

УТВЕРЖДАЮ

**Первый заместитель
генерального директора –
заместитель
по научной работе ФГУП
«ВНИИФТРИ»**



А.Н. Щипунов

« 26 »

2019 г.



Твердомеры универсальные УТ Tochline

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

УТ Tochline - 01 МП

2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры универсальные УТ Tochlne (далее - твердомеры), изготавливаемые ООО «ЗИП», г. Иваново, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр твердомера	7.1	да	да
2 Внешний осмотр наконечников	7.2	да	да
3 Опробование	7.3	да	да
4 Идентификация программного обеспечения (ПО)	7.4	да	да
5 Определение отклонения испытательной нагрузки	7.5	да	да
6 Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера	7.6	да	нет
7 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Роквелла	7.7	да	да
8 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Виккерса	7.8	да	да
9 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля	7.9	да	да

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

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

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Микроскоп по ГОСТ 8074-82, общее увеличение не менее 30х
7.5	Динамометры электронные АЦД, 2-й разряд по ГОСТ 8.640-2014, доверительные границы относительной погрешности не более 0,24%
7.6	Объект-микрометр ОМО У4.2 диапазон от 0 до 1 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,0005$ мм. Мера длины штриховая по ГОСТ 12069 типа II, диапазон измерений (0-10) мм, класс точности 3

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и основные технические характеристики средства поверки
7.7	Рабочие эталоны твёрдости 2-го разряда по шкалам Роквелла по ГОСТ 8.064-94 со значениями твердости: (25±5) HRC; (45±5) HRC; (65±5) HRC; (60 ± 10) HRB; (90±10) HRB; (83±3) HRA
7.8	Рабочие эталоны твёрдости 2-го разряда по шкалам Виккерса по ГОСТ 9031-75 со значениями: (250±50) HV; (450±75) HV; (800±50) HV
7.9	Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Бринелля по ГОСТ 8.062-85 со значениями твердости: (100±25) HB; (100±25) HBW; (200±50) HB; (200±50) HBW; (400±50) HB; (400±50) HBW; (550±100) HBW

Примечание - допускается применение других средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку и обеспечивающих измерение метрологических характеристик поверяемого твердомера с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К работе допускаются лица, имеющие среднее или высшее техническое образование и квалифицированные в качестве поверителя в данной области измерений, обученные правилам техники безопасности и полностью изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) на твердомеры.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Минэнерго России 13 января 2003 года, «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ Р М-016-2001», утвержденные Министерством энергетики РФ 27 декабря 2000 года и Министерством труда и социального развития РФ 5 января 2001 года (с поправками от 01 июля 2003 года)

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 28 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки необходимо-привести в рабочее состояние средства поверки в соответствии с указаниями, изложенными в их эксплуатационной документации.

6.2 Поверяемые твердомеры должны быть установлены на столах, обеспечивающих защиту от воздействия вибраций.

6.3 Поверхности рабочего стола и рабочей части наконечника должны быть чистыми и обезжиренными.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр твердомера

7.1.1 Внешний осмотр и проверку комплектности твердомеров проводить путём сравнения с данными РЭ. Твердомер должен быть укомплектован в соответствии с главой 4 «Комплектность» РЭ. Поверхности рабочих столиков должны быть шлифованы и не иметь следов коррозии, забоин и вмятин. Циферблатный индикатор или дисплей твердомеров не должны иметь видимых трещин и повреждений.

7.1.2 Результаты поверки считать положительными, если выполнены требования п. 7.1.1.

7.2 Внешний осмотр наконечников

7.2.1 Внешний осмотр алмазного наконечника Виккерса типа НП и алмазного наконечника Роквелла типа НК проводить при помощи микроскопа в отраженном свете.

7.2.2 Снять индентор (наконечник), следуя рекомендациям РЭ. Для осмотра рабочей части поверхности наконечника, прилегающей к его вершине, наконечник установить вершиной вверх так, чтобы ось наконечника была продолжением оптической оси микроскопа. Микроскоп фокусировать сначала на вершину алмаза, затем, медленно меня фокусировку, осмотреть прилегающую к ней поверхность алмаза.

7.2.3 Результаты поверки считать положительными, если рабочая часть наконечника не имеет рисок, трещин, сколов и других дефектов.

7.2.4 Внешний осмотр шариковых наконечников проводить при помощи микроскопа. Результаты поверки считать положительными, если на поверхности шарика отсутствуют вмятины, царапины, коррозия и другие механические повреждения.

7.3 Опробование

7.3.1 Проверить работоспособность твердомера в соответствии с главой 11 «Порядок работы» РЭ.

7.3.2 Результаты поверки считать положительными, если на циферблатном индикаторе или дисплее отобразилась полная информация об измерении.

7.4 Идентификация программного обеспечения (ПО)

7.4.1 Идентификацию ПО проводить для твердомеров УТ 5021ПА Tochline.

7.4.2 Идентификацию ПО выполнить по нижеприведенной методике:

- включить твердомер;

- на дисплее отобразится идентификационное наименование ПО и номер версии.

7.4.3 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Tochline УТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.00

7.5 Определение отклонения испытательной нагрузки

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

7.5.2 Выполнить по три измерения для каждой испытательной нагрузки. Вычислить среднее арифметическое значение $F_{изм}$ и занести его в протокол (приложение А, таблица 1).

7.5.3 Относительное отклонение испытательной нагрузки δ определить по формуле (1):

$$\delta = 100 \% \cdot (F_{изм} - F_0) / F_0, \quad (1)$$

где $F_{изм}$ – среднее арифметическое значение испытательной нагрузки, измеренной динамометром;

F_0 – номинальное значение нагрузки.

Результаты занести в протокол (приложение А, таблица 1).

7.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значения отклонения испытательной нагрузки находятся в пределах, указанных в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Для испытательных нагрузок по шкалам Роквелла

Шкалы твердости	Нагрузки, Н		Пределы допустимого отклонения нагрузок, %	
	основная	предварительная	предварительной нагрузки	основных нагрузок
Шкала Роквелла				
HRA	588,4	98,07	±2,0	±0,5
HRB	980,7			
HRC	1471			

Таблица 5 – Для испытательных нагрузок по шкалам Виккерса

Модификации твердомеров	Испытательные нагрузки, Н	Пределы допустимого отклонения нагрузок, %
УТ 5021 МС Tochline, УТ 5021М-01 Tochline, УТ 5021М-01С Tochline	294,2; 980,67	±1,0
УТ 5021ПА Tochline	49,03; 98,07; 196,13; 294,2; 490,3; 980,67	

Таблица 6 – Для испытательных нагрузок по шкалам Бринелля

Модификации твердомеров	Испытательные нагрузки, Н	Пределы допустимого отклонения нагрузок, %
УТ 5021 МС Tochline, УТ 5021М-01С Tochline, УТ 5021М-01 Tochline	306,5; 613; 1839	±1,0
УТ 5021ПА Tochline	98,07; 294,2; 153,2; 306,5; 613; 1226; 1839;	

7.6 Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера

7.6.1 Отклонение показаний измерительного устройства, предназначенного для измерения размеров отпечатков по шкалам Виккерса, проводить при помощи объект-микрометра. Измерения выполнить, как минимум, на трех интервалах для каждого рабочего диапазона.

7.6.2 Установить объект-микрометр на рабочий столик твердомера так, чтобы деления шкалы объект-микрометра оказались между вертикальными маркерами измерительного устройства.

7.6.3 Определить отклонение показаний измерительного устройства твердомера \check{A}_1 для длин диагонали менее и равной 0,040 мм и более 0,200 мм по формуле (2):

$$\check{A}_1 = l - l_0, \quad (2)$$

где l – интервал между делениями шкалы объект-микрометра по показаниям твердомера, l_0 – номинальное значение интервала шкалы объект-микрометра.

Результаты измерений занести в протокол (приложение А, таблица 2).

7.6.4 Определить отклонение показаний измерительного устройства твердомера \check{A}_1 для длин диагонали более 0,040 мм и менее или равной 0,200 мм по формуле (3):

$$\check{A}_1 = 100 \% \cdot (l - l_0) / l_0, \quad (3)$$

Результаты измерений занести в протокол (приложение А, таблица 2)

7.6.5 Результаты поверки считать положительными, если отклонение показаний измерительного устройства твердомера не превышает значений, указанных в таблице 7 согласно ГОСТ Р 8.695-2009 «ГСИ. Металлы и сплавы. Измерения твердости по Виккерсу. Часть 2. Поверка и калибровка твердомеров» (п. 4.4).

Таблица 7

Длина диагонали, d, мм	Предельные отклонения показаний оптической системы
$d \leq 0,040$	0,000 4 мм
$0,040 < d \leq 0,200$	1,0 % от d
$d > 0,200$	0,002 мм

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

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

7.6.8 Определить отклонение показаний измерительного устройства ΔL по формуле (4):

$$\Delta L = L - L_0, \quad (4)$$

где L – значение длины интервала по показаниям измерительного устройства твердомера, L_0 – номинальное значение интервала шкалы штриховой меры.

Результаты измерений занести в протокол (приложение А, таблица 2).

7.6.9 Результаты поверки считать положительными, если значения отклонения показаний измерительного устройства находятся в пределах $\pm 0,01$ мм на одно миллиметровое деление шкалы и $\pm 0,02$ мм на всю длину шкалы согласно ГОСТ 23677-79 «Твердомеры для металлов. Общие технические требования» (п. 11).

7.7 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Роквелла

7.7.1 Измерения твердости проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры. На каждой из мер (п. 2.1) провести по 5 измерений. Определить медиану 5-ти измерений H_m и занести ее в протокол (приложение А, таблица 3).

Вычислить абсолютную погрешность твердомера по формуле (5):

$$\Delta = H_m - H_n, \quad (5)$$

где H_m – значение медианы меры твердости, определенное по результатам пяти измерений твердомера;

H_n – приписанное значение меры, присвоенное ей поверяющей организацией по результатам последней поверки.

Результаты занести в протокол (приложение А, таблица 4).

7.7.2 Поверку твердомера выполнить при следующих нагрузках: 98,07 Н (предварительная); 588,4 Н (шкала HRA); 980,7 Н (шкала HRB), 1471 (шкала HRC).

7.7.3 Для шкалы HRC выбрать одну меру из диапазона (25 ± 5) HRC; одну меру из диапазона (45 ± 5) HRC и одну меру из диапазона (65 ± 5) HRC.

Для шкалы HRA выбрать одну меру из диапазона (83 ± 3) HRA.

Для шкалы HRB выбрать одну меру из диапазона (60 ± 10) HRB и одну меру из диапазона (90 ± 10) HRB.

Примечание

Допускается проведение поверки твердомера по шкале твердости HRB в одном из диапазонов измерений твердости, указанных в таблице 8. В этом случае для поверки выбрать одну меру из диапазона (60 ± 10) HRB или одну меру из диапазона (90 ± 10) HRB в зависимости от поверяемого диапазона шкалы HRB. Информацию о поверенном диапазоне отразить в свидетельстве о поверке.

7.7.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера находятся в пределах, указанных в таблице 8.

Таблица 8

Шкалы твердости	Диапазоны измерения твердости	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Шкала Роквелла		
HRA	от 70 HRA до 93 HRA включ.	$\pm 1,2$ HRA
HRB	от 20 HRB до 80 HRB * от 80 HRB до 100 HRB включ.	$\pm 3,0$ HRB $\pm 2,0$ HRB
HRC	от 20 HRC до 35 HRC * от 35 HRC до 55 HRC включ. св. 55 HRC до 70 HRC включ.	$\pm 2,0$ HRC $\pm 1,5$ HRC $\pm 1,0$ HRC
Примечания:		
- параметр отмеченный * - крайнее значение твердости, не включенное в данный поддиапазон		
- метрологические характеристики действительны для 5 измерений		

7.8 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Виккерса

7.8.1 Измерения твердости проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры. На каждой из мер (п. 2.1) провести по 5 измерений. Определить медиану 5-ти измерений N_m и занести ее в протокол (приложение А, таблица 3).

Вычислить абсолютную погрешность твердомера по формуле (5).

Результаты занести в протокол (приложение А, таблица 4).

7.8.2 Поверку твердомеров выполнить при следующих нагрузках:

- для твердомеров УТ 5021 МС Tochline, УТ 5021М-01 Tochline, УТ 5021М-01С Tochline: 294,2 Н (шкала HV 30); 980,67 Н (шкала HV 100);

- для твердомеров УТ 5021ПА Tochline: 49,03 Н (шкала HV 5); 98,07 Н (шкала HV 10); 294,2 Н (шкала HV 30); 980,67 Н (шкала HV 100).

7.8.3 Для шкал HV 5; HV 30; HV 100 выбирают две меры твердости из трёх диапазонов: (200 \pm 50) HV; (450 \pm 75) HV; (800 \pm 50) HV.

Для шкалы HV 10 выбирают одну меру из диапазона (200 \pm 50) HV и одну меру из диапазона (800 \pm 50) HV.

7.8.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера находятся в пределах, указанных в таблице 9.

Таблица 9

Обозначение шкалы твёрдости	Интервалы измерений твёрдости HV в диапазоне измерений твердости по шкалам Виккерса от 50 до 1500 HV								
	от 50 до 125 включ.	св. 125 до 175 включ.	св. 175 до 225 включ.	св. 225 до 275 включ.	св. 275 до 325 включ.	св. 325 до 375 включ.	св. 375 до 425 включ.	св. 425 до 475 включ.	св. 475 до 525 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера, HV, (\pm)								
HV5	3	5	6	8	9	11	12	14	15
HV10, HV20	3	5	6	8	9	11	12	14	15
HV30, HV50; HV100	3	5	6	6	6	7	8	9	10

Продолжение таблицы 9

Обозначение шкалы твёрдости	Интервалы измерений твёрдости HV в диапазоне измерений твердости по шкалам Виккерса от 50 до 1500 HV									
	св. 525 до 575 ВКЛЮЧ.	св. 575 до 625 ВКЛЮЧ.	св. 625 до 675 ВКЛЮЧ.	св. 675 до 725 ВКЛЮЧ.	св. 725 до 775 ВКЛЮЧ.	св. 775 до 825 ВКЛЮЧ.	св. 825 до 875 ВКЛЮЧ.	св. 875 до 925 ВКЛЮЧ.	св. 925 до 1075 ВКЛЮЧ.	св. 1075 до 1500 ВКЛЮЧ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера, HV, (\pm)									
HV5	17	18	20	21	23	24	26	27	40	52
HV10; HV20	17	18	20	21	23	24	26	27	30	39
HV30, HV50; HV100	11	12	13	14	15	16	19	18	20	26

Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений

7.9 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля

7.9.1 Измерения твердости проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры. На каждой из мер (п. 2.1) провести по 5 измерений. Определить медиану 5-ти измерений H_m и занести ее в протокол (приложение А, таблица 3).

Вычислить абсолютную погрешность твердомера по формуле (5).

Результаты занести в протокол (приложение А, таблица 4).

7.9.2 Поверку твердомеров УТ 5021 МС Tochtline, УТ 5021М-01С Tochtline; УТ 5021М-01 Tochtline выполнить при следующих нагрузках:

613 Н (шкалы НВ 2,5/62,5 или НВW 2,5/62,5);

1839 Н (шкалы НВ 2,5/187,5 и НВW 2,5/187,5).

7.9.3 Поверку твердомеров УТ 5021ПА Tochtline выполнить при следующих нагрузках:

- 98,07 Н (шкалы НВ 1/10 или НВW 1/10);

- 294,2 Н (шкалы НВ 1/30 и НВW 1/30);

- 613 Н (шкалы НВ 2,5/62,5 или НВW 2,5/62,5);

- 1839 Н (шкалы НВ 2,5/187,5 и НВW 2,5/187,5).

7.9.4 Для шкал НВ(НВW) 1/10; НВ(НВW) 2,5/62,5 выбрать одну меру из диапазона (100 \pm 25) НВ, (100 \pm 25) НВW соответственно.

Для шкал НВ 1/30; НВ 2,5/187,5 выбрать одну меру из диапазона (400 \pm 50) НВ.

Для шкалы НВW 1/30 выбрать одну меру из диапазона (200 \pm 50) НВW и одну меру из диапазона (400 \pm 50) НВW.

Для шкалы НВW 2,5/187,5 выбрать одну меру из диапазона (200 \pm 50) НВW и одну меру из диапазона (550 \pm 100) НВW.

7.9.5 Если твердомеры укомплектованы только стальными шариками, то поверку проводить по следующим мерам:

В случае поставки с шариком диаметром 1 мм:

для шкалы НВ 1/10 выбрать одну меру из диапазона (100 \pm 25) НВ;

для шкалы НВ 1/30 выбрать одну меру из диапазона (200 \pm 50) НВ и одну меру из диапазона (400 \pm 50) НВ.

В случае поставки с шариком диаметром 2,5 мм:

для шкалы НВ 2,5/62,5 выбрать одну меру из диапазона (100 \pm 25) НВ;

для шкалы НВ 2,5/187,5 выбрать одну меру из диапазона (200 \pm 50) НВ и одну меру из диапазона (400 \pm 50) НВ.

7.9.6 Если твердомеры укомплектованы только твердосплавными шариками, то поверку проводить по следующим мерам:

В случае поставки с шариком диаметром 1 мм:

для шкалы НВW 1/10 выбрать одну меру из диапазона (100 \pm 25) НВW;

для шкалы HBW 1/30 выбрать одну меру из диапазона (200±50) HBW и одну меру из диапазона (400±50) HBW.

В случае поставки с шариком диаметром 2,5 мм:

для шкалы HBW 2,5/62,5 выбрать одну меру из диапазона (100±25) HBW;

для шкалы HBW 2,5/187,5 выбрать одну меру из диапазона (200±50) HBW и одну меру из диапазона (550±100) HBW.

7.9.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера находятся в пределах, приведенных в таблице 10.

Таблица 10

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, HB (HBW)					
	от 8 до 20 включ.	св. 20 до 50 включ.	св. 50 до 100 включ.	св. 100 до 150 включ.	св. 150 до 200 включ.	св. 200 до 250 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HB (HBW), (±)					
HB(HBW) 2,5/15,6; HB(HBW) 5/62,5	0,6	1,5	-	-	-	-
HB(HBW) 2,5/31,2; HB(HBW) 5/125	0,6	1,5	3,0	4,5	-	-
HB(HBW) 1/10; HB(HBW) 2,5/62,5	-	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5
HB(HBW) 1/30; HB(HBW) 2,5/187,5	-	-	3,0	4,5	6,0	7,5

Продолжение таблицы 10

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, HB (HBW)					
	св. 250 до 300 включ.	св. 300 до 350 включ.	св. 350 до 400 включ.	св. 400 до 450 включ.	св. 450 до 550 включ.	св. 550 до 650 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HB (HBW), (±)					
HB 2,5/187,5; HB 1/30	9,0	10,5	12,0	13,5	-	-
HBW 2,5/187,5; HBW 1/30	9,0	10,5	12,0	13,5	16,5	19,5

Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки на твердомеры выдается свидетельство о поверке установленной формы и ставится знак поверки на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

В случае, если поверка была проведена по отдельным шкалам и диапазонам измерений твёрдости, в свидетельстве о поверке делается соответствующая запись.

8.2 Твердомеры, не прошедшие поверку, к эксплуатации не допускаются. На них выдается извещение о непригодности с указанием причины забракования.

Начальник НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ»



Э.Г. Асланян

Начальник лаб. 360
НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Э. Асланян

Ведущий инженер НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.А. Васенина

**Приложение А
(обязательное)**

Форма протокола поверки

**Протокол № _____
поверки твердомера _____**

Температура _____ °С

Относительная влажность _____ %

Дата _____

Заводской № _____

Средства поверки: эталонные меры твердости

Наименование меры	Номер меры	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Шкала твердости
Мера твердости Роквелла			HRC
Мера твердости Роквелла			HRC
Мера твердости Роквелла			HRC
Мера твердости Роквелла			HRA
Мера твердости Роквелла			HRB
Мера твердости Роквелла			HRB
Мера твердости Виккерса			HV 5
Мера твердости Виккерса			HV 5
Мера твердости Виккерса			HV 10
Мера твердости Виккерса			HV 10
Мера твердости Виккерса			HV 30
Мера твердости Виккерса			HV 30
Мера твердости Виккерса			HV 100
Мера твердости Виккерса			HV 100
Мера твердости Бринелля			HB(HBW) 2,5/62,5
Мера твердости Бринелля			HB 2,5/187,5
Мера твердости Бринелля			HBW 2,5/187,5
Мера твердости Бринелля			HBW 2,5/187,5
Мера твердости Бринелля			HB(HBW) 1/10
Мера твердости Бринелля			HB 1/30
Мера твердости Бринелля			HBW 1/30
Мера твердости Бринелля			HBW 1/30

Таблица 3 - Результаты измерений твердости

Шкала твердости	Номер меры	Результаты измерений:					Медиана из пяти измерений, числа твердости
		H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H _м
HRC							
HRC							
HRC							
HRA							
HRB							
HRB							
HV 5							
HV 5							
HV 10							
HV 10							
HV 30							
HV 30							
HV 100							
HV 100							
HB(HBW) 2,5/62,5							
HB 2,5/187,5							
HBW 2,5/187,5							
HBW 2,5/187,5							
HB(HBW) 1/10							
HB 1/30							
HBW 1/30							
HBW 1/30							

Таблица 4 - Определение абсолютной погрешности твердомера

Шкала твердости	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Медиана из пяти измерений, числа твёрдости	Абсолютная погрешность твердомера, числа твердости
HRC			
HRC			
HRC			
HRA			
HRB			
HRB			
HV 5			
HV 5			
HV 10			
HV 10			
HV 30			
HV 30			
HV 100			
HV 100			
HB(HBW) 2,5/62,5			
HB 2,5/187,5			
HBW 2,5/187,5			
HBW 2,5/187,5			
HB(HBW) 1/10			
HB 1/30			
HBW 1/30			
HBW 1/30			

Заключение:

Твердомер является пригодным (непригодным) к применению.

Выдано свидетельство о поверке № _____ от " ____ " _____ 20____ г.

Срок действия свидетельства до _____

Поверитель _____