

УТВЕРЖДАЮ

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


А.Н. Шипунов
« 24 » ~~2017~~ г.



ИНСТРУКЦИЯ

Твердомеры Бринелля ТШ-6М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ТШ-6М-01 МП

2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры Бринелля ТШ-6М (далее - твердомеры), изготавливаемые ООО «Импульс», 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 Опробование	7.2	да	да
3 Определение отклонения испытательной нагрузки	7.3	да	да
4 Определение отклонения показаний оптической системы твердомера	7.4	да	нет
5 Определение абсолютной погрешности твердомера	7.5	да	да
6 Идентификация программного обеспечения (ПО)	7.6	да	да

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

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
7.1	Микроскоп по ГОСТ 8074-82, общее увеличение не менее 30х
7.3	Динамометры электронные переносные АЦДС, класс точности 0,5 по ГОСТ Р 55223-2012
7.4	Объект-микрометр ОМО У4.2 диапазон от 0 до 1 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,0005$ мм
7.4	Штриховая мера длины типа II, класса точности 0,2 с ценой деления 1 мм по ГОСТ 12069-78
7.5	Эталонные меры твердости 2 разряда по ГОСТ 9031-75 со значениями твердости: (100 \pm 25) НВ; (100 \pm 25) НВW; (200 \pm 50) НВ; (200 \pm 50) НВW; (400 \pm 50) НВ; (400 \pm 50) НВW

Примечания

1 Допускается применение других средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку и обеспечивающих измерение соответствующих характеристик с требуемой точностью.

2 На основании решения эксплуатанта допускается проведение поверки по отдельным шкалам твердости Бринелля в соответствии с заявлением владельца твердомера, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К работе допускаются лица, квалифицированные в качестве поверителя в данной области измерений, обученные правилам техники безопасности и полностью изучившие руководство по эксплуатации (РЭП) твердомеров.

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 и санитарных норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (утвержденных главным государственным санитарным врачом РФ 25 сентября 2007 года).

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (55 ± 15) %.

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 Поверхность рабочего стола и посадочная часть винта должны быть чистыми, поверхности рабочего стола и рабочей части наконечника должны быть обезжирены.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр твердомера

7.1.1 Проверить соответствие заводского номера твердомера с записью в РЭП, целостность соединительных кабелей, комплектность твердомера в соответствии с таблицей 4 РЭП. Корпус твердомера не должен иметь видимых трещин и повреждений. Поверхности рабочих столов должны быть шлифованы и не иметь следов коррозии, забоин и вмятин. Сенсорный дисплей пульта оператора и пульт управления твердомеров не должны иметь видимых трещин и повреждений. При подключении твердомеров к сети питания на сенсорном дисплее должен отобразиться начальный экран управления.

7.1.2 Результаты поверки считать положительными, если выполнены требования п. 7.1.1. В противном случае твердомер бракуется и направляется в ремонт.

7.1.3 Внешний осмотр шарикового наконечника проводят при помощи микроскопа. Результаты поверки считать положительными, если на поверхности шарика нет вмятин, царапин, коррозии и других механических повреждений.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверить работоспособность твердомера в соответствии с главой 12 РЭП.

7.2.2 Результаты поверки считать положительными, если выполнены требования раздела 12 РЭП.

7.3 Определение отклонения испытательной нагрузки

7.3.1 Все испытательные нагрузки твердомера, должны быть измерены с помощью динамометра. Выполнить по три измерения для каждой испытательной нагрузки. Вычислить среднее арифметическое значение $F_{изм}$ и занести его в протокол (приложение А).

7.3.2 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 измеренной испытательной нагрузки;
 F_0 – номинальное значение нагрузки.

Результаты измерений занести в протокол (приложение А).

7.3.3 Результаты поверки считать положительными, если значения отклонения испытательной нагрузки находятся в пределах ± 1 %. В противном случае твердомер бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Определение отклонения показаний оптической системы твердомера

7.4.1 Определение отклонений миллиметровых делений шкалы

7.4.1.1 Под окулярную шкалу оптической системы установить объект-микрометр так, чтобы начальный штрих его шкалы совпал с начальным штрихом поверяемого миллиметрового деления окулярной шкалы оптической системы. Несовпадение между конечным штрихом поверяемого миллиметрового деления окулярной шкалы и конечным штрихом объект микрометра оценить по объект-микрометру.

7.4.1.2 При проверке оптической системы по объект микрометру измерения проводить в интервалах (0-1) мм; (2-3) мм; (3-4) мм; (5-6) мм.

7.4.1.3 Определить отклонение миллиметровых делений шкалы Δ_l по формуле (2):

$$\Delta_l = l - l_0, \quad (2)$$

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

7.4.1.4 Результаты поверки считать положительными, если значения отклонений миллиметровых делений шкалы находятся в пределах $\pm 0,01$ мм. В противном случае твердомер бракуется и направляется в ремонт.

7.4.2 Определение отклонения длины шкалы

7.4.2.1 Под окулярную шкалу оптической системы установить штриховую меру так, чтобы конечный штрих окулярной шкалы оптической системы совпал с одним из штрихов меры, а начальный штрих окулярной шкалы оказался внутри первого миллиметра штриховой меры, разделенного на десятые доли миллиметра. Несовпадение между начальным штрихом поверяемой окулярной шкалы оптической системы и ближайшим штрихом штриховой меры оценить по штриховой мере.

7.4.2.2 При проверке оптической системы по штриховой мере измерения проводить в интервале (0-6) мм.

7.4.2.3 Определить отклонение длины шкалы Δ_L по формуле (3):

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

где L – интервал между делениями шкалы штриховой меры по показаниям твердомера,
 L_0 – номинальное значение интервала шкалы штриховой меры.

7.4.2.3 Результаты поверки считать положительными, если значение отклонения полной длины шкалы находится в пределах $\pm 0,02$ мм. В противном случае твердомер бракуется и направляется в ремонт.

7.5 Определение абсолютной погрешности твердомера

7.5.1 Поверку твердомера выполнить при пяти нагрузках: 1839 (шкалы HB 2,5/187,5, HBW 2,5/187,5); 2452 (шкалы HB 2/250, HBW 5/250); 7355 (шкалы HB 5/750, HBW 5/750); 9807 (шкалы HB 10/1000, HBW 10/1000); 29420 (шкалы HB 10/3000, HBW 10/3000).

Для шкал HB 5/250, HBW 5/250 и HB 10/1000, HBW 10/1000 выбирают одну меру из диапазона (100 ± 25) HB, (100 ± 25) HBW соответственно.

Для шкал HB 5/750, HBW 5/750 выбирают одну меру из диапазона (400 ± 50) HB, (400 ± 50) HBW соответственно.

Для шкал HB 2,5/187,5, HBW 2,5/187,5 и HB 10/3000, HBW 10/3000 выбирают две меры из диапазонов (200 ± 50) HB, (200 ± 50) HBW и (400 ± 50) HB, (400 ± 50) HBW соответственно.

Примечание - Допускается проведение поверки при других нагрузках, используемых в твердомере.

7.5.2 Абсолютную погрешность твердомера определять следующим образом.

Выбрать эталонную меру (п. 7.5.1) в зависимости от применяемых в твердомере шариков и нагрузок.

На каждой из мер провести по 5 измерений. При нагрузках 9810 Н и 29430 Н допускается наносить на меры по три отпечатка.

Определить среднее арифметическое значение H_{cp} и занести его в протокол (приложение А).

Вычислить абсолютную погрешность твердомера Δ по формуле (4):

$$\Delta = H_{cp} - H_n, \quad (4)$$

где H_{cp} – среднее значение твердости меры, измеренное твердомером;

H_n – значение твердости меры, присвоенное поверяющей организацией.

Результаты измерений занести в протокол (приложение А).

7.5.3 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера находятся в пределах, приведенных в таблице 3. В противном случае твердомер бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 3

Обозначение шкалы измерения твёрдости	Интервалы измерения твёрдости, HB, HBW					
	30±20	75±25	125±25	175±25	225±25	275±25
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HB, HBW, (±)					
HB(HBW) 10/500	1,5	3,0	-	-	-	--
HB(HBW) 5/250; HB(HBW) 10/1000; HB(HBW) 10/1500	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	-
HB(HBW) 2,5/187,5; HB(HBW) 5/750; HB(HBW) 10/3000	-	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0

Продолжение таблицы 3

Обозначение шкалы измерения твёрдости	Интервалы измерения твёрдости, HB, HBW				
	325±25	375±25	425±25	500±50	600±50
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HB, HBW, (±)				
HB(HBW) 2,5/187,5; HB(HBW) 5/750; HB(HBW) 10/3000	10,5	12,0	13,5	16,5	19,5

7.6 Идентификация программного обеспечения (ПО)

7.6.1 Идентификация ПО осуществляется в соответствии с разделом 6 РЭП.

7.6.2 Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВИСБ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	0x3109AC

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.

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

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 Бринелля			НВ 5/250
Мера твердости Бринелля			НВW 5/250
Мера твердости Бринелля			НВ 5/750
Мера твердости Бринелля			НВW 5/750
Мера твердости Бринелля			НВ 10/1000
Мера твердости Бринелля			НВW 10/1000
Мера твердости Бринелля			НВ 2,5/187,5,
Мера твердости Бринелля			НВ 2,5/187,5,
Мера твердости Бринелля			НВW 2,5/187,5
Мера твердости Бринелля			НВW 2,5/187,5
Мера твердости Бринелля			НВ 10/3000
Мера твердости Бринелля			НВ 10/3000
Мера твердости Бринелля			НВW 10/3000
Мера твердости Бринелля			НВW 10/3000

Таблица 1 - Определение отклонения испытательной нагрузки

Испытательная нагрузка, Н	Результаты измерений			Среднее арифметическое значение измеренной испытательной нагрузки, Н	Относительная погрешность нагрузки, %
	F ₁	F ₂	F ₃		
1839					
2452					
7355					
4903					
9807					
14710					
29420					

Таблица 2 - Определение абсолютной погрешности оптической системы твердомера

Диапазон измерения, мм	Абсолютная погрешность измерения, мм
0-1	
2-3	
3-4	
5-6	
0-6	

Таблица 3 - Результаты измерений твердости

Шкала твердости	Номер меры	Результаты измерений:					Среднее значение пяти измерений, НВ, НВW
		H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	
НВ 5/250							
НВW 5/250							
НВ 5/750							
НВW 5/750							
НВ 10/1000							
НВW 10/1000							
НВ 2,5/187,5,							
НВ 2,5/187,5,							
НВW 2,5/187,5							
НВW 2,5/187,5							
НВ 10/3000							
НВ 10/3000							
НВW 10/3000							
НВW 10/3000							

Таблица 4 - Определение абсолютной погрешности твердомера

Шкала твердости	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Среднее значение пяти измерений, H_{cp}	Абсолютная погрешность Твердомера, HB, HBW
HB 5/250			
HBW 5/250			
HB 5/750			
HBW 5/750			
HB 10/1000			
HBW 10/1000			
HB 2,5/187,5,			
HB 2,5/187,5,			
HBW 2,5/187,5			
HBW 2,5/187,5			
HB 10/3000			
HB 10/3000			
HBW 10/3000			
HBW 10/3000			

Заключение:

Твердомер является пригодным (непригодным) к применению.

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

Срок действия свидетельства до _____

Поверитель _____