

**УТВЕРЖДАЮ**

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

  
\_\_\_\_\_ **А. Н. Щипунов**  
«04»  2019 г.  


**Твердомеры Бринелля ZHB3000**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**ZHB3000 - 01 МП**

2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры Бринелля ZHB3000 (далее - твердомеры), изготавливаемые фирмой «Indentec Hardness Testing Machines Limited», Великобритания, 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 Бринелля	7.7	да	да

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

## 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	Лупа по ГОСТ 25706-83, общее увеличение не менее 5х
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, диапазон измерений (0 – 1) мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,001$ мм. Мера длины штриховая по ГОСТ 12069 типа II, диапазон измерений (0-10) мм, класс точности 3
7.7	Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Бринелля по ГОСТ 8.062-85 со значениями твердости: (100 $\pm$ 25) HBW; (200 $\pm$ 50) HBW; (400 $\pm$ 75) HBW, (550 $\pm$ 50) HBW

### Примечания

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

2 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 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 провести путём сравнения с данными РЭ. Твердомер должен быть укомплектован в соответствии с п.п 2.2-2.4 РЭ. Поверхности рабочих столиков должны быть шлифованы и не иметь следов коррозии, забоин и вмятин. Лицевая панель не должна иметь видимых трещин и повреждений. При подключении твердомеров к сети питания на лицевой панели 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.

7.2 Внешний осмотр наконечников

7.2.1 Внешний осмотр шариковых наконечников проводят при помощи лупы. 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 5 РЭ.

7.3.2 Результаты поверки считать положительными, если на дисплее отобразится информация об измерении.

#### 7.4 Идентификация программного обеспечения (ПО)

7.4.1 Идентификацию внешнего ПО при поверке твердомеров с оптической системой измерения твердости по Бринеллю В.О.С.С. проводить по нижеприведенной методике:

- запустить программу В.О.С.С. с помощью иконки В.О.С.С. ICON на рабочем столе;
- зайти в меню программы Help->About C.A.M.S. Win.;
- идентификационные данные отобразятся в открывшемся окне.

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

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	C.A.M.S.
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 5.0/w32

#### 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).

7.5.3 Относительное отклонение испытательной нагрузки  $\delta$  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).

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

#### 7.6 Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера

7.6.1 Установить измерительное устройство основанием на объект-микрометр или на меру длины штриховую так, чтобы деления шкалы объект-микрометра или меры оказались между горизонтальными маркерами устройства. Измерения проводить в интервалах (0-0,5) мм; (0-1) мм; (2-3) мм; (3-4) мм; (5-6) мм; (0-6) мм.

7.6.2 Определить отклонение показаний измерительного устройства  $\Delta_L$  по формуле (2):

$$\Delta_L = L - L_0, \quad (2)$$

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

$L_0$  – номинальное значение интервала шкалы объект-микрометра или штриховой меры.  
 Результаты измерений занести в протокол (приложение А).

7.6.3 Для оптической системы измерения твердости по Бринеллю В.О.С.С повторить операции п.п. 7.6.1 и 7.6.2 настоящей методики поверки, установив измерительное устройство основанием на объект-микрометр или меру длины штриховую так, чтобы деления шкалы объект-микрометра или меры оказались между вертикальными маркерами устройства.

7.6.4 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.

## 7.7 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля

7.7.1 Абсолютную погрешность твердомера необходимо определять при горизонтальном положении столика.

7.7.2 Измерения 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.

Вычислить абсолютную погрешность твердомера по формуле (3):

$$\Delta = H_M - H_N, \quad (3)$$

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 измерений занести в протокол (приложение А).

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

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

Для шкалы HBW 5/750 выбирают одну меру из диапазона (400±50) HBW.

Для шкал HBW 2,5/187,5 и HBW 10/3000 выбирают две меры из диапазонов (200±50) HBW и (550±50) HBW.

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

7.7.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера находятся в пределах, приведенных в таблице 4. В противном случае твердомер бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 4

Обозначение шкал измерения твердости	Диапазон измерений твердости, HBW					
	от 16 до 50 включ.	св. 50 до 100 включ.	св. 100 до 150 включ.	св. 150 до 200 включ.	св. 200 до 250 включ.	св. 250 до 300 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HBW, (±)					
HBW 10/500	1,5	3,0	4,5	-	-	-
HBW 5/250; HBW 10/1000; HBW 10/1500	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	-
HBW 2,5/187,5; HBW 5/750, HBW 10/3000	-	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0

Продолжение таблицы 4

Обозначение шкал измерения твердости	Диапазон измерений твердости, HBW				
	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, HBW, (±)				
HBW 2,5/187,5; HBW 5/750, HBW 10/3000	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 твердости, 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

Ведущий инженер НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.А. Васенина

**Приложение А  
(рекомендуемое)**

**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			HBW 5/250
Мера твердости Бринелля			HBW 10/1000
Мера твердости Бринелля			HBW 5/750
Мера твердости Бринелля			HBW 2,5/187,5
Мера твердости Бринелля			HBW 2,5/187,5
Мера твердости Бринелля			HBW 10/3000
Мера твердости Бринелля			HBW 10/3000

**Таблица 1 - Определение отклонения испытательной нагрузки**

Испытательная нагрузка, Н	Результаты измерений			Среднее арифметическое значение измеренной испытательной нагрузки, Н $F_{изм.}$	Относительное отклонение нагрузки, % $\delta$
	$F_1$	$F_2$	$F_3$		
1839					
2452					
4903					
7355					
9807					
14710					
29420					

**Таблица 2 - Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера**

Диапазон измерения, мм	Отклонение показаний измерительного устройства, мм
0-0,5	
0-1	
2-3	
3-4	
5-6	
0-6	

**Таблица 3 - Результаты измерений твердости**

Шкала твердости	Номер меры	Результаты измерений:					Медиана из пяти измерений, числа твёрдости
		H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>м</sub>
HBW 5/250							
HBW 10/1000							
HBW 5/750							
HBW 2,5/187,5							
HBW 2,5/187,5							
HBW 10/3000							
HBW 10/3000							

**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 твёрдости
HBW 5/250			
HBW 10/1000			
HBW 5/750			
HBW 2,5/187,5			
HBW 2,5/187,5			
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 \_\_\_\_\_