

СОГЛАСОВАНО

Директор  
ФБУ «Ивановский ЦСМ»

Д.И. Кудрявцев



«14» 10 2022 г.

«ГСИ. Твердомеры универсальные ТОР.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»

МП-ТОР-01

2022 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры универсальные ТОР (далее – твердомеры), изготовленные ООО «НПП «Машпроект», используемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Прослеживаемость при поверке твердомеров обеспечивается в соответствии с:

- Государственной поверочной схемой для средств измерений твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3462, к Государственному первичному эталону твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла ГЭТ30-2018;

- Государственной поверочной схемой для средств измерений твердости по шкалам Бринелля, утвержденной приказом Росстандарта от 02.08.2022 г. № 1895, к Государственному первичному эталону твердости по шкалам Бринелля ГЭТ33-2020;

- Государственной поверочной схемой для средств измерений твердости металлов и сплавов по шкале Виккерса ГОСТ 8.063-2012 к Государственному первичному специальному эталону твердости металлов по шкалам Виккерса ГЭТ31-2010;

- Государственной поверочной схемой для средств измерений твердости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа, утвержденной приказом Росстандарта от 24.02.2021 г. № 158, к Государственному первичному эталону твердости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа ГЭТ161-2019.

1.3 В методике поверки реализуются методы прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в Таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения твердости: - по шкале «С» Роквелла, HRC - по шкале Бринелля, HB - по шкале Виккерса, HV - по шкале Шора, HSD	от 20 до 70 от 20 до 650 от 20 до 1500 от 20 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения твердости: - по шкале «С» Роквелла, HRC - по шкале Бринелля, HB: а) в диапазоне от 20 до 150 HB включ. б) в диапазоне свыше 150 до 300 HB включ. в) в диапазоне свыше 300 до 650 HB включ. - по шкале Виккерса, HV а) в диапазоне от 20 до 500 HV включ. б) в диапазоне свыше 500 до 800 HV включ. в) в диапазоне свыше 800 до 1500 HV включ. - по шкале Шора, HSD	±2  ±10 ±15 ±25  ±15 ±20 ±25 ±2

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки твердомера должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 2.



Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при:		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение абсолютной погрешности измерений твердости и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а твердомер признают не прошедшим поверку.

2.3 На основании письменного заявления владельца твердомера допускается проведение поверки по отдельным шкалам и диапазонам измерений твердости, а также отдельных типов датчиков, используемых при эксплуатации. Соответствующая запись должна быть сделана и передана в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

При поверке твердомера должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 °C до плюс 25 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке и изучившие эксплуатационные документы на твердомер.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки, которые применяются для поверки твердомеров приведены в Таблице 3.

Таблица 3 – 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
1	2	3
Контроль условий поверки (при	Средства измерений температуры окружающего воздуха от плюс 10 °C до плюс 60 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °C;	Приборы комбинированные Testo-622,



1	2	3
подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 90 %, с абсолютной погрешностью не более $\pm 3$ %;	рег. № 4744-10
Определение абсолютной погрешности измерений твердости и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочие эталоны 2-го разряда по ГПС для средств измерений твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3462, в диапазоне значений чисел твердости от 20 до 70 HRC; Рабочие эталоны 2-го разряда по ГПС для средств измерений твердости по шкалам Бринелля, утвержденной приказом Росстандарта от 02.08.2022 г. № 1895, в диапазоне значений чисел твердости от 75 до 450 HB; Рабочие эталоны 2-го разряда по ГПС для средств измерений твердости металлов и сплавов по шкале Виккерса ГОСТ 8.063-2012 со значениями твердости: $(450 \pm 75)$ HV и $(800 \pm 50)$ HV;	Меры твердости эталонные МТР, рег. № 1054-08;  Меры твердости эталонные МТВ, рег. № 5932-08;  Меры твердости эталонные МТВ, рег. № 5933-08;
	Рабочие эталоны 2-го разряда по ГПС для средств измерений твердости металлов по шкале Шора D и шкалам Либа, утвержденной приказом Росстандарта от 24.02.2021 г. № 158, в диапазоне значений чисел твердости от 23 до 102 HSD; Плиты поверочные и разметочные по ГОСТ 10905-86	Меры твердости эталонные Шора МТШ-МЕТ, рег. № 31734-06  Плиты поверочные разметочные из твердокаменных пород, рег. № 11605-88
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности при проведении электрических испытаний и измерений согласно ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», указания эксплуатационных документов на поверяемый твердомер.

6.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (наименование предприятия-изготовителя, тип и модель твердомера, заводской номер твердомера, знак утверждения типа средств измерений);
- наличие четких надписей и отметок на клавиатуре твердомера;



- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполняются все установленные требования.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверяемый твердомер выдержать в помещении при условиях по п. 3 не менее 4 часов;
- средства поверки перед работой выдержать в соответствии с эксплуатационной документацией;
- эталонные меры твердости притереть с помощью смазки ЦИАТИМ-221 или УТ (консталин) по ГОСТ 1957-73 к поверхности плиты поверочной. При использовании ультразвукового датчика притирка мер твердости необязательна.

8.2 При опробовании должно быть установлено:

- работоспособность всех клавиш управления;
- работоспособность твердомера при измерении твердости по основным шкалам твердости (HRC, HB, HV, HSD), сделав по 1-2 укола на каждой эталонной мере твердости.

8.3 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполняются все установленные требования.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверка программного обеспечения (далее – ПО) осуществляется при включении твердомера. При этом на дисплее отображаются: идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в Таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TKM659
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01
Цифровой идентификатор ПО	CRC16:0148

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, указанным в Таблице 4.

## 10 Определение абсолютной погрешности измерений твердости и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 На каждой эталонной мере твердости провести по 1-2 пробных измерения, результаты которых не записывать, после чего провести 5 измерений, располагая их равномерно на поверхности меры. Измерения производить только при вертикальном положении датчика. Результаты измерений занести в протокол поверки. По результатам 5 измерений на каждой мере определить медиану значений твердости.



1: Вычислить абсолютную погрешность измерений твердости на каждой мере по формуле

$$\Delta = H_{\text{MT}} - H_{\text{M}}, \quad (1)$$

где  $\Delta$  - абсолютная погрешность измерений твердости;

$H_{\text{MT}}$  - медиана значений твёрдости, полученная при измерениях на эталонной мере;

$H_{\text{M}}$  - действительное значение твёрдости меры.

10.2 Аналогичные действия провести с другими датчиками, входящими в комплектность твердомера.

10.3 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений твердости не превышают значений, указанных в Таблице 1.

10.4 Если значения абсолютной погрешности измерений твердости превышают значений, указанных в Таблице 1, то необходимо провести калибровку твердомера на эталонных мерах твердости в соответствии с РЭ на твердомер. После завершения калибровки твердомера процедуру определения абсолютной погрешности измерений твердости необходимо повторить. В случае если твердомер не поддается калибровке, он признается непригодным к применению.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки (форма протокола произвольная) и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах первичной (периодической) поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 На основании отрицательных результатов первичной (периодической) поверки твердомер признаётся несоответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и непригодным к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, при отрицательных результатах первичной (периодической) поверки выдается извещение о непригодности в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

Инженер по метрологии 1 категории  
ФБУ «Ивановский ЦСМ»



Е.И. Грушенков