Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

КАТАЛОГ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
твердости резин и пластмасс

Паспорт и Руководство по эксплуатации

Москва
2024

ЗАЯВЛЕНИЯ:

• «Знания принадлежат человечеству» — исходя из этого принципа материалы данной документации являются свободными для использования без какого-либо разрешения со стороны компании ВОСТОК-7.

• Все сведения в данной документации изложены добросовестно.

• В конструкцию изделий могут быть внесены незначительные изменения без предварительного уведомления.

• Любые замечания, исправления или пожелания в наш адрес касательно материалов данной документации и усовершенствования изделий всемерно приветствуются.

ОБРАЩЕНИЯ:

• •Благодарим за Ваш выбор продукции компании ВОСТОК-7, изготовленной в соответствии с мировыми стандартами качества. Нами приложены все усилия для того, чтобы Вы были удовлетворены качеством на протяжении всего срока эксплуатации.

• Пожалуйста, уделите время внимательному прочтению данной документации, что позволит использовать изделие на всё 100%. Мы постарались изложить материал простым и доступным языком.

• Обновления и видеоматериалы с инструкциями выложены на сайте: WWW.VOSTOK-7.RU.

• Если, несмотря на все наши усилия, Вы столкнётесь с трудностями при эксплуатации или у Вас возникнут уточняющие вопросы, пожалуйста, непременно свяжитесь с нами для получения поддержки.

ПРОСЬБА:

• Напишите отзыв через несколько месяцев эксплуатации нашего средства измерения. Отзыв необходим реальный, включая негативные оценки, если таковые будут, а также пожелания по улучшению изделий. Реальная обратная связь нам необходима для модернизации средств измерений Восток- 7, их адаптации под нужды пользователей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Приборы для измерения твёрдости. Твердомеры (дюрометры) по Шору модификаций: ТВР-А, ТВР-АМ, ТВР-D, ТВР-DM 5

Введение 6
1. Назначение 11
2. Необходимые условия для проведения контроля твёрдости 15
3. Технические и метрологические характеристики 16
4. Комплектность 17
5. Устройство и принцип работы. 18
6. Работа с твердомером. 20
7. Калибровка 25
8. Обслуживание и хранение 25
9. Устранение возможных неисправностей 26
10. Гарантия и сервисное обслуживание, изготовитель 26
11. Методика поверки МП 59928-15 26

Штативы испытательные для твердомеров (дюрометров) по Шору типов А и D 27

1. Назначение 28
2. Необходимые условия для проведения контроля твёрдости 28
3. Технические характеристики 29
4. Комплектация 29
5. Схема устройств 30
6. Работа со штативом и твердомером 30
7. Обслуживание и хранение 32
8. Устранение возможных неисправностей 32
9. Гарантия и сервисное обслуживание, изготовитель 32

Комплекты мер твёрдости Шора тип А и Шора тип D 33

Инденторы к приборам 36

Портативный аналоговый твердомер НР пр-ва BAREISS, ФРГ 40

Портативный цифровой твердомер HPE II пр-ва BAREISS, ФРГ 46

1. Указания по технике безопасности 47
2. Область применения 47
3. Технические данные 48
4. Испытательное устройство 49
5. Ввод в эксплуатацию 49
6. Процедура измерений 51
7. Контроль расстояния измерений 52
8. Замена батарей 53
9. Сброс параметров 54
10. Технические характеристики 54
11. Комплект поставки 54
12. Аксессуары/запчасти 55
13. Устранение неисправностей 55
14. Условия гарантии 56

15. Информация о возврате товара 56
16. Утилизация 56
17. Уход за прибором 56
18. Декларация соответствия 56

Контрольное устройство для ручных аналоговых и цифровых твердомеров пр-ва BAREISS, ФРГ 58

1. Указания по технике безопасности 59
2. Область применения 59
3. Технические характеристики 59
4. Запуск в эксплуатацию 60
5. Процедура проверки 61
6. Стандартный комплект поставки 62
7. Дополнительные принадлежности/запчасти 63
8. Условия гарантии 63
9. Информация о возврате товара 63
10. Утилизация 64
11. Уход 64

Твердомеры (дюрометры) Шора пр-ва REX, США 65

Дюрометр REX модели DD-4 и комплектующие 73

Приборы для измерения твердости по шкале Баркол (Barcol) 80

1. Назначение 81
2. Работа с твердомером по Барколу с аналоговым индикатором 82
3. Техническое описание 83
4. Обслуживание и калибровка твердомера 83
5. Характеристики материалов 85

Твердомер по методу Баркола, модель НМ-934-1+ 98

1. Описание 98
2. Принцип работы и устройство прибора 99
3. Технические характеристики 99
4. Порядок эксплуатации прибора 101
5. Калибровка твердомера 102
6. Индентор 103
7. Меры твёрдости 103
8. Функция вычисления среднего значения 103
9. Передача данных в компьютер 104
10. Значения твёрдости различных материалов 105
11. Типичная твёрдость алюминиевых сплавов по Барколу 106

Список организаций в РФ, оказывающих услуги поверки средств измерений твердости резин и пластмасс 110

Идентификационные данные прибора 112

ГОСРЕЕСТР
Средств Измерений
Российской Федерации

ГОСРЕЕСТР
Средств Измерений
Республики Казахстан

СВИДЕТЕЛЬСТВО
Департамент технической политики
о регистрации

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЁРДОСТИ ТВЕРДОМЕРЫ (ДЮРОМЕТРЫ) ПО ШОРУ

Модификаций: ТВР-А, ТВР-АМ, ТВР-D, ТВР-DM.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ РЕЕСТРАХ СИ:
- Российской Федерации
под № 59928-15
- Республики Казахстан
под № KZ.02.03.07058-2016/59928-15

Паспорт. Руководство по эксплуатациии Методика поверки (МП 59928-15)

ДОПОЛНИТЕЛЬНО:

- Приборы по шкалам *Шора всех типов*, которые не внесены в государственный реестр средств измерений России (Росреестр).
- Приборы в международных единицах по шкале *IRHD* для измерения твёрдости и микротвёрдости.
- Приборы по шкале твёрдости *Баркол (Barcol)*.
- Список аккредитованных организаций РФ, оказывающих *услуги поверки* СИ твёрдости и микротвёрдости по шкалам Шора и IRHD.

ВВЕДЕНИЕ

Методика измерения твёрдости резин и пластмасс берёт свои истоки в твердомерах, используемых для измерения твёрдости металла. Твердомеры по методам Роквелла, Бринелля и Виккерса вдавливают в металлическое изделие индеторы различной формы под действием определённых нагрузок и затем измеряют размер оставленного отпечатка в изделии. Однако эти методы не подходили для более мягких материалов, особенно эластичных: после снятия нагрузки из-за упругой деформации материалы восстанавливали первоначальную форму без отпечатка.

США. Альберт Ф. Шор (Albert F. Shore 1876–1936) предложил измерять твёрдость методом отскока и в 1906 г. запатентовал разработанный им метод и шкалы твёрдости для металлов (C и D). В 1915 г. основанная им компания Shore Instrument Co. Inc запатентовала первый в мире дюрометр квадрантного типа для измерения твёрдости эластомеров методом вдавливания. В 1941 г. его сын Фред Шор запатентовал дюрометр круглого типа, используемый по настоящее время в большинстве выпускаемых дюрометрах. Метод отскока для металлов



Альберт Ф. Шор



Дюрометр квадрант



Дюрометр круглый



Склерометр

(склерометры) и метод вдавливания для эластомеров (дюрометры) получили название по фамилии изобретателя Шора, из-за чего иногда возникает путаница. Название дюрометр от латинского DURO — твёрдость, жёсткость.С течением времени семья Шора утеряла контроль над компанией Shore Instrument Co. Inc и после смены ряда владельцев в 1995 г. она стала частью всемирной корпорации The Instron Corporation

Германия. В 1954 г. основанная Генрихом Барейсом (Heinrich Bareiss) компания Bareiss Prüfgerätebau GmbH внесла значительный вклад в развитие, предложив увеличить разрешение дюрометра круглого типа до 1 градуса по Шору, против существовавшего разрешения 5 градусов по Шору для дюрометров квадрантного типа. Это предложение сделало измерение намного проще и удобнее, войдя в мировые стандарты ASTM и ISO.

Япония. В 1956 г. основанная Акаси (Akashi) компания Kobunshi Keiki Seisakusho (в 1972 г. была реорганизована в Kobunshi Keiki Co., Ltd.) пред-

ложила дюрометры под брендом Аскер (ASKER). Методика измерения твёрдости с применением дюрометров Аскер основана на тех же принципах и фактически является методом Шора. Применяется для тех же материалов, что и метод Шора, только преимущественно — мягких и эластичных. Часть фирменных шкал Аскер нормируется национальными стандартами Японии. Отличается от классического метода Шора некоторыми параметрами измерительного прибора, инденторами ифирменными названиями типов шкал. Следует иметь в виду, что ряд названий типов шкал совпадает со стандартизованными, но не всегда совпадают значения этих шкал и используемые инденторы. Например, модель «Аскер А» полностью совпадает со стандартной моделью «Шор А», а модель «Аскер С» — только названием типа шкалы.



Shore Bareiss Asker

Шкалы твёрдости — первоначально дюрометры применялись для измерения твёрдости мягких резин, однако со временем возникла потребность измерять более твёрдые резины и пластмассы. А затем возникла потребность измерять ещё более мягкие резины, силикон и др. История развития шкал Шора следующая:

- Исходная первоначальная шкала была названа «А»
- Альберт Шор заменяет усечённый конус индентора на острый, что позволяет измерять изделия твёрдостью выше 90 по шкале А. Новая шкала получает индекс «В»
- Шору требуется измерить изделия с ещё более высокой твёрдостью и он возвращается к индентору с усечённым конусом, но использует усиленную пружину. Новая шкала получает индекс «С»
- Снова требуется измерить изделия с ещё более высокой твёрдостью и Шор заменяет усечённый конус индентора на острый, оставляя усиленную пружину. Новая шкала получает индекс «D»
- На рубеже 1960-х годов возникает потребность создания прибора для материалов, мягче чем измеряемые по шкале А. Экспериментируя компания Шора добивается успеха оставив пружину от шкалы А, но заменив усечённый конус на сферический шарик. Но как обозначить новую шкалу? По логике ей нельзя присвоить индекс «Е», потому как измеряемые материалы не твёрже предшествующей шкале «D»… Решили, что предложенная Альбертом Шором в 1915 г. шкала «А» была первой (1), тогда шкала предшествующая должна быть нулевой (0). Теперь новая шкала получает индекс «0».
- Позднее разрабатывают прибор для измерения ещё более мягких материалов, используя очень мягкую пружину и тот же сферический шарик в качестве индентора. Новая шкала получает индекс «00», что несколько путанно и цифры могут восприниматься как буквы.

- Развитие индустрии полимеров требует разработки и стандартизации новых шкал и на сегодня международный стандарт ASTM D2240 предусматривает в общей сложности 12 шкал измерений по Шору, используемых в зависимости от целевой задачи: A, B, C, D, D0, E, M, 0, 00, 000, 000-S и R.

Приблизительное соотношение между шкалами Шора — не предназначена для перевода значений из одной шкалы твёрдости в другую:

Шкала Шара тип A	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55
Шкала Шара тип B	85	81	76	71	66	62	56	51	47	41
Шкала Шара тип C	77	71	60	51	47	41	38	32	29	24
Шкала Шара тип D	58	47	40	33	29	26	21	19	16	14
Шкала Шара тип 0					84	80	75	71	70	65
Шкала Шара тип 00					98	97	95	94	93	91

Шкала Шара тип A	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
Шкала Шара тип B	36	32	27	22	18	12	6			
Шкала Шара тип C	20	17	14	11	9					
Шкала Шара тип D	12	10	8	7	6					
Шкала Шара тип 0	60	57	53	49	42	35	28	20	15	8
Шкала Шара тип 00	90	87	86	83	80	76	70	62	55	54

Стандартизация метода Шора.

В СССР и на постсоветском пространстве стандартизированы лишь шкалы Шора тип A и тип D.

На рубеже нового тысячелетия ISO (международная организация по стандартизации) внесла фундаментальную ошибку при выпуске новой редакции стандарта ISO 7619. На протяжении более чем 90 лет исторической практикой было измерение твёрдости, когда длина вылета индентора составляла 0,1 дюйма, а каждому перемещению индентора на расстояние 0,001 дюйма соответствовал прирост значения на 1 единицу по шкале Шора. Когда в 2004 г. вышла новая редакция ISO 7619, основанная на метрической системе, в ней было принято что длина вылета индентора от опорной поверхности твердомера составляет 2,5 мм. Но 2,5 мм не равняется 0,1 дюйму, а равняется только 0,098 дюйма! Как результат, многие выпускаемые твердомеры в дюймовой размерности не соответствуют условиям допустимой погрешности и на рынке присутствует большое количество дешёвых моделей твердомеров китайского производства, произведённых ещё на оборудовании в дюймовой размерности.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.28.072.А № 57937

Срок действия до 27 декабря 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Приборы для измерения твердости материалов по Шору А и D (дюрометры) модификаций ТВР-А, ТВР-АМ, ТВР-D, ТВР-DM

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ООО "Восток-7", г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **59928-15**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 59928-15

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Свидетельство об утверждении типа продлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **27 декабря 2019 г. № 3439**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства А.В.Кулешов

"30" 12 2019 г.

Серия СИ № **039690**

№А-0489

СВИДЕТЕЛЬСТВО

Департамент технической политики

о регистрации № МТ 028.2020

Действительно до 27.12.2024 г.

Настоящее свидетельство о регистрации удостоверяет, что идентифицированные надлежащим образом

Приборы для измерения твердости материалов по Шору A и D (дюрометры) модификаций ТВР-А, ТВР-АМ, ТВР-D, ТВР-DM

выпускаемые *ООО «Восток-7», 129626, г. Москва, Рижский проезд, д. 5, к. 137* по документам *Технические условия ТУ 4271-006-75911452-2014, Свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.28.072.А № 57937 (регистрационный номер 59928-15)* соответствуют метрологическим нормам и требованиям, установленным в этих документах и предназначены *для измерения значений твёрдости по Шору низкомодульных материалов методом вдавливания.*

Зарегистрировано в Реестре средств измерений, испытательного оборудования и методик измерений, применяемых в открытом акционерном обществе «Российские железные дороги» в разделе *«Средства измерений»* **под №** МТ 028.2020

Свидетельство выдано головной структурой метрологической службы открытого акционерного общества «Российские железные дороги» - Департаментом технической политики ОАО «РЖД», 107174, г. Москва, ул. Новая Басманная, д. 2

Заместитель начальника Департамента технической политики ОАО «РЖД» С.А.Левин

16.07.2020 г.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Приборы для измерения твёрдости материалов по Шору A и D (твердомеры / дюрометры) модификаций ТВР-А, ТВР-АМ, ТВР-D, ТВР-DM являются средствами измерений, предназначенными для измерения значений твёрдости по Шору низкомодульных материалов методом вдавливания.

Штатив испытательный (далее штатив) предназначен для закрепления в нём твердомера (дюрометра) по Шору типа A или D и обеспечивает равномерное механическое нагружение твердомера в процессе измерения твёрдости изделий. Штатив с грузом-гирей, центрированной с осью индентора закреплённого твердомера, позволяет получить большую точность измерения твёрдости контролируемого изделия. Механическое нагружение позволяет создать стабильное прижимное усилие в заданном интервале времени согласно стандартам (ГОСТ 263-75; ГОСТ 24621-2015 (ISO 868-2003); ГОСТ Р ИСО 7619-1-2009; DIN53505, ASTM D2240, ISO R868), обеспечивает повторяемость результатов, устраняя ошибки измерений твёрдости при нагружении твердомера вручную. Штатив востребован при проведении лабораторных испытаний с повышенными требованиями к точности результатов измерений, а также при проведении серийных (массовых) испытаний.



ТВР-А ТВР-АМ ТВР-D ТВР-DM

Модификации приборов для измерения твёрдости по шкалам Шора:

1. **ТВР-А** — это твердомер (дюрометр) с аналоговым индикатором для измерения твёрдости по шкале Шора тип А резины в соответствии с ГОСТ 263-75 и мягких пластмасс в соответствии с ГОСТ 24621-2015 (ISO 868-2003), в т.ч. мягких полиуретанов: эластомера, ПВХ, силикона, продуктов из натурального каучука, неопрена, смолы, полиэстера, кожи, полиграфических валков и т.п.

ТВР-А является аналогом твердомера советских времён модели 2033 ТИР производства «Точприбор», а затем его преемника «ЗИП».

2. **ТВР-АМ** — это механизированная модель, представляющая из себя механический штатив с установленным в нём дюрометром ТВР-А. Штатив может быть приобретён совместно с дюрометром ТВР-А, либо приобретён позднее при необходимости его использования, например для массовых испытаний. Ввиду необходимости приложения нагрузки в 8,064 Н (822 гс, что чуть менее 1 кг) при каждом замере (а таких замеров на КАЖДОМ изделии по ГОСТ должно быть не менее 5-ти для вычисления среднего значения твёрдости этого изделия) использование штатива является настоятельной рекомендацией — даже тренированному мужчине крайне тяжело произвести подряд 20…40 замеров с плавным нагружением и дальнейшим удержанием нагрузки около 1 кг без колебаний руки с прибором на контролируемом изделии в течение 2…15 секунд согласно требованиям ГОСТ.

ТВР-АМ является механизированным аналогом твердомера советских времён производства «Точприбор», а затем его преемника «ЗИП»: «Прибор настольный ИТ 5078».

3. **ТВР-D** — это твердомер (дюрометр) с аналоговым индикатором для измерения твёрдости по шкале Шора тип D пластмасс и эбонита в соответствии с ГОСТ 24621-2015 (ISO 868-2003), в т.ч. твёрдых полиуретанов: резины, плексигласа, полистирола, термопласта, полиграфических валков, пластин из винилацетата целлюлозы и т.п.

4. **ТВР-DM** — это механизированная модель, представляющая из себя механический штатив с установленным в нём дюрометром ТВР-D. Штатив может быть приобретён совместно с дюрометром ТВР-D, либо приобретён позднее при необходимости его использования, например для массовых испытаний. Ввиду необходимости приложения нагрузки в 49,04 Н (5000 гс, что чуть менее 5 кг) при каждом замере (а таких замеров на КАЖДОМ изделии по ГОСТ должно быть не менее 5-ти для вычисления среднего значения твёрдости этого изделия) использование штатива является настоятельной рекомендацией — даже тренированному мужчине крайне тяжело произвести подряд 5…10 замеров с плавным нагружением и дальнейшим удержанием нагрузки в около 5 кг без колебаний руки с прибором на контролируемом изделии в течение 2…15 секунд согласно требованиям ГОСТ.

ТВР-DM является механизированным аналогом твердомера советских времён производства «Точприбор», а затем его преемника «ЗИП»: «Прибор настольный ИТ 5079».

Приборы для измерения твёрдости материалов по Шору A и D (дюрометры) модификаций ТВР-А, ТВР-АМ, ТВР-D, ТВР-DM являются средствами измерений, зарегистрированными в Государственных реестрах СИ России под № 59928-15 и Республики Казахстан под № KZ.02.03.07058-2016/59928-15, методика поверки МП 59928-15, интервал между поверками 1 (один) год.

Иные виды средств измерений твёрдости и микротвёрдости:



Россия:

• ТВР-АЦ — твердомер Шора тип А с цифровым индикатором.

• ТВР-АЦ — твердомер Шора тип А с цифровым индикатором.

**Измерительный механизм абсолютно такой же как у внесённого в Госреестр твердомера ТВР-А, отличие лишь в том, что циферблат прибора цифровой (как в электронных часах), а не аналоговый (как в механических часах).*



США:

• Модели — 1500/1600/2000/3000/4000/DD-4/DD-5 и др.

• REX MS-1 комбинированный твердомер Шора со сменными датчиками типа A, D, B, C, D0, E, 0, 00, 000 — заказчик сам выбирает необходимый ему тип датчика по Шору.



США:

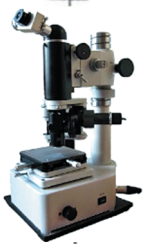
• Твердомеры по шкале Баркола для измерений мягких металлов (алюминий, латунь, медь, свинец), пластиков, линолеума, кожи и тканей.



Китай:

• X.F. — твердомер Шора тип A, C, D, 0 с аналоговым индикатором

• X.F. — твердомер Шора тип A, C, D, 0 с цифровым индикатором



СССР:

ПМТ-3 и ПМТ-3М: приборы для измерения микротвёрдости материалов по методу Виккерса (базовая комплектация), а также Берковича и Кнупа (дополнительная комплектация). Измерение твёрдости по ГОСТ 2999-75. Управление нагружением — ручное.



СССР:

ТШМ-2 твердомер по шкале IRHD с шариком для определения твёрдости резины в лабораторных условиях и изделий погонажных различного поперечного сечения, изготовленных способом экструзии из материалов на основе поливинилхлорида или его сополимеров в соответствии с ГОСТ 19111-77



ФРГ:
IRHD Compact III прибор измерения твёрдости (тип N) и микротвёрдости (тип M) резин в соответствии с ГОСТ 20403-75 с переводом значений в единицы твёрдости IRHD.

В зависимости от способа приложении нагрузки твердомеры (дюрометры) делятся на 2 категории:

1. **ПЕРЕНОСНЫЕ** (ручные) твердомеры — нагружение производиться рукой на корпус прибора. *Плюсы*: быстрое измерение в любом пространственном положении в стационарных (цех, лаборатория и пр.) и в «полевых» условия на выезде. *Минусы*: точность измерения сильно зависит от навыков оператора, потому как колебание руки с прибором в процессе замера твёрдости ощутимо влияет на точность измерения. Рекомендация — использовать полученные результаты измерений в качестве «первичных» показаний твёрдости.


Нагружение твердомера рукой

2. **СТАЦИОНАРНЫЕ** (механические) твердомеры — нагружение в штативе производится механическим способом с использованием нормированных грузов-гирь. *Плюсы*: высокая точность и повторяемость измерений, погрешности приложения нагрузки вручную исключены. *Минусы*: невысокая производительность (измерений в интервале времени по сравнению с ручными твердомерами); измерение только в стационарных условиях цеха или лаборатории. Рекомендация — использовать полученные результаты измерений в качестве «окончательных» показаний твёрдости.



Нагружение твердомера механически

Твердомеры производства Восток-7 универсальны тем, что твердомер ручного типа можно закрепить в инструментальном штативе, преобразовав его в твердомер механического типа. Штатив можно приобрести позднее, если точность и повторяемость результатов измерения рукой не удовлетворяют Вашим требованиям к точности измерений.

2. НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ТВЁРДОСТИ

2.1. Требования к внешним условиям.

При испытании материалов, твёрдость которых не зависит от относительной влажности, твердомер и образцы для испытания выдерживают не менее 1ч в условиях одной из стандартных атмосфер по ГОСТ 12423 (ISO 291), защитив их от воздействия прямых солнечных лучей. *Наиболее важным является соблюдение температурного режима +21˚С...+25˚С.* При испытании материалов, твёрдость которых зависит от относительной влажности, образцы для испытаний следует кондиционировать по тем же стандартам или согласно соответствующей нормативно-технической документации на испытуемый материал.

- Измерения должны проводиться при условии отсутствия воздействия вибрации и ударов на твердомер и контролируемое изделие.
- В момент проведения измерений изделие должно быть неподвижно, а твердомер установлен перпендикулярно (90˚) зоне измерения.
- Малые контролируемые изделия необходимо разместить на жёстком солидном основании во избежание прогибов или смещения в момент измерения.

2.2. Требования к контролируемому изделию:

- На время проведения измерений изделие должно находиться в разгруженном состоянии от основных рабочих нагрузок.
- Толщина изделия должна быть не менее 4 мм.
- Для достижения необходимой толщины образец для испытаний может состоять из нескольких тонких слоёв, но результаты испытаний, полученные с такими образцами, могут не согласовываться с результатами испытаний цельных образцов, так как поверхности таких слоёв иногда не полностью соприкасаются друг с другом.
- Поверхность изделия в месте контакта с опорной поверхностью твердомера должна быть гладкой, без выступов, повреждений, вкраплений и т. д. На кривых, неровных или шероховатых поверхностях нельзя получить удовлетворительные результаты измерения твёрдости.

2.3. Требования к количеству и результатам измерений.

- Для определения твёрдости необходимо провести не менее 5 измерений, после чего вычислить среднее значение из полученных результатов.
- Расстояние между соседними точками измерения (отпечатками) должно быть не менее 6 мм (для пористых материалов не менее 15 мм).
- Расстояние между центром измерения и краем поверхности изделия должно быть не менее 9 мм.

2.4. Требования к установке штатива:

- При первом применении соберите штатив согласно схеме (требует минимальных технических навыков). Надёжно затяните резьбовые соединения. В последующем штатив можно разбирать и собирать для транспортировки и установки в новом месте.

- Штатив устанавливается на твёрдую, защищённую от вибраций поверхность.
- Предметный столик выровнять горизонтально при помощи Регулировочных шайб. Штатив в рабочем состоянии должен обеспечивать параллельность опорной поверхности твердомера относительно плоской поверхности предметного столика.
- Открутите Вершину от твердомера и прикрутите твердомер к Направляющей втулке штатива.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон показаний при цене деления шкалы равной 1 (типы A и D)	0…100
Рабочий диапазон для измерения твёрдости: • по шкале Шора тип A (модель ТВР-А) • по шкале Шора тип D (модель ТВР-D)	 10…90 HA 20…90 HD
Цена деления отсчётного устройства, ед. твёрдости	1
Вылет индентора от опорной поверхности прибора при нулевом показании	2,5 ±0,04 мм
Пределы допускаемой погрешности по нагрузке в любой точке шкалы прибора, (±1 деление шкалы) • для ТВР-А и ТВР-АМ • для ТВР-D и ТВР-DM	 ±0,075 Н ±0,445 Н
Предварительная нагрузка для ТВР-А и ТВР-АМ	0,549 ±0,075 Н
Предельная нагрузка • для ТВР-А и ТВР-АМ • для ТВР-D и ТВР-DM	 8,064 ±0,075 Н 49,04 ±0,49 Н
Пределы допускаемой погрешности перемещения индентора в любой точке шкалы прибора	±0,025 мм (±1 деление шкалы)
Диапазон температур, °С: • Рабочий диапазон при эксплуатации • При транспортировке и хранении	 +21°С…+25°С –20°С…+45°С
Относительная влажность воздуха	30%…80%
Толщина контролируемого изделия, не менее (допускается сложение 3-х однородных слоёв):	4 мм
Минимальное расстояние между: • Соседними точками измерений (отпечатками) • Соседними точками измерений для пористых материалов Центром точки измерения и краем поверхности изделия	 6 мм 15 мм 9 мм
Диаметр опорной поверхности твердомера	16 мм
Минимально необходимый диаметр подготовленной поверхности для проведения измерений	12 мм
Межповерочный интервал	1 год

Масса твердомера	0,19 кг
Габаритные размеры твердомера ТВР-А и ТВР-D (В*Ш*Г)	112*60*32 мм
Масса упаковочного футляра с твердомером ТВР-А и ТВР-D	0,3 кг
Габаритные размеры упаковочного футляра (В*Ш*Г)	41*150*114 мм
Гарантийный срок эксплуатации твердомера (дюрометра)	1 год

Модификации ТВР-АМ, ТВР-DM

Толщина/высота контролируемого изделия, не более:	60 мм
Диаметр предметного столика для размещения контролируемого изделия:	Ø100 мм
Усилие, создаваемое грузом-гирей: • Штативы для твердомеров ТВР-А • Штативы для твердомеров ТВР-D	 9,8 ±0,1 Н 49,3 ±0,49 Н
Масса штатива в сборе без твердомера: • Штатив для твердомеров ТВР-А • Штатив для твердомеров ТВР-D	 4,5 кг 8,5 кг
Габаритные размеры (В*Ш*Г), не более:	365х230х110

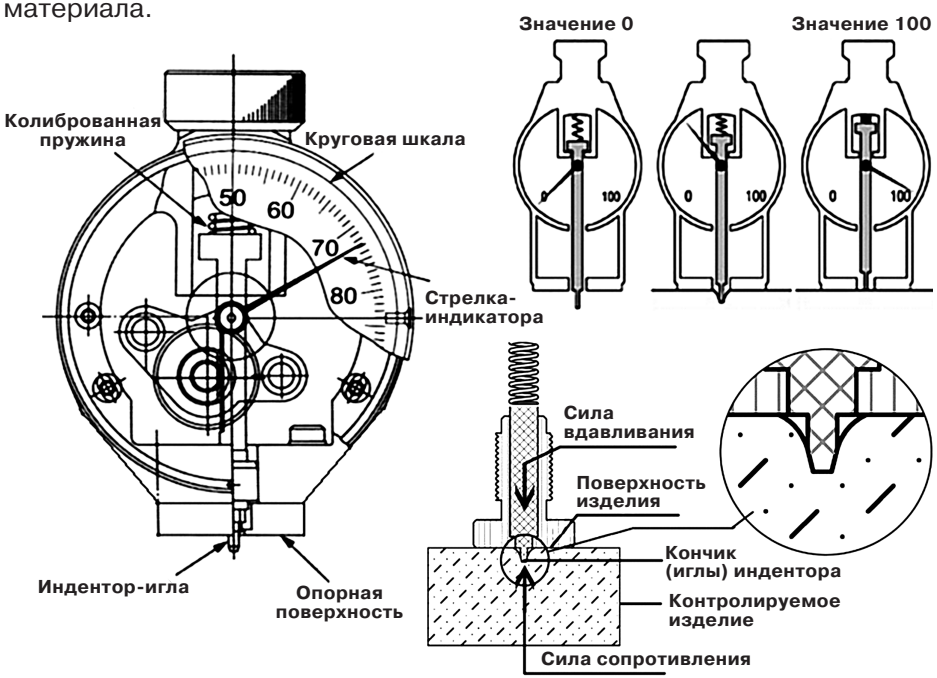
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол-во, шт.
Твердомер в упаковочном футляре (для ТВР-А и ТВР-D)	1
Механический штатив (для ТВР-АМ и ТВР-DM)	1
Паспорт с Методикой Поверки	1
Свидетельство о поверке	По заказу
Комплект мер твёрдости по шкале Шора (тип А и тип D)	По заказу

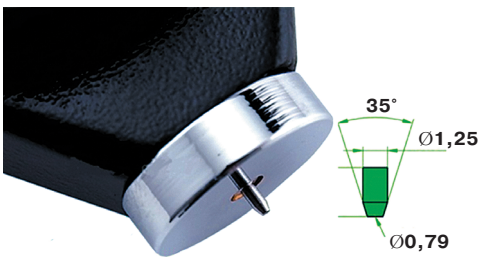


5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

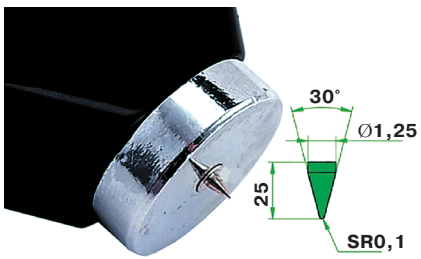
Стальной индентор определённой формы вдавливается с определённой силой перпендикулярно к поверхности контролируемого изделия. Твёрдость при вдавливании обратно пропорциональна глубине вдавливания и зависит от модуля упругости и вязкоэластичных свойств материала.



На получаемые результаты влияет форма индентора и прилагаемая к нему сила, поэтому между результатами, получаемыми при испытаниях с твердомером по шкале Шора тип A и твердомером по шкале Шора тип D, не может быть прямой зависимости.



Индентор:
закалённый стольной стержень диаметром 1,25 мм, заканчивающийся усечённом конусом с углом при вершине 35° и диаметром вершины 0,79 мм.



Индентор:
закалённый стольной стержень диаметром 1,25 мм, заканчивающийся усечённом конусом с углом при вершине 30°, радиус острия 0,10 мм.

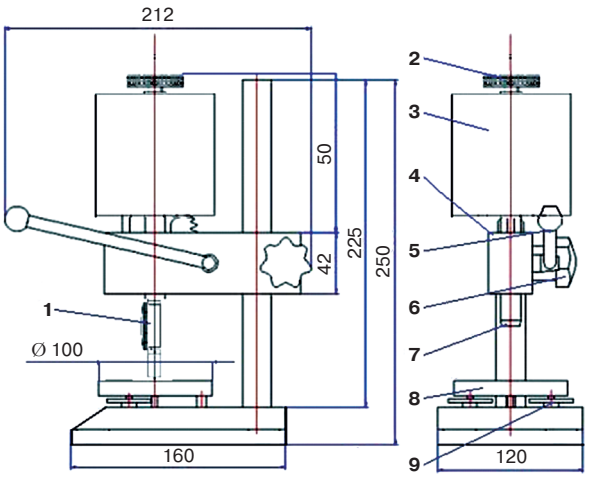


В корпусе твердомера расположен механизм измерения силы и деформации. В нижней части корпуса из опорной поверхности выступает *Индентор-игла*. В верхней части корпуса расположена *Вершина*, служащая для нажатия на твердомер при измерении твёрдости вручную и для присоединения твердомера к инструментальному штативу, который обеспечивает равномерное механическое нагружение в процессе измерения твёрдости изделий, устраняя ошибки измерений твёрдости при нагружении твердомера вручную (штатив поставляется как дополнительная комплектация).

При нажатии на *Вершину* твердомера, установленного на испытуемую поверхность, *Индентор-игла* перемещается внутрь корпуса твердомера и передает усилие сопротивления материала через рейку и систему трибок к зубчатой передаче *Стрелки-индикатора*, которая поворачивается на определенный угол, выражаемый на шкале единицами твёрдости Шора (метод вдавливания). При полном перемещении *Индентора-иглы* внутрь корпуса до уровня *Опорной поверхности* стрелка поворачивается на 280˚, что соответствует 100 делениям шкалы твердомера. В цифровой модели *Стрелка-индикатор* заменена на LCD-дисплей.

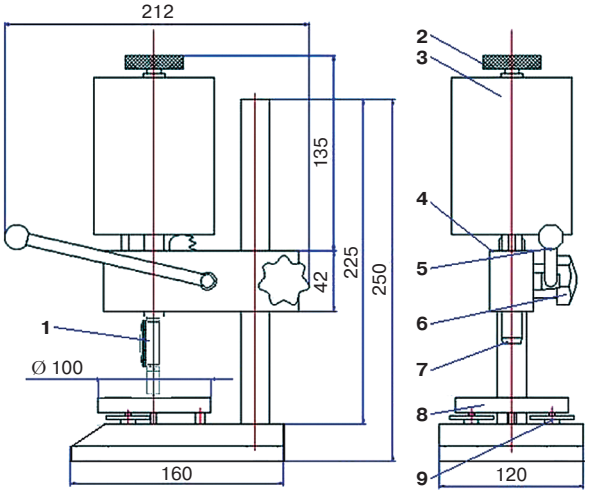
Красная Стрелка-фиксатор в аналоговых моделях и *Клавиша-фиксатор* в цифровых моделях служат для:

- измерения эластичности (обратной деформации) полимеров;
- фиксации измеренного значения твёрдости при мгновенных измерениях твёрдости (1 с), однако ими следует пренебречь при длительных измерениях твёрдости (15 с и более) из-за эластичности, в т. ч. при проверке качества калибровки твердомера на мерах твёрдости Шора тип A и D;
- фиксации измеренного значения твёрдости в труднодоступных местах, когда визуальное считывание показаний твердомера в момент измерения исключено.



1 — Твердомер ТВР-А
2 — Зажим направляющей втулки
3 — Груз-гиря
4 — Консоль
5 — Нагузочный рычаг
6 — Зажим звёздочка
7 — Направляющая втулка
8 — Предметный столик
9 — Регулировочная шайба

Схема модификаций ТВР-АМ



1 — Твердомер ТВР-D
2 — Зажим направляющей втулки
3 — Груз-гиря
4 — Консоль
5 — Нагузочный рычаг
6 — Зажим звёздочка
7 — Направляющая втулка
8 — Предметный столик
9 — Регулировочная шайба

Схема модификаций ТВР-DM

6. РАБОТА С ТВЕРДОМЕРОМ.

Перед началом работы с твердомером проведите внешний осмотр и убедитесь в исправности прибора:

• поверхность рабочей части *Индентора-иглы* не должна иметь следов износа (трещин, раковин, сколов);

• чёрная *Стрелка-индикатор* в аналоговых моделях должна находиться на делении шкалы со значением «0», а в цифровых моделях на дисплее должно отображаться трёхразрядное нулевое значение «000».

Обязательным требованием работы с твердомером является обеспечение необходимых условий для измерений твёрдости, *в первую оче-*

редь температурного режима +21˚С...+25˚С (Раздел 2). В противном случае полученные результаты будут некорректны, а твердомер может быть повреждён!

ВАЖНО! *Не начинайте измерять твёрдость изделия пока не проверите точность измерений твердомера на мерах твёрдости.*

Комплекты мер твёрдости по шкалам Шора приобретаются дополнительно (Раздел 4).

6.1. Измерение твёрдости твердомерами модификаций ТВР-А и ТВР-D

• Поместите испытуемый образец на твёрдую гладкую горизонтальную поверхность.

• В аналоговых моделях установите *красную Стрелку-фиксатор* около *чёрной Стрелки-индикатора*, аккуратно вращая колёсико на стекле против часовой стрелки. В цифровых моделях нажмите *Клавишу-зеро* если вместо нулевого значения на дисплее отображается, например, значение «000,5».

• Без толчков и ударов установите твердомер на испытуемый образец в вертикальном положении так, чтобы кончик *Индентора-иглы* находился на расстоянии не менее 9 мм от любого края образца.

• Плавно и мягко надавите сверху на *Вершину* твердомера так, чтобы его *Опорная поверхность* плотно прижалась (вошла в полный контакт) с поверхностью испытуемого образца, а *Индентор-игла* вдавился в испытуемую поверхность. После прижатия *Опорной поверхности* твердомера к испытуемому образцу *продолжайте удерживать нагружение твердомера усилием руки не менее 15 с.* В указанном интервале времени старайтесь избегать колебаний и дёргания руки, нагружающей твердомер*.

**Рекомендуется использовать испытательный штатив: модификации ТВР-АМ и ТВР-DM. Штатив предназначен для закрепления в нём твердомера и обеспечивает равномерное механическое нагружение твердомера в процессе измерения твёрдости изделий. Механическое нагружение позволяет создать стабильное прижимное усилие в заданном интервале времени, обеспечивает повторяемость результатов, устраняя ошибки измерений твёрдости при нагружении твердомера вручную. Штатив востребован при проведении лабораторных испытаний с повышенными требованиями к точности результатов измерений, а также при проведении серийных (массовых) испытаний.*

• Снимите показания измеренного значения твёрдости спустя 15 (+1) с. Разница в показаниях *чёрной Стрелки-индикатора* и *красной Стрелки-фиксатора* является показателем эластичности в единицах Шора. В моделях без *красной Стрелки-фиксатора* значение эластичности вычисляется запоминанием мгновенного значения твёрдости и вычитанием из него значения твёрдости спустя 15 (+1) с.

• Если необходимо произвести мгновенное измерение, то показание снимают в течение 1 с после прижатия Опорной поверхности к образцу.

• В аналоговых моделях записывают максимальное значение, которое покажет *Стрелка-индикатор* твердомера и зафиксирует красная *Стрелка-фиксатор*. В цифровых моделях нажатием на *Клавишу-фиксатор* можно зафиксировать на дисплее измеренное значение твёрдости (для сброса значения нажмите эту же клавишу повторно).*

**Интервал времени, после которого снимают показания, может устанавливаться на отдельные материалы собственной нормативно-технической документацией.*

• Проведите не менее 5 измерений твёрдости в разных местах поверхности образца, но на расстоянии не менее 6 мм от точки предыдущего измерения, и определите среднее арифметическое значение из 5 измерений.

**Рекомендуется при получении с помощью твердомера Шора тип А значений твёрдости выше 90 испытания проводить с твердомером Шора тип D, а при получении с помощью твердомера Шора тип D значений твёрдости меньше 20 испытания проводить с помощью твердомера типа А.*

ВАЖНО! *Международными стандартами предписывается проверять правильность показаний твердомера на мерах твёрдости перед каждой рабочей сменой, а если в течение рабочей смены производиться большое количество испытаний твёрдости — то после каждой крупной серии таких измерений.*

Для заказа мер Шора необходимой шкалы твёрдости зайдите на сайт компании «Восток-7»: www.vostok-7.ru



Модификации твердомеров ТВР-АМ и ТВР-DM



Меры твёрдости для твердомеров (дюрометров)

6.2. Измерение твёрдости твердомерами модификаций ТВР-АМ и ТВР-DM

6.2.1. **Контроль регулировки предметного столика**

Установите твердомер в направляющую втулку штатива — аккуратно прикрутите твердомер до конца, но НЕ ЗАКРУЧИВАЙТЕ С СИЛОЙ ДО УПОРА — можете повредить твердомер! Разместите на предметном столике штатива любое контрольное изделие со шлифованной металлической или стеклянной поверхностью и плавно опустите нагрузочный рычаг так, чтобы опорная поверхность твердомера ПОЛНОСТЬЮ прижалась к поверхности контрольного изделия:

• Твердомер должен показывать 100. Допускается отклонение показаний в соответствии с паспортной погрешностью твердомера.

• Если отклонение больше паспортной погрешности твердомера – отрегулируйте предметный столик при помощи регулировочных шайб. Регулировкой необходимо достигнуть такого состояния, когда опорная поверхность твердомера будет соприкасаться с поверхностью контрольного изделия ПОЛНОСТЬЮ плоскопараллельно, без каких-либо зазоров.

• Перед регулировкой предметного столика необходимо ослабить центральный винт столика с тыльной стороны основания штатива. После регулировки центральный винт столика необходимо подтянуть.

• Чтобы развернуть циферблат закреплённого в штативе твердомера прямо перед собой ослабьте сверху зажим направляющей втулки на грузе-гире, слегка нажмите нагрузочный рычаг вниз и разверните твердомер держась за направляющую втулку. Заверните зажим направляющей втулки на грузе-гире.

ВАЖНО: *Столик твердомера может быть изготовлен из металла или стекла. Запрещается прижимать иглу твердомера к стеклянному предметному столику — стекло может треснуть.*

6.2.2. **Измерение твёрдости**

• Поместите испытуемый образец на предметный столик штатива.

• При помощи зажима-звёздочки переместите консоль штатива таким образом, чтобы *Индентор-игла* твердомера находился над образцом на расстоянии около 10 мм. Если расстояние будет более 10 мм, то индентор не будет касаться образца во время нагружения или не будет вдавливаться в образец согласно стандарту, что приведёт к погрешности в измерении.

• Плавно опустите нагрузочный рычаг вниз до упора. Благодаря грузу-гири твердомер опустится на образец и создаст требуемое стандартом давление на образец (12,5 Н для Шора тип А / 50 Н для Шора тип D)

• После прижатия *Опорной поверхности* твердомера к испытуемому образцу *продолжайте удерживать твердомер в нагруженном состоянии 15 с.*

• Снимите показания измеренного значения твёрдости спустя 15 (+1) с и плавно отпустите нагрузочный рычаг — возвратная пружина поднимет твердомер вверх в исходное положение. Если необходимо произ-

вести мгновенное измерение, то показание снимают в течение 1 с после прижатия *Опорной поверхности* к образцу.*

**Интервал времени, после которого снимают показания, может устанавливаться на отдельные материалы собственной нормативно-технической документацией.*

В случаях, когда толщина/высота контролируемого изделия превышает 60 мм и образец не может быть размещён на предметном столике штатива, то разрешается демонтировать груз-гирю с направляющей втулкой (открутив сверху зажим направляющей втулки) и присоединить их напрямую к твердомеру. Это позволит проводить измерение твёрдости на крупных образцах вручную с нагрузкой согласно ГОСТ и устранить ошибки оператора при нагружении твердомера усилием руки.

6.3. Оформление результатов измерений.

В протокол испытания следует записывать следующие данные:

- ссылку на стандарт;
- полную идентификацию испытуемого материала;
- описание образца для испытания, включая толщину, а в случае применения составного образца и число слоёв;
- температуру испытания и относительную влажность, если твёрдость испытуемого материала зависит от влажности;
- тип твердомера (A или D);
- если известно и если требуется, время, прошедшее с момента изготовления образца до момента измерения твёрдости;
- отдельные значения твёрдости и интервал времени, по истечении которого эти показания снимались;
- среднее значение твёрдости;
- отдельные подробности процедуры, не указанные в стандартах, на которые имеются ссылки, и любые другие указания, которые могут повлиять на результаты.

ПРИМЕРЫ:

- *Запись «твёрдость по Шору: A/15:45» означает: A — тип твердомера, 15 — время в секундах от момента приведения опорной поверхности твердомера в тесный контакт с образцом до момента снятия показания, 45 — показания.*
- *Запись «твёрдость по Шору D/1:60» означает показание 60, полученное с помощью твердомера типа D в течение 1 с или от максимального показания.*
- *Запись «твёрдость по Шору A, 61 эластичность 7 при 15с» означает 61 единицу твёрдости по Шору A при мгновенном измерении твёрдости и 7 единиц эластичности при выдержке нагрузки в течении 15 с.*
- *Запись «38HA» означает 38 единиц твёрдости по шкале Шора, измеренную твердомером типа A.*
- *Запись «54HD» означает 54 единицы твёрдости по шкале Шора, измеренную твердомером типа D.*

7. КАЛИБРОВКА

Самостоятельная калибровка пользователем не допускается. Калибровка проводится организациями и индивидуальными предпринимателями, аккредитованными на право проведения калибровки и поверки средств измерений твёрдости резины и пластмасс по Шору (метод вдавливания), в т.ч. региональными Центрами Стандартизации и Метрологии (ЦСМ). Нормативная документация: ГОСТ 8.406-80 «Твердомеры для резины. Методы и средства поверки»; ГОСТ 263-75 «Резина. Метод определения твёрдости по Шору А»; ГОСТ 24621-2015 (ISO 868-2003) «Пластмассы и эбонит. Определение твёрдости при вдавливании помощью дюрометра (твёрдость по Шору)».

8. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1. Обслуживание

Необходимо периодически проверять надёжность закрутки всех резьбовых соединений деталей твердомера.

Прибор не требует специального обслуживания. Чтобы не допустить поломки прибора с ним следует обращаться осторожно, беречь от пыли, падения, загрязнения маслом и др. веществами. Для протирки использовать неагрессивные и неабразивные чистящие вещества.

На опорную поверхность твердомера следует наносить немного противокоррозионной смазки для исключения появления коррозии.

Необходимо периодически проверять надёжность закрутки всех резьбовых соединений деталей штатива.

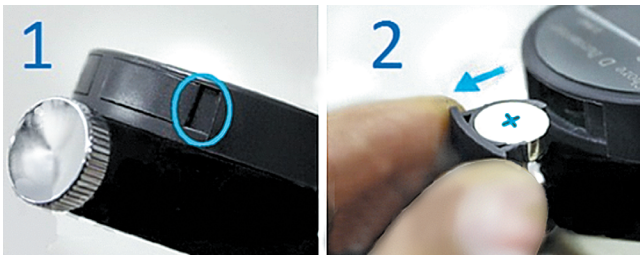
Штатив не требует специального обслуживания. Чтобы не допустить поломки с ним следует обращаться осторожно, беречь от пыли, падения, загрязнения маслом и др. веществами. Для протирки использовать неагрессивные и неабразивные чистящие вещества.

8.2. Хранение

Твердомер рекомендуется хранить в упаковочном футляре, в сухом и отапливаемом помещении при температуре воздуха от 0 С до +40 С и относительной влажности воздуха не более 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примеси агрессивных газов.

8.3. Замена элементов питания в цифровых твердомерах:

Мигание циферблата указывает на низкий заряд батареи (тип LR44). Ногтем подденьте и откройте батарейный отсек (1), извлеките батарею (2), замените и установите в обратной последовательности.



9. УСТРАНЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проблема	Причина	Способ устранения
Сбилась *Стрелка-индикатор* (чёрная) с нулевого значения в твердомере универсал	Слабо насажена на ось трибки	Отвинтите *Калибровочный винт* и аккуратно снимите стекло прибора, держась за *Ободок*. Установите прочно *Стрелку-индикатор* (чёрную) на ось трибки при нулевом положении.
Стрелка-фиксатор (красная) не цепляется за *Стрелку-индикатор* (чёрная) в момент проведения измерения твёрдости в твердомере универсал	Наконечник *Стрелки-фиксатора* разогнулся	Отвинтите *Калибровочный винт* и аккуратно снимите стекло прибора, держась за Ободок. Осторожно загните наконечник *Стрелки-фиксатора* (красная), чтобы она цеплялась *за Стрелку-индикатор* (чёрная) в момент проведения измерения твёрдости.
Результаты измерений стабильны, но отличаются от номинала меры твёрдости и выходят за рамки погрешности твердомера и меры твёрдости (Раздел 3.)	Изменение напряжений пружины или смещение *Индентора-иглы* после интенсивной и длительной эксплуатации.	Произвести калибровку твердомера в аккредитованной организации (п. 7)
При нажатии нагрузочного рычага опускание твердомера происходит с рывками	Накопившаяся пыль и грязь в реечно-ползунковом механизме	Удалите грязь и нанесите густую консистентную смазку, типа солидола.

10. ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ИЗГОТОВИТЕЛЬ

10.1. Гарантийный срок эксплуатации указан в технических характеристиках, отсчитывается с даты продажи и действует при соблюдении условий эксплуатации и хранения. Гарантия прекращается в случае самостоятельной разборки твердомера (скрытые пломбы будут разрушены).

10.2. Сервисное техническое обслуживание проводится в течение всего срока службы.

10.3. Изготовитель: ООО «Восток-7»
www.vostok-7.ru
Тел. +7 (495) 740-06-12
info@vostok-7.ru

11. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МП 59928-15

Методика Поверки МП 59928-15 опубликована на сайте Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, ссылка: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items/373154

Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

ШТАТИВЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ ТВЕРДОМЕРОВ (ДЮРОМЕТРОВ) по Шору типов A и D



Штатив для твердомера
ТВР-А



Штатив для твердомера
ТВР-D

Паспорт и Руководство по эксплуатации

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Штатив испытательный (далее штатив) предназначен для закрепления в нём твердомера (дюрометра) по Шору типа A или D и обеспечивает равномерное механическое нагружение твердомера в процессе измерения твёрдости изделий. Штатив с грузом-гирей, центрированной с осью индентора закреплённого твердомера, позволяет получить большую точность измерения твёрдости контролируемого изделия.

Механическое нагружение позволяет создать стабильное прижимное усилие в заданном интервале времени согласно стандартам (ГОСТ 263-75; ГОСТ 24621-91 (ISO 868-85); ГОСТ Р ИСО 7619-1-2009; DIN53505, ASTM D2240, ISO R868), обеспечивает повторяемость результатов, устраняя ошибки измерений твёрдости при нагружении твердомера вручную.

Штатив востребован при проведении лабораторных испытаний с повышенными требованиями к точности результатов измерений, а также при проведении серийных (массовых) испытаний.

Штатив с зафиксированным в нём твердомером является механическим аналогом твердомеров советских времён производства «Точприбор»:

- Прибор настольный ИТ 5078 для измерения твердости резины по Шору A
- Прибор настольный ИТ 5069 для измерения твердости пластмасс по Шору D

2. НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ТВЁРДОСТИ

2.1. **Обеспечьте требования к внешним условиям и контролируемому изделию согласно Паспорту твердомера**

2.2. **Требования к установке штатива**

- При первом применении соберите штатив согласно схеме (требует минимальных технических навыков). Надёжно затяните резьбовые соединения. В последующем штатив можно разбирать и собирать для транспортировки и установки в новом месте.
- Штатив устанавливается на твёрдую, защищённую от вибраций поверхность.
- Предметный столик выровнять горизонтально при помощи Регулировочных шайб. Штатив в рабочем состоянии должен обеспечивать параллельность опорной поверхности твердомера относительно плоской поверхности предметного столика.
- Открутите Вершину от твердомера и прикрутите твердомер к Направляющей втулке штатива.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

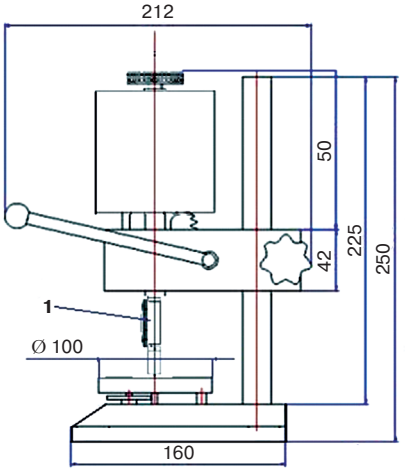
Определение твёрдости при вдавливании методом Шора в соответствии с ГОСТ 263-75; ГОСТ 24621-2015 (ISO 868-2003); DIN53505, ASTM D2240, ISO R868

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур, ˚С: • При эксплуатации • При транспортировке и хранении	 0 ˚С ... + 35 ˚С – 50 ˚С ... + 60 ˚С
Относительная влажность воздуха	30 % ... 80 %
Толщина/высота контролируемого изделия, не более:	60 мм
Диаметр предметного столика для размещения контролируемого изделия: • Штативы для твердомеров ТВР-А и ТВР-D	 Ø 100 мм
Усилие/масса нагружения груза-гири: • Штативы для твердомеров ТВР-А • Штативы для твердомеров ТВР-D	 12,5 Н 50 Н
Масса штатива в сборе без твердомера: • Штатив для твердомеров ТВР-А • Штатив для твердомеров ТВР-D	 4,5 кг 8,5 кг
Масса груза-гири: • Штатив для твердомеров ТВР-А • Штатив для твердомеров ТВР-D	 1 кг 5 кг
Габаритные размеры (ВхШхГ): • Штативы для твердомеров ТВР-А и ТВР-D	 220х120х160 мм
Гарантийный срок эксплуатации штатива	3 года
Ресурс (наработка) штатива, не менее	10 лет

4. КОМПЛЕКТАЦИЯ

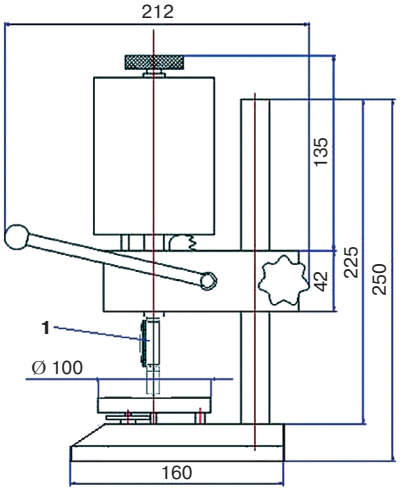
Наименование	Количество
Штатив испытательный в сборе для закрепления в нём твердомера (дюрометра) по Шору типа А или D и обеспечения равномерного механического нагружения твердомера в процессе измерения.	1
Паспорт	1
Комплект мер твёрдости по шкале Шора (тип А или тип D)	По заказу

5. СХЕМА УСТРОЙСТВ



1 — Твердомер ТВР-А
2 — Зажим направляющей втулки
3 — Груз-гиря
4 — Консоль
5 — Нагузочный рычаг
6 — Зажим звёздочка
7 — Направляющая втулка
8 — Предметный столик
9 — Регулировочная шайба

Штатив для твердомера ТВР-А



1 — Твердомер ТВР-D
2 — Зажим направляющей втулки
3 — Груз-гиря
4 — Консоль
5 — Нагузочный рычаг
6 — Зажим звёздочка
7 — Направляющая втулка
8 — Предметный столик
9 — Регулировочная шайба

Штатив для твердомера ТВР-D

6. РАБОТА СО ШТАТИВОМ И ТВЕРДОМЕРОМ

Перед началом работы с твердомером проведите внешний осмотр и убедитесь в исправности прибора:

- поверхность рабочей части *Индентора-иглы* не должна иметь следов износа (трещин, раковин, сколов);
- чёрная *Стрелка-индикатор* прибора должна находиться против нулевого деления шкалы.

Обязательным требованием работы со штативом и твердомером является *обеспечение необходимых условий для измерений твёрдости*

(Раздел 2). В противном случае полученные результаты будут некорректны, а твердомер может быть повреждён!

6.1. **Контроль регулировки предметного столика**

Установите твердомер в направляющую втулку штатива — аккуратно прикрутите твердомер до конца, но НЕ ЗАКРУЧИВАЙТЕ С СИЛОЙ ДО УПОРА — можете повредить твердомер! Разместите на предметном столике штатива любое контрольное изделие со шлифованной металлической или стеклянной поверхностью и плавно опустите нагрузочный рычаг так, чтобы опорная поверхность твердомера ПОЛНОСТЬЮ прижалась к поверхности контрольного изделия:

• Твердомер должен показывать 100. Допускается отклонение показаний в соответствии с паспортной погрешностью твердомера.

• Если отклонение больше паспортной погрешности твердомера — отрегулируйте предметный столик при помощи регулировочных шайб. Регулировкой необходимо достигнуть такого состояния, когда опорная поверхность твердомера будет соприкасаться с поверхностью контрольного изделия ПОЛНОСТЬЮ плоскопараллельно, без каких-либо зазоров.

• Перед регулировкой предметного столика необходимо ослабить центральный винт столика с тыльной стороны основания штатива. После регулировки центральный винт столика необходимо подтянуть.

• Чтобы развернуть циферблат закреплённого в штативе твердомера прямо перед собой ослабьте сверху зажим направляющей втулки на грузе-гире, слегка нажмите нагрузочный рычаг вниз и разверните твердомер держась за направляющую втулку. Заверните зажим направляющей втулки на грузе-гире.

ВАЖНО: столик твердомера может быть изготовлен из металла или стекла. Запрещается прижимать иглу твердомера к стеклянному предметному столику — стекло может треснуть.

6.2. **Измерение твёрдости**

• Поместите испытуемый образец на предметный столик штатива.

• При помощи зажима-звёздочки переместите консоль штатива таким образом, чтобы *Индентор-игла* твердомера находился над образцом на расстоянии около 10 мм. Если расстояние будет более 10 мм, то индентор не будет касаться образца во время нагружения или не будет вдавливаться в образец согласно стандарту, что приведёт к погрешности в измерении.

• Плавно опустите нагрузочный рычаг вниз до упора. Благодаря грузу-гири твердомер опустится на образец и создаст требуемое стандартом давление на образец (12,5 Н для Шора тип A / 50 Н для Шора тип D)

• После прижатия *Опорной поверхности* твердомера к испытуемому образцу ***продолжайте удерживать твердомер в нагруженном состоянии 15 с.***

• Снимите показания измеренного значения твёрдости спустя 15 (+1) с и плавно отпустите нагрузочный рычаг — возвратная пружина поднимет твердомер вверх в исходное положение. Если необходимо

произвести мгновенное измерение, то показание снимают в течение 1 с после прижатия *Опорной поверхности* к образцу.*

* *Интервал времени, после которого снимают показания, может устанавливаться на отдельные материалы собственной нормативно-технической документацией.*

В случаях, когда толщина/высота контролируемого изделия превышает 60 мм и образец не может быть размещён на предметном столике штатива, то разрешается демонтировать груз-гирю с направляющей втулкой (открутив сверху зажим направляющей втулки) и присоединить их напрямую к твердомеру. Это позволит проводить измерение твёрдости на крупных образцах вручную с нагрузкой согласно ГОСТ и устранить ошибки оператора при нагружении твердомера усилием руки.

7. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. **Обслуживание**

Необходимо периодически проверять надёжность закрутки всех резьбовых соединений деталей штатива.

Штатив не требует специального обслуживания. Чтобы не допустить поломки с ним следует обращаться осторожно, беречь от пыли, падения, загрязнения маслом и др. веществами. Для протирки использовать неагрессивные и неабразивные чистящие вещества.

7.2. **Хранение**

Штатив рекомендуется хранить в сухом и отапливаемом помещении при температуре воздуха от 0 ˚С до +40 ˚С и относительной влажности воздуха не более 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примеси агрессивных газов.

8. УСТРАНЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проблема	Причина	Способ устранения
При нажатии нагрузочного рычага опускание твердомера происходит с рывками	Накопившаяся пыль и грязь в реечно-ползунковом механизме	Удалите грязь и нанесите густую консистентную смазку, типа солидола.

9. ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ИЗГОТОВИТЕЛЬ

9.1. Гарантийный срок эксплуатации указан в технических характеристиках, отсчитывается с даты продажи и действует при соблюдении условий эксплуатации и хранения.

9.2. Сервисное техническое обслуживание проводится в течение всего срока службы.

9.3. Изготовитель: ООО «Восток-7»
www.vostok-7.ru
Тел. +7 (495) 740-06-12
info@vostok-7.ru

Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

КОМПЛЕКТЫ МЕР ТВЁРДОСТИ ШОРА ТИП А И ШОРА ТИП D



Комплект мер твёрдости Шора тип А из 7 шт.



Комплект мер твёрдости Шора тип D из 3 шт.

Паспорт и Руководство по эксплуатации

НАЗНАЧЕНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Меры твёрдости Шора тип А и D (далее — меры твёрдости) предназначены для обеспечения единства и требуемой точности измерений твёрдости посредством:

- контроля исправности и точности показаний твердомеров (дюрометров) резин и пластмасс по шкалам твёрдости Шора тип А (НА) и тип D (HD);
- градуировки, аттестации и калибровки средств измерений твёрдости резин и пластмасс (твердомеров резины по Шору тип А и D согласно ГОСТ 8.406-80)
- аттестации испытательных лабораторий, осуществляющих контроль качества резин, РТИ и пластмасс

ОПИСАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Меры твёрдости применяются при проверке исправности и точности показаний приборов для измерения твёрдости резин и пластмасс по шкале твёрдости Шора тип А и тип D (ГОСТ 263-75; ГОСТ 24621-2015 (ISO 868-85) и ГОСТ Р ИСО 7619-1-2009) в лабораторных и цеховых условиях. Меры твёрдости эксплуатируются с твердомерами всех типов: стационарными и переносными.

Меры твёрдости изготавливаются в виде плиток квадратной формы с двумя рабочими поверхностями из качественной резины и пластмасс. На рабочей поверхности каждой меры твёрдости имеется 5-6 отпечатков, произведённых в процессе первичной калибровки меры при выпуске из производства.

Меры твёрдости Шора реализуются комплектами из 7 шт. по Шору тип А и комплектами из 3 шт. по Шору тип D.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Соответствуют *ГОСТ 263-75; 24621-91 (ISO 868-85); ГОСТ Р ИСО 7619-1-2009.*

Рабочий диапазон твёрдости по шкале Шора тип А	30 … 90 НА
Рабочий диапазон твёрдости по шкале Шора тип D	20 … 90 HD
Погрешность, не более (шкалы А и D)	±2
• Рабочий диапазон температур при эксплуатации • Диапазон температур при транспортировке и хранении	+21°С … +25°С –10°С … +45°С
Относительная влажность воздуха	30 %…80 %
Количество рабочих поверхностей меры для измерения твёрдости	2
Количество мер твёрдости в комплекте по Шору тип А / тип D (шт.)	7 / 3
Масса каждой меры твёрдости	20…25 гр
Габаритные размеры мер твёрдости прямоугольной формы (Д*Ш*В)	50х50х8 мм
Масса комплекта мер твёрдости в коробке по Шору тип А / тип D	373 / 273 гр
Габаритные размеры коробки для комплекта мер твёрдости (Д*Ш*В)	138х115х65 мм

Необходимые условия для измерения твёрдости: Температура в помещении при измерении твёрдости должна быть равна 23 ±2°С. Меры твёрдости должны быть выдержаны в помещении, где проводят калибровку, не менее 1 ч. до начала испытаний. Меры твёрдости должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей.

ИЗМЕРЕНИЕ ТВЁРДОСТИ

Плавно и мягко надавите сверху на твердомер так, чтобы его опорная поверхность плотно прижалась (вошла в полный контакт) с поверхностью меры твёрдости, а Индентор-игла вдавился в меру твёрдости. После при-

жатия твердомера к мере твёрдости *продолжайте удерживать нагружение твердомера усилием руки не менее 30 с*. В указанном интервале времени старайтесь избегать колебаний и дёргания руки, нагружающей твердомер*. По истечении 30 с считайте показания твердомера.

**Рекомендуется использовать испытательный штатив из дополнительной комплектации твердомера. Штатив предназначен для закрепления в нём твердомера и обеспечивает равномерное механическое нагружение твердомера в процессе измерения твёрдости. Механическое нагружение позволяет создать стабильное прижимное усилие в заданном интервале времени, обеспечивает повторяемость результатов, устраняя ошибки измерений твёрдости при нагружении твердомера вручную.*

Согласно требованиям ГОСТ 24621-2015 проведите не менее 5 измерений твёрдости в разных местах поверхности образца, но на расстоянии не менее 6 мм от точки предыдущего измерения, и определите среднее значение. Рекомендуется при получении с помощью твердомера Шора тип А значений твёрдости выше 90 испытания проводить с твердомером Шора тип D, а при получении с помощью твердомера Шора тип D значений твёрдости меньше 20 испытания проводить с помощью твердомера типа А.

Гарантия, хранение и транспортировка мер твёрдости всеми видами транспорта по группе условий хранения Л ГОСТ 15150. Меры твёрдости рекомендуется калибровать 1 раз в 2 года грузопоршневым динамометром методом по ИСО 48.

Меры твёрдости Шора соответствуют требованиям ГОСТ 263-75; ГОСТ 24621-91 (ISO 868-85) и ГОСТ Р ИСО 7619-1-2009 при соблюдении условий эксплуатации и хранения, установленных указанным стандартом. Гарантийный срок эксплуатации и хранения - два года со дня градуировки мер твёрдости.

Значения мер твёрдости указаны в **Сертификате о калибровке**, прилагаемом к каждому комплекту.

Мера	Фиолетовый	Коричневый	Зелёный	Оранжевый
HA	30 ±7	40 ±7	50 ±7	60 ±7
Мера	Красный	Жёлтый	Серый	
HA	70 ±7	80 ±7	90 ±7	

Мера	Оранжевый	Серый	Чёрный
HD	15 ±10	30 ±10	80 ±15

Изготовитель: ООО «Восток-7», РФ, г. Москва
www.vostok-7.ru
Тел. +7 (495) 740-06-12
info@vostok-7.ru

Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

ИНДЕНТОРЫ К ПРИБОРАМ

- **Наконечники шариковые: Роквелл, IRHD.**
- **Шарики твёрдосплавные и прецизионные к приборам для измерения твёрдости и других измерений в промышленности.**

Паспорт и Руководство по эксплуатации

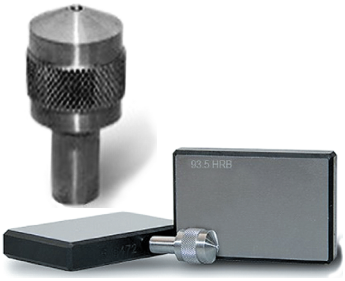


Наконечники шариковые.



Шарики твёрдосплавные.

НАЗНАЧЕНИЕ



Наконечник шариковый к твердомеру для измерения твёрдости различных материалов: металлов, резин и пластмасс по методу Роквелл Ø: 1,588 / 3,175 / 6,35 / 12,7 мм по шкалам Роквелл B, F, G, E, H, K, M, L, R.

Наконечник с твёрдосплавным шариком (из карбида вольфрама) для измерения твёрдости различных материалов твердомерами Роквелл в соответствии с ГОСТ 9013-59 (ИСО 6508-86) и ГОСТ 24622-91 (ИСО 2039/2-87).



Наконечник шариковый к твердомеру для измерения твёрдости резин в международных единицах IRHD Ø: 2,5 мм.

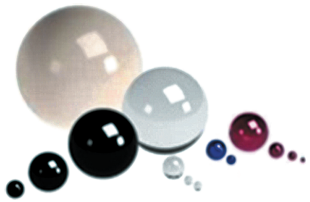
Наконечник с твёрдосплавным шариком (из карбида вольфрама) для измерения твёрдости резин в международных единицах от 30 до 100 IRHD по ГОСТ 20403-75.



Шарики стальные и твёрдосплавные (из карбида вольфрама) как сменные элементы для наконечников шариковых к твердомерам:

- Роквелл Ø: твёрдосплавные 1,588 и стальные 3,175 / 6,35 / 12,7 мм.
- IRHD Ø: твёрдосплавные 2,5 мм.

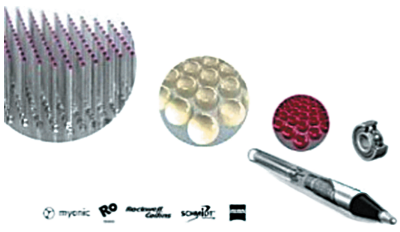
Шарики используются как сменные элементы в инденторе (оправке) твердомера металлов, пластмасс и резины. Рекомендуется периодически проверять геометрию шарика в инденторе твердомера и заменять новым шариком в случае изменения геометрических размеров (диаметра).



Прецизионные (высокоточные) шарики к приборам для измерения твёрдости и других измерений в промышленности

Материал шариков на выбор: *Сапфир / Рубин / Оксид алюминия / Нитрид кремния / Диоксид циркония / Карбид вольфрама*.

- Диаметр от 0,11 мм до 100 мм.
- Шероховатость (чистота) поверхности от Ra 0,01 μm.
- Возможность высверливания в шарике отверстий диаметром от 0,24 мм.
- Точность диаметра, отклонения формы и шероховатость соответствуют DIN 5401-Part 1.



• Европейский Сертификат о калибровке — прослеживаемость к Федеральному департаменту метрологии Швейцарии — для получения изготовителями нефтегазового оборудования сертификации продукции по программе API Monogram.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Наконечники шариковые (с твёрдосплавными и стальными шариками):

Тех. характеристики шарика: • Твёрдосплавного	Карбид вольфрама WC/Co=94/6 max %; Твёрдость не менее 1500 HV10; Плотность 14,8 г/см^3; Прочность на изгиб 2600 Мпа; Размер зерна 1,2 мкм
• Стального:	Закалённая сталь; Твёрдость не менее 850 HV10
Геометрические размеры шариков в соответствии с ГОСТ 3722-81: • Степень точности 20	Шкалы Роквелл (пластмассы ГОСТ 24622-91) стальные Ø: 3,175 (шкала E) / 6,35 (шкалы L, M) / 12,7 (шкала R) мм
• Среднее отклонение от номинального диаметра ±1 мкм	Шкалы IRHD (резины ГОСТ 20403-75) твёрдосплавные Ø: 0,395 / 2,5 мм
Гарантийный срок эксплуатации	1 (один) год

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК УСТАНОВКИ (ЗАМЕНЫ) ИНДЕНТОРА В ПРИБОРАХ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЁРДОСТИ СТАЦИОНАРНОГО И ПЕРЕНОСНОГО ТИПОВ.

1. Подготовить индентор и посадочное место шпинделя: протереть бензином и смазать контактные поверхности бескислотным вазелином;
2. Ослабить винт фиксации индентора к шпинделю;
3. Извлечь прежний индентор и установить требуемый для испытания, затянуть винт. Важно: установить хвостовик индентора вглубь посадочного места до упора и обжать его, в противном случае при испытании может произойти смещение индентора и его повреждение;
4. Разместить на рабочем столике прибора эталонную меру твёрдости, соответствующую шкале и диапазону измерения;
5. Обжать индентор: для сферических инденторов (наконечников с шариком) — единожды приложить основную нагрузку для укола индентором в рабочую поверхность меры твёрдости;
6. Закрутить винт фиксации индентора до упора.
7. Произвести не менее 5 измерений на эталонной мере твёрдости с вычислением среднего значения. Сравнить полученное твердомером среднее значение твёрдости со значением твёрдости. Если полученное

твердомером среднее значение твёрдости и значение эталонной меры твёрдости находятся в пределах допустимой погрешности (погрешность твердомера по паспорту изготовителя + погрешность меры твёрдости по паспорту изготовителя), то продолжить измерения твёрдости других контролируемых изделий. Если значение твёрдости, измеренное твердомером, и значение эталонной меры твёрдости выходят за пределы допустимой погрешности — необходимо произвести калибровку твердомера согласно инструкции изготовителя.

ВАЖНО! Любой наконечник регулярно повреждается и повреждения приводят к неточным результатам измерения твёрдости. Международными стандартами предписывается проверять правильность показаний твердомера на мерах твёрдости перед каждой рабочей сменой, а если в течение рабочей смены производиться большое количество испытаний твёрдости — то после каждой крупной серии таких измерений. Для выбора мер необходимой шкалы твёрдости и диапазона значений обратитесь к производителю «Восток-7» www.vostok-7.ru

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол-во, шт.
Упаковочный футляр	1
Паспорт (по заказу)	1
Наконечник (индентор) твердомера	По заказу

Изготовитель: ООО «Восток-7», РФ, г. Москва
www.vostok-7.ru
Тел. +7 (495) 740-06-12
info@vostok-7.ru

Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

bareiss

ПОРТАТИВНЫЙ АНАЛОГОВЫЙ ТВЕРДОМЕР НР





Инструкция по эксплуатации

Перевод на русский язык. Поставляется только вместе с руководством на языке оригинала. В случае разночтений предпочтение следует отдавать тексту на языке оригинала.

Не разрешается размножать любым способом эту инструкцию частично или полностью, а также переводить на другие языки без письменного разрешения фирмы «Bareiss».
Сохраняйте для последующего использования! Возможны технические изменения без уведомления!

Твердомеры и микротвердомеры по IRHD.

По состоянию на 01 января 2024 года единственным производителем, чьи приборы измерения твёрдости и микротвёрдости по IRHD внесены в Государственный реестр средств измерений России, является немецкая компания Bariess. Приборы предназначены для измерения твёрдости (тип N) и микротвёрдости (тип M) резин в соответствии с ГОСТ 20403-75 с переводом значений в единицы твёрдости IRHD. Более подробная информация представлена на сайте компании «Восток-7».



Портативный аналоговый твердомер HP (модификации):

1. ТВЕРДОМЕР HP-A в чехле, DIN 53505, ASTM D 2240
2. ТВЕРДОМЕР HP-AS* в чехле, DIN 53505, ASTM D 2240
3. ТВЕРДОМЕР HP-A — Extra Version прикручиваемый груз 12,5 N
4. ТВЕРДОМЕР HP-AS* — Extra Version прикручиваемый груз 12,5 N
5. ТВЕРДОМЕР HP-D в чехле, DIN 53505, ASTM D 2240
6. ТВЕРДОМЕР HP-DS* в чехле, DIN 53505, ASTM D 2240
7. ТВЕРДОМЕР HP-B в чехле, ASTM D 2240
8. ТВЕРДОМЕР HP-BS* в чехле, ASTM D 2240
9. ТВЕРДОМЕР HP-C в чехле, ASTM D 2240
10. ТВЕРДОМЕР HP-CS* в чехле, ASTM D 2240
11. ТВЕРДОМЕР HP-O в чехле, ASTM D 2240
12. ТВЕРДОМЕР HP-OS* в чехле, ASTM D 2240
13. ТВЕРДОМЕР HP-DO в чехле, ASTM D 2240
14. ТВЕРДОМЕР HP-DOS* в чехле, ASTM D 2240
15. ТВЕРДОМЕР HP-OO, ASTM D 2240 с грузом 400 г, бокс для хранения
16. ТВЕРДОМЕР HP-OOO с грузом 400 г, бокс для хранения.

Примечание: *S* — модификация со стрелкой-фиксатором максимального значения*

HP-A / **HP-D**

По стандартам: DIN 53 505, DIN EN ISO 868, DIN ISO 7619, ASTM D 2240, FN EN ISO 868

HP-B / **HP-C** / **HP-DO** / **HP-E** / **HP-AO HP-O** / **HP-OO** / **HP-OOO** / **HP-OOO S**

По стандарту: ASTM D 2240, DIN ISO 7619

Область применения:

Приборы для определения твердости **HP-A** и **HP-D** разработаны в соответствии с вышеперечисленными стандартами и позволяют точно и быстро проводить испытания на твердость по методу SHORE на образцах каучуков, эластомеров и пластмасс при толщине материала не меньше 6 мм и размерах образца диаметром больше 35 мм. Диапазон измерений: **Shore A: 10 - 90** / **Shore D: 20 - 90**

Результаты измерений зависят от точности проведения испытания и от формы образца. Если толщина материала образца меньше 6 мм, то для получения точных результатов испытания, согласно DIN ISO 48, следует проводить по методу IRHD micro.

Твердомеры: **HP-B, HP-C, HP-DO, HP-E, HP-AO, HP-O, HP-OO, HP-OOO,HP-OOO S** — разработаны в соответствии со стандартами ASTM D 2240, DIN ISO 7619.

Описание прибора:

Надежный прибор для определения твердости состоит из массивного алюминиевого корпуса с точно отрегулированной измерительной системой и круглой шкалой, градуированной на 0-100 единиц SHORE.

Болт крышки со шлицем нужно вывернуть лишь в том случае, если твердомер закрепляется на базовой стойке BS 61II. В этом случае внутренняя резьба служит для закрепления твердомера на испытательном стенде.

Защитная скоба служит для защиты индентера. Благодаря особо точной подгонке деталей и их прецизионной обработке, точность результатов измерений наших твердомеров выше допускаемого стандартом отклонения ±1 единицы SHORE.

Порядок проведения измерения:

Испытания должны проводиться при температуре 23 ± 2°C.

Прибор должен быть установлен так, чтобы индентер занимал вертикальное по отношению к образцу положение и полностью прилегал ко всей измеряемой поверхности. Усилие прижатия при испытаниях по Shore A должно составлять 12,5 Н, по Shore D - 50 Н. Считывать значения следует через 3 секунды после начала испытания.

При испытаниях образцов с выраженными текучими свойствами считывать показания нужно через 15 секунд. При несоблюдении плоскопараллельного положения поверхности прилегания индентера по отношению к поверхности образца или при отклонении от нормированного усилия вдавливания возможны большие или меньшие погрешности измерений.

Чтобы избежать таких субъективных погрешностей, рекомендуется использовать базовую стойку BS 61II. Если форма или положение образца для испытания не позволяют непосредственно отсчитывать показания по шкале или же требуется проверить материалы с сильно выраженной текучестью, то мы рекомендуем использовать наши модели HP-AS, HP-DS, HP-BS, HP-CS и HP-OS. Эти твердомеры оснащены контрольной стрел-

кой-указателем максимума, позволяющей непосредственно считывать максимальное значение после измерения в течение около 1 секунды. Зафиксированное таким образом значение соответствует наибольшему сопротивлению, которое оказывает материал при внедрении индентера. Однако эту величину следует рассматривать только для сравнения.

Техническое обслуживание

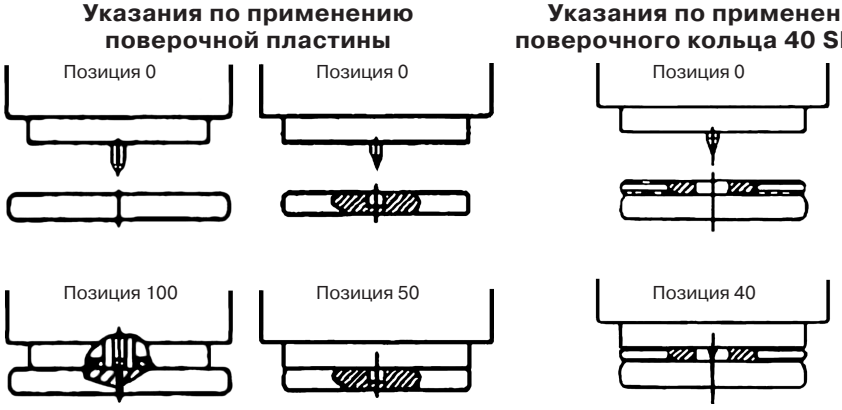
Для твердомеров допустима погрешность порядка ±1 единица по Shore. Твердомеры, применяемые для внутренних испытаний, должны регулярно проверяться пользователем. Приборы, используемые для официальных измерений, должны в соответствии с DIN 51 300 подвергаться ежегодным поверочным испытаниям.

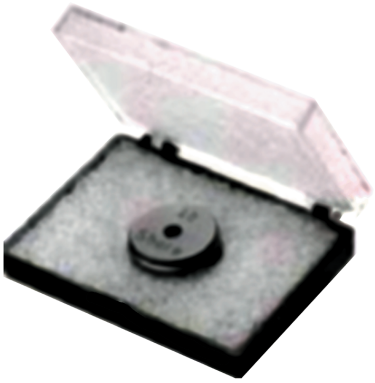
Контрольные (поверочные) приспособления, приборы:

Поверочная пластина SHORE A: Входящая в комплект поверочная пластина служит для проверки пути измерения 2,5 мм (по стандарту DIN). Для проверки пути измерения твердомера HP-A входящую в комплект прибора поверочную пластину плоскопараллельно прижимают к поверхности измерения. Стрелка индикатора часового типа должна показывать «100» Shore (см. рис. приведёный ниже).

Поверочная пластина SHORE D: Входящая в комплект поверочная пластина служит для проверки прибора HP-D, при этом индентор (твердосплавный наконечник) должен входить в раззенковку поверочной пластины, чтобы избежать повреждения наконечника. Прибор при этом должен показывать при этом «50» Shore (см. рис. приведёный ниже).

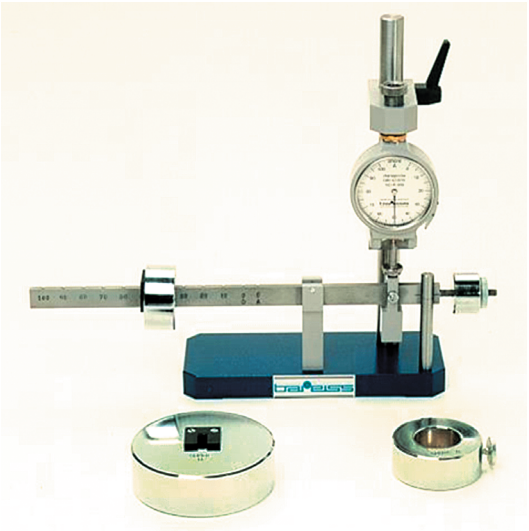
Поверочное кольцо «40 Shore» позволяет проводить дальнейшую проверку пути измерения приборов HP-A и HP-D, при этом глубина вдавливания определяется при «40 Shore» (см. рис. приведёный ниже).





Поверочное кольцо «40 Shore»

Контрольное устройство для портативных твердомеров — средство для проверки характеристик пружин.



Тестовый контрольный блок по SHORE A, D, B , C, DO, AO, O, OO, OOO, OOO S с протоколом испытаний — для сверки точности показаний прибора.

Благодаря превосходной отделки деталей и конструктивному исполнению наши приборы почти не требуют технического обслуживания, исключая регулярную чистку. Приборы не должны подвергаться резким толчкам. При значительных отклонениях от заданных значений прибор должен быть отправлен изготовителю для проверки или ремонта.

Технические характеристики

ТИП	Усилие пружины (кН)	Усилие / масса нагружения	Индентер	Путь измерения (мм)	Диапазон измерения
Shore A	806,50	12,5 Н	35°	2,5	0 – 100
Shore D	4450,0	50,0 Н	30°	2,5	0 – 100
Shore B	805,00	1 кг	30°	2,5	0 – 100
Shore C	4445,0	5 кг	35°	2,5	0 – 100
Shore D0	4445,0	5 кг	3 / 32"	2,5	0 – 100
Shore 0	805,00	1 кг	3 / 32"	2,5	0 – 100
Shore 00	111,1	400 г	3 / 32"	2,5	0 – 100
Shore 000	111,1	400 г	r = 6,35	2,5	0 – 100

ТИП	Диапазон применения	Стандарты	Толщина
SHORE A	Мягкая резина, эластомеры, продукты из натурального каучука, неопрены, смолы, полиэстер, мягкий ПВХ, кожа, полиграфические валки и т.д.	DIN EN ISO 868, DIN 53505, ASTM D 2240, ISO 7619, NFT 51-174, BS903 Part. A 26	4 мм 6 мм
SHORE D	Твердая резина, твердые полимерные материалы, плексиглас, полистирол, твердые термопласты, резопал, полиграфические валки, пластины из винила, ацетат целлюлозы и т.д.	DIN EN ISO 868 DIN 53505, ASTM D 2240, ISO 7619, NFT 51-174, BS903 Part. A 26	4 мм 6 мм
SHORE B	Материалы с средними характеристиками по твердости из резины, ролики печатных машин	ASTM D 2240	6 мм
SHORE C	Пластики и резиновые материалы со средними характеристиками по твердости	ASTM D 2240	6 мм
SHORE DO	Пластики и материалы из резин от средних до жестких	ASTM D 2240	6 мм
SHORE O	Мягкие эластичные материалы, валки, текстильный материал средней прочности, нейлон, орлон, перлон, район	ASTM D 2240	6 мм
SHORE OO SHORE OOO	Ячеистые резины, вспененные резины, силикон	ASTM D 2240	6 мм

HEINRICH BAREISS PRÜFGERÄTEBAU GMBH
DKD — Kalibrierlaboratorium Breiteweg 1
D-89610 OBERDISCHINGEN
www.bareiss.de info@bareiss.de

Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

bareiss

ПОРТАТИВНЫЙ ЦИФРОВОЙ ТВЕРДОМЕР HPE II



Инструкция по эксплуатации

Перевод на русский язык. Поставляется только вместе с руководством на языке оригинала. В случае разночтений предпочтение следует отдавать тексту на языке оригинала.

Не разрешается размножать любым способом эту инструкцию частично или полностью, а также переводить на другие языки без письменного разрешения фирмы «Bareiss».
Сохраняйте для последующего использования! Возможны технические изменения без уведомления!

1. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Используя твердомер HPE II, далее именуемый измерительным устройством, следует соблюдать следующие указания:



• Предупреждение!
Все ремонтные работы осуществляются только на обесточенном устройстве.

- Измерительное устройство может использоваться только для определения твердости материалов, как описано в области применения.
- Работа с измерительным устройством проводится только авторизованным персоналом.
- Измерительный прибор должен быть защищен от воздуха, содержащего пыль, масляные пары, загрязнения и металлические частицы, а также от источников тепла, в том числе от прямого солнечного излучения, кроме того, необходима защита от влаги и вибрации, а также повреждений при падении.
- Для чистки используйте только мягкие чистящие средства во избежание повреждений поверхности. Тряпка не должна содержать пух.
- Спирт, бензин, растворители или другие легко воспламеняющиеся вещества не должны использоваться для ухода за прибором.
- Избегайте контакта с острыми инденторами.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Метод	Область применения	Стандарты	Минимальная толщина [мм]
SHORE A	Мягкий каучук, эластомеры, изделия из природного каучука, неопрен, герметизирующая смола, полиэфир, мягкий хлорвинил, кожа и т.д.	DIN EN ISO 868,	4
		DIN 53505, ASTM D 2240, ISO 7619, NFT 51-174, BS903 Part. A 26	6
Asker C	то же, что и по Shore A	SRIS 0101, ABNT NBR 14455	6
SHORE D	Твердая резина, твердопластиковые материалы, акриловое стекло, полистирол, жесткий термопластик, резопал, печатные барабаны, виниловые доски, ацетат целлюлозы и т.д.	DIN EN ISO 868,	4
		DIN 53505, ASTM D 2240, ISO 7619, NFT 51-174, BS903 Part. A 26	6
Asker CS	то же, что и по Shore D	SRIS 0101	6
SHORE B	резиновые материалы средней жесткости, барабаны печатных устройств, пластины	ASTM D 2240	6

SHORE C	пластики и резина средней жесткости	ASTM D 2240	6
SHORE D0	пластики и резина от средней до высокой жесткости	ASTM D 2240	6
SHORE 0	мягкие эластичные материалы, печатные цилиндры, ткани средней жесткости, нейлон, орлон, перлон, вискоза	ASTM D 2240	6
SHORE 00 / 000 SHORE 000 S	губчатая резина, пенорезина, силикон	ASTM D 2240	6
Asker F	пеноматриалы	нормы производителя	
L/c	полиуретановые, кожаные покрытия		6
SHORE A0 SHORE E	полиуретановые, кожаные покрытия	ASTM D 2240, DIN ISO 7619	6

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Тип	Жесткость пружины (кН)	Контактное давление/ груз давления	Индентор, Ø шарика	Измерительное расстояние (выход индентора) (мм)	Диапазон
Shore A	806,5	1 кг	35°	2,5	0 -100
Shore A0	806,5	1 кг	Ø 5,0 мм	2,5	0 -100
Shore E	806,5	1 кг	Ø 5,0 мм	2,5	0 -100
Asker C	838,9	1 кг	Ø 5,08 мм	2,5	0 -100
Shore D	4450,0	5 кг	30°	2,5	0 -100
Shore B	805,0	1 кг	30°	2,5	0 -100
Shore C	4445,0	5 кг	35°	2,5	0 -100
Shore D0	4445,0	5 кг	Ø 3 / 32"	2,5	0 -100
Asker CS	4445,0	5 кг	Ø 5,08 мм	2,5	0 -100
Shore 0	805,0	1 кг	Ø 3 / 32"	2,5	0 -100
Shore 00	111,1	400 г	Ø 3 / 32"	2,5	0 -100
Shore 000	111,1	400 г	r = 6,35	2,5	0 -100
Shore 000 S	193,2	400 г	r = 10,7	5,0	0 -100
Asker F	446,4	520 г	цил. 25,2	2,5	0 -100

4. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

4.1. Элементы устройства

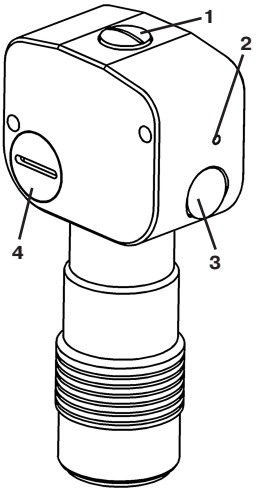


Рис. 1. Вид сзади.

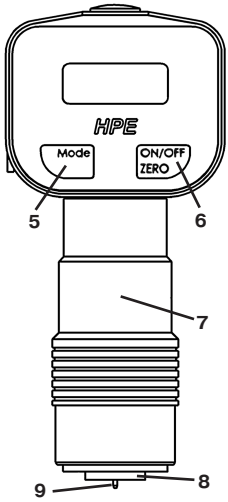


Рис. 2. Вид спереди.

(1,Рис.1) винт заглушки
(2,Рис.1) кнопка сброса параметров
(3,Рис.1) серийный интерфейс RS232
(4,Рис.1) крышка отсека для батарей
(5,Рис.2) кнопка MODE
(6,Рис.2) кнопка ON/OFF ZERO
(7,Рис.2) корпус
(8,Рис.2) нажимная пластина
(9,Рис.2) индентор

5. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

5.1. Проверка устройств и комплектации

Проверьте поставленное оборудование на целость и полноту комплектации, см. «объем поставки».

5.2. Включение твердомера

• Включите устройство кнопкой ON/OFF ZERO (6, Рис.3).

Измерительное устройство следует держать перпендикулярно поверхности так, чтобы индентор был в свободном положении.

Прозвучит сигнал.

Если полученные значения сохранены в памяти, на дисплее кратко отобразится время измерений, количество значений в памяти и далее 0.0M.

Измерительное устройство готово к испытанию.

• Если на дисплее появится - - - вместо 0.0, кратко нажмите кнопку ON/OFF ZERO (6, Рис.3).

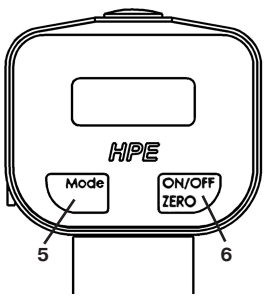


Рис. 3. Кнопки MODE и ON/OFF ZERO.

Теперь на дисплее появится 0.0 снова. Измерительное устройство готово к измерениям.

5.3. Ввод времени измерений

Время измерений нельзя изменить во время измерения. Если вы хотите изменить время измерений, необходимо стереть память.

Заводская установка времени по стандарту равна 3 секундам.

Время измерений может быть изменено в соответствии с требованиями определенных стандартов или спецификаций.

Здесь необходимо учитывать, что разное время измерений может привести к разным результатам измерений.

5.3.1. Проверка твердомера контрольным устройством/контрольным кольцом.

Ввод времени измерений «0» секунд необходим для проверочных работ измерительного устройства с помощью контрольного устройства или контрольного кольца.

В данной процедуре не нужно время измерения.

• Нажмите кнопку MODE (5, Рис.3) , когда измерительное устройство включено. На дисплее появится время измерений.

С помощью кнопки MODE (5, Рис.3) вводится время измерений от 0 до 99 секунд: повторным кратким нажатием (один шаг), непрерывным нажатием (последовательные шаги)

Кратко нажмите кнопку ON/OFF ZERO (6, Рис.3), чтобы сохранить изменения. Измерительное устройство готово к испытанию.

5.3.2. Работа с памятью

Память позволяет сохранять до 300 значений.

Сохранение происходит автоматически после каждого измерения. При появлении значений в памяти на дисплее отображается «M».

Когда в памяти 295 значений буква «M» начинает мигать. Это сигнал о том, что память заполнена и будет сохранено не более 5 следующих значений.

При сохранении 301 значения, первое сохраненное значение стирается. Нажатием кнопки Mode (5, Рис.3)отображается кол-во сохраненных значений.

5.3.3. Передача полученных значений на компьютер или очистка памяти

При нажатии кнопки ON/OFF ZERO (6, Рис.3) и одновременном удержании кнопки Mode (5, Рис.3), полученные данные отправляются через интерфейс RS 232 на компьютер и память стирается.

5.4. Выключение твердомера

5.4.1. Ручное выключение

Удерживайте кнопку ON/OFF ZERO (6, Рис.3) пока дисплей не погаснет. Полученные данные остаются в памяти прибора.

5.4.2. Автоматическое выключение

Измерительное устройство отключается через 10 минут после окончания последнего измерения.

6. ПРОЦЕДУРА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. Испытание на твердость

1. Нажмите на корпус (7, рис.4) перпендикулярно к образцу (10, рис.4), когда прибор включен.

- Таким образом, прилагается желаемое контактное давление.
- Время измерений запускается, как только HPE II нажимает на образец.
- Показание мигает во время измерения.

2. Нажимайте на твердомер, пока не истечет время измерений.

- По истечении заданного времени показания перестают мигать, и раздается звуковой сигнал.
- Измеренное значение передается на последовательный интерфейс RS 232.
- Измерение окончено.
- Измерение прерывается поднятием HPE II от образца. Прозвучит двойной звуковой сигнал. Дисплей считывает 0.0.

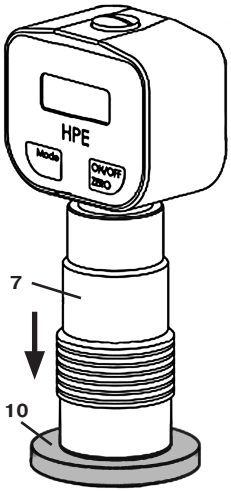


Рис. 4. Испытание на твердость.

6.2. Испытание на твердость с призмой

- С помощью призмы, возможно точное испытание на твердость цилиндрических образцов.
- Призма 120˚ для прорезиненных валиков диаметром 10–40 мм Призма 150˚ для прорезиненных валиков диаметром 40–100 мм

Для обрезиненных валиков диаметром больше 100 мм призма не требуется.

1. Протолкните призму (11, рис.5) на корпус (7, рис.5).

2. Проведите испытание на твердость на валике (12, рис.6), как описано в пункте «Испытание на твердость».

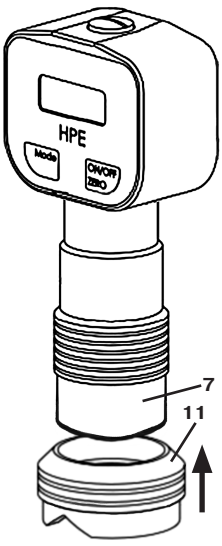


Рис. 5. Сборка призмы.

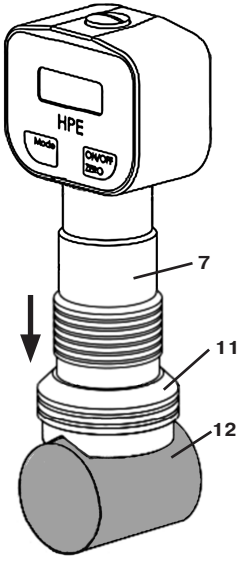


Рис. 6. Испытание на твердость с призмой.

6.3. Испытание на твердость согласно SHORE OO/ OOO

1. Раскрутите крышку болта (1, рис.7)
2. Завинтите груз (13, рис.7) для Shore OO / OOO в резьбу.
3. Толкните зажимное кольцо (14, рис.7) на корпус давления (7, рис.7)
4. Поместите HPE II Shore OO / OOO перпендикулярно на образец (10, рис.7), когда включен HPE II.

- Таким образом, прилагается желаемое контактное давление.
- Измерительное время запускается, как только HPE II будет контактиро- вать с образцом.
- Показание мерцает во время измерения.

5. Оставьте HPE II на образце, пока не истечет время измерения.

- По истечении заданного времени прекращается мерцание показаний измеренного значения на дисплее и раздается звуковой сигнал.
- Измеренное значение передается на последовательный интерфейс RS 232.
- Измерение окончено.
- Измерение прервется поднятием HPE II с образца во время измерения. Прозвучит двойной звуковой сигнал. Дисплей считывает 0.0.

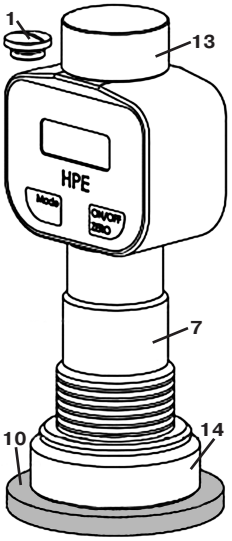


Рис. 7. Испытание на твердость по Shore 00/000.

7. КОНТРОЛЬ РАССТОЯНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Контроль 20/40 Shore с контрольным кольцом и плитой основания

7.1.1. Диапазоны измерений Shore A/B/0/C/D/D0/00/A0/E/ Asker C/ Asker CS

- Установите время измерений на 0.0 секунд (см. «Ввод времени измерений») Измерительное устройство включено
- Нажмите на контрольное кольцо (15, Рис.8) с плитой основания (16, Рис.8) вертикально по отношению к нажимной пластине (8, Рис.9).

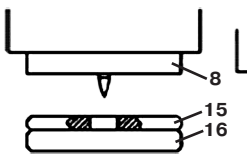


Рис. 8. Подготовка 20/40 SHORE.

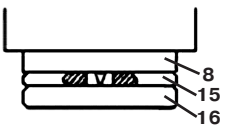


Рис.9. Контроль 20/40 SHORE.

На дисплее отобразится 20 или 40 Shore в соответствии с используемым кольцом. Допустимое отклонение ±0,5. Если отклонение превышает допустимое ±0,5, устройство должно быть возвращено производителю

7.2. Контроль 60/80 Shore с контрольным кольцом и плитой основания

7.2.1. Диапазоны измерений Shore A/B/0/C/D/D0/00/A0/E/ Asker C

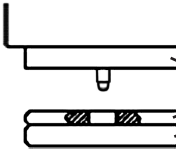


Рис. 10. Подготовка 60/80 SHORE.

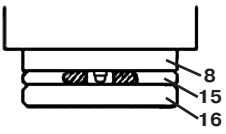


Рис.11. Процедура 60/80 SHORE.

- Установите время измерений на 0.0 секунд (см. «Ввод времени измерений») Измерительное устройство включено
- Нажмите на контрольное кольцо (15, Рис.10) с плитой основания (16, Рис.10) вертикально по отношению к нажимной пластине (8, Рис.11).

На дисплее отобразится 60 или 80 Shore в соответствии с используемым кольцом. Допустимое отклонение ±0,5. Если отклонение превышает допустимое ±0,5, устройство должно быть возвращено производителю

Не используйте кольца 60/80 Shore для Shore D и Asker CS так можно повредить индентор.

7.3. Контроль 100 Shore

7.3.1. Диапазоны измерений Shore A/B/0/C/D0/00/A0/E/ Asker C

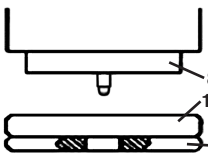


Рис. 12. Подготовка 100 SHORE.

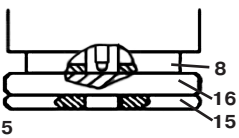


Рис.13. Контроль 100 SHORE.

- Установите время измерений на 0.0 секунд (см. «Ввод времени измерений») Измерительное устройство включено
- Нажмите на контрольное кольцо (15, Рис.12) с плитой основания (16, Рис.12) вертикально по отношению к нажимной пластине (8, Рис.13).

На дисплее отобразится 100 Shore. Допустимое отклонение ±0,5. Если отклонение превышает допустимое ±0,5, устройство должно быть возвращено производителю

Не используйте кольцо 100 Shore для Shore D и Asker CS во избежание повреждения индентора.

8. ЗАМЕНА БАТАРЕЙ

Замена батарей необходима, если на дисплее отображается соответствующий значок.

- Открутите винт отсека для батарей (4, Рис.14) с помощью монеты.
- Вытащите батарею (17, Рис.14).
- Установите новую батарею.

Будьте внимательны с полярностью (18, Рис.14)

- Закрутите крышку (4, Рис.14) с помощью монеты.

9. СБРОС ПАРАМЕТРОВ

Если твердомер работает не правильно, необходим сброс параметров (RESET).

• Нажмите кнопку RESET (2, Рис.15) осторожно острым предметом (например скрепкой).

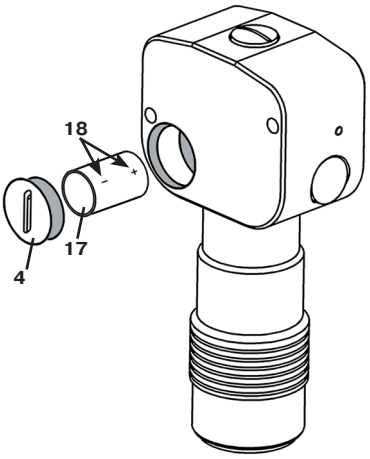


Рис. 14. Замена батареи.

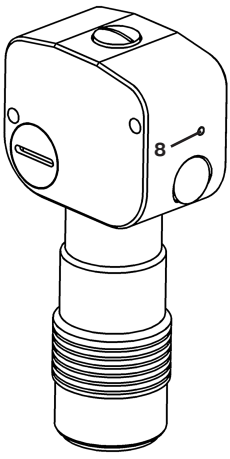


Рис. 15. Сброс параметров.

10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Энергоснабжение	Литиевая батарея 3,6 В: $^1/_2$ AA
Действительное время работы	около 2000 часов
Тип защиты	IP 50
Разрешение	0,1 SHORE
Метод	SHORE/Asker
Вывод данных	V24 RS 232 - 9600 бод, 1 старт бит, 8 бит данных, 1 стоп бит
Память	300 значений
Размеры и вес твердомера HPE II	160 x 70 x 40 мм, 0.37 кг
Размеры упаковки, вес	240 x 210 x 55 мм, 0.50 кг

11. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Измерительное устройство.
- Кабель для последовательного интерфейса.
- Руководство по эксплуатации.
- Кейс для транспортировки.

12. АКСЕССУАРЫ/ЗАПЧАСТИ

Номер позиции	Название
dkd09002	DKD(немецкой калибровочной службы) — сертификат калибровки
fe02323	DATA LOGGER электронное устройство хранения и статистической оценки полученных данных
k58-00002	система регистрации и анализа данных, статистики, графического изображения и последующей обработки данных на ПК
fm00029-1 / fm00027-1	стойка для твердомера
fm00030	встраиваемый вес 3,75 кг для испытаний по Shore D
fm02061 / fm 02062	призмы 120˚ / 150˚
fm00493	контрольное устройство усилия пружины
fm01350	контрольное кольцо 20 Shore (Shore A/B/0/00/C/D0/ A0/E/Asker C/ Asker CS)
dkd01120	DKD(немецкой калибровочной службы) — сертификат калибровки для контрольного кольца 20 Shore
fm01350	контрольное кольцо 40 Shore (Shore A/B/0/00/C/D0/ A0/E/Asker C/ Asker CS)
dkd01111	DKD(немецкой калибровочной службы) — сертификат калибровки для контрольного кольца 40 Shore
fm01351	контрольное кольцо 60 Shore (Shore A/B/0/00/C/D0/ A0/E/Asker C)
dkd01112	DKD(немецкой калибровочной службы) — сертификат калибровки для контрольного кольца 60 Shore
fm01353	контрольное кольцо 80 Shore (Shore A/B/0/00/C/D0/ A0/E/Asker C)
dkd01114	DKD(немецкой калибровочной службы) — сертификат калибровки для контрольного кольца 80 Shore
	отдельные испытательные блоки / набор из 3 или 5 блоков с DKD сертификатом калибровки (немецкой калибровочной службы)

13. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проблема	Возможная причина	Решение
Инструмент не реагирует при включении	Проверить батарею	Замена батареи. *Смотрите Замена батареи*
Дисплей не светится во время измерения	Поставлено измерительное время 0 секунд	Поставьте измерительное время. *Смотрите Ввод измерительного времени*
Неверный результат измерений	Поврежден индентор изменена пружинная регулировка	Отправить инструмент на ремонт

Разброс значения слишком велик	Неровная поверхность	Выбрать ровную измерительную точку
HPE II работает неточно		Выполнить СБРОС. *Смотрите Сброс*

14. УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

Гарантийный период 24 месяца и распространяется только на доказанные изготовителем заводские дефекты

Гарантия не действительна для повреждений, вызванных:

- неправильным соединением
- ненадлежащим применением
- пренебрежением инструкцией по эксплуатации
- разборкой прибора
- удаление таблички с паспортными данными

15. ИНФОРМАЦИЯ О ВОЗВРАТЕ ТОВАРА

Уважаемый заказчик,

Пожалуйста, проверьте твердомер перед возвратом, так как дефект может быть вызван ошибкой пользователя.

Если возникнут вопросы, мы будем рады помочь Вам по телефону/факсу/электронной почте.

Во избежание дальнейших расспросов просим давать полное описание неисправности. Для возврата используйте оригинальную упаковку.

16. УТИЛИЗАЦИЯ



Электронные приборы содержат ценные материалы, которые подлежат переработки или восстановлению.

Пожалуйста, утилизируйте данные приборы отдельно от муниципальных отходов.

17. УХОД ЗА ПРИБОРОМ

Внимание!

Все работы по обслуживанию прибора проводятся при отключенном питании.

Для чистки используйте только мягкие чистящие средства во избежание повреждений поверхности. Тряпка не должна содержать пух.

Спирт, бензин, растворители или другие легко воспламеняющиеся вещества не должны использоваться для ухода за прибором. Применение таких веществ может привести к пожару.

18. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ

EG - Konformitätserklärung

gem. Richtlinie für Messgeräte 2004/22/EG Anh. A

Hiermit erklären wir, dass das unten genannte Messgerät in Übereinstimmung mit den in dieser Erklärung genannten EG-Richtlinien entwickelt, konstruiert und gefertigt ist.

Hersteller: Heinrich Bareiss Prüfgerätebau GmbH, D-89610 Oberdischingen

Identifikation: HPE II

Die Gerät ist außerdem konform mit den Richtlinien
- Niederspannung 2006/95/EG und
- EMV 2004/108/EG

Dokumentationsbevollmächtigter: Herr H.Glöggler, Produktionsleiter

Angewandte harmon. Normen:

M-RL	- EN ISO 12100-1/-2	- EN 14121 (EN1050)
	- EN 13857	- EN 13849-1 (EN 954-1)
NS-RL	- EN 61010	
EMV-RL	- EN 61326	

Oberdischingen, 7.01.2009
Herr M. Maier



Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

bareiss

КОНТРОЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО
для ручных аналоговых и цифровых твердомеров



Руководство по эксплуатации

Хотя информация, содержащаяся в этой инструкции, тщательно проверялась на правильность и полноту изложения, мы не несем ответственности за ошибки или упущения.
Не разрешается размножать любым способом эту инструкцию частично или полностью, а также перево- дить на другие языки без письменного разрешения фирмы «Bareiss». Сохраняйте для последующего использования! Возможны технические изменения без уведомления!

1. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с контрольным устройством, далее именуемым испытательным устройством, следует выполнять следующие указания:

- Испытательное устройство предназначено только для контроля точности показаний ручных твердомеров по Шору и L/c, как описано в главе «Область применения».
- Работа с испытательным устройством осуществляется только квалифицированным персоналом.
- Испытательное устройство должно быть защищено от воздуха, содержащего пыль, жир и металлическую пыль, а также от источников нагревания (прямых солнечных лучей, печей), влажности, сырости и вибраций, а также от возможного падения.
- Чистить испытательное устройство можно только мягкими чистящими средствами, чтобы избежать повреждения поверхностей. Чистящая ткань не должна содержать пух и должна быть мягкой.
- Спирт, бензин, растворители или другие легко воспламеняющиеся вещества использовать запрещено. Использование подобных веществ может привести к пожару.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Метод	Нормы	Область применения
Shore A	DIN 53505, DIN EN ISO 868, FN EN ISO 868, ISO 7619, ASTM D 2240	Контроль характеристик пружины
Shore D		
Shore B	ASTM D 2240	
Shore 0	ASTM D 2240	
Shore E	ASTM D 2240	
Shore A0	ISO 7619	
Shore C	ASTM D 2240	
Shore D0	ASTM D 2240	
L	PV 3931	
L/c		

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метод	Усилие пружины [cN]	Метод	Усилие пружины [cN]
Shore A	806,50	Shore A0	805,00
Shore D	4450,00	Shore C	4445,00
Shore B	805,00	Shore D0	4445,00
Shore 0	805,00	L	806,50
Shore E	805,00	L/c	806,50

4. ЗАПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.1. ПРОВЕРКА КОМПЛЕКТАЦИИ

Проверьте поставленное оборудование на полноту комплектации и повреждения; см. «Комплект поставки».

4.2. Установка испытательного устройства

4.2.1. **Диапазоны измерений по Шору A, B, 0, A0, E и L, L/c**

• Закрутите противовес по Shore A (1.01, Рис.1) и гайку с накаткой (1.02, Рис.1)на шпиндель с резьбовым концом (1.03, Рис.1) балансирного плеча (1.04, Рис.1).

Гайка (1.02, Рис.1) закрепляет противовес (1.01, Рис.1).

• Переместите противовес Shore A (1.05, Рис.1) на ноль, позиция «A» (1.07, Рис.1).

Упорная пластинка (1.06, Рис.1) подвижного груза (1.05, Рис.1) должна быть со свободной стороны балансирного плеча (1.04, Рис.1).

• Поворачивайте противовес (1.01, Рис.1) пока отметки (1.08, Рис.1) не совпадут.

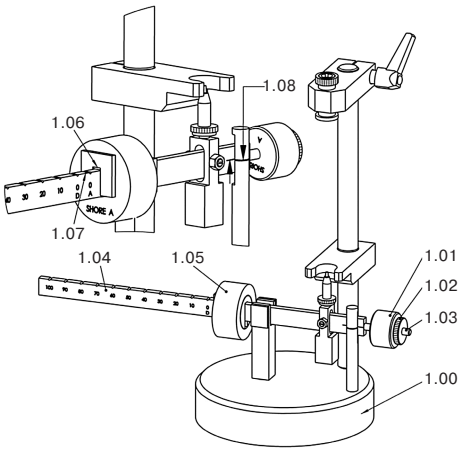


Рис.1. Установка диапазонов измерений по Шору A, B, 0, A0, E AND L, L/C.

• Зафиксируйте противовес (1.01, Рис.1) гайкой с накаткой (1.02, Рис.1).

4.2.2. **Диапазон измерений по Шору D, C, D0**

• Закрутите противовес по Shore D (1.09, Рис.2) на противовесе Shore A (1.01, Рис.2).

• Затяните гайку с накаткой (1.11, Рис.2).

• Переместите подвижный груз D (1.10, Рис.2) на ноль, позиция»D» (1.12, Рис.2).

Упорная пластина (1.06, Рис.2) подвижного груза (1.10, Рис.2) должна быть со свободной стороны балансирного плеча (1.04, Рис.2).

• Поворачивайте противовес (1.09, Рис.2) пока отметки (1.08, Рис.2) не совпадут.

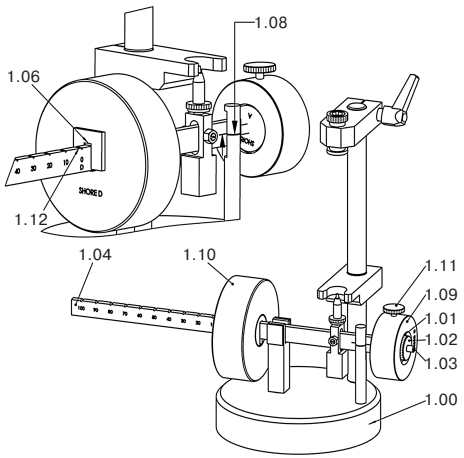


Рис.2. Установка диапазонов измерений по Шору D, C, D0.

5. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕРКИ

5.1. Вставка твердомера

• Ослабьте зажимной рычаг (1.13, Рис.3) и перемещайте консоль (1.14, Рис.3) вверх до тех пор, пока твердомер (2.00, Рис.3) не будет вставлен.
• Вставьте твердомер (2.00, Рис.3).
• Затяните зажимной рычаг (1.13, Рис.3).
• Зафиксируйте твердомер (2.00, Рис.3) гайкой с накаткой(1.15, Рис.3).
• Отрегулируйте стойку (1.16, Рис.3)к индентеру так (2.01, Рис.3), чтобы он (2.01, Рис.3) вошел в отверстие стойки (1.16, Рис.3).

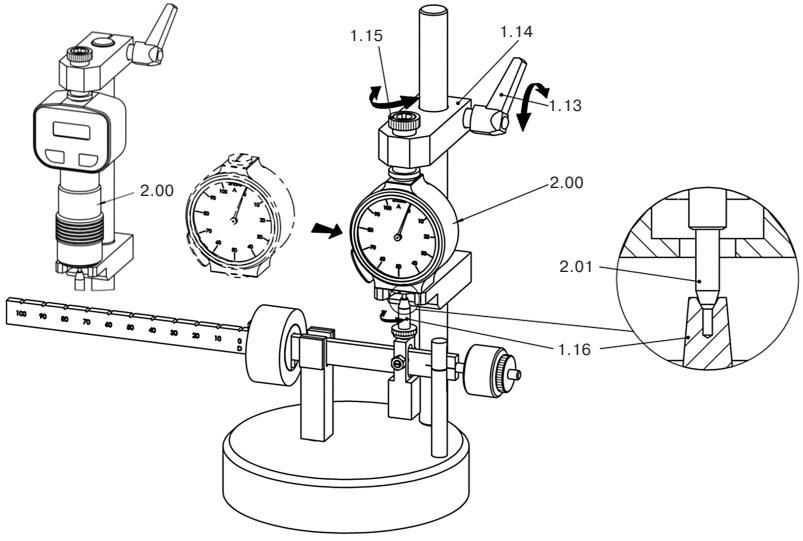


Рис.3. Вставка твердомера (HP- И HPE II Shore A).

5.2. Проверка аналогового твердомера HP

• Поворачивайте стойку (1.16, Рис.4) пока отметки (1.08, Рис.4) не совпадут
• Передвиньте груз (1.05, Рис.4) к следующей выемке (1.17, Рис.4).
• Поворачивайте стойку (1.16, Рис.4) пока отметки (1.08, Рис.4) не совпадут

ⓘ Повторите процедуру для каждого деления шкалы (1.17, Рис.4).

• Проверьте, совпадает ли стрелка (2.02, Рис.4) твердомера (2.00, Рис.4) с делением шкалы (1.17, Рис.4) на балансирном плече(1.04, Рис.4).

ⓘ Допустимое отклонение по стандарту ±1 SHORE.

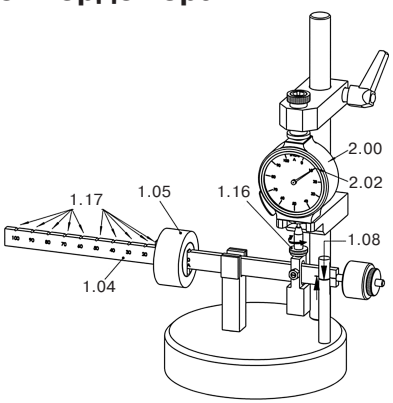


Рис.4. Проверка аналогового твердомера HP.

Если отклонение показаний твердомера (2.00, Рис.4) превышает норму, его необходимо отправить производителю для калибровки.

5.3. Проверка аналогового твердомера HP со стрелкой фиксатором

• Переведите стрелку фиксатор (2.03, Рис.5)на позицию выше «100» (2.04, Рис.5)

Далее действуйте, как при «Проверке аналогового твердомера HP».

• Переведите стрелку фиксатор (2.03, Рис.5) обратно на позицию «0» (2.05, Рис.5), после процедуры проверки так, чтобы она совпала со стрелкой указателем (2.02, Рис.5).

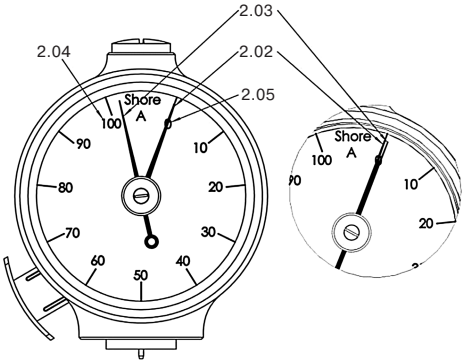


Рис.5. Проверка аналогового твердомера HP — стрелка фиксатор.

5.4. ПРОВЕРКА ЦИФРОВОГО ТВЕРДОМЕРА HPE II

• Включите твердомер HPE II (2.00, Рис.6).
• Установите время измерений на 0 s.

См. руководство по эксплуатации твердомера HPE II.

Далее действуйте, как при «Проверке аналогового твердомера HP».

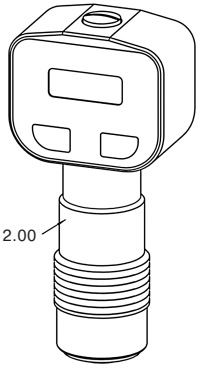


Рис.6. Проверка цифрового твердомера HPE II.

6. СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Испытательное устройство, противовес Shore A, подвижный груз Shore A

7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ/ЗАПЧАСТИ

номер	описание
dkd09008	официальный калибровочный сертификат DKD для устройства испытания усилия пружины Shore A
fm01000	противовес и подвижный груз Shore D
dkd09009	официальный калибровочный сертификат DKD для устройства испытания усилия пружины Shore A и Shore D
fm01350	контрольное кольцо 40 Shore — для проверки измерительного расстояния
dkd01111	официальный калибровочный сертификат DKD для контрольного кольца 40 Shore
fm01351	контрольное кольцо 60 Shore — для проверки измерительного расстояния Shore A, B, 0, A0, E, L, L/c
dkd01112	официальный калибровочный сертификат DKD для контрольного кольца 60 Shore
fm01353	контрольное кольцо 80 Shore — для проверки измерительного расстояния Shore A, B, 0, A0, E, L, L/c
dkd01114	официальный калибровочный сертификат DKD для контрольного кольца 80 Shore

8. УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

Срок гарантии на испытательное устройство равен 24 месяцам и распространяется только на доказуемые заводские дефекты.

⚠ Гарантия не распространяется на поломки при:

- ненадлежащем обращении с прибором,
- пренебрежение руководством по эксплуатации,
- ремонте испытательного устройства неквалифицированным персоналом,
- удалении типовых табличек.

9. ИНФОРМАЦИЯ О ВОЗВРАТЕ ТОВАРА

Уважаемый покупатель,
Проверьте испытательное устройство перед возвратом.
Если Вы в чем-либо не уверены, мы с радостью поможем Вам по телефону, факсу или электронной почте.
Во избежание повторных обращений просьба предоставить точное описание проблемы.
Чтобы вернуть испытательное устройство (для проверки или ремонта) противовес и подвижный груз, необходимо снять и упаковать отдельно.
Для возврата просьба использовать оригинальную упаковку.

HEINRICH BAREISS PRÜFGERÄTEBAU GmbH
DKD — calibration laboratory Fon: +49-7305/9642-0
Breiteweg 1 Fax: +49-7305/964222
D - 89610 Oberdischingen info@bareiss.de
Germany www.bareiss.de

10. УТИЛИЗАЦИЯ



Экологически чувствительная утилизация электрического и электронного оборудования

Электрическое и электронное оборудование содержит ценные материалы, которые должны быть отправлены на переработку.

Утилизировать отдельно от общественного мусора в специальных пунктах приема.

11. УХОД

Чистите испытательное устройство только мягкими и невоспламеняющимися средствами, чтобы избежать повреждения поверхности электронного устройства.

Спирт, бензин и растворители запрещено применять для ухода за прибором. Применение таких веществ может привести к пожару.

Протирайте мягкой тряпкой без пуха. Чистка растворителем, спиртом или порошком может повредить корпус прибора!

Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

ТВЕРДОМЕРЫ (ДЮРОМЕТРЫ) ШОРА производства REX

Классический дюрометр с циферблатом
Модель 1600

MAX-HAND ДЮРОМЕТР — прибор с усиленной ручкой
Модель 2000 и 3000

MAX-HOLD ДЮРОМЕТР
Модель 1500

Классический дюрометр с циферблатом
Модель H-1000 и 2100

Инструкции по эксплуатации

REX твердомеры (дюрометры) Шора производства США

Год основания — 1942. Старейшая независимая американская компания, занимающаяся разработкой и производством твердомеров (дюрометров) более 60 лет. Твердомеры собраны в США, при сборке используются комплектующие исключительно американского производства. Твердомеры компании сертифицированы NASA (аэрокосмическим ведомством США) и эксплуатируются на Международной Космической Станции. Также компания является членом ASTM — организации по разработке международных стандартов, в части измерения твёрдости резин и пластмасс. Официальный дилер REX на территории РФ с 2013 г. — компания «Восток-7».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Определение твёрдости при вдавливании методом Шора согласно ASTM D2240, что также соответствует ГОСТ 263-75; ГОСТ 24621-2015 (ISO 868-2003)

Диапазон показаний при цене деления шкалы равной 1 (типы A, D, B, C, DO, E, M, O, OO, OOO, OOO-S, RR, CF)	0...100
Рабочий диапазон для измерения твёрдости по шкале Шора тип A	10...90 HA
Рабочий диапазон для измерения твёрдости по шкале Шора тип D	20...90 HD
Погрешность, не более (шкалы A и D)	±2
Диапазон температур, °C: • Рабочий диапазон при эксплуатации • При транспортировке и хранении	 +21°C...+25°C –20°C...+45°C
Относительная влажность воздуха	30%...80%
Толщина контролируемого изделия, не менее (допускается сложение 3-х однородных слоёв)	4 мм
Минимальное расстояние между: • Соседними точками измерений (отпечатками) • Соседними точками измерений для пористых материалов • Центром точки измерения и краем поверхности изделия	 6 мм 15 мм 9 мм
Диаметр опорной поверхности твердомера	13 мм
Минимально необходимый диаметр подготовленной поверхности для проведения измерений	12 мм
Ресурс индентора — закалённого стального стержня Ø1,25 мм (минимальное кол-во измерений)	300.000
Вылет индентора от опорной поверхности прибора при нулевом показании	2,5 ±0,01 мм
Усилие пружины: • Твердомер тип A • Твердомер тип D	 750 кН 4450 кН
Усилие/масса нагружения: • Твердомер тип A • Твердомер тип D	 12,5 Н 50 Н
Предварительная и предельная нагрузки • Твердомер тип A • Твердомер тип D	 0,55 ... 8,05 N 0 ... 44,5 N
Масса твердомера: • Модели 1600; 2000; MS-1 • Модель 1500	 0,17 кг 0,05 кг
Габаритные размеры твердомера (В*Ш*Г): • Модели 1600; 2000; MS-1 • Модель 1500	 156*57*25/36 мм 110/Ø13 мм

Масса упаковочного футляра с твердомером: • Модели 1600; 2000; MS-1 • Модель 1500	 0,4 кг 0,06 кг
Габаритные размеры упаковочного футляра (В*Ш*Г)	50*200*120 мм
Гарантийный срок эксплуатации твердомера: • Модели 1600; 2000; MS-1 • Модель 1500	 1 год ∞
Ресурс (наработка) твердомера, не менее	30 лет

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол-во, шт.
Твердомер (типы A, D, B, C, DO, E, M, O, OO, OOO, OOO-S, RR, CF)	1
Упаковочный футляр	1
Паспорт с отметкой о калибровке твердомера при выпуске из производства	1
Комплект мер твёрдости по шкале Шора (тип A, тип D или тип 00)	По заказу
Штатив испытательный для равномерного механического нагружения твердомера	По заказу

МОДЕЛИ ТВЕРДОМЕРОВ REX (США)

Классический дюрометр с циферблатом Модель 1600

Соответствует ASTM D-2240
Прослеживаемость к эталонам NIST

Инструкция к модели 1600



Чтобы начать работу с дюрометром, крепко удерживайте прибор в вертикальном положении, разместите индентор строго перпендикулярно поверхности измеряемого образца и нажмите на прибор, применяя достаточное усилие (но не так сильно, чтобы наконечник повредился о поверхность). Стрелка на шкале прибора покажет мгновенное значение твёрдости. Индентор очень чувствителен, поэтому после измерений мгновенной твёрдости при наличии в испытуемом изделии свойств эластичности после выдержки нагрузки в течение заданного промежутка времени прибор покажет медленное снижение (ползучесть) значения твёрдости изделия от его первоначального (мгновенного) показания. Запишите первое (мгновенное) значение твёрдости, затем подождите несколько секунд и, не отрывая датчик от поверхности, зафиксируйте (запишите) вто-

рое значение твёрдости. Разность этих значений и будет показателем эластичности (восстановления упругости).

Пример правильно записанных показаний дюрометра: «Твёрдость по шкале А значение 61, Эластичность 7, выдержка 15 сек, 23˚С». Повторяйте вышеописанные шаги перед каждым последующим измерением.

Начальное положение для измерительной стрелки прибора: значения «90…95» (типы А, В и 0), значение «0» (Типы С, D, D0, 00, 000 и М)

MAX-HAND дюрометр — прибор с усиленной ручкой Модель 2000 и 3000

Соответствует ASTM D-2240
Прослеживаемость к эталонам NIST

Инструкция к модели 2000 и 3000



Вращайте колёсико на циферблате до тех пор, пока обе стрелки не встретятся. Дюрометр готов к проведению измерений. Удерживайте дюрометр в вертикальном положении и плотно прижмите основание датчика к изделию. Нажмите на прибор, применяя достаточное усилие (но не так сильно, чтобы наконечник повредился о поверхность). Обе стрелки на шкале прибора покажут мгновенное значение твёрдости. Индентор очень чувствителен, поэтому после измерений мгновенной твёрдости при наличии в испытуемом изделии свойств эластичности после выдержки нагрузки в течение заданного промежутка времени первая стрелка останется на месте, а вторая стрелка прибора покажет медленное снижение (ползучесть) значения твёрдости изделия от его первоначального (мгновенного) показания. Через заданный промежуток выдержки времени зафиксируйте значение твёрдости, показываемое второй (ползущей) стрелкой дюрометра. Разность этих значений и будет показателем эластичности (восстановления упругости).

Пример правильно записанных показаний дюрометра: «Твёрдость по шкале А значение 61, Эластичность 7, выдержка 15 сек, 23˚С». Повторяйте вышеописанные шаги перед каждым последующим измерением.

Начальное положение измерительных стрелок прибора: значение «0» для всех типов.

Карманный дюрометр Модель 1500

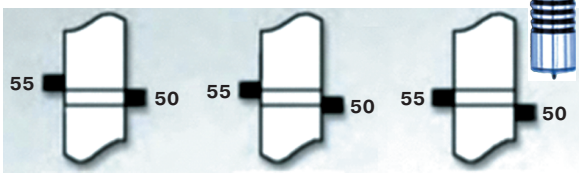
Прослеживаемость к эталонам NIST



Инструкция к модели 1500

Сбросьте настройки нониуса 1500, нажав на кнопку вверху прибора. Возьмите дюрометр в руку, как ручку и дотроньтесь индентором прибора до поверхности образца. Нажмите на прибор, чтобы ножка была плотно прижата к образцу (не переусердствуйте, чтобы ножка не сломалась). Как только основание прибора коснётся поверхности испытуемого образца, показания тут же отобразятся на шкале. Столбик прибора достигает определённого деления на шкале, показывая значение твёрдости.

На шкале может отображаться только одно показание. Если столбик и деления не совпадают полностью, разрыв делений можно прочесть следующим образом:



Значение твердости 50 | Значение твердости 52,5 | Значение твердости 55

MAX-HOLD дюрометр Модель H-1000 и 2100

Соответствует ASTM D-2240

Прослеживаемость к эталонам NIST

Инструкция к модели H-1000 и 2100



Чтобы начать работу с дюрометром крепко удерживайте прибор в вертикальном положении, зафиксируйте наконечник датчика перпендикулярно поверхности (но не повредите его, нажимая слишком сильно). Стрелка индикатора остановится, указывая значение твёрдости образца. Значение на циферблате не изменится, даже если вы уберете прибор с образца. Для сброса показаний в нулевое значение перед проведением следующего измерения нажмите на кнопку вверху прибора, стрелка индикатора вернётся в начальное положение, в состояние покоя. Повторяйте вышеописанные шаги перед каждым последующим применением.

Начальное положение для измерительной стрелки прибора H-1000: значения «90...95» (типы A, B и 0), значение «0» (Типы C, D, и D0)

Начальное положение измерительных стрелок прибора 2100: значение «0» для всех типов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОДУКЦИИ ПРОИЗВОДИМОЙ REX (США)



REX MS-1

Комбинированный твердомер со сменными гильзами по Шору типов: A, D, B, C, D0, 0, 00, 000

Не требует калибровки и настройки при замене гильзы тип А на тип D (аналогично для гильз типов B, C, D0, 0, 00 или 000).

Откручивать гильзы только рукой вращая против часовой стрелки, прикручивать по часовой держась другой рукой за Базу. Использовать гильзы из единой серии поставки (№ серии выгравирован на основании гильзы), иначе точность измерений не гарантирована.



REX MSDD-4

Аналогичен модели REX MS-1, но вместо аналогового имеет цифровой индикатор, также имеет внутреннюю память на 200 измерений и связь с компьютером через USB.



REX DD-4

Комбинированный твердомер со сменными гильзами по Шору типов: B, C, D0, 0, 00, M, ASKER C, 00-RSS, 000, 000-S, E с цифровым индикатором.

Аналогичен модели MS-1, но вместо аналогового имеет цифровой индикатор, также имеет внутреннюю память на 200 измерений и связь с компьютером через USB



REX DD-5

Выпускаемые твердомеры по Шору типов: A, D.

Аналогичен модели DD-4, но дополнительно оснащён встроенным настраиваемым таймером (0…30 с) с индикацией отсчёта времени продолжительности испытания на дисплее, также имеет внутреннюю память на 200 измерений и связь с компьютером через USB

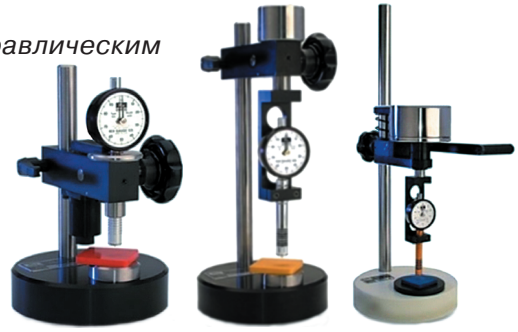


REX 4000

Выпускаемые твердомеры по Шору типов: A, D.

Аналогичен модели REX 3000, но вместо аналогового имеет цифровой индикатор, также имеет внутреннюю память на 200 измерений и связь с компьютером через USB.

REX ШТАТИВЫ



В модификациях без/с гидравлическим амортизатором для любых твердомеров REX.

Штатив можно приобрести позднее, если точность и повторяемость результатов измерения рукой не удовлетворяют Вашим требованиям к точности измерений.

Нагружение в штативе производится механическим способом с использованием нормированных грузов-гирь.

Плюсы: высокая точность и повторяемость измерений, погрешности приложения нагрузки вручную исключены.

OS-AUTO



Автоматизированный штатив для твердомеров (дюрометров) серии REX

OS-AUTO автоматизированный штатив обеспечивает постоянную величину нагружения, регулируемую скорость спуска и скорость приложения нагрузки посредством редукторного электродвигателя и механизма торможения, плавно опуская дюрометр и поднимая его для следующего измерения.

OS-AUTO автоматизированный штатив оснащён таймером, который позволяет задать равные интервалы времени (время выдержки), в течении которого контролируемое изделие будет находиться под равномерным приложением нагрузки от твердомера (дюрометра) REX. Таким образом обеспечивается идеальное измерение эластичности (обратной деформации) полимеров.

ГАРАНТИЯ НА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ REX GAUGE

Все дюрометры Rex и их комплектующие имеют гарантийный период сроком один (1) год и распространяются на случаи некачественной сборки и/или дефектности материалов.

Данная гарантия не распространяется на ненадлежащий способ эксплуатации приборов, на использование не по назначению, повреждение в результате неаккуратного использования, на перемаркированные приборы, приборы с нарушенной пломбой или повреждениями.

Гарантия предполагает ремонт или замену прибора (по нашему усмотрению) за счет компании Rex Gauge.

КАЛИБРОВКА И РЕМОНТ

Все приборы компании Rex Gauge, требующие калибровки и/или сертификации должны быть направлены непосредственно в компанию Rex Gauge по адресу:

Rex Gauge Company, Inc.
1250 Busch Parkway
Buffalo Grove, IL 60089
Для получения дополнительной информации посетите наш веб-сайт:
www.durometer.com

REX GAUGE COMPANY, INC.
A DIVISION OF SCHULTES PRECISION MANUFACTURING
1250 Busch Parkway Buffalo Grove, IL 60089
800/927-3982
ТЕЛЕФОН: 847/465-9009
ФАКС: 847/465-9229

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ РФ И СНГ

Гарантийный срок эксплуатации составляет 1 (один) год, отсчитывается с даты продажи и действует при соблюдении условий эксплуатации и хранения. Сервисное техническое обслуживание проводится в течение всего срока службы.

ООО «Восток-7», РФ, г. Москва
www.vostok-7.ru
Тел. +7 (495) 740-06-12
info@vostok-7.ru

Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

ДЮРОМЕТР REX модели DD-4 и комплектующие



Цифровой дюрометр, модель DD-4

Руководство по эксплуатации

КРАТКОЕ СПРАВОЧНОЕ РУКОВОДСТВО

Компания Rex Gauge работает в сфере изготовления высококачественных дюрометров уже более 60 лет и известна во всем мире качеством, надежностью и точностью своих приборов. Все дюрометры (кроме отмеченных) соответствуют стандарту ASTM D-2240. Большинство дюрометров доступны в исполнениях A, D, B, C, D0, 0, 00, 000, M, E и R. Все приборы есть в наличии и готовы к отправке.

Помимо основных, компания принимает заказы на изготовление приборов измерения мягкости/твёрдости по индивидуальному заказу, а также на испытательные штативы, оснащённые вспомогательными аксессуарами.

ТИПЫ ДЮРОМЕТРОВ

Тип A (по ASTM D2240):

Предназначен для работы с мягкой резиной, пластмассами и эластомерами, рулонной бумагой для принтера, шинами.

Тип D (по ASTM D2240)

Предназначен для работы с твердой резиной и пластмассами, например, термопластиком, напольным покрытием, шарами для боулинга и т.д.

Тип B (по ASTM D2240)

Предназначен для работы с более прочными эластомерами и пластмассами, с бумагой и волокнистыми материалами. Прибор используется при твёрдости изделий выше значений 93 по Шору тип A.

Тип C (по ASTM D2240)

Предназначен для работы с эластомерами средней твёрдости и пластмассами. Предотвращает образование царапин на поверхности.

Тип DO (по ASTM D2240)

Предназначен для работы с плотным сыпучим материалом (гранулами), рулонами ткани.

Тип O (по ASTM D2240)

Предназначен для работы с очень мягкими эластомерами, рулонами ткани, мягкими сыпучими материалами (гранулами). Прибор используется при твёрдости изделий выше значений 20 по Шору тип A

Тип OO (по ASTM D2240)

Предназначен для работы с лёгкими пенопластами, пористыми резинами, гелями, тканями животных.

Тип OOO (по ASTM D2240)

Предназначен для работы с ультра мягкими гелями и пористыми резинами.

Тип M (по ASTM D2240)

Предназначен для работы с тонкими, неравномерными/не правильной формы резинами, например, уплотнительные кольца (толщиной до 0.050”).

Дюрометр является международным стандартом измерения твёрдости резин, пластмассы и других неметаллических материалов. Примене-

ние дюрометров описывается в спецификации американского общества по испытаниям и материалам (ASTM) D-2240, которая является признанным стандартом для измерительных приборов и процедуры испытаний.

КОМПЛЕКТ МЕР ТВЁРДОСТИ

Комплект ТВК-А

Данный комплект содержит резиновые испытательные образцы, имеющие цветовые маркировки для различных диапазонов значений твёрдости. Комплект помещен в компактную, твёрдую, специально изготовленную защитную коробку футляра. Комплект универсален для всех моделей дюрометров.

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ШТАТИВ

Испытательный штатив — это удобный способ обеспечить точность во время проведения многократных повторяющихся замеров твёрдости.



При работе со штативом ошибки, допущенные по причине человеческого фактора, нивелируются.

Штатив модели OS-1
Используется с дюрометрами типа: A, D, B, C, D0, 0, 00, 000, E

Штатив модели OS-2H
Используется с дюрометрами типа: A, B, 0, E

Штатив модели OS-3
Используется только с дюрометрами тип M

Штатив модели OS-4H
Используется только с дюрометрами тип OO и OOO

ЦИФРОВОЙ ДЮРОМЕТР, МОДЕЛЬ DD-4

Краткая инструкция по эксплуатации



ВКЛ/ВЫКЛ прибора
Чтобы включить дисплей:
— Нажмите кнопку **ON/Clr**
Чтобы выключить дисплей:
— Нажмите кнопку **OFF/Mode**

Сброс показаний
Для сброса всех показателей на дисплее до 0:
— Нажмите кнопку **ON/Clr**

Автоматическое отключение
Для активации функции автоматического включения или выключения:
— Нажмите кнопку **2ND** и дождитесь пока в верхней части дисплея не появится иконка
— Нажмите кнопку **OFF/Mode**

Примечание! При активации режима автоматического отключения с левой стороны дисплея появится изображение песочных часов.

Удержание
Для активации режима удержания:
— Нажмите и отпустите кнопку **HOLD**
Для выключения:
— Нажмите и отпустите кнопку **HOLD**

Установление допусков
Для установления жёсткого допуска:
— Нажмите и удерживайте кнопку **TOL** до тех пор, пока на дисплее не высветится надпись **HIGH**
— Нажмите кнопку **2ND**
— Нажмите кнопку **TOL**
— Нажмите кнопку **CHANGE**

— Нажимайте кнопку **MOVE** до тех пор, пока знаки +/– или цифра которые нужно установить, не начнут мигать.

Установка допусков (*продолжение*)

— Нажмите кнопку с надписью **«CHANGE»**, чтобы изменить знак на +/– или мигающую цифру на желаемую.

— Продолжайте нажимать кнопку **MOVE** и **CHANGE** до тех пор, пока не введете желаемое значение.

(Нажмите кнопку **ON/Clr**, чтобы очистить все).

— Нажмите **Apply**, чтобы сохранить изменения.

После выполнения всех указанных шагов, автоматически замигает показатель **LOW**.

— Повторите описанные выше шаги, чтобы установить низкий допуск.

Для выключения установки допусков:

— Нажмите **TOL**

Примечание! Если допуск так и не был задан, на дисплее отобразится надпись **«TOL»**.

Сброс настроек

Для сброса всех настроек и возврата к заводским настройкам по умолчанию:

— Нажмите кнопку **2ND**, в верхней части дисплея появится иконка

— Нажмите кнопку **ON/Clr**

— Нажмите кнопку **IN/MM**

Примечание! Общий сброс настроек невозможен, если включена функция блокировки.

Функция блокировки

Для включения/выключения функции блокировки:

— Нажмите кнопку **2ND** в верхней части дисплея появится иконка

— Нажмите кнопку **ON/Clr**

— Нажмите **TOL**

Примечание! В нижней левой части дисплея появится изображение ключа когда функция блокировки будет

Питание

Дюрометр работает от двух внутренних батареей или от внешнего адаптера переменного тока. активирована.

Установка батарей

— Используя отвертку, аккуратно подденьте пластину в левой части лицевой панели и вытащите лоток для батареек.

— Вставьте две батарейки стороной + вверх и задвиньте лоток обратно в панель.

Примечание! Настоятельно рекомендуется извлекать батареи если прибор не используется или будет подключен через внешний блок питания. Это поможет предотвратить возможные повреждения дюрометра от протечек батареек и от коррозии.

Внешний блок питания

Представляет собой 9-ти вольтовой адаптер питания и может использоваться в качестве постоянного источника переменного тока для прибора. Данный адаптер способен обеспечить 9V постоянного тока +/– 10% для дюрометра с ограничениями до 30 мА.

Подключение адаптера переменного тока отключает батарейки (если они установлены).

Примечание! Не пытайтесь подключить адаптер переменного тока, во время работы дюрометра так как это может привести к ошибочным показаниям или сбоям в работе.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДЮРОМЕТРА

Чтобы начать работу с дюрометром, крепко зафиксируйте наконечник датчика перпендикулярно поверхности (но не так крепко, чтобы наконечник повредился о поверхность). На дисплее отобразится значение. Если во время проведения испытания цифра на дисплее не меняется, попробуйте снять пылезащитный колпак на верхней части датчика и отожмите болт с помощью ручки или карандаша, затем нажмите кнопку **ON**/**Clr**. Это поможет сбросить значения дюрометра — никаких дополнительных калибровок не требуется.

ГАРАНТИЯ НА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ REX

Все дюрометры Rex и их комплектующие имеют гарантийный период сроком один (1) год и распространяются на случаи некачественной сборки и/или дефектности материалов.

Данная гарантия не распространяется на ненадлежащий способ эксплуатации приборов, на использование не по назначению, повреждение в результате неаккуратного использования, на перемаркированные приборы, приборы с нарушенной пломбой или повреждениями.

Гарантия предполагает ремонт или замену прибора (по нашему усмотрению) за счёт компании Rex Gauge.

КАЛИБРОВКА И РЕМОНТ

Все приборы компании Rex Gauge, требующие калибровки и/или сертификации должны быть направлены непосредственно в компанию Rex Gauge по адресу:

Rex Gauge Company, Inc.
1250 Busch Parkway
Buffalo Grove, IL 60089

Для получения дополнительной информации посетите наш веб-сайт:

www.durometer.com

REX GAUGE COMPANY, INC.
A DIVISION OF SCHULTES PRECISION MANUFACTURING
1250 Busch Parkway Buffalo Grove, IL 60089
800/927-3982
ТЕЛЕФОН: 847/465-9009
ФАКС: 847/465-9229



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ РФ И СНГ

Гарантийный срок эксплуатации составляет 1 (один) год, отсчитывается с даты продажи и действует при соблюдении условий эксплуатации и хранения. Сервисное техническое обслуживание проводится в течение всего срока службы.

ООО «Восток-7», РФ, г. Москва
www.vostok-7.ru
Тел. +7 (495) 740-06-12
info@vostok-7.ru

Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

BARBER COLMAN COMPANY

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЁРДОСТИ ПО ШКАЛЕ БАРКОЛ (BARCOL)



Твердомеры по Барколу с аналоговым индикатором моделей:

- **GYZJ-934-1**
  (также выпускается под маркой Elcometer 3101/1).
- **GYZJ-935**
  (также выпускается под маркой Elcometer 3101/2).
- **GYZJ-936**
  (также выпускается под маркой Elcometer 3101/3).

Руководство по эксплуатации

Твердомеры по методу Баркола (Barcol)

Ни один прибор, измеряющий твёрдость материалов по методу Баркола, по состоянию на 01 января 2024 г. не внесён в Государственный реестр средств измерений России. Измеряемые материалы: мягкие металлы (алюминий, латунь, медь, свинец), пластики, линолеум, кожа и ткани.

Метод изложен в стандарте ASTM D2583, переведён и принят в РФ согласно ГОСТ Р 56761-2015 «Композиты полимерные. Метод определения твёрдости по Барколу», а также используется для измерения твёрдости труб и деталей трубопроводов из реактопластов согласно ГОСТ 54560-2011.

Разработчик метода и производитель твердомеров Баркол:

Год основания — 1940. Семейная компания Barber-Colman, основателем которой стал Вальтер Колман (Mr. Walter Colman), продолжает выпускать приборы для быстрого и точного измерения твёрдости. Приборы выпускаются производителем не только под собственной маркой, но и под маркой других всемирно известных производителей, таких как английская марка Elcometer. Немецкая компания Bariess самостоятельно разработала и производит приборы измерения твёрдости по Барколу. Также твердомеры по Барколу копируются китайскими производителями без лицензии американского разработчика. Официальный дилер Barber-Colman на территории РФ с 2013 г. — компания «Восток-7»

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Твердомер по Барколу с аналоговым индикатором представляет собой простой, но эффективный прибор, используемый для определения твердости алюминия, алюминиевых сплавов, мягких металлов, пластиков, стекловолокна, резины и кожи.

1.1. Стандарты

Твердомер по Барколу с аналоговым индикатором может использоваться в соответствии со следующими Национальными и Международными стандартами (в зависимости от модели):

РОССИЯ:

- ГОСТ Р 56761-2015 «Композиты полимерные. Метод определения твёрдости по Барколу».
- ГОСТ 54560-2011 Для измерения твёрдости труб и деталей трубопроводов из реактопластов.

США:

- ASTM B 648,
- ASTM D 2583.

1.2. Комплектность

- Твердомер по Барколу с аналоговым индикатором (выбранная модель)
- Регулирующий ключ
- 2-х наконечника индентора
- Стандартный тестовый диск (мера твёрдости)
- Инструкция по эксплуатации

2. РАБОТА С ТВЕРДОМЕРОМ ПО БАРКОЛУ С АНАЛОГОВЫМ ИНДИКАТОРОМ

Твердомер предназначен для ручного измерения твёрдости алюминия и алюминиевых сплавов, мягких материалов, пластиков, стекловолокна, резины и кожи. Прибор не предназначен для испытания более твёрдых материалов.

Для испытания поверхности установите индентор и ножку прибора на плоскость испытываемой поверхности. Для обеспечения точности показаний убедитесь в отсутствии отпечатков от предыдущих испытаний в пределах 1/16 дюйма (16 мм) от текущей позиции индентора. Показания не следует снимать с обеих сторон испытательного диска (меры твёрдости) толщиной 1/32 дюйма. Показания, полученные поверх старых отпечатков, отрицательно скажутся на точности изменений. Поэтому следует иметь в наличии большое количество соответствующих тестовых дисков (мер твёрдости).

Сильно, но осторожно нажмите на ручку прибора. Наблюдайте за положением индикатора, отметив пиковое показание. При испытании мягких материалов будет наблюдаться некоторое падение показания от пикового значения. Это является нормальным и объясняется природой испытываемых материалов.

В качестве общего правила, Вы должны увеличить количество измерений с увеличением степени «мягкости» испытываемого материала. Рекомендуемое количество измерений для различных материалов при использовании моделей GYZJ-935 и GYZJ-936 не приводятся вследствие трудности сопоставления с мягкими материалами, количество измерений, предлагаемое для армированной пластмассы, является отправной точкой для мягких материалов.

Рекомендуемые размеры выборки: Модель GYZJ-934-1

Тип материала	Шкала Баркол	Разброс	К-во замеров	Средний разброс
Гомогенный (однородный) материал	20	2.47	9	0.27
	30	2.20	8	0.28
	40	1.93	7	0.27
	50	1.66	6	0.28
	60	1.39	5	0.28
	70	1.12	4	0.28
	80	0.85	3	0.28
Усиленные (армированные) пластмассы	30	22.4	29	0.77
	40	17.2	22	0.78
	50	12.0	16	0.75
	60	7.8	10	0.78
		3.6	5	0.75

Индентор всегда должен находиться перпендикулярно испытываемой поверхности. Для обеспечения перпендикулярности, ножка прибора должна находиться на одной плоскости с индентором, причем обе её грани должны находиться на одной поверхности. При испытании объектов сложной формы они должны устанавливаться в приспособление для крепления, чтобы обеспечить перпендикулярность. Для плоских объектов временный подъём ножки прибора для соответствия толщине испытываемого объекта обеспечивается установкой шайб требуемой толщины между ножкой и корпусом твердомера. Точность показаний не может быть обеспечена без перпендикулярного положения.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Поставляются три модели твердомера по Барколу:

GYZJ-934-1	• Для мягких металлов, таких как алюминий и его сплавы, латунь, медь, а также некоторых твердых пластиков и стеклопластиков, с таблицей перевода в единицы твердости по Бринеллю, Виккерсу и Роквеллу B, E, F, H. • Модель соответствует американскому стандарту ASTM D2583 и российским ГОСТ Р 56761-2015 и ГОСТ 54560-2011
GYZJ-934-1-0-1	Модификация модели GYZJ-934-1 для измерения твёрдости на изогнутых поверхностях, например скоса пожарных лестниц. Утверждено Национальным агентством противопожарной защиты США.
GYZJ-935	Для мягких пластиков и очень мягких металлов.
GYZJ-936	Для особо мягких материалов, таких как свинец, линолеум, кожа и ткани.

Для проверки точности калибровки твердомера по Барколу поставляются меры твёрдости (тестовые диски). Пожалуйста выберите требуемую меру твёрдости в дополнение к мере твёрдости, поставляемой в комплекте с твердомером.

4. ОБСЛУЖИВАНИЕ И КАЛИБРОВКА ТВЕРДОМЕРА

Твердомер является высокоточным прибором и требует осторожного обращения. Когда прибор не используется, стрелка встроенного в твердомер индикатора обычно указывает на ноль.

Наконечник индентора имеет очень маленькие размеры вследствие высокоточной механической обработки. Во избежание повреждения индентора, когда он находится в контакте с испытываемой поверхностью, исключите скольжение или царапание индентором по контролируемому изделию. Если наконечник индентора поврежден, его необходимо заменить новым. Твердомер поставляется с двумя запасными наконечниками индентора.

Предупреждение: *Не пытайтесь перешлифовать наконечник индентора при его повреждении! Точность показаний определяется*

механическими размерами наконечника индентора. При перешлифовке индентора показания твердомера будут неверными.

Для проверки состояния наконечника индентора сначала визуально осмотрите его на предмет повреждения. Затем установите твердомер на твердую плоскую поверхность, установив соответствующий тестовый диск под наконечник индентора. Сильно, но осторожно, чтобы не допустить бокового скольжения наконечника индентора, нажмите на ручку твердомера. Показания индикатора должны находиться в пределах диапазона значений, указанных на тестовом диске. Если это не так, смотрите процедуру калибровки, описанную ниже.

Замена наконечника индентора

1. Очистите новый индентор спиртом.
2. Отверните два винта, удерживающих две половинки корпуса твердомера вместе.
3. Поднимите рамку, удерживая втулку пружины на месте (таким образом, чтобы она не упала), до тех пор, пока ее можно будет снять.
4. Ослабляйте верхнюю направляющую гайку поршня при помощи поставляемого ключа до тех пор, пока верхняя часть кромки с поперечными насечками не будет выступать над рамкой.
5. Удерживая твердомер вверх ногами (чтобы не выпали пружина и поршень), ослабьте удерживающую гайку при помощи поставляемого ключа и снимите нижнюю направляющую поршня.
6. Замените индентор в нижней направляющей поршня, затем установите нижнюю направляющую на место, оставив примерно 3/16 дюйма (0,47 см) резьбы выступающей над рамкой.
7. Затяните стопорную гайку, затем испытайте твердомер на поверхности средней твердости от 20 до 30 раз, чтобы правильно расположить индентор.
8. Затяните гайку верхней направляющей поршня таким образом, чтобы она находилась на одном уровне с рамкой.
9. Откалибруйте твердомер в соответствии с нижеприведенной процедурой.
10. Установите втулку пружины, соберите половинки корпуса вместе винтами, и проверьте правильность показаний на тестовых дисках.

Процедура калибровки

Для модели GYZJ-934-1

1. Установите верхнюю регулировочную гайку примерно на 1/16 дюйма (0,16 см) ниже верхней части рамы.
2. Откалибруйте по диску 87–89 (мера может иметь иные значения), используя нижнюю регулировочную гайку.
3. Откалибруйте по диску 43–48 (мера может иметь иные значения), используя нижнюю регулировочную гайку.
4. Повторяйте шаги 2 и 3 до тех пор, пока оба показания не будут находиться в пределах спецификаций.

Для моделей GYZJ-935 GYZJ-936

1. Установите верхнюю регулировочную гайку примерно на один уровень с рамкой
2. Откалибруйте по диску, используя верхнюю регулировочную гайку.

Тестовые диски (меры твёрдости) для модели GYZJ-934-1

Используйте диск (меру твёрдости) GYZJ 250 с маркировкой 87/89 для модели GYZJ-934-1для шага 2 выше.

Далее для шага 3 используйте диск (меру твёрдости) GYZJ 78 маркировкой 43–48. Повторяйте испытания с данными дисками до тех пор, пока не будут получены оптимальные показания на обоих дисках. Данная процедура обеспечит максимальную точность во всем диапазоне измерения модели GYZJ-934-1. Невозможность получения оптимальных показаний на обоих дисках является указанием на то, что наконечник индентора может быть повреждён. Рекомендуется замена наконечника индентора.

Также процедура, описанная выше, может быть использована с применением двух материалов с известными значениями твёрдости по Барколу (Barcol) в качестве двух крайних точек в пределах части диапазона измерения твердомера. Калибровка по двум известным значениям обеспечит повышенную точность в пределах части диапазона измерения, ограниченного данными значениями, но не вне этого диапазона.

Тестовые диски (меры твёрдости) модели GYZJ-934-1

Для шага 2 выше для модели GYZJ-935 используйте диск (меру твёрдости) GYZJ 69 с маркировкой 87–89.

Тестовый диск (меры твёрдости) для модели GYZJ-936

Для шага 2 выше для модели GYZJ-936 используйте диск (меру твёрдости) GYZJ 70 с маркировкой 48–50.

5. ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ

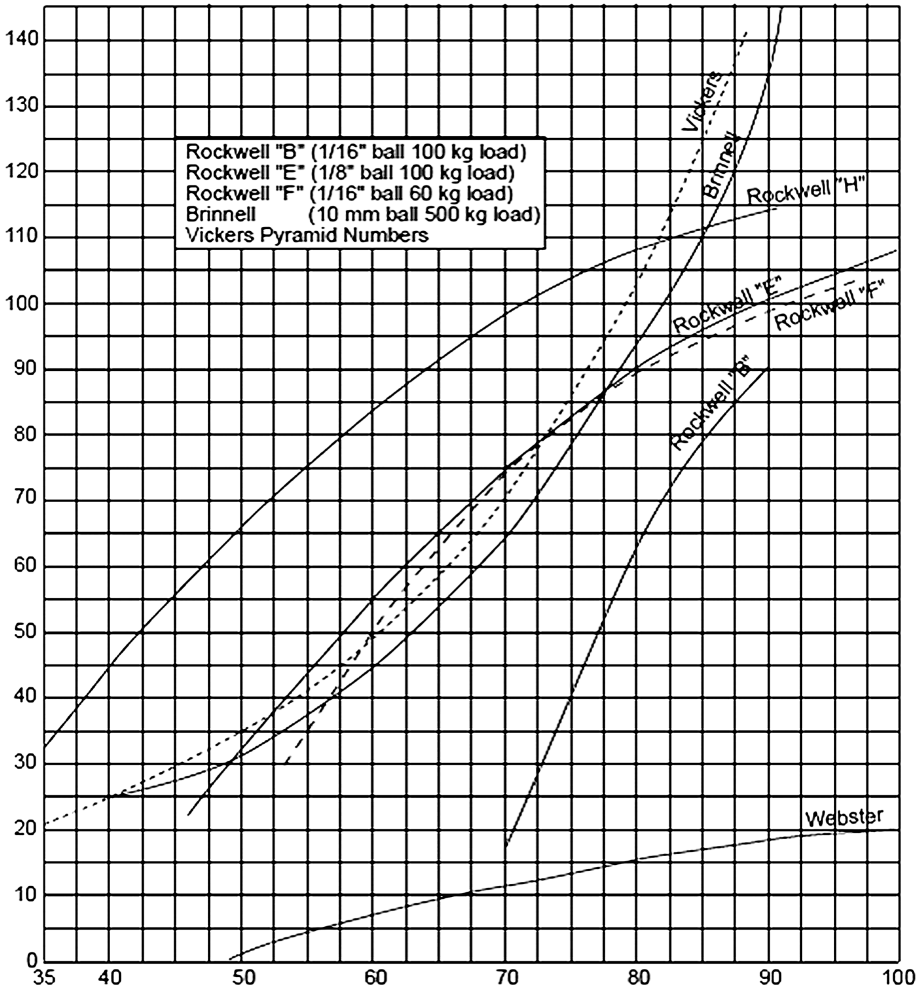
Физические характеристики очень мягких материалов таковы, что постоянная корреляция между разными системами измерения твердости не может быть установлена. Вследствие этого кривые перевода должны рассматриваться в качестве ориентировочных. Мы рекомендуем составлять таблицы значений твёрдости для каждого материала путём проведения испытаний.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ РФ И СНГ

Гарантийный срок эксплуатации составляет 1 (один) год, отсчитывается с даты продажи и действует при соблюдении условий эксплуатации и хранения. Сервисное техническое обслуживание проводится в течение всего срока службы.

ООО «Восток-7», РФ, г. Москва
www.vostok-7.ru
Тел. +7 (495) 740-06-12
info@vostok-7.ru

Кривые значений твёрдости для модели GYZJ-934-1
и значений твёрдости по шкалам Роквелла, Бринелля и Виккерса



Примерная таблица перевода значений твёрдости для модели GYZJ-934-1 в шкалы твёрдости Роквелла, Бринелля и Виккерса

GYZJ-934-1	Бринелль	Виккерс	Роквелл			
			B	E	F	H
35		23				32
36		23				33
37		24				37
38		24				40
39		25				43
40	25	25				45
41	26	26				47
42	26	27				49
43	27	27				52
44	27	28				54
45	27	20				56
46	28	30				58
47	29	32		24		61
48	30	33		25		63
49	31	34		28		64
50	32	35		30		66
51	33	36		33		68
52	34	38		36		70
53	35	39		39	29	72
54	37	41		42	33	73
55	38	42		44	38	75
56	39	44		46	40	76
57	40	45		48	43	78
58	42	47		51	47	80
59	44	48		53	49	81
60	45	49		55	51	83
61	47	51		57	54	84
62	48	53		59	56	86
63	50	55		62	58	88
64	52	57		64	61	89
64	54	58		65	63	90
66	55	60		67	65	91
67	58	62		69	67	92
68	60	64		71	69	94
69	62	67		73	71	95
70	64	69	18	74	73	96
71	67	72	19	76	75	98

GYZJ-934-1	Бринелль	Виккерс	Роквелл			
			B	E	F	H
72	69	74	28	77	77	99
73	71	76	33	79	79	100
74	73	81	39	81	81	101
75	76	85	45	83	83	102
76	80	88	48	84	84	103
77	84	92	52	86	86	104
78	87	95	56	88	87	105
89	90	99	60	89	88	106
80	94	103	63	90	89	107
81	97	108	65	91	90	108
82	100	111	69	92	91	108
83	105	116	72	94	92	109
84	109	122	75	95	93	109
85	113	127	77	96	94	110
86	117	133	80	97	95	111
87	122	137	83	98	96	111
88	126	142	86	99	97	112
89	131	144	89	100	97	112
90	135		91	101	98	113
91	139			102	99	113
92	145			103	100	
93				103	101	
94				104	101	
95				104	102	
96				105	102	
97				106	103	
98				107		
99				108		
100				108		

Типовые значения твёрдости для алюминиевых сплавов

	Алюминиевый сплав	Бринелль	Виккерс	Роквелл шкала «B»	Баркол
1	Alpase K100-S™ Plate	62			69
2	Alpase K100™ Plate	60			68
3	Alpase M-1™ Plate	95	107	60	79
4	Weldural Alloy, 100 mm	130	149	79	88
5	Weldural Alloy, 200 mm	130	149	79	88
6	Weldural Alloy, 300 mm	130	149	79	88
7	Weldalite 049-T81	123	140	76	87
8	Weldalite 049-Reversion	129	147	78	88
9	Weldalite 049-T3	140	162	84	91
10	1050-H14	30			45
11	1050-H16	35			51
12	1050-H18	43			58
13	1060-H12	23			35
14	1060-H14	26			40
15	1060-H16	30			45
16	1060-H18	35			51
17	1100-H12	28			42
18	1100-H14	32			47
19	1100-H16	38			54
20	1100-H18	44			59
21	1100-H19 Foil	55			66
22	1100-O	23			35
23	1145-H18	39			54
24	1145-H19 Foil	45			59
25	1180-H18	30			45
26	1199-H18	31			46
27	1235-H19 Foil	45			59
28	1235-O Foil	45			59
29	1350-H12	26			40
30	1350-H14	30			45
31	1350-H16	34			49
32	1350-H19	50			63
33	1350-O	23			35
34	2011-T3	95	107	60	79
35	Toolrite 2011®-T3	95	107	60	79
36	Toolrite 2011®-T4	80	90	49	75
37	2011-T6	97	109	61	80
38	2011-T8	100	112	63	80

	Алюминиевый сплав	Бринелль	Виккерс	Роквелл шкала «B»	Баркол
39	Toolrite 2011®-T8	100	112	63	80
40	2014-O	45			59
41	2014-T4; 2014-T451	105	118	67	82
42	2014-T6; 2014-T651	135	155	82	90
43	2017-O	45			59
44	2017-T4; 2017-T451	105	118	66	82
45	2018-T61	120	137	75	86
46	2024-O	47			61
47	2024-T3	120	137	75	86
48	2024-T361	130	149	80	88
49	2024-T4; 2024-T351	120	137	75	86
50	2024-T6	125	142	78	87
51	2024-T81	128	146	79	88
52	2024-T851	128	146	79	88
53	2024-T86	135	155	82	90
54	2025-T6	110	124	69	83
55	2036-T4	95	107	60	79
56	2048	122	139	76	86
57	2090-O	57			67
58	2090-T3	86	97	53	77
59	2090-T84	140	162	84	91
60	2091-T8x	115	130	71	84
61	2091-T8x, 0.1 cold work	120	137	75	86
62	2117-T4	70	81		72
63	2124-T351	120	137	75	86
64	2124-T851	128	146	79	88
65	2218-T61	115	126	71	84
66	2218-T71	105	118	66	82
67	2218-T72	95	107	60	79
68	2219-O	46			60
69	2219-T31	100	113	63	80
70	2219-T351	100	113	63	80
71	2219-T37	117	133	73	85
72	2219-T62	115	130	72	84
73	2219-T81	130	149	80	88
74	2219-T851	130	149	80	88
75	2219-T87	130	149	80	88
76	2618-T61	115	130	72	84
77	3003-H12	35			51

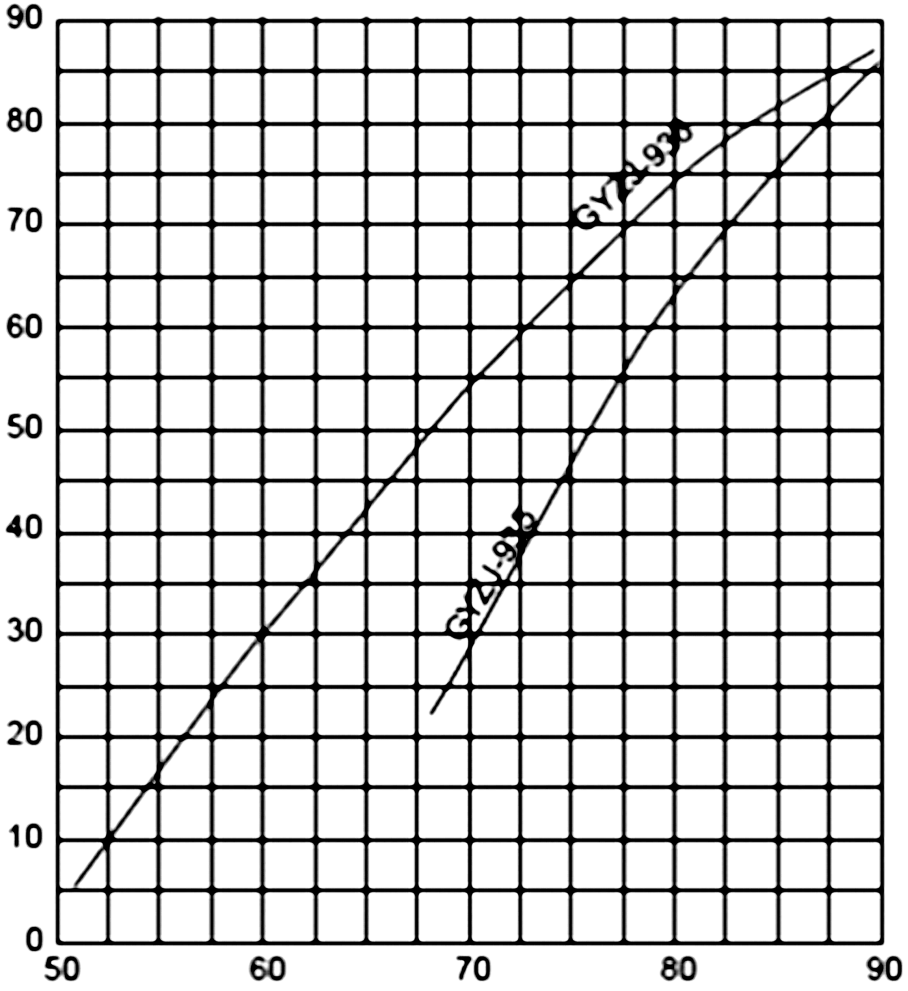
	Алюминиевый сплав	Бринелль	Виккерс	Роквелл шкала «B»	Баркол
78	3003-H14	40			55
79	3003-H16	47			61
80	3003-H18	55			66
81	3003-H19 Foil	68	76		71
82	3003-O	28			42
83	3004-H19	79	89		75
84	3004-H32	52			64
85	3004-H34	63	73		69
86	3004-H36	70	80		72
87	3004-H38	77	87		74
88	3004-O	45			59
89	3005-H14	49			62
90	3005-H18	65	75		70
91	3005-O	35			51
92	3104-H19	78	88		74
93	3105-H12	41			56
94	3105-H14	46			60
95	3105-H16	53			65
96	3105-H18	58			67
97	3105-H25	49			62
98	3105-O	31			46
99	4032-T6	120	137	75	86
100	Deltalloy® 4032-T651	120	136	75	86
101	Deltalloy® 4032-T86	120	136	75	86
102	4043-H14	46			60
103	4043-H16	54			65
104	4043-H18	77	87		74
105	4043-O	39			54
106	5005-H12	38			54
107	5005-H14	43			58
108	5005-H16	49			62
109	5005-H18	54			65
110	5005-H32	36			52
111	5005-H34	41			56
112	5005-H36	46			60
113	5005-H38	55			66
114	5005-O	28			42
115	5042-H19	96	108	60	79
116	5050-H32	46			60

	Алюминиевый сплав	Бринелль	Виккерс	Роквелл шкала «B»	Баркол
117	5050-H34	53			65
118	5050-H36	58			67
119	5050-H38	63	73		69
120	5050-O	36			52
121	5052-H19 Foil	88	99	54	77
122	5052-H32	60	68		68
123	5052-H34	68	78		71
124	5052-H36	73	83		73
125	5052-H38	77	87		74
126	5052-O	47			61
127	5056-H18	105	118	66	82
128	5056-H191 Foil	120	137	75	86
129	5056-H38	100	112	63	80
130	5056-O	65	75		70
131	5082-H19	106	120	67	82
132	5083-H112	81	91	50	75
133	5083-H116; 5083-H321	85	96	53	76
134	5083-H32; 5083-H323	87	98	54	77
135	5083-H34; 5083-H343	93	104	58	78
136	5083-O	77	87		74
137	5086-H112	73	83		73
138	5086-H116; 5086-H32	78	88		74
139	5086-H34	87	98	54	77
140	5086-O	70	80		72
141	5154-H112	63	73		69
142	5154-H32	67	77		71
143	5154-H34	73	83		73
144	5154-H36	67	77		71
145	5154-H38	80	90	49	75
146	5154-O	58			67
147	5182-H19	112	127	70	83
148	5182-H32	85	96	53	76
149	5182-H34	91	102	57	78
150	5182-O	74	84		73
151	5252-H25; 5252-H38	68	78		71
152	5252-H28	75	85		74
153	5252-O	46			60
154	5254-H112	63	73		69
155	5254-H32	67	77		71

	Алюминиевый сплав	Бринелль	Виккерс	Роквелл шкала «B»	Баркол
156	5254-H34	73	83		73
157	5254-H36	78	88		74
158	5254-H38	80	90	49	75
159	5254-O	58			67
160	5454-H111; 5454-H311	70	80		72
161	5454-H112	62			69
162	5454-H32	73	83		73
163	5454-H34	81			75
164	5454-O	62	72		69
165	5456-H111	87	98	54	77
166	5456-H112	83	94	51	76
167	5456-H116; 5456-H321	90	101	56	78
168	5456-H24	90	101	56	78
169	5456-O	83	94	51	76
170	5457-H25	48			62
171	5457-H28; 5457-H38	55			66
172	5457-O	32			47
173	5652-H32	60	70		68
174	5652-H34	68	78		71
175	5652-H36	73	83		73
176	5652-H38	77	87		74
177	5652-O	47			61
178	5657-H25	40			55
179	5657-H28; 5657-H38	50			63
180	5657-O	28			42
181	6005-T1	46			60
182	6005-T5	95	107	60	79
183	6009-T4	62	70		69
184	6009-T6	91	102	57	78
185	6010-T4	78	88		74
186	Excalibar® 6013-T651	130	149	80	88
187	Excalibar® 6013-T8 0.3-1.9 cm	130	149	80	88
188	Excalibar® 6013-T8 1.9-3.8 cm	130	149	80	88
189	Excalibar® 6013-T8 3.8-8.2 cm	130	149	80	88
190	UltrAlloy® 6020-T651	95	107	60	79
191	UltrAlloy® 6020-T8	100	112	63	80
192	UltrAlloy® 6020-T9	120	136	75	86
193	6053-O	26			40
194	6053-T6	80	90	49	75

	Алюминиевый сплав	Бринелль	Виккерс	Роквелл шкала «В»	Баркол
195	6061-О	30			45
196	6061-Т4; 6061-Т451	65	75		70
197	6061-Т6; 6061-Т651	95	107	60	79
198	6061-Т8	120	136	75	86
199	6061-Т91	108	123	69	82
200	6061-Т913	123	139	76	87
201	6063-О	25			38
202	6063-Т1	42			57
203	6063-Т4	46			60
204	6063-Т5	60	70		68
205	6063-Т6	73	83		73
206	6063-Т83	82	92	50	76
207	6063-Т831	70	80		72
208	6063-Т832	95	107	60	79
209	6063-Т835	105	118	66	82
210	6066-О	43			58
211	6066-Т4; 6066-Т451	90	101	56	78
212	6066-Т6; 6066-Т651	120	137	75	86
213	6070-О	35			51
214	6070-Т4	90	101	56	78
215	6070-Т6	120	137	75	86
216	6101-Н111	26			40
217	6101-Т6	71	81		72
218	6151-Т6	100	112	63	80
219	6201-Т6	90	101	56	78
220	6201-Т81	88	99	55	77
221	6205-Т1	65	75		70
222	6205-Т5	95	107	60	79
223	6262-Т6	71	81		72
224	6262-Т8	103	116	65	81
225	6262-Т9	120	137	75	86
226	6351-Т4; 6351-Т451	67	77		71
227	6351-Т54	58			67
228	6351-Т6; 6351-Т651	95	107	60	79
229	6463-О	25			38
230	6463-Т1	42			57
231	6463-Т4	46			60
232	6463-Т5	60	68		68
233	6463-Т6	74	84		

Кривые значений твёрдости для моделей GYZJ-935 и GYZJ-936 и значений твёрдости по шкале Шора тип D



Примерная таблица перевода значений твёрдости для модели GYZJ-935 и GYZJ-936 в шкалу твёрдости по Шору тип D

Твёрдость по Шору тип D	GYZJ-935	GYZJ-936
4	64	52
6	65	
8		53
10		
12	66	54
14		
16	67	55
18		56
20	68	
22		57
24		58
26	69	
28		59
30	70	60
32		
34	71	61
36		62
38	72	63
40	73	64
42		
44	74	65
46		66
48	75	67
50		68
52	76	69
54	77	70
56		71
58	78	72

Твёрдость по Шору тип D	GYZJ-935	GYZJ-936
60	79	73
62		74
64	80	75
66	81	76
68	82	77
70		78
72	83	79
74	84	80
76	85	81
78		83
80	86	84
82	87	85
84	88	86
86	89	87
88	n/a	89

Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

ТВЕРДОМЕР ПО МЕТОДУ БАРКОЛА, МОДЕЛЬ НМ-934-1 +

Инструкция по эксплуатации

Твердомер Баркола — это небольшое по размеру устройство, имеет легкий вес и удобно для переноски. Несмотря на сложность устройства и усовершенствованную конструкцию, оно удобно в эксплуатации и обслуживании. Прочность прибора позволяет использовать твердомер в течении многих лет, при соблюдении соответствующих условий эксплуатации. Пожалуйста, внимательно прочитайте следующие инструкции и всегда держите руководство по эксплуатации в пределах досягаемости.

1. ОПИСАНИЕ

Цифровой прибор для измерения твёрдости ТМ-934-1+ определяет твёрдость по глубине отпечатка. Твердомер характеризуется наличием цифрового дисплея на который выводится значение твердости, и отсутствием необходимости разборки прибора для проведения калибровки или настройки. Главным образом твердомер используется в алюминиевой обрабатывающей промышленности и применяется для испытания мягкого алюминия, толстослойного алюминиевого сплава, алюминиевых полосок, алюминиевых проводов, алюминиевых отливок, алюминиевых поковок и других изделий из алюминиевого сплава. Твердомер также подходит для использования в индустрии стеклопластика. Прибор изготовлен в соответствии со стандартом ASTM B648-00, ASTM HD2583-07 и GB/T 3854-2005.

Твердомер имеет широкий диапазон измерения значений твёрдости: от очень мягкого, например чистый алюминий, так и твёрдых алюминиевых сплавов, рабочий диапазон измерений твёрдости по Барколу соответствует шкале твёрдости по Бринеллю в диапазоне 25…150 HB (нагрузка 500 кг, шарик 10 мм).

Наличие цифрового электронного блока в приборе даёт ему следующие преимущества в сравнении с аналоговыми твердомерами:

• Наличие памяти позволяет сохранить результаты измерений надолго, а также передать их в компьютер.

• Имеет функцию вычисления среднего значения, которая позволяет набрать до 29 значений измерений твёрдости в память прибора для вычисления среднего результата, благодаря чему снижается погрешность измерений.

• Имеет функцию фиксации максимальных значений, регистрируя наиболее высокое значение твёрдости во время измерения.

• Может использоваться не только для измерения твёрдости по Барколу, но и твёрдости по шкалам Бринелль (HB), Виккерс (HV), Вебстер (HW) и по Роквелл (HRB/HRE/HRF/HRH) благодаря встроенной функции перевода значений твёрдости из одной шкалы в другую — не требуется носить распечатанные таблицы перевода с собой как в аналоговой модели твердомера.

• Значения измерений прибора могут быть переданы на компьютер в режиме реального времени или позднее при помощи адаптера Bluetooth (Блютус) и связующего программного обеспечения (далее ПО).

2. ПРИНЦИП РАБОТЫ И УСТРОЙСТВО ПРИБОРА

НМ-934-1+ по сути, является прибором для измерения твёрдости по отпечатку индентора. Под действием усилия от пружины нагружаемый стержень индентора образует отпечаток на поверхности образца, после чего твёрдость определяется по глубине отпечатка.

Твёрдость по Барколу можно рассчитать по следующей формуле:

$$HBa = 100 - h/0.0076$$

В формуле: HBa — значение твёрдости по Барколу, h — глубина отпечатка (мм), 0.0076 — глубина отпечатка, характеризует одну единицу по Барколу.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры: Твёрдость по Барколу (HBA), твердость по Бринеллю (HB), твердость по Виккерсу (HV), твердость по Вебстеру (HW), твердость по Роквеллу (HRB/HRE/HRF/HRH)

Диапазон измерения:

0…100 HBa, соответствует диапазону твёрдости по Бринеллю 25…150 HB

Дискретность: 0,1 HBa

Погрешность показания:

81…88 HBa ±1 HBa

42…48 Hba ± 2 HBa.

Ошибка повторяемости:

81…88 HBa ±1.5 HBa

42…48 HBa ± 2,5 Hba

Условия эксплуатации:

Температура: 0…50˚C

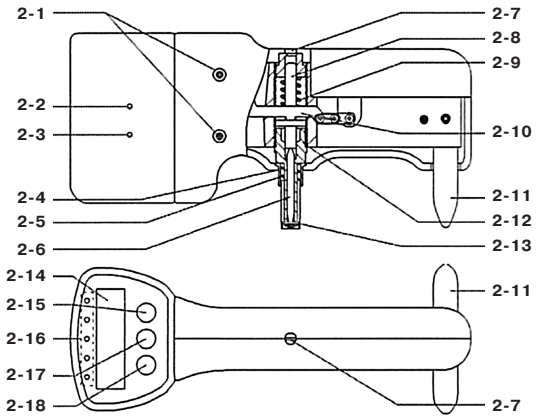


Рис. 1. Устройство твердомера.

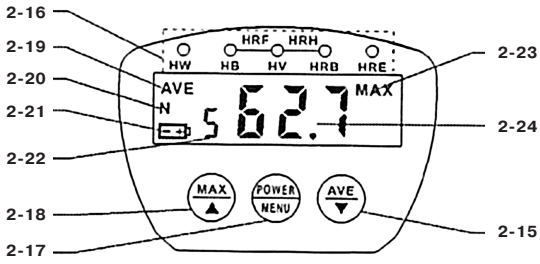


Рис. 2. Панель управления.

2-1 Болт корпуса
2-2 Кнопка калибровки по верхнему значению
2-3 Кнопка калибровки по нижнему значению
2-4 Трубка пружины
2-5 Пружина нижнего шпинделя
2-6 Индентор
2-7 Болт главного шпинделя
2-8 Верхний шпиндель
2-9 Пружина верхнего шпинделя
2-10 Рычаг
2-11 Опорные ножки
2-12 Соединительный болт нижнего шпинделя
2-13 Защитное кольцо
2-14 Дисплей
2-15 Клавиша Среднее/Минус
2-16 Шкала твёрдости
2-17 Клавиша Вкл/Меню
2-18 Клавиша Макс./Плюс
2-19 Средний показатель
2-20 Индикатор статистического числа
2-21 Индикатор батареи
2-22 Количество Зарегистрированных измерений
2-23 Индикатор Максимальных значений
2-24 Значение измерения

Влажность: < 80% RH
Питание: Батарея 2 x 1,5 V AAA (UM-4)
Габариты: 170x63x82 мм
Вес: 390 г (не включая батарейки)

Стандартная комплектация:
Цифровой электронный блок — 1
Индентора — 2
Меры твёрдости разных диапазонов — 2
Калибровочный образец, соответствующий длине индентора
Крестовая отвертка
Шлицевая отвертка
Маленькая отвертка
Гаечный ключ
Чехол для транспортировки
Руководство по эксплуатации
Дополнительные принадлежности (по заказу):
Адаптер передачи данных Bluetooth и диск с ПО

4. ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИБОРА

4.1. Вкл/Выкл твердомера

Чтобы включить твердомер, нажмите клавишу Вкл/Меню. Выключить твердомер можно двумя способами: автоматически и вручную. Для выключения вручную, в состоянии загрузки, нажмите и удерживайте клавишу Вкл/Меню в течение 3 секунд, чтобы выключить питание. Автоматические твердомер выключится, если не будет работать в течение 10 минут.

4.2. Проверка твердомера

Поместите меры твёрдости на устойчивую, плоскую поверхность, проведите измерения твёрдости. Показания измерений должны находиться в пределах указанных диапазонов двух мер твёрдости. Если показания не входят в этот диапазон, необходимо произвести калибровку согласно Разделу 5.

4.3. Требования к контролируемому изделию:

• Поверхность образца должна быть гладкой, чистой и без механических повреждений. Можно слегка отполировать поверхность, чтобы убрать царапины или неровности покрытия.

• Толщина образца должна быть не менее 1,5 мм, а после проведения испытания на опорной поверхности не должно оставаться никах вмятин или деформаций. Расстояние от края или от любого ребра контролируемого изделия до наконечника индентора не должно быть менее 3 мм.

• Убедитесь, что с прошлого испытания на образце не осталось вмятин, по крайней мере в районе 3 мм от текущей точки испытания.

• Чтобы обеспечить точность испытания, нагружаемый индентор должен располагаться перпендикулярно поверхности образца.

• Образцы должны быть неподвижно зафиксированы на поверхности. Образцы небольшого размера необходимо поместить на твёрдую опору (например, сталь, стекло и т.д.)

• Образец не должен быть накренён, не должен скользить или прогибаться в процессе испытания.

4.4. Процесс проведения измерения

Возьмите твердомер, поместите его на образец, быстро и уверенно нажмите на прибор применяя необходимое усилие. Прочтите показание, которое появилось на экране — это и есть показание значения твёрдости.

Важно: проведите не менее 5-ти измерений твёрдости в одной области изделия и вычислите среднее значение. Никогда не определяйте значение твёрдости изделия лишь по результатам одного измерения.

4.5. Функция сохранения максимального значения

Нажмите клавишу Максим./Плюс, индикатор максимального значения «Max» отображается в верхнем правом углу дисплея. Максимальное показание показывается и остается на дисплее всё время проведения измерения. Чтобы выйти, просто нажмите клавишу Вкл/Меню и надпись «Max» исчезнет.

4.6. Замена аккумулятора

Если на дисплее отображается индикатор батареи, значит пришло время заменить батарейки. Откройте крышку батарейного отделения и вытащите батарейки. Вставьте новые батарейки согласно инструкции на упаковке с батарейками.

5. КАЛИБРОВКА ТВЕРДОМЕРА

Калибровка данного твердомера включает калибровку по верхним значениям и по нижним значениям, а также калибровку отображаемых на дисплее значений. Прибор проходит калибровку перед выходом с завода. Если при проверке твердомера или после замены нагружаемого индентора показания не попадают в указанный диапазон на испытательном образце — необходимо выполнить калибровку прибора.

Примечание: *перед нулевой и полномасштабной калибровкой необходимо ослабить регулировочный болт главного шпинделя.*

5.1. Калибровка по нижнему значению

Нажмите и удерживайте клавишу Вкл/Меню в течение 9 секунд, пока CAL не появится на дисплее. Отпустите клавишу, на дисплее появится цифра. Нажмите клавишу «Максим./Плюс» или «Среднее/Минус», чтобы изменить цифру пока она не сравняется со значением калибровочного образца по длине Стержня. Нажмите клавишу Вкл/Меню для выхода.

Используйте маленькую отвёртку, чтобы ослабить регулировочный болт главного шпинделя, для этого поворачивайте отвертку в направлении против часовой стрелки до конца. Вставьте трубку стержня в отверстие калибровочного блока по длине стержня, нажмите на твердомер так, чтобы стержень полностью вернулся в трубку стержня, значение должно равняться значению толщины, указанному на калибровочном образце, равном длине стержня. Если значение превышено, нажмите кнопку калибровки по нижнему значению, отобразится стандартный результат. Отпустите кнопку калибровки по нижнему значению, калибровка по Нижнему значению выполнена.

5.2. Калибровка по верхнему значению.

При помощи маленькой отвертки ослабьте регулировочный болт главного шпинделя, для этого поворачивайте отвертку в направлении против часовой стрелки до конца. Поместите твердомер на твёрдую ровную поверхность, например, на стеклянную пластину. Нажмите на твердомер так, чтобы индентор полностью вернулся в трубку стержня. На дисплее должно появиться значение 100.0. Если показатель превышен, нажмите кнопку калибровки по Верхнему значению, на экране появится значение 100.0. Отпустите кнопку калибровки по Верхнему значению. Калибровка по Верхнему значению выполнена.

5.3. Калибровка отображаемого на дисплее значения

Используйте маленькую отвёртку, чтобы затянуть регулировочный болт основного шпинделя, показание на дисплее уменьшается, если крутить в направлении по часовой стрелке, и увеличивается, если кру-

тить в направлении против часовой стрелки. Отрегулируйте болт до тех пор, пока значение измерения не будет находиться в указанном диапазоне 2 мер твёрдости.

6. ИНДЕНТОР

При частом использовании твердомера нагружаемый индентор может немного изнашиваться. В связи с этим значение измерения будет отклоняться, поэтому необходимо регулярно проверять степень износа индентора. При калибровке твердомера, если на нём невозможно получить 2 значения твёрдости в пределах диапазонов, маркированных на мерах твёрдости, то это означает что индентор сильно изношен и его длина меньше допустимой. Это означает, что пришло время заменить индентор. После замены индентора твердомер необходимо откалибровать.

Замена индентора

Ослабьте болты с обеих сторон ручки с помощью небольшой отвертки. Снимите корпус, вытащите трубку пружины. Ослабьте затягивающий болт нижнего шпинделя с помощью гаечного ключа, вытащите нижний шпиндель. Вытащите изношенный стержень индентора и замените его на новый, затем снова установите нижний шпиндель и зафиксируйте его ключом. Оденьте пружинную трубку, зафиксируйте корпус и закрутите болты. Более подробно изображено на рис. 3. Замена стержня индентора завершена. Выполните калибровку твердомера согласно Разделу 5.

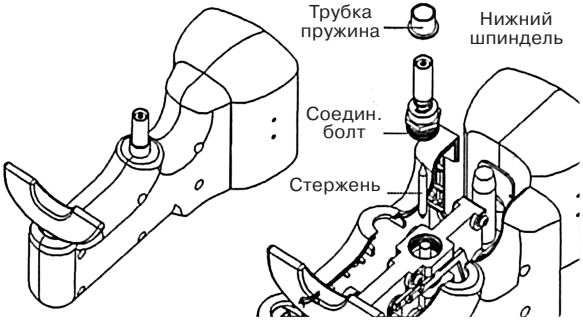


Рис.3. Схема разборки и замены стержня индентора

7. МЕРЫ ТВЁРДОСТИ

В комплекте твердомера есть 2 меры твёрдости — верхнего и нижнего значений измеряемых диапазонов твёрдости.

Рекомендуется делать калибровку твердомера только по одному из диапазонов твёрдости, если сразу калибровать сразу по обоим диапазонам, то увеличиться общая погрешность измерения прибора.

При измерениях на мерах твёрдости необходимо убедиться, что расстояние от точки испытания до края образца более 3 мм, а в радиусе 3 мм нет других повреждений или отпечатков. В противном случае погрешность измерений выйдет за пределы допустимого.

8. ФУНКЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ

Нажмите клавишу Среднее/Минус, на дисплее отобразится индикатор статистического числа «N», число зарегистрированных измерений и индикатор максимума «Max». После каждого измерения на дисплее отображается значение твёрдости и число зарегистрированных измерений.

Когда зарегистрированное количество измерений достигает заданного количества измерений, сначала показывается текущее значение измерение твёрдости, а затем на дисплее отображается среднее значение записанных измерений и средний показатель «AVE» сопровождающийся двумя звуковыми сигналами.

Задайте Число статистического измерения.

Нажмите и удерживайте клавишу Вкл/Меню в течение 6 секунд, пока индикатор n. не появится на дисплее. Нажмите клавишу «Максим./Плюс» или «Среднее/Минус» для регулировки числа измерения. Для вычисления среднего значения можно задать любое количество измерений в диапазоне 1...29. Нажмите клавишу Вкл/Меню, чтобы вернуться в режим измерения.

9. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В КОМПЬЮТЕР

Твердомер может передавать данные измерений на компьютер в реальном времени через адаптер Bluetooth (Блютус) и ПО для передачи данных.

Ниже описаны конкретные шаги для осуществления передачи данных.

9.1. Установка программного обеспечения для передачи данных

В комплекте с прибором также идет установочный диск с программным обеспечением для передачи данных. Для установки необходимо выполнить шаги, описанные ниже (пожалуйста, просмотрите также демо-видео и другие материалы на компакт-диске, для получения более детальных инструкций).

- Вставьте диск, откройте сжатую папку и дважды щелкните по иконке «TestSetup.CN».
- Нажмите «Далее».
- Нажмите «Загрузка» и выберите позицию установки.
- Нажмите «OK».
- Нажмите «Далее».
- Нажмите «Установить».
- Нажмите «Завершить».

9.2. Добавление устройства при помощи адаптера Bluetooth (Блютус)

После установки ПО, можно выполнить добавление устройства с помощью адаптера Bluetooth (Блютус). Для этого:

- Установите По для подключения в соответствии с описанной выше процедурой.
- Подключите адаптер Bluetooth (Блутус) к USB-порту компьютера. Значок Bluetooth (Блутус) появится в правом нижнем углу экрана компьютера.
- Расположите твердомер в радиусе действия адаптера Bluetooth (Блутус). Нажмите клавишу Вкл/Меню, чтобы включить датчик.
- Переместите мышь, щелкните правой кнопкой мыши значок Bluetooth (Блутус). Выберите «Добавить устройство». Появляется окно добавления устройства.

- Выберите устройство с именем «HM934-1+». Нажмите «Далее».
- Нажмите «Код устройства сопряжения».
- Введите «1234», нажмите «Далее».
- Нажмите «Закрыть», процесс завершен.

Обратите внимание, что в момент добавления устройства, если сессия подключения устройства зависла более чем на 30 секунд, появится надпись «не удалось добавить устройство». Чтобы продолжить попытку сопряжения нажмите «Повторить».

9.3. Передача данных в реальном времени

После установки программного обеспечения и добавления устройства, данные могут быть переданы на компьютер в режиме реального времени.

- Откройте «Test RS232 (Cn)» на рабочем столе.
- Нажмите «Системные настройки», выберите нужный порт, например «COM6». Выберите «Твердомер Баркола», нажмите «Сохранить (A)», затем нажмите «Выход (E)».
- Нажмите «Сбор Данных», затем нажмите «Начать/Продолжить». Нажмите клавиши Максим./Плюс или Среднее/Минус, на датчике, чтобы сохранить датчик в режиме блокировке на Максимальном значении. Максимальные значения измерений материалов образцов будут автоматически передаваться на компьютер для дальнейшей обработки.

Обратите внимание, что порт «COM6» прошел проверку на заводе. Вполне возможно, что для пользователей могут оказаться более подходящими другие порты, например «COM4», «COM7».

10. ЗНАЧЕНИЯ ТВЁРДОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Для определения значения твёрдости изделий необходимо произвести целую серию измерений и вычислить среднее значение твёрдости из этой серии измерений. Чем мягче образец, тем большее количество измерений твёрдости для вычисления среднего значения необходимо произвести.

Предлагаемое количество измерений, соответствующее различным величинам твёрдости материалов с однородной структурой и материалов с неоднородной структурой поверхностей представлены в Таблице 1 и Таблице 2.

Таблица 1. *Рекомендуемое количество измерений твёрдости для алюминиевых сплавов (согласно ASTM B 648-2000)*

Значение твёрдости по Барколу	Мин. к-во измерений
50	6
60	5
70	4
80	3

Таблица 2. *Рекомендуемое количество измерений твёрдости для стеклопластика и термореактивной пластмассы (согласно GB/T3854-2005)*

Неармированный пластик (Термореактивные пластмассы)	Мин. к-во измерений	Армированный пластик (стеклопластик)	Мин. к-во измерений
20	9	30	29
30	8	40	22
40	7	50	16
50	6	60	10
60	5	70	5
70	4		
80	3		

11. ТИПИЧНАЯ ТВЁРДОСТЬ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПО БАРКОЛУ

Прибор измерения твердости HM-934-1, является наиболее используемым твердомером для определения твердости по Барколу в наше время. Измерение происходит за счет нагружения от обычной пружины, которая приводит в действие нагружаемый индентор. Данный твердомер может быть использован для определения твёрдости алюминия, алюминиевого сплава, меди, медного сплава, фиброармированных пластиков (стеклопластиков), армированных пластмасс, не армированных термопластмасс и других материалов в диапазоне твёрдости по Бринеллю 25...135HBW (нагрузка 500кг, шарик 10 мм). Типичное значение твердости по Барколу для различных марок, разного состояния алюминия и материалов из алюминиевого сплава, показаны в Таблице 3.

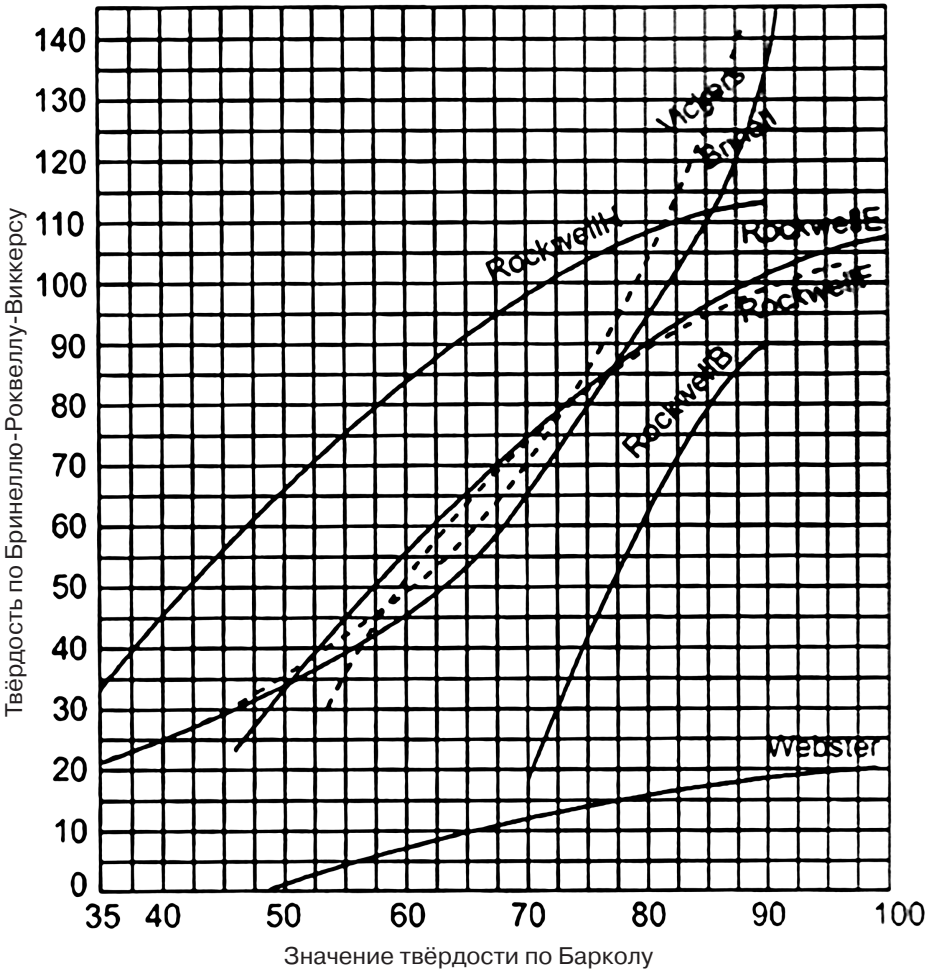
Таблица 3. *Типичное значение твёрдости по Барколу для алюминиевых сплавов (согласно ASTM B 648-2000)*

Сплав и термообработка	1100-0	3003-0	3003H14	2024-0
Твёрдость по Барколу	35	42	56	60
Сплав и термообработка	5052-0	5052HI4	6061T6	2024T3
Твёрдость по Барколу	62	62	80	85

Примечание. *Когда твердомер используется уже в течение длительного периода времени, особенно для измерения мягких материалов, таких как алюминиевый сплав, на поверхности индентора может накапливаться материал с испытуемого образца, что, в свою очередь, может привести к увеличению погрешности измерений. Чтобы устранить эту погрешность не забывайте очищать наконечник стержня индентора перед проведением каждой серии измерений.*

Прилагаемый список 1

Приблизительная кривая пересчета значений



Прилагаемый список 2

Перевод значений твёрдости из одной шкалы в другую шкалу

Твёрдость по Барколу	Твёрдость по Бринеллю 10мм/500кг	Твёрдость по Виккерсу 5кг	Твёрдость по Вебстеру W-20	Твёрдость по Роквеллу			
				B	E	F	H
35		21					32
36		22					35
37		23					37
38		24					40
39		25					42
40	25	26					45
41	25	27					47
42	26	28					49
43	27	29					51
44	27	30					54
45	28	30					56
46	29	31					58
47	30	32			23		60
48	30	33	0,7		26		62
49	31	34	1,3		28		64
50	32	35	1,9		31		66
51	33	36	2,5		34		68
52	34	38	3,1		36		70
53	35	39	3,6		39	30	72
54	37	40	4.2		41	34	73
55	38	41	4,7		44	37	75
56	39	43	5.3		46	40	77
57	40	44	5,8		48	43	78
58	42	45	6,3		50	46	80
59	43	47	6,8		53	48	82
60	45	49	7,3		55	51	83
61	46	50	7,8		57	54	85
62	48	52	8,3		59	56	86
63	50	54	8,8		61	59	88
64	51	56	9.2		63	61	89
65	53	58	9,7		65	63	90
66	55	60	10,1		67	66	92
67	57	62	10,6		69	5Г~	93
68	60	65	11,0		71	70	94
69	62	67	11,4		73	72	95
70	64	70	11,8	17	75	74	97

Твёрдость по Барколу	Твёрдость по Бринеллю 10мм/500кг	Твёрдость по Виккерсу 5кг	Твёрдость по Вебстеру W-20	Твёрдость по Роквеллу			
				B	E	F	H
71	67	72	12,2	23	76	75	98
72	69	75	12,6	28	78	77	99
73	72	78	12,9	33	80	79	100
74	75	81	13,3	38	81	80	101
75	78	85	13,7	42	83	82	102
76	80	88	14,0	47	84	83	103
77	84	92	14,3	51	86	85	104
78	87	95	14,7	55	87	86	105
79	90	99	15,0	59	89	88	106
80	94	103	15,3	63	90	89	106
81	97	108	15,6	66	91	90	107
82	101	112	15,9	70	92	91	108
83	105	117	16,2	73	94	92	109
84	109	121	16,4	76	95	93	109
85	113	126	16,7	79	96	94	110
86	117	131	16,9	81	97	95	111
87	121	137	17,2	84	98	96	111
88	126	142	17,4	86	99	97	112
89	130		17,6	88	100	98	112
90	135		17,8	90	101	98	113
91	140		18,0		102	99	114
92	145		18,2		103	100	
93			18,4		103	100	
94			18,6		104	101	
95			18,7		105	102	
96			18,9		106	102	
97			19,0		106	103	
98			19,2		107		
99			19,3				
100			19,4				

Примечание: *из-за структурных свойств мягких металлических материалов различные шкалы измерения твёрдости не могут установить единую взаимосвязь. Поэтому данная таблица перевода (пересчёта) приводится лишь для справки. Перерасчёт твёрдости для каждого материала рекомендуется устанавливать опытным путем.*

СПИСОК ОРГАНИЗАЦИЙ В РФ, ОКАЗЫВАЮЩИХ УСЛУГИ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ТВЁРДОСТИ РЕЗИН И ПЛАСТМАСС

**Список постоянно актуализируется, самая последняя версия на www.vostok-7.ru в разделе «Помощь в выборе». Любая помощь и информация со стороны всячески приветствуется.*

Средства измерений твёрдости резин и пластмасс, услуга поверки:

		Твердомеры по Шору	Твердомеры IRHD, микротвердомеры
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ			
Москва и область	Ростест-Москва	Тип А и тип D	
	Метрологический центр «Автопрогресс-М»	Тип А	
	Искатель-2		
	АЗ ИНЖИНИРИНГ	Тип А и тип D	
	п.г.т. Менделеево, ВНИИФТРИ	Тип А и тип D	IRHD
	ЦСМ Коломна	Тип А и тип D	
	ЦСМ Сергиев-Посад	Тип А и тип D	
	ЦСМ Серпухов	Тип А и тип D	
	п.г.т. Старый Городок, ОА «121 авиационный ремонтный завод»	Тип А и тип D	
Воронеж	ЦСМ Воронеж	Тип А и тип D	
Иваново	ЦСМ Иваново	Тип А и тип D	
Калуга	ЦСМ Калуга	Тип А	
Курск	ЦСМ Курск	Тип А и тип D	Микротвердомеры
Липецк	ЦСМ Липецк	Тип А и тип D	
Мордовия	ЦСМ Саранск	Тип А и тип D	
Рязань	ЦСМ Рязань	Тип А	
Тамбов	ЦСМ Тамбов	Тип А	
Ярославль	ЦСМ Ярославль	Тип А и тип D	IRHD, Микротвердомеры
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ			
Санкт-Петербурга	Тест-С.-Петербург	Тип А и тип D	
	Метрологический центр «Автопрогресс-М»	Тип А	
	С-Петербург, ООО «Точприбор Северо-Запад»	Тип А и тип D	
Архангельская область	ЦСМ Архангельск	Тип А	
	Северодвинск, АО «Северное производственное объединение «Арктика»	Тип А и тип D	

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ			
Астрахань	ЦСМ Астрахань	Тип А и тип D	
Краснодар	ЦСМ Краснодар	Тип А и тип D	
Крым	ЦСМ Симферополь	Тип А и тип D	
Ростов-на Дону	ЦСМ Ростов-на-Дону	Тип А и тип D	
СЕВЕРОКАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ			
Ставрополье	ЦСМ Ставрополь	Тип А	
ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ			
Нижний Новгород	ЦСМ Нижний Новгород	Тип А и тип D	IRHD
Башкирия	ЦСМ Уфа	Тип А и тип D	IRHD
Марий Эл	ЦСМ Йошкар-Ола		
Пенза	ЦСМ Пенза		Микротвердомеры
Пермь	ЦСМ Пермь	Тип А и тип D	Микротвердомеры
Самара	ЦСМ Самара	Тип А и тип D	
Саратов	ЦСМ Саратов		Микротвердомеры
Татарстан	ЦСМ Альметьевск	Тип А	
Удмуртия	ЦСМ. Ижевск	Тип А и тип D	
Чувашия	ЦСМ Чебоксары	Тип А	Микротвердомеры
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ			
Екатеринбург	УРАЛТЕСТ	Тип А и тип D	
Курган	ЦСМ Курган	Тип А и тип D	Микротвердомеры
Челябинская обл.	ЦСМ Магнитогорск	Тип А и тип D	
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ			
Новосибирск	ЦСМ Новосибирск	Тип А и тип D	
Алтай	ЦСМ Барнаул	Тип А	
Иркутск	ЦСМ Иркутск	Тип А и тип D	
Кемерово	ЦСМ Кемерово	Тип А	
Красноярск	ЦСМ Красноярск	Тип А и тип D	
Омск	ЦСМ Омск	Тип А и тип D	
Томск	ЦСМ Томск	Тип А	
Тюмень	ЦСМ Тюмень	Тип А и тип D	
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ			
Приморский край	ЦСМ Владивосток	Тип А и тип D	
	АО «Авиационная холдинговая компания «Сухой» (филиал «Комсомольский-на–Амуре авиационный завод имени Ю.А. Гагарина»)	Тип А и тип D	Микротвердомеры

СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА

Свидетельство о поверке действительно 1 год со дня выписки.

Дата	№ свидетельства	Поверяющая организация

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ПРИБОРА

Модель прибора: _____

Дата Калибровки при выпуске из производства: _____

Серийный номер прибора: _____

Дата продажи: _____

Изготовитель (Продавец): ООО «Восток-7», РФ, г. Москва
www.vostok-7.ru
Тел. +7 (495) 740-06-12
info@vostok-7.ru