	79,2	79,2
Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений			

Таблица 7 – Метрологические характеристики микроскопа

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	СТ-У	СТ-УЦ
Характеристики микроскопа:		
- общее увеличение*	2,5 ^x ; 5 ^x ; 10 ^x	
- диапазон измерений, мм	от 0 до 6,0	
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений диаметров (для шкал Бринелля), мм:		
- на одно миллиметровое деление	±0,01	
- на всю длину шкалы	±0,02	
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений диагоналей (для шкал Виккерса) в поддиапазоне св. 0,200 мм, мм	±0,002	
* количество и кратность увеличения окуляров определяется при заказе		

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей МП использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №1895 от 02.08.2022 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твердости по шкалам Бринелля»;

- Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №3462 от 30.12.2019 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла»;

- Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №1898 от 14.08.2024 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твердости по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа»;

- ГОСТ 9012-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю»;

- ГОСТ 9013-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу»;

- ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 «Металлы и сплавы. Измерение твердости по Виккерсу. Часть 1. Метод измерения»;

- ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

Примечание – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Перечень операций поверки средств измерений

3.1 При проведении поверки твердомеров должны выполняться операции согласно таблице 8.

Таблица 8 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверку прекращают и выполняют операции по п. 12.3.

3.3 На основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме, допускается проводить периодическую поверку твердомеров по отдельным шкалам и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений твердости. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке.

4 Требование к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 65.

4.2 Перед проведением поверки твердомеры и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Время выдержки средств измерений в помещении для поверки не менее двух часов.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению измерений при поверке допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки СИ в соответствующей области, и ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на твердомер и настоящей МП.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений указанные в таблице 9.

Таблица 9 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4	Термогигрометр автономный ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 82393-21
Раздел 10 Определение отклонения показаний измерительного устройства	Объект-микрометр, длина шкалы $1,0000 \pm 0,0005$ мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,0001$ мм; Мера длины штриховая, диапазон измерений (0 - 80) мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 мкм	Объект-микрометр ОМ-О, рег. №28962-16; Мера длины штриховая высокоточная МШВ-О, рег. №60060-15
Пункт 11.1 Определение относительного отклонения испытательных нагрузок	Рабочие эталоны единицы силы 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 22.10.2019 г. № 2498, в диапазоне от 40 Н до 2500 Н, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,24$ % (для основной нагрузки шкал Роквелла и Супер-Роквелла - $\pm 0,12$ %)	Динамометр электронный на сжатие ДМС-2/0,5МГ4, рег. №35793-07; Динамометр электронный ДМС-1/4-0,5 МГ4, рег. №49913-12; Динамометр электронный переносной ДЭП/6-1Д-2У-0,5, рег. №66698-17
Пункт 11.2 Определение абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Бринелля	Рабочие эталона твердости 2-го разряда по шкалам Бринелля по Приказу Росстандарта от 02.08.2022 №1895 со значениями твердости (100 ± 25) НВ(НВW); (200 ± 50) НВ(НВW); (400 ± 50) НВ(НВW); (550 ± 100) НВW	Меры твердости эталонные Бринелля МТБ-МЕТ, рег. №31737-16
Пункт 11.3 Определение абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Роквелла	Рабочие эталона твердости 2-го разряда по шкалам Роквелла по Приказу Росстандарта от 30.12.2019 №3462 со значениями твердости (83 ± 3) HRA, (90 ± 10) HRB, (25 ± 5) HRC; (45 ± 5) HRC; (65 ± 5) HRC;	Меры твердости эталонные Роквелла и Супер-Роквелла МТР-МЕТ, МТСР-МЕТ, модификация МТР-МЕТ, рег. №46991-16

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 11.4 Определение абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Виккерса	Рабочие эталона твердости 2-го разряда по шкалам Виккерса по Приказу Росстандарта от 14.08.2024 г. №1898 со значениями твердости (200±50) HV; (450±75) HV; (800±50) HV	Меры твердости (микротвердости) эталонные Виккерса МТВ-МЕТ и ММТВ-МЕТ, модификация МТВ-МЕТ, рег. № 65701-16
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные (иметь запись в Федеральном информационном фонде), удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанные в таблице.		

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки твердомеров должны соблюдаться требования по обеспечению безопасности предприятия, на территории которого проводится поверка, требования ГОСТ 12.2.003.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре твердомеров устанавливают:

- соответствие внешнего вида сведениям, приведенным в РЭ;
- отсутствие видимых повреждений твердомеров и их составных частей, отсутствие следов коррозии на металлических частях;
- целостность рабочей части наконечников. На поверхностях шариковых и алмазных наконечников не должно быть вмятин, царапин, коррозии и других механических повреждений;
- соответствие комплектности твердомеров информации, указанной в паспорте.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре твердомеров выявлены повреждения или дефекты способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты измерений, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра автономного ИВА-6. Условия поверки должны соответствовать требованиям п. 4.1 настоящей МП.

9.2 Опробование твердомера проводится путем нанесения отпечатков на меры твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу.

10 Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера

10.1 Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера по шкалам Бринелля

10.1.1 Отклонение показаний измерительного устройства, предназначенного для измерения размеров отпечатков по шкалам Бринелля, проводить при помощи меры длины штриховой. Измерения проводить в интервалах (0 – 1); (1 – 2); (2 – 3); (3 – 4); (4 – 5); (5 – 6); (0 – 6) мм.

10.1.2 Установить меру длины на рабочий столик твердомера так, чтобы деления шкалы меры длины оказались между вертикальными маркерами измерительного устройства.

10.1.3 Определить отклонение показаний измерительного устройства Δ_L , мм, по формуле

$$\Delta_L = L - L_0, \quad (1)$$

где L – значение длины интервала по показаниям измерительного устройства твердомера, мм;

L_0 – номинальное значение интервала шкалы штриховой меры, мм.

10.1.4 Повторить операции 4.7.2 - 4.7.3, установив меру длины штриховую на рабочий столик твердомера так, чтобы деления шкалы меры штриховой оказались между горизонтальными маркерами измерительного устройства.

10.1.5. Отклонения показаний измерительного устройства для шкал Бринелля должны находиться в пределах $\pm 0,01$ мм на одно миллиметровое деление шкалы и $\pm 0,02$ мм на всю длину шкалы.

10.2 Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера по шкалам Виккерса

10.2.1 Отклонения показаний измерительного устройства твердомера по шкалам Виккерса определить с помощью объект-микрометра (для длин диагонали до 1 мм) или меры длины штриховой (для длин диагонали свыше 1 мм). Измерения проводить, как минимум, на трех разных интервалах для каждого рабочего диапазона.

10.2.2 Установить объект-микрометр или меру длины штриховую на рабочий столик твердомера так, чтобы деления шкалы измерительного устройства оказались между горизонтальными маркерами.

10.2.3 Определить отклонение показаний измерительного устройства твердомера Δ_L , мм, по формуле (1), где L_0 – действительное значение интервала шкалы объект-микрометра или штриховой меры длины, мм.

10.2.4 Повторить операции по п. 10.2.3, установив объект-микрометр или меру длины штриховую на рабочий столик твердомера так, чтобы деления шкалы объект-микрометра или меры длины штриховой оказались между вертикальными маркерами измерительного устройства.

10.2.5 Отклонения показаний измерительного устройства для шкал Виккерса должны находиться в пределах $\pm 0,002$ мм для длин диагоналей св. 0,200 мм.

11 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение относительного отклонения испытательных нагрузок

11.1.1 Все используемые в твердомере нагрузки должны быть измерены с помощью динамометров.

11.1.2 Выполнить по три измерения для каждой испытательной нагрузки.

11.1.3 Определить относительное отклонение для каждого результата измерения испытательной нагрузки δ_i , %, по формуле

$$\delta_i = \frac{F_i - F_H}{F_H} \cdot 100, \quad (2)$$

где F_i - i -ый результат измерения испытательной нагрузки, измеренный динамометром, Н;

F_H - номинальное значение нагрузки, Н.

11.1.4 Относительное отклонение испытательной нагрузки должно находиться в пределах, указанных в таблицах 1, 3, 5.

11.2 Определение абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Бринелля

11.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Бринелля провести с помощью мер твердости.

Меры твердости по шкале Бринелля выбирают в зависимости от применяемых в твердомере шариков и нагрузок в соответствии с таблицей 10. Измерения твердости проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры.

Таблица 10 – Меры твердости, необходимые для поверки по шкалам Бринелля

Испытательные нагрузки, Н, для модификации		Обозначение шкалы Бринелля	Значение твердости меры	Количество мер, используемых для поверки, шт.
СТ-У	СТ-УЦ			
—	49,0	HBW 1/5	(100±25) HBW	1
	306,5	HB(HBW) 2,5/31,25	(100±25) HBW	1
	612,9	HB(HBW) 2,5/62,5	(100±25) HBW	1
—	1226	HBW 5/125	(100±25) HBW	1
	1839	HB(HBW) 2,5/187,5	(200±50) HB (HBW); (400±50) HB (HBW); (550±100) HBW	3
—	2452	HB 5/250	(100±25) HB	1

Примечание – Измерения провести для всех стальных и твердосплавных наконечников, входящих в комплектность твердомеров.

Примечание - В случае, если в процессе эксплуатации не все вышеуказанные нагрузки реализуются в твердомере, допускается поверка по мерам твердости при других прикладываемых нагрузках.

Поверка должна быть проведена не менее чем по пяти шкалам твердости, при этом должен быть задействован каждый используемый наконечник. Если в твердомере реализуется не более 5 шкал, то поверяется каждая шкала.

11.2.2 На каждой из мер провести по 5 измерений. Определить медиану 5-ти результатов измерений.

11.2.3 Определить абсолютную погрешность измерений твердости Δ по формуле

$$\Delta = H_m - H_d, \quad (3)$$

где H_m – значение медианы результатов измерений твердости, полученных с помощью твердомера;

H_d – действительное значение твердости меры, присвоенное ей поверяющей организацией по результатам последней поверки.

11.2.4 Вычислить размах показаний твердомеры R по формуле

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

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

R_{min} – минимальное значение твердости, полученное по результатам пяти измерений твердомера.

11.2.5 Абсолютная погрешность измерений твердости по шкалам Бринелля и размах показаний должны находиться в пределах, указанных в таблице 2.

11.3 Определение абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Роквелла

11.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Роквелла провести с помощью мер твердости.

Меры твердости по шкале Роквелла выбирают в зависимости от применяемых в твердомере нагрузок в соответствии с таблицей 11. Измерения твердости проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры.

Таблица 11 - Меры твердости, необходимые для поверки по шкалам Роквелла

Испытательные нагрузки, Н	Обозначение шкалы Роквелла	Значение твердости меры	Количество мер, используемых для поверки, шт.
588,4	HRA	(83±3) HRA	1
980,7	HRB	(90±10) HRB	1
1471	HRC	(25±5) HRC; (45±5) HRC; (65±5) HRC	3

11.3.2 На каждой из мер провести по 5 измерений. Определить медиану 5-ти результатов измерений.

11.3.3 Вычислить абсолютную погрешность измерений твердости Δ по формуле (3).

11.3.4 Вычислить размах показаний твердомеры R по формуле (4).

11.3.5 Абсолютная погрешность измерений твердости по шкалам Роквелла и размах показаний должны находиться в пределах, указанных в таблице 4.

11.4 Определение абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Виккерса

11.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений твердости по шкалам Виккерса провести с помощью мер твердости.

Меры твердости выбрать в соответствии с таблицей 12. Измерения твердости проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры.

Таблица 12 - Меры твердости, необходимые для поверки по шкалам Виккерса

Испытательные нагрузки, Н, для модификации		Обозначение шкалы Виккерса	Значение меры твердости	Количество мер, используемых для поверки, шт.
СТ-У	СТ-УЦ			
-	49,03	HV5	(200±50) HV5	1
-	98,07	HV10	(200±50) HV10; (450±75) HV10	1
-	196,1	HV20	(450±75) HV20	1
294,2		HV30	(200±50) HV30; (450±75) HV30; (800±50) HV30	1
-	490,3	HV50	(200±50) HV50; (450±75) HV50; (800±50) HV50	1
980,7		HV100	(200±50) HV100; (450±75) HV100	1

Примечание - В случае, если в процессе эксплуатации не все вышеуказанные нагрузки реализуются в твердомере, допускается поверка по мерам твердости при других прикладываемых нагрузках.

Поверка должна быть проведена не менее чем по пяти шкалам твердости. Если в твердомере реализуется не более 5 шкал, то поверяется каждая шкала.

11.4.2 На каждой из мер провести по 5 измерений. Определить медиану 5-ти результатов измерений.

11.4.3 Вычислить абсолютную погрешность измерений твердости Δ по формуле (3).

11.4.4 Вычислить размах показаний твердомеры R по формуле (4).

11.4.5 Абсолютная погрешность измерений твердости по шкалам Виккерса и размах показаний должны находиться в пределах, указанных в таблице 6.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки твердомер признается пригодным к применению. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.3 При отрицательных результатах поверки твердомер признают непригодным к применению.

12.4 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

12.5 Сведения о результатах и объеме проведенной поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

Исполнители:

И.о. зав. лаб. 261

Старший инженер лаб.261





И.С. Цай

А.М. Ключина