

МТБЛ-В7

**МЕРЫ
ТВЕРДОСТИ
МЕТАЛЛОВ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53 Тула
(4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

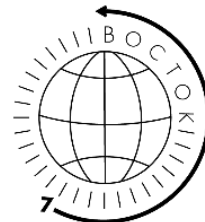
Киргизия +996(312)96-26-47

Адрес сайта: <https://vostok7.nt-rt.ru/> || **эл.почта:** vki@nt-rt.ru

Меры твёрдости металлов по шкалам твёрдости:

Роквелл, Супер-Роквелл, Бринелль, Виккерс, Польди, Либа, Вебстер, Баркол.

ПАСПОРТ ИЗДЕЛИЯ и РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.



Роквелл, Супер-Роквелл и Виккерс 	Бринелль 	Либа 
Польди 	Вебстер 	Баркол 

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.

Меры твёрдости предназначены для воспроизведения твёрдости металлов по стандартизированным шкалам твёрдости. Меры твёрдости применяются для калибровки и контроля точности показаний приборов для измерения твёрдости металлов по методам Роквелл (ГОСТ 9013-59), Супер-Роквелл (ГОСТ 22975-78), Бринелль (ГОСТ 9012-59), Виккерс (ГОСТ 2999-75), Либа (ГОСТ 8.969-2019), Польди (ГОСТ 18661-73), Вебстер (ASTM B647) и Баркол (ASTM E140-97; ASTM D2583-75; ASTM B648-78). Выбор типа меры твёрдости (шкалы твёрдости) должен соответствовать шкале твёрдости, для измерения которой твердомер предназначен.

Меры твёрдости изготавливаются в виде пластин, плиток или бруска прямоугольной или круглой формы с одной или двумя рабочими поверхностями. На рабочей поверхности меры прямоугольной формы в левом углу градуировкой нанесено её номинальное значение. На рабочей поверхности мер Супер-Роквелл, Роквелл, Бринелль и Виккерс имеется не менее 5 отпечатков (заводская калибровка меры при выпуске из производства), для мер Польди 1...2 отпечатка, меры Либа, Вебстер и Баркол могут не иметь видимых отпечатков заводской калибровки.

Каждая мера твёрдости имеет идентификационный номер, выгравированный на её боковой или рабочей поверхности. Меры твёрдости Роквелл, Супер-Роквелл, Бринелль и Виккерс на боковой поверхности также могут иметь надписи слева на право: «Восток-7»; месяц градуировки; порядковый (идентификационный) номер; обозначение шкалы твёрдости, значение твёрдости меры. Меры твёрдости Роквелл, Супер-Роквелл, Бринелль и Виккерс изготавливаются из качественной углеродистой или легированной стали по ГОСТ 1435, ГОСТ 5950 и ГОСТ 1050.

Частота проверки твердомеров с помощью мер твёрдости по международным стандартам. Единичная ежедневная проверка – для периодической проверки твердомера каждый день непосредственно перед проведением измерения. Множественная ежедневная проверка – при работе в три смены имеет смысл проводить проверку в начале каждой смены. Еженедельная проверка – если твердомер используется только один раз в неделю, то проверка проводится в день использования.

Твердомеры проходят поверку/калибровку один раз в год путём прямой и косвенной проверки. Сперва проводится прямая проверка испытательной нагрузки, измерительной системы, цикла испытания и проверка индентора. Последующая косвенная проверка с использованием меры твёрдости показывает корректность взаимодействия всех элементов прибора измерения твёрдости, которые были проверены во время прямой проверки твердомера. Кроме того, с помощью мер твёрдости можно проверить повторяемость результатов измерений, проведённых твердомером.

2. НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ТВЁРДОСТИ

2.1. Требования к внешним условиям.

- Контроль твёрдости должен проводиться в оборудованных помещениях, исключающих тряску и вибрацию.
- Температура воздуха в помещении, где проводят контроль твёрдости, должна быть $23 \pm 5^\circ\text{C}$ при относительной влажности $65 \pm 15\%$.
- Столики и наконечники (инденторы) твердомеров, бойки динамических и ударных твердомеров, а также поверхности мер твёрдости должны быть обезжирены и тщательно протёрты.

* Для портативных твердомеров динамических, измеряющих твёрдость методом отскока (метод Либа), категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** проводить контроль твёрдости на мерах твёрдости Роквелл, Супер-Роквелл, Бринелль и Виккерс без обеспечения дополнительных мероприятий:

- Мера твёрдости должна быть размещена на гладком солидном основании. В качестве такого основания рекомендуется применять чугунные поверочные плиты по ГОСТ 10905-86 размером 250x250мм и более или же любую меру твёрдости Либа (тип МТЛ). Последний вариант является предпочтительным.
- Масса и толщина поддерживающего основания должны гарантировать отсутствие вибрации основания и меры твёрдости при ударе бойка динамического твердомера в момент измерения.
- Соединяемые поверхности меры твёрдости и поддерживающего основания должны быть очищенными, ровными, расположены параллельно. Между соединяемыми поверхностями наносится тонкий слой контактной смазки. В роли контактной смазки рекомендуется использовать контактную жидкость или негустую консистентную смазку (напр. ЦИАТИМ или др. литол).
- Мера твёрдости должна быть плотно прижата к поддерживающему основанию, исключая возможность смещения в момент измерения.
- Направление расположения ударного датчика должно быть перпендикулярно соединённым друг с другом мере твёрдости и поддерживающему основанию.
- Использование зажимов или тисков для фиксации мер твёрдости недопустимо, т. к. в этом случае мера твёрдости испытывает нагрузку и давление – измеренные значения твёрдости будут некорректны.

2.2. Требования к мерам твёрдости:

- На рабочей и опорных поверхностях мер твёрдости должны отсутствовать трещины, следы коррозии, тёмные пятна, раковины, царапины и другие повреждения, на рёбрах опорной поверхности – забоины.
- Меры твёрдости должны быть размагничены.
- Мера твёрдости должна плотно прилегать к опорной поверхности и передвигаться по ней без зацепления.
- Меры твёрдости должны быть выдержаны в помещении, где проводят контроль твёрдости, не менее 4ч.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЁРДОСТИ.

3.1. Расстояние от центра отпечатка до края меры и между центрами двух соседних отпечатков должны соответствовать, в зависимости от типа меры, требованиям отечественных ГОСТ 9012, ГОСТ 9013, ГОСТ 22975, ГОСТ2999, ГОСТ 23273, ГОСТ 18661-73, ГОСТ 8.335-2004, ГОСТ 8.969-2019 а также требованиям соответствующих международных стандартов для мер твёрдости металлов, которые не регламентированы в отечественных стандартах.

3.1.1. Метод измерения твёрдости по Роквеллу:

Расстояние между центрами двух смежных отпечатков должно быть не менее четырёх диаметров отпечатка (но не менее 2 мм). Расстояние от центра отпечатка до края меры твёрдости должно быть не менее 2,5 диаметра отпечатка (но не менее 1 мм).

3.1.2. Метод измерения твёрдости по Супер-Роквеллу:

Наименьшее расстояние между центрами двух смежных отпечатков должно составлять не менее трёх диаметров отпечатка. Расстояние от центра отпечатка до края меры твёрдости должно составлять не менее 2,5 диаметров отпечатка.

3.1.3. Метод измерения твёрдости по Бринеллю:

Расстояние между центром отпечатка и краем образца должно быть не менее 2,5 диаметров отпечатка;
Расстояние между центрами двух смежных отпечатков должно быть не менее 4 (четырёх) диаметров отпечатка;
Для металлов с твёрдостью до 35 HB (HBW) эти расстояния должны быть соответственно 3 и 6.

3.1.4. Метод измерения твёрдости по Виккерсу:

Расстояние между центром отпечатка и краем меры твёрдости или краем смежного отпечатка должно быть не менее 2,5 длины диагонали отпечатка.

3.1.5. Метод измерения твёрдости по Полюди:

Расстояние между центрами двух смежных отпечатков должно быть не менее 10 мм.
Расстояние от центра отпечатка до края меры твёрдости должно быть не менее 5 мм.

3.1.6. Метод измерения твёрдости по Либю:

Расстояние между центрами двух смежных отпечатков должно быть не менее трёх диаметров отпечатка.
Расстояние от центра отпечатка до края меры твёрдости должно быть не менее 10 мм для датчика тип G и не менее 5 мм для датчика тип D, DL, D+15, C, S и E.

3.2. Проведите не менее 5 измерений, располагая их равномерно по всей рабочей поверхности меры твёрдости. Вычислите среднее значение из полученных результатов. Усреднённое значение (измерено твердомером) должно соответствовать номинальному значению меры (выгравировано на боковой или рабочей поверхности) в пределах погрешности твердомера, указанной изготовителем прибора в его технической документации (паспорте, руководстве по эксплуатации).

- *** Важно!** Меры твёрдости Роквелл, Супер-Роквелл, Бринелль и Виккерс прямоугольной формы имеют не менее 5 (пяти) отпечатков на рабочей поверхности, которые остались после проведения первичной поверки или калибровки меры при выпуске из производства: четыре отпечатка по углам и один отпечаток по центру. **Настоятельно рекомендуется** проводить новые 5 измерений для вычисления среднего значения поблизости от прежних 5 отпечатков, оставшихся после проведения первичной поверки или калибровки. В этом случае результат вычисления среднего значения из 5 измерений будет максимально приближен к номинальному значению меры твёрдости Роквелл, Супер-Роквелл, Бринелль и Виккерс.

3.3. Размах измеренных значений твёрдости (гомогенность меры твёрдости) должен соответствовать значению, указанному в сертификате меры твёрдости и размеру погрешности твердомера, указанной изготовителем прибора в его технической документации (паспорте, руководстве по эксплуатации).

3.4. * Для портативных твердомеров динамических: если размах измеренных значений твёрдости существенно превышает значение, указанное в сертификате меры твёрдости, то необходимо провести дополнительные измерения с использованием других мер твёрдости. При повторении ситуации превышения размаха значений (гомогенности) в показаниях динамического твердомера следует провести очистку твёрдосплавного шарика бойка и ударного тела, внутренностей направляющей трубки, проверить состояние взводящей пружины. Если и после этих мероприятий ситуация превышения размаха значений (гомогенности) в показаниях динамического твердомера повторится – следует обратиться к изготовителю динамического твердомера либо в авторизованный сервис для юстировки прибора.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Тип меры	Шкала твёрдости	Нагрузка, кгс (Н)	Диапазон значений твёрдости	Размах значений твёрдости, не более,	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, воспроизведения
МТР	HRA	60 (589)	83±3	0,6	±1,6
МТР	HRB	100 (981)	90±10	1,2	±1,3
МТР	HRC	150 (1471)	25±5	1,1	±1,3
МТР	HRC	150 (1471)	45±5	0,8	±1,0
МТР	HRC	150 (1471)	65±5	0,5	±0,8
МТСР	HR15N	15 (147)	92±2	0,6	±1,3
МТСР	HR30N	30 (294)	80±4	0,6	±1,4
МТСР	HR30N	30 (294)	45±5	1,1	±1,4
МТСР	HR45N	45 (441)	49±6	1,1	±1,2
МТСР	HR30T	30 (294)	76±6	1,2	±1,4
МТСР	HR30T	30 (294)	50±5	1,8	±2,0
МТВ	HB	3000,0 (29430)	400±50	3,0%	±14
МТВ	HB	3000,0 (29430)	200±50	3,0%	±6,4
МТВ	HB	1000,0 (9810)	100±25	4,0%	±4,5
МТП	HB	750	197±17	5,0%	±7
МТВ	HV5	5 (49,03)	250±50	3,0%	±10,8
МТВ	HV5	5 (49,03)	450±75	3,0%	±8,6
МТВ	HV5	5 (49,03)	800±50	3,0%	±26
МТВ	HV10	10 (98,07)	450±75	3,0%	±8,6
МТВ	HV10	10 (98,07)	800±50	3,0%	±26
МТВ	HV30	30 (294,2)	250±50	2,0%	±10,8
МТВ	HV30	30 (294,2)	450±75	2,0%	±8,6
МТВ	HV30	30 (294,2)	800±50	2,0%	±26
МТВ	HV100	100 (980,7)	450±75	2,0%	±8,6

МТЛ	HLD	-	530±40	3	±2,5
МТЛ	HLD	-	630±40	4	±1,7
МТЛ	HLD	-	790±40	4	±1,6
МТЛ	HLG	-	500±40	0,5%	
МТЛ	HLG	-	590±40	0,5%	
МТП	HВ	-	197±17	3%	±3,5
МТВр	HW (HRE)	100 (980,7)	0...20 (25...110)	0,5 (2,125)	±2 (±8,5)
МТБа	HBa		47±5 / 84±4	1,5 %	±3

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Меры твёрдости Роквелл, Супер-Роквелл и Виккерс (ГОСТ 9031-75; 8.335-2004, ASTM A956 (2006), DIN 50156-3 (2007))					
Шероховатость рабочей поверхности, R _a , мкм, не более					0,1 (0,04 для HV)
Шероховатость боковой поверхности, R _a , мкм, не более					2,5
Шероховатость опорной поверхности, R _a , мкм, не более					0,5
Рабочие условия применения:					
- Температура воздуха, С° - Относительная влажность воздуха, %					+10...+35 65±15
Габаритные размеры, мм:					
Меры прямоугольной формы					
Длина / Ширина / Высота, не менее					60±1 / 40±1 / 6
Меры круглой формы					
- Диаметр - Высота, не менее					65±1 (25±1 для HV) 6 (4 для HV)
Масса, кг, не более					0,3
Меры твёрдости Бринелль (ГОСТ 9031-75; 8.335-2004, ASTM A956 (2006), DIN 50156-3 (2007))					
Шероховатость рабочей поверхности, R _a , мкм, не более					0,15
Шероховатость боковой поверхности, R _a , мкм, не более					2,5
Шероховатость опорной поверхности, R _a , мкм, не более					0,5
Рабочие условия применения:					
- Температура воздуха, С° - Относительная влажность воздуха, %					+10...+30 65±15
Габаритные размеры, мм:					
Меры прямоугольной формы					
Длина / Ширина / Высота, не менее					100±1 / 25±1 / 25±1
Меры круглой формы					
Диаметр / Высота, не менее					65±1 / 15
Масса, кг, не более					0,4
Меры твёрдости Либа (ГОСТ 8.969-2019-3)					
Шероховатость рабочей поверхности мер тип D, DL, D+15, S, E / G / C; R _a , мкм, не более					2,0 / 7,0 / 0,4
Рабочие условия применения:					
- Температура воздуха, С° - Относительная влажность воздуха, %					+10...+35 65±15
Габаритные размеры, мм:					
- Диаметр мер тип D / G, мм, не менее - Высота мер тип D / G, мм, не менее					85 / 115 50 / 70
Масса тип D / G, кг, не менее					2,5 / 6,0
Меры твёрдости Полюди (ГОСТ 18661-73)					
Шероховатость рабочей поверхности, R _a , мкм, не более					0,32
Рабочие условия применения:					
- Температура воздуха, С° - Относительная влажность воздуха, %					+10...+35 65±15
Габаритные размеры, мм:					
- Длина - Высота*Ширина					150±1 12±1
Масса, кг, не более					0,2
Меры твёрдости Вебстер (ASTM B647)					
Шероховатость рабочей поверхности, R _a , мкм, не более					0,1
Габаритные размеры, мм:					
Длина / Ширина / Высота, не менее					150±1 / 25±1 / 1,5
Масса, кг, не более					0,15
Меры твёрдости Баркол (ASTM E140-97; ASTM D2583-75; ASTM B648-78)					
Шероховатость рабочей поверхности, R _a , мкм, не более					0,1
Габаритные размеры, мм:					
Диаметр / Высота, не менее					280 / 1,5
Масса, кг, не более					0,1

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53 Тула
(4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

Адрес сайта: <https://vostok7.nt-rt.ru/> || **эл.почта:** vki@nt-rt.ru