

# Портативные твердомеры для металлов серии MET

- Сертифицированы и внесены в ГосРеестры средств измерений России, Украины, Белоруссии и Казахстана
- 3 года гарантийного обслуживания и последующая техническая поддержка
- Подключение коротких датчиков У1/2 и Д1/2 (по заявке)
- Бесплатная поверка, настройка и юстировка после первого года эксплуатации
- 3 свободных канала для чугуна, цветных металлов и сплавов, калибровки шкал твердости HRA, HRB, HL...
- 100 измерений твердости в памяти для каждого датчика, сохраняемых при выключении твердомера
- Обработка результатов: усреднение, запись и обработка данных в архиве
- Связь с компьютером через USB-порт
- Измерение в любом пространственном положении датчика
- Определение предела прочности на разрыв  $R_m$
- Дисплей с подсветкой, одновременно показывающий шкалу твердости, измеренное значение, номер измерения, режим работы, номер ячейки архива и степень разрядки источника питания



## Исключительные преимущества твердомеров серии MET

### Самая высокая точность измерений

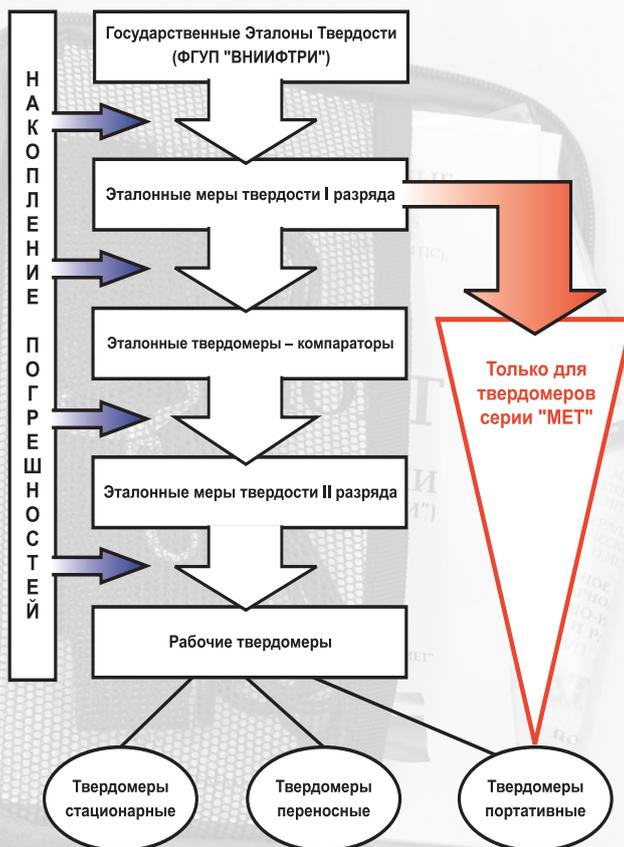
обеспечена передачей значений твердости от Государственных Эталонов Твердости РФ непосредственно портативному твердомеру, минуя промежуточные звенья государственной поверочной схемы.

### Прямое измерение по шкалам твердости Роквелла, Бринелля, Виккерса и Шора

Каждая шкала в твердомере калибруется мерами твердости, отградуированными на Государственном эталоне (ФГУП ВНИИФТРИ) без использования переводных таблиц, которые "защиты" в программы других твердомеров и увеличивают погрешность их измерения.

### Возможность калибровки прибора

Пользователь может самостоятельно (в течение нескольких минут) откалибровать твердомер по эталонным мерам твердости, что позволяет восстановить точность показаний твердомера при возможном износе механических частей датчика (пружина, боек) в процессе интенсивной эксплуатации.



## Преимущества перед стационарными твердомерами

Твердомер портативный позволяет проводить измерение твердости поверхностного слоя металла, подвергнутого наплавлению, напылению, механической, термической и другим видам поверхностной обработки металла. Такой контроль твердости недоступен для стационарных твердомеров, которые под действием больших нагрузок “продавливают” поверхностный слой.

Твердомер портативный предназначен для неразрушающего контроля твердости крупногабаритных изделий и труднодоступных мест в изделии. Такой контроль твердости недоступен для стационарных твердомеров из-за технических и конструкционных ограничений.

Твердомер портативный позволяет проводить экспресс-анализ твердости изделия непосредственно на месте производства и эксплуатации изделий в цеховых, лабораторных и полевых условиях.

Твердомер портативный позволяет проводить экспресс-анализ твердости изделия по 8-ми различным шкалам твердости. Контроль твердости изделий твердомером стационарным возможен только по 1-3 шкалам твердости.

Твердомеры портативные в сравнении с твердомерами стационарными обладают более высокой производительностью – время одного измерения твердости в 5-10 раз меньше.

## Твердомеры ультразвуковые

ГосРеестр СИ № 19623-07

**МЕТ-У1: 45430 руб.**  
с НДС (18%)

**МЕТ-У1А: 47790 руб.**  
с НДС (18%)

### Принцип действия

Определение изменений частот свободных колебаний индентора (акустический резонатор с алмазной пирамидой Виккерса), находящегося под действием постоянной нагрузки – метод ультразвукового контактного импеданса UCI.

### Отличительные особенности

- Измерение твердости без видимого отпечатка на поверхности изделия (зеркальные поверхности, шейки коленчатых валов, ножи ...)
- Измерение твердости любых по массе изделий толщиной более 1 мм – недоступное для динамических твердомеров (малые детали, тонко-стенные конструкции, фольга и др.)
- Только у твердомера МЕТ-У1А: пылевлагозащита IP66, термоустойчивый алюминиевый корпус
- Нагрузка на индентор – 14,7 Н (усилие на датчик ~ 1,5 кгс).
- Измерение твердости изделий сложной формы в труднодоступных местах (пресс-формы, шестерни и др. изделия сложной конструкции)



Твердомеры портативные ультразвуковые идеально подходит для измерений твердости на изделиях различной массы и толщины и, особенно, на готовых изделиях с глянцевой поверхностью, поскольку не оставляет видимых отпечатков после измерений.

Конструкция датчика ультразвукового У1 позволяет проводить измерения в любом пространственном положении в труднодоступных местах (зубья шестерен, пазы, шлицы), а также на тонкостенных конструкциях (например трубопрово-

дах и пр.), которые невозможно измерить датчиком динамическим Д1.

Работа с датчиком ультразвуковым У1 требует специальных навыков от оператора – в момент проведения измерения рука не должна дрожать, обеспечивая постоянное вертикальное усилие на корпус датчика (не менее 1,5 кг на протяжении 3-4 сек.) пока не прозвучит звуковой сигнал. При измерении малых изделий (толщиной менее 2 мм) необходимо использовать штатив или кондуктор к датчику ультразвуковому У1.

### Ограничение

Недопустимо измерение изделий с крупнозернистой структурой (например, чугун) или массой менее 10 г, или толщиной менее 1 мм! В отдельных случаях измерение изделий

массой менее 10 г или толщиной менее 1 мм возможно – для получения консультации необходимо связаться с нашими специалистами.

## Твердомеры динамические

ГосРеестр СИ № 22736-07

**МЕТ-Д1:**  
**31860 руб.**  
с НДС (18%)

**МЕТ-Д1А:**  
**33748 руб.**  
с НДС (18%)

### Принцип действия

Определение отношения скоростей индентора (ударный элемент с твердосплавным сферическим наконечником) до и после соударения с поверхностью контролируемого изделия – метод отскока. Измерение твердости в соответствии со стандартом ASTM A956-02 “Standard Test Method for Leeb Hardness Testing of Steel Products”.

### Отличительные особенности

- Измерение твердости материалов с неоднородной структурой (чугун и др.);
- Высокая производительность измерений;
- Не требует специальных навыков.

Твердомеры портативные динамические особенно подходит для измерений твердости на массивных изделиях, изделиях с крупнозернистой структурой, кованных и литых изделиях.



Конструкция датчика динамического позволяет произвести большее количество измерений за единицу времени, а

работа с ним не требует специальных навыков от оператора, таких как с датчиком ультразвуковым.

## Ограничение

Недопустимо измерение изделий массой менее 3-х кг или толщиной менее 12 мм! Измерение изделий массой менее 3-х кг или толщиной менее 12 мм возможно при наличии чугунной или стальной опорной плиты массой не менее 3 кг и смазки для установки изделия на опорную плиту.

Для получения консультации необходимо связаться с нашими специалистами.

При измерении магнитных сталей погрешность может увеличиваться из-за влияния магнитного поля стали на показание скорости движения бойка внутри катушки индуктивности.

# Твердомеры комбинированные

ГосРеестр СИ № 22737-07

**МЕТ-УД:**  
**61832 руб.**  
с НДС (18%)

**МЕТ-УД:**  
**64900 руб.**  
с НДС (18%)

## Отличительные особенности

- Первый в мире и единственный в России
- Цена МЕТ-УД = (МЕТ-У1 + МЕТ-Д1) – 20 %
- Сочетание обоих методов измерений позволяет проводить контроль изделий различных по массе, конфигурации, структуре, степени механической и термической обработки – 2 сменных датчика: ультразвуковой У1 и динамический Д1;
- Определение изменения твердости закаленного слоя по глубине изделия и оценка влияния поверхностных напряжения на нем.
- Отсутствие ограничений!

Твердомеры портативные комбинированные незаменимы при контроле твердости широкой гаммы изделий, когда невозможно применить только ультразвуковой или динамический метод измерения.

Твердомер портативный комбинированный МЕТ-УД впервые был представлен Центром “МЕТ” на международной

выставке “Промышленный неразрушающий контроль” в 2002 году. Годом позже, участвовавшая на той же выставке немецкая фирма “AGFA Krautkramer” начала производство комбинированного твердомера “MIC 20”. На сегодняшний день это единственные твердомеры подобного типа в мире.

## НАГРАДЫ ТВЕРДОМЕРОВ МЕТ

### Твердомер портативный комбинированный МЕТ-УД

Сертификат и Серебряная медаль XI международной выставки “Нефть и газ - 2004. Топливо-Энергетический Комплекс”.

Диплом V международной специализированной выставки приборов и оборудования для промышленного неразрушающего контроля.

Диплом и Серебряная медаль VII международной выставки-конгресса “Высокие технологии. Инновации. Инвестиции. 2002”.

Диплом и медаль выставки «Сварка. Нефтегаз. Контроль и диагностика. 2006»

### Твердомер портативный динамический МЕТ-Д1

Памятная медаль выставки “НефтеГаз 2003”

### Твердомер портативный ультразвуковой МЕТ-У1

Диплом I степени и Золотая медаль VI международной выставки-конгресса “Высокие технологии. Инновации. Инвестиции. 2001”.

## Технические характеристики твердомеров серии МЕТ

Шкала	Диапазон измерения	Погрешность, не более
«С» Роквелла	20... 67 HRC	±1,5 HRC
Бринелля	75... 650 HB	±10 HB
Виккерса	75... 1000 HV	±12 HB
Шора	23... 102 HSD	±2 HSD
Предел прочности Rm	378... 1736 МПа	±5%
H1, H2, H3	по заказу	±5%

Калибровка твердомера по шкалам твердости (для цветных металлов и легированных сталей) осуществляется бесплатно предприятием-изготовителем твердомера – для этого пользователю необходимо предоставить не менее 2 (двух) образцов материала контролируемого изделия с различной твердостью (минимальной и максимальной).

## Комплект поставки (все по 1 шт.)

Электронный блок, датчик ультразвуковой У1 (для твердомеров МЕТ-У1, МЕТ-У1А, МЕТ-УД, МЕТ-УДА), датчик динамический Д1 (для твердомеров МЕТ-Д1, МЕТ-УД, МЕТ-Д1А, МЕТ-УДА), блок питания, аккумуляторная батарея (тип NiMH, размер С), паспорт и методика поверки, свидетельство о поверке “ФГУП ВНИИФТРИ”, кабель для USB-порта с диском ПО, универсальный чехол, упаковочная сумка.

	Алюминиевый корпус	Пластмассовый корпус
Связь с компьютером через USB-порт	есть	
Пространственное положение твердомера при измерении	любое	
Обработка результатов измерений, их усреднение, запись и обработка данных архива	есть	
Энергонезависимая память – сохранение данных в архиве при выключении твердомера	есть	
Подсветка дисплея	есть	
Количество измерений контролируемого изделия, не менее	5	
Автоматическое отключение питания, время, с	150	
Время непрерывной работы с полной зарядкой аккумуляторной батареи, не менее, ч:		
без подсветки	20	16
с подсветкой	8	5
от сети переменного тока	не ограничено	
Время полной зарядки аккумуляторной батареи, ч	8	10
Электропитание твердомера:		
сеть переменного тока, В / Гц	90... 240/50... 60	
аккумуляторная батарея, В	1,2	
потребляемая мощность, не более, ВА	3,0	
Диапазон температур, °С:		
при эксплуатации	-20... +55	-5... +45
при хранении и транспортировке	-35... +60	-15... +65
Относительная влажность воздуха, %	30... 80	
Наличие драгоценных металлов и камней:		
серебро, мг	16,8	
алмаз (ультразвуковой датчик У1), карат	0,07	
Габаритные размеры, мм:		
электронный блок (длина x ширина x высота)	180x80x42	145x80x40
датчик ультразвуковой У1 (длина x диаметр)	160x25	
датчик динамический Д1 (длина x диаметр)	140x25	
Масса твердомера, кг:		
электронный блок + датчик ультразвуковой У1	0,65	
электронный блок + датчик динамический Д1	0,61	
в полной комплектации (брутто)	1,3	
Количество результатов измерений в памяти (архив):	100	
Время одного измерения твердости, с:		
датчиком ультразвуковым У1	4	
датчиком динамическим Д1	2	
Шероховатость измеряемой поверхности, не более, Ra :		
датчик ультразвуковой У1	2,5	
датчик динамический Д1	3,2	
Радиус кривизны измеряемой поверхности, не менее, мм:		
датчик ультразвуковой У1	5	
датчик динамический Д1	10	
Масса контролируемого изделия, не менее, кг:		
датчик ультразвуковой У1	0,01	
датчик динамический Д1	3	
Толщина контролируемого изделия, не менее, мм:		
датчик ультразвуковой У1 (без дополнительных принадлежностей)	2	
датчик ультразвуковой У1 (с дополнительными принадлежностями)	1	
датчик динамический Д1	12	
Глубина проникновения в контролируемое изделие, в среднем, мм:		
алмазная пирамида датчика ультразвукового У1	0,03	
твердосплавный шарик датчика динамического Д1	0,3	
Ресурс датчиков (минимальное количество измерений):		
датчик ультразвуковой У1	200000	
датчик динамический Д1	50000	
Усилие нажатия на датчик ультразвуковой У1, не менее, Н	14,7	
Минимальный диаметр площадки на изделии для установки датчика, мм:		
датчик ультразвуковой У1	7 (по заказу-5)	
датчик динамический Д1	15	
Размер отпечатка на измеряемой поверхности, мм:		
датчик ультразвуковой У1: длина диагонали	0,07	
датчик динамический Д1: диаметр	0,7	

## Производитель

Центр физико-механических измерений «МЕТ» (г. Москва, Зеленоград)

**Компания ЛКС - официальный дилер ЦФМИ «МЕТ».** Приборы поставляются по ценам производителя со склада в Москве. **Доставка по России – бесплатно.** Цены указаны на апрель 2008 г. и могут быть изменены без предварительного уведомления.



ООО «ЛКС»

Тел./факсы (495) 225-25-95 (многоканальный), 971-49-49 / 48-48

Почтовый адрес: 109202, Москва, ул. 1-я Фрезерная, д. 2/1, стр. 41

Интернет: www.lks.ru E-Mail: office@lks.ru