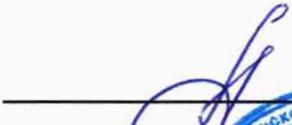


5898LS

СОГЛАСОВАНО

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


_____ **А.Н. Щипунов**

«25»

2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Твердомеры Виккерса FALCON

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

FALCON 400/500/600/5001 - 01 МП

2021 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры Виккерса FALCON (далее - твердомеры), изготавливаемые фирмой «INNOVATEST Europe BV», Нидерланды, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость твердомеров к Государственному первичному специальному эталону твёрдости металлов по шкалам Виккерса ГЭТ 31-2010 согласно ГОСТ 8.063-2012 и Государственному первичному эталону твёрдости по шкалам Бринелля ГЭТ 33-2020 согласно ГОСТ 8.062-85.

1.3 Интервал между поверками - 1 год.

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр твердомера	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование твердомера	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения твердомера	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик твердомера	10	да	да
5 Подтверждение соответствия твердомера метрологическим требованиям	11	да	да
6 Оформление результатов поверки	12	да	да

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

2.3 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.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 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) твердомеров.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки
8	Объект-микрометр ОМО, диапазон от 0 до 1 мм, 2-й разряд* согласно ГПС для средств измерения длины, приказ Ростандарта № 2840 от 29.12.2018, рег. № 590-63
8	Меры длины штриховые по ГОСТ 12069 типа II, диапазон измерений (0-6) мм, класс точности 3 **
10	Динамометры электронные переносные АЦДС, 2-й разряд согласно ГПС для средств измерения силы, приказ Росстандарта № 2498 от 22.10.2019, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,24$ %; весы лабораторные ВЛТЭ 1100 II класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011, рег. № 21370-02
10	Рабочие эталоны микротвёрдости по ГОСТ 8.063-2012 со значениями твердости: (200 \pm 50) HV; (450 \pm 75) HV; (800 \pm 50) HV
10	Рабочие эталоны 2-го разряда по шкалам Виккерса по ГОСТ 8.063-2012 со значениями твердости: (200 \pm 50) HV; (450 \pm 75) HV; (800 \pm 50) HV
10	Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Бринелля по ГОСТ 8.062-85 со значениями твердости: (100 \pm 25) HB(HBW); (200 \pm 50) HB(HBW); (400 \pm 50) HB(HBW); (550 \pm 100) HBW
<p>Примечания</p> <p>1 Параметр, отмеченный * допускается применение объект микрометра 3 разряда при условии наличия протокола поверки с приписанными значениями интервала длины шкалы, округленными до десятых долей микрона</p> <p>2 Параметр, отмеченный ** для проведения первичной поверки твердомеров FALCON 5001</p>	

5.2 Применяемые средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

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

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 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)

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

7 Внешний осмотр твердомера

7.1. При проведении внешнего осмотра твердомера проверить:

- соответствие внешнего вида и комплектности требованиям нормативно-технической документации (РЭ и описание типа);
- наличие маркировки, подтверждающей тип, и серийный номер;

- отсутствие видимых дефектов и механических повреждений, препятствующих работе твердомера;

- целостность рабочей части наконечников (отсутствие рисок, сколов и других дефектов).

7.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными и продолжают поверку, если выполняются все вышеперечисленные требования.

8 Подготовка к поверке и опробование твердомера

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

8.2 Проверить состояние рабочей части наконечников. Поверхность рабочей части наконечников должна быть чистой и обезжиренной.

8.3. Провести опробование твердомера в соответствии с главой 5 РЭ.

Результаты опробования считать положительными, если на дисплее отобразилась полная информация об измерении.

8.4 Определить отклонение показаний измерительного устройства твердомера

8.4.1 Отклонение показаний измерительного устройства, предназначенного для измерения размеров отпечатков по шкалам Виккерса, проводить при помощи объект-микрометра. Измерения проводить как минимум, на трех разных интервалах для каждого рабочего диапазона, указанного в таблице 3.

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

8.4.3 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 (1):

$$\check{A}_1 = l - l_0, \quad (1)$$

где l – интервал между делениями шкалы объект-микрометра по показаниям твердомера, l_0 – приписанное значение интервала шкалы объект-микрометра, присвоенное ей поверяющей организацией по результатам последней поверки

Результаты измерений занести в протокол (приложение А, таблица А1).

8.4.4 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 (2):

$$\check{A}_1 = 100 \% \cdot (l - l_0) / l_0, \quad (2)$$

Результаты измерений занести в протокол (приложение А, таблица А1)

8.4.5 Результаты поверки считать положительными, если отклонение показаний измерительного устройства твердомера не превышают значений, указанных в таблице 3 согласно ГОСТ Р 8.695-2009 «ГСИ. Металлы и сплавы. Измерения твердости по Виккерсу. Часть 2. Поверка и калибровка твердомеров» (п. 4.4).

Таблица 3

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

8.4.6 Отклонение показаний измерительного устройства, предназначенного для измерения размеров отпечатков по шкалам Бринелля, проводить только для твердомеров FALCON 5001 при первичной поверке.

8.4.7 Измерения проводить при помощи меры длины штриховой в интервалах (0-1) мм; (1-2) мм; (0-3) мм.

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

8.4.9 Определить отклонение показаний измерительного устройства ΔL по формуле (3):

$$\Delta L = L - L_0, \quad (3)$$

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 А1)

8.4.10 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).

9 Проверка программного обеспечения твердомера

9.1 Проверку программного обеспечения (ПО) твердомера (идентификацию) проводить по нижеприведенной методике:

- включить твердомер;
- на твердомерах FALCON 403, FALCON 408; FALCON 455; FALCON 459 откроется экран-заставка с логотипом компании «INNOVATEST», типом твердомера и номером версии ПО;
- на твердомерах FALCON 503, FALCON 509, FALCON 511, FALCON 603, FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB, FALCON 5001 запустится программа испытаний «IMPRESSIONS». На экран должен быть выведен индикатор выполнения (рисунок 1).

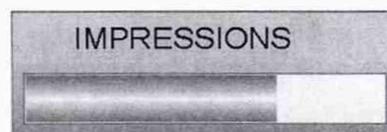


Рисунок 1

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

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	FALCON 403, FALCON 408; FALCON 455; FALCON 459	FALCON 503, FALCON 509, FALCON 511, FALCON 603, FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB, FALCON 5001
Идентификационное наименование ПО	I-TOUCH	IMPRESSIONS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.00	не ниже v 2.00

10 Определение метрологических характеристик твердомера

10.1 Определение относительного отклонения испытательной нагрузки

10.1.1 Все используемые в твердомере нагрузки должны быть измерены с помощью весов или динамометров.

10.1.2 Выполнить по три измерения для каждой испытательной нагрузки. Вычислить среднее арифметическое значение Физм. и занести его в протокол (приложение А, таблица А3).

10.2 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Виккерса

10.2.1 Поверку твердомеров выполнить при нагрузках, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Модели твердомеров	Шкалы Виккерса	Испытательные нагрузки, Н
FALCON 408 FALCON 455	HV 0,01; HV 0,05; HV 0,1; HV 1; HV 5; HV 10; HV 30	0,098; 0,490; 0,981; 9,807; 49,03; 98,07; 294,2
FALCON 459 FALCON 511, FALCON 611, FALCON 600 LAB	HV 0,01; HV 0,05; HV 0,1; HV 1; HV 10; HV 30; HV 50	0,098; 0,490; 0,981; 9,807; 98,07; 294,2; 490,3
FALCON 403, FALCON 503, FALCON 603	HV 0,01; HV 0,05; HV 0,1; HV 0,3; HV 1; HV 5; HV 10	0,098; 0,490; 0,981; 2,942; 9,807; 49,03; 98,07
FALCON 509, FALCON 609	HV 0,2; HV 1; HV 5; HV 10; HV 30; HV 50	1,961; 9,807; 49,03; 98,07; 294,2; 490,3
FALCON 5001	HV 0,01; HV 0,05; HV 0,1; HV 1; HV 10; HV 30; HV 100	0,098; 0,490; 0,981; 9,807; 98,07; 294,2; 980,7

10.2.2 Меры твердости выбирать в соответствии в таблице 6.

П р и м е ч а н и е - В случае, если не все нагрузки, указанные в п. 10.2.1, реализуются в твердомере, допускается поверка по мерам твердости при других прикладываемых нагрузках. Меры твердости и шкалы выбираются таким образом, чтобы длины диагоналей полученных отпечатков укладывались во все диапазоны длин, приведенные в таблице 6, при этом должны быть задействованы максимальная и минимальная нагрузки. Поверка должна быть проведена не менее чем по пяти шкалам твердости.

Таблица 6

Обозначение шкалы твердости	Значение твердости меры, HV	Диапазон длин диагоналей отпечатка, мм	Количество мер, используемых для поверки, шт.
HV 0,001	(200±50) HV; (160±90) HV	не более 0,04	1
HV 0,002	(200±50) HV; (160±90) HV	не более 0,04	1
HV 0,005	(200±50) HV; (160±90) HV	не более 0,04	1
HV 0,01	(200±50) HV; (160±90) HV	не более 0,04	1
HV 0,025	(200±50) HV; (160±90) HV	не более 0,04	1
HV 0,05	(200±50) HV; (450±75) HV	не более 0,04	1
HV 0,1	(200±50) HV; (450±75) HV, (800±50) HV	не более 0,04	1
HV 0,2	(200±50) HV; (450±75) HV; (800±50) HV	не более 0,04	2
HV 0,3	(450±75) HV; (800±50) HV	не более 0,04	1

Продолжение таблицы 6

Обозначение шкалы твёрдости	Значение твёрдости меры, HV	Диапазон длин диагоналей отпечатка, мм	Количество мер, используемых для поверки, шт.
HV 0,5	(450±75) HV; (800±50) HV	не более 0,04	1
	(200±50) HV	от 0,04 до 0,2	1
HV 1	(200±50) HV; (450±75) HV; (800±50) HV	от 0,04 до 0,2	1
HV 2	(200±50) HV; (450±75) HV; (800±50) HV	от 0,04 до 0,2	1
HV 5	(200±50) HV, (450±75) HV, (800±50) HV	от 0,04 до 0,2	1
	(800±50) HV	от 0,04 до 0,2	1
HV 10	(200±50) HV	не менее 0,2	1
	(800±50) HV	не менее 0,2	1
HV 20	(200±50) HV; (450±75) HV; (800±50) HV	не менее 0,2	1
HV 30	(200±50) HV; (450±75) HV; (800±50) HV	не менее 0,2	1
HV 50	(200±50) HV; (450±75) HV; (800±50) HV	не менее 0,2	1
HV 100	(200±50) HV; (450±75) HV; (800±50) HV	не менее 0,2	1

Примечание – Если в твердомере реализуются не более 5 шкал, то поверяется каждая шкала

10.2.3 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 А4).

10.3 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля

10.3.1 Поверку твердомеров выполнить при нагрузках, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Модели твердомеров	Испытательные нагрузки, Н	Шкалы Бринелля
FALCON 403; FALCON 503, FALCON 603	98,07	HB (HBW) 1/10
FALCON 408; FALCON 455	98,07; 294,2	HB (HBW) 1/10; HB (HBW) 1/30
FALCON 459; FALCON 509, FALCON 511; FALCON 609, FALCON 611, FALCON 600 LAB	98,07; 294,2; 613	HB (HBW) 1/10; HB (HBW) 1/30; HB(HBW) 2,5/62,5
FALCON 5001	294,2; 613; 1839; 2452	HB (HBW) 1/30; HB(HBW) 2,5/62,5; HB(HBW) 2,5/187,5; HB(HBW) 5/250

10.3.2 Меры твердости выбирать в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Обозначение шкалы твёрдости	Значение твёрдости меры, НВ(НВW).	Количество мер, используемых для поверки, шт.
НВ(НВW) 1/10*	(40±8) НВ(НВW) или (100±25) НВ(НВW)	1
НВ 1/30**	(400 ±50) НВ	1
НВW 1/30	(200±50) НВW; (550±100) НВW	2
НВ(НВW) 2,5/62,5*	(100±25) НВ(НВW)	1
НВ 2,5/187,5**	(400 ±50) НВ	1
НВW 2,5/187,5	(200±50) НВW; (550±100) НВW	2
НВ(НВW) 5/250*	(100±25) НВ(НВW)	1

Примечания
1 Параметр, отмеченный * - в случае поставки твердомера с двумя комплектами шариковых наконечников (твердосплавных и стальных), поверку проводить только с одним из наконечников;
2 Параметр, отмеченный ** - в случае поставки твердомера только со стальными шариковыми наконечниками, провести поверку дополнительно в диапазоне (200 ±50) НВ

10.3.3 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 А4).

11. Подтверждение соответствия твердомера метрологическим требованиям

11.1 Определить относительное отклонение испытательной нагрузки δ по формуле (4):

$$\delta = 100 \% \cdot (F_{\text{изм}} - F_0) / F_0, \quad (4)$$

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

F_0 – номинальное значение нагрузки.

Результаты измерений занести в протокол (приложение А, таблица А.3)

Твердомер соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки твердомера считать положительными, если значения относительного отклонения испытательной нагрузки находятся в пределах, приведенных в таблицах 9, 10.

Таблица 9 – Для испытательных нагрузок по шкалам Виккерса

Испытательные нагрузки, Н	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %
0,00981; 0,0196; 0,049	±2,0
0,0981; 0,2452; 0,4903; 0,9807	±1,5
1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2; 490,3; 980,7	±1,0

Таблица 10 – Для испытательных нагрузок по шкалам Бринелля

Шкала Бринелля	Испытательные нагрузки, Н	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %
НВ (НВW) 1/10	98,07	±1
НВ 1/30	294	
НВW 1/30		
НВ(НВW) 2,5/62,5	613	
НВ(НВW) 5/62,5	613	
НВ 2,5/187,5	1839	
НВW 2,5/187,5		
НВ(НВW) 5/250	2452	

11.2 Вычислить абсолютную погрешность твердомера по шкалам Виккерса 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 твердости, присвоенное ей поверяющей организацией по результатам последней поверки.

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

Твердомер соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки твердомера считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера по шкалам Виккерса находятся в пределах, приведенных в таблице 11.

Таблица 11

Обозначение шкалы твердости	Интервал измерений твердости НV									
	от 30 до 50*	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, НV, (±)									
HV0,001	9	16	20	30	-	-	-	-	-	-
HV0,002	9	16	20	30	-	-	-	-	-	-
HV0,005	9	16	30	30	-	-	-	-	-	-
HV0,01	5	10	15	20	20	27	35	-	-	-
HV0,025	4	10	15	20	20	27	35	-	-	-
HV0,05	-	8	14	20	20	27	35	40	50	-
HV0,1	-	6	11	16	20	27	35	40	50	50
HV0,2	-	4	8	12	18	24	30	36	43	50
HV0,3	-	4	7	10	14	18	23	28	34	40
HV0,5	-	3	7	10	13	15	19	24	27	30
HV1	-	3	6	8	10	12	14	16	20	25
HV2	-	3	5	6	8	9	12	16	18	20
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 11

Обозначение шкалы твёрдости	Интервал измерений твёрдости 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)									
HV0,1	58	66	72	77	86	96	102	-	-	-
HV0,2	58	66	72	77	86	96	102	108	110	-
HV0,3	47	54	62	70	75	80	89	99	110	-
HV0,5	36	42	46	49	56	64	68	72	90	142
HV1	28	30	32	35	42	48	51	54	60	77
HV2	22	24	26	28	30	32	38	45	50	77
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	17	18	20	26

Примечания
1 Параметр, отмеченный * - крайнее значение твердости, не включенное в данный поддиапазон
2 Метрологические характеристики действительны для 5 измерений

11.3 Вычислить абсолютную погрешность твердомера по шкалам Бринелля по формуле (5). Результаты измерений занести в протокол (приложение А, таблица А.4).

Твердомер соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки твердомера считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля находятся в пределах, приведенных в таблице 12.

Таблица 12

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, HB (HBW)				
	от 8 до 20 включ.	от 20 до 54 включ.	св. 54 до 108 включ.	св. 108 до 163 включ.	св. 163 до 218 включ..
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HB (HBW), (\pm)				
HB(HBW) 5/62,5	0,6	1,6	-	-	-
HB(HBW) 1/10; HB(HBW) 2,5/62,5; HB(HBW) 5/250;	-	1,6	3,2	4,9	6,5
HB (HBW) 1/30; HB(HBW) 2,5/187,5	-	-	3,2	4,9	6,5

Продолжение таблицы 12

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, HB (HBW)					
	св. 218 до 272 включ.	св. 272 до 326 включ.	св. 326 до 380 включ.	св. 380 до 450 включ.	св. 450 до 550 включ.	св. 550 до 650 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HB (HBW), (\pm)					
HB 1/30; HB 2,5/187,5	8,2	9,8	11,4	13,5	-	-
HBW 1/30; HBW 2,5/187,5	8,2	9,8	11,4	13,5	16,5	19,5

Примечание – Метрологические характеристики действительны для 5 измерений

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки занести в протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

12.2 Результаты поверки твердомера подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 По заявлению владельца твердомера или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт (формуляр) твердомера вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

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

Начальник лаборатории 360
НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Э. Асланян

Ведущий инженер НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.А. Васенина

Таблица А1 - Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера

Диапазон измерения, мм	Отклонение показаний измерительного устройства, мм

Таблица А.2 Проверка программного обеспечения (ПО) твердомера

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

Таблица А3 - Определение относительного отклонения испытательной нагрузки

Испытательная нагрузка, Н	Результаты измерений			Среднее арифметическое значение измеренной испытательной нагрузки, Н $F_{изм.}$	Относительное отклонение испытательной нагрузки, % δ
	F_1	F_2	F_3		
0,00981					
0,0196					
0,049					
0,0981					
0,2452					
0,4903					
0,9807					
1,961					
2,942					
9,807					
4,903					
19,61					
49,03					
98,07					
196,1					
294,2					
490,3					
980,7					
613					
1839					
2452					

Таблица А.4 - Определение абсолютной погрешности твердомера

Шкала твердости	Значение твердости эталонной меры	Результаты измерений:					Медиана из пяти измерений числа твёрдости Нм	Абсолютная погрешность твердомера, числа твёрдости
		Н ₁	Н ₂	Н ₃	Н ₄	Н ₅		
HV								
HV								
HV								
HV								
HV								
HV								
HV								
HV								
HV								
HB (HBW)								
HB (HBW)								
HB (HBW)								
HB (HBW)								
HB (HBW)								

Заключение:

Твердомер является пригодным (непригодным) к применению.

Поверитель _____