

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



_____ **А.Н. Щипунов**

10

_____ **2017 г.**

_____ **М.п.**

ИНСТРУКЦИЯ

Твердомеры Виккерса Carat 930

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Carat 930 – 01 МП

2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры Виккерса Carat 930 (далее - твердомеры) изготавливаемые фирмой «АТМ GmbH», Германия, 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 твердомеров по шкалам Виккерса	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 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
7.3	Динамометры электронные переносные АЦДС, класс точности 0,5 по ГОСТ Р 55223-2012; весы лабораторные ВЛТЭ 1100 II класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011
7.4	Объект-микрометр ОМО У4.2 диапазон (0-1) мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,0005$ мм
7.5	Эталонные меры микротвердости с метрологическими характеристиками по ГОСТ 8.063-2012 со значениями: (200 \pm 50) HV; (450 \pm 75) HV; (800 \pm 50) HV; эталонные меры твердости Виккерса с метрологическими характеристиками 2 разряда по ГОСТ 9031-75 со значениями: (250 \pm 50) HV; (450 \pm 75) HV; (800 \pm 50) HV

Примечания

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

2 На основании решения эксплуатанта допускается проведение поверки по отдельным шкалам твердости 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, 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 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 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 Проверить соответствие заводского номера твердомера с записью в паспорте, целостность соединительных кабелей, комплектность твердомера в соответствии с п. С 2 РЭ. Корпус твердомера не должен иметь видимых трещин и повреждений. Поверхности рабочих столиков должны быть шлифованы и не иметь следов коррозии, забоин и вмятин. Дисплей компьютера не должен иметь видимых трещин и повреждений. При подключении твердомеров к сети питания на 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.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверить работоспособность твердомера в соответствии с п. D 3 РЭ.

7.2.2 Результаты поверки считать положительными, если на дисплее отобразилась полная информация об измерении

7.3 Определение отклонения испытательной нагрузки

7.3.1 Все испытательные нагрузки твердомера должны быть измерены с помощью весов и динамометров. Выполнить по три измерения для каждой испытательной нагрузки. Вычислить среднее арифметическое значение Физм. и занести его в протокол (приложение А).

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

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

где $F_{\text{изм}}$ – 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, указанных в таблице 3. В противном случае твердомер бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 3

Испытательные нагрузки, Н	Пределы допускаемого отклонения нагрузок, %
0,245; 0,490; 0,981	$\pm 1,5$
1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2	$\pm 1,0$

7.4 Определение отклонения показаний оптической системы твердомера

7.4.1 При проверке оптической системы по объект-микрометру измерения выполняются, как минимум, на трех интервалах для каждого рабочего диапазона.

7.4.2 Определить отклонение показаний оптической системы для длин диагонали менее и равной 0,040 мм и более 0,200 мм по формуле (2):

$$\Delta_1 = 1 - l_0, \quad (2)$$

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).

7.4.3 Определить отклонение показаний оптической системы твердомера для длин диагонали более 0,040 мм и менее или равной 0,200 мм по формуле (3):

$$\Delta_1 = 100 \% \cdot (l - l_0) / l_0. \quad (3)$$

Результаты измерений занести в протокол (приложение А).

7.4.4 Результаты поверки считать положительными, если отклонения показаний оптической системы не превышают значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

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

7.5 Определение абсолютной погрешности твердомеров по шкалам Виккерса

7.5.1 Абсолютную погрешность твердомера необходимо определять при вертикальном положении твердомера к поверхности меры.

7.5.2 Измерения проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры. На каждой из мер (п. 2.1) провести по 5 измерений. Определить среднее арифметическое значение $H_{\text{ср}}$ и занести его в протокол (Приложение А).

Вычислить абсолютную погрешность твердомера по формуле (4):

$$\Delta = H_{\text{ср}} - H_{\text{н}}, \quad (4)$$

где $H_{\text{ср}}$ – среднее арифметическое значение твердости меры, измеренное твердомером;
 $H_{\text{н}}$ – значение твердости меры, присвоенное поверяющей организацией.

Результаты измерений занести в протокол (Приложение А).

7.5.3 Поверку твердомеров выполнить при следующих нагрузках: 0,245 Н (шкала HV 0,025); 0,981 Н (шкала HV 0,1); 2,942 Н (шкала HV 0,3); 9,807 Н (шкала HV 1); 49,03 Н (шкала HV 5); 98,07 Н (шкала HV 10); 294,2 Н (шкала HV 30).

Для шкалы HV 0,025 выбирают одну меру из диапазона (200±50) HV.

Для шкалы HV 0,1 выбирают две меры из диапазонов (200±50) HV и (450±75) HV.

Для шкалы HV 0,3 выбирают две меры из диапазонов (200±50) HV и (800±50) HV.

Для шкал HV 1, HV 5, HV 30 выбирают одну меру из диапазона (450±75) HV.

Для шкалы HV 10 выбирают одну меру из диапазона (800±50) HV.

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

7.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера находятся в пределах, приведенных в таблице 5. В противном случае твердомер бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 5

Обозначение шкалы твёрдости	Интервалы измерений твёрдости HV							
	от 30 до 75 включ.	св. 75 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.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера, HV, (±)							
HV0,025	4	10	15	20	20	27	35	-
HV0,05	-	8	14	20	20	27	35	40
HV0,1	-	6	11	16	20	27	35	40
HV0,2	-	4	8	12	18	24	30	36
HV0,3	-	4	7	10	14	18	23	28
HV0,5	-	3	7	10	13	15	19	24
HV1	-	3	6	8	10	12	14	16
HV2	-	3	5	6	8	9	12	16
HV5	-	3	5	6	8	9	11	12
HV10, HV20	-	3	5	6	8	9	11	12
HV30	-	3	5	6	6	6	7	8

Продолжение таблицы 5

Обозначение шкалы твёрдости	Интервалы измерений твёрдости HV							
	св. 425 до 475 включ.	св. 475 до 525 включ.	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.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера, HV, (±)							
HV0,05	50	-	-	-	-	-	-	-
HV0,1	50	50	58	66	72	77	86	96
HV0,2	43	50	58	66	72	77	86	96
HV0,3	34	40	47	54	62	70	75	80
HV0,5	27	30	36	42	46	49	56	64
HV1	20	25	28	30	32	35	42	48
HV2	18	20	22	24	26	28	30	32
HV5	14	15	17	18	20	21	23	24
HV10, HV20	14	15	17	18	20	21	23	24
HV30	9	10	11	12	13	14	15	16

Продолжение таблицы 5

Обозначение шкалы твёр- дости	Интервалы измерений твёрдости HV			
	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	102	-	-	-
HV0,2	102	108	110	-
HV0,3	89	99	110	-
HV0,5	68	72	90	142
HV1	51	54	60	77
HV2	38	45	50	77
HV5	26	27	40	52
HV10; HV20	26	27	30	39
HV30	17	18	20	26
Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений				

7.6 Идентификация программного обеспечения (ПО)

7.6.1 Идентификацию ПО при поверке твердомеров проводить по нижеприведенной методике:

- включить твердомер в соответствии с разделом В 2 РЭ;
- на экране дисплея высветится наименование твердомера «Carat 930».

7.6.2 Результаты проверки считать положительными, если на экране дисплея высветилось наименование твердомера и при нажатии на «иконку» с наименованием появился начальный экран управления.

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 _____**

Заводской № _____

Средства поверки: Эталонные меры твердости

Наименование меры	Номер меры	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Шкала твердости
Мера микротвердости			HV 0,025
Мера микротвердости			HV 0,1
Мера микротвердости			HV 0,1
Мера микротвердости			HV 0,3
Мера микротвердости			HV 0,3
Мера микротвердости			HV 1
Мера твердости Виккерса			HV 5
Мера твердости Виккерса			HV 10
Мера твердости Виккерса			HV 30

Таблица 3 Результаты измерений твердости

Шкала твердости	Номер меры	Результаты измерений:					Среднее значение пяти измерений
		H1	H2	H3	H4	H5	H _{ср}
HV 0,025							
HV 0,1							
HV 0,1							
HV 0,3							
HV 0,3							
HV 1							
HV 5							
HV 10							
HV 30							

Таблица 4 Определение абсолютной погрешности твердомера

Шкала твердости	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Среднее значение пяти измерений,	Абсолютная погрешность твердомера
HV 0,025			
HV 0,1			
HV 0,1			
HV 0,3			
HV 0,3			
HV 1			
HV 5			
HV 10			
HV 30			

Заключение:

Твердомер является пригодным (непригодным) к применению.

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

Срок действия свидетельства до _____

Поверитель _____