



ТД «ЭСКО»  
Точные измерения  
— наша профессия!

ТЕЛЕФОН В МОСКВЕ

+7 (495) 258-80-83

БЕСПЛАТНЫЙ ЗВОНОК

8 800 350-70-37

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС В МОСКВЕ

ул. ГИЛЯРОВСКОГО, ДОМ 51

РАБОТАЕМ В БУДНИ С 9 ДО 18

ZAKAZ@ESKOMP.RU

## динамический твердомер ТКМ-359М



**Динамический твердомер ТКМ-359М** предназначен для измерения твердости изделий из металлов и сплавов, в т. ч. контроля качества термообработки, закалки ТВЧ, оценки механической прочности в лабораторных, производственных или полевых условиях.

Прибор выполняет неразрушающий контроль качества продукции в металлургии, машиностроении, авиастроении, судостроении, энергетической, атомной и нефтегазовой отраслях промышленности.

Принцип работы — **метод Либя**, при котором отношение скорости и отскока к скорости и падения индентора с твердосплавным наконечником зависит от твердости и испытуемого материала.

### ТКМ-359М ВЫПОЛНЯЕТ КОНТРОЛЬ ТВЕРДОСТИ:

- углеродистых и конструкционных сталей с использованием дополнительных калибровок,
- поверхностно-упрочненных и закаленных изделий (закалка ТВЧ и др.),
- изделий сложной конфигурации (зубьев шестерен, труб, валов),
- тяжелых и крупногабаритных объектов с грубой поверхностью (газопроводы, рельсы, детали конструкций).

**ТКМ-359М** прошел Государственную метрологическую аттестацию и внесен в Госреестр СИ Российской Федерации. Соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011.

### ПРЕИМУЩЕСТВА ДИНАМИЧЕСКОГО ТВЕРДОМЕРА

- Широкая номенклатура контролируемых металлов с различными физико-механическими свойствами.
- Возможность идентификации материалов в заготовительном производстве.
- Малая чувствительность к кривизне изделия и шероховатости поверхности.
- Контроль характера изменения твердости по поверхности изделия.
- Контроль «объемной твердости».
- Измерение твердости в труднодоступных местах.
- Пространственное положение датчика не влияет на результат измерения.
- Предусмотрена сигнализация о выходе результата измерения за установленные пределы.
- Оснащение дополнительными сменными датчиками с различными габаритами, жесткостью пружины, твердостью индентора и позиционирующей насадкой.

### ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

- 1 Интуитивный интерфейс соответствует мировым стандартам вычислительной техники и организован по принципу «ВКЛЮЧИ И РАБОТАЙ».
- 2 Большой графический дисплей функционирует даже при отрицательных температурах, позволяет четко видеть показания при любом освещении.
- 3 Гибкая организация памяти для записи результатов измерений и последующего анализа.
- 4 Оперативная корректировка показаний прибора по одной или 2-м образцовым мерам твердости.
- 5 Программирование:
  - дополнительных калибровок к шкалам твердомера с использованием не более чем 2-х контрольных образцов;
  - дополнительных шкал с использованием от 2-х до 10-ти контрольных образцов.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ДАТЧИКОВ К ТВЕРДОМЕРАМ СЕРИИ ТКМ-359

Фото	Тип датчика/нагрузка	*Масса/толщина/шероховатость изделия	Длина/диаметр	Применение
	«D»	3 кг/6 мм/Ra 3,2	138/21 мм	Решение основной массы задач контроля. Штатный датчик.

	«Е»	3 кг/6 мм/Ra 3,2	138/21 мм	Датчик с индентором из поликристалла кубического нитрида бора для массового контроля материалов повышенной твердости.
	«Г»	6 кг/55 мм/Ra 7,6	200/29 мм	Контроль твердости глубинных слоев изделия; материалов с высокой структурной неоднородностью (чугуны, бронза и т.д.) Ожидаемая твердость изделия – не более 450 НВ. **Энергия удара увеличена в 10 раз.

\*По сравнению со стандартным датчиком тип «D».

\*\*Масса, при которой не требуется дополнительная подготовка изделия для выполнения замеров твердости.

#### ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛИРУЕМОМУ ИЗДЕЛИЮ:

Масса более 5 кг, толщина более 6 мм	Дополнительная подготовка не требуется
Изделия жесткой конструкции (напр. трубы) с ожидаемой твердостью от 90 до 250 НВ, и толщиной более 4 мм	Дополнительная подготовка не требуется
Остальные изделия	Изделие необходимо «притереть» на опорной плите с помощью фиксирующей пасты («ЦИАТИМ» или др.)
Шероховатость контролируемой поверхности, обеспечивающая наибольшую точность измерений, зависит от типа датчика.	

Режим измерения	Отображение результатов измерений	Применение
По основным шкалам	Основные единицы твердости: по Роквеллу HRC, по Бринеллю HB, по Виккерсу HV	Измерение твердости основной массы контролируемых изделий.
С использованием дополнительных калибровок к основным шкалам	По шкалам HRA, HRB, HSD и пределу прочности (МПа, пересчет по ГОСТ 22791-77)	Контроль твердости высоколегированных сталей, специализированных чугунов и цветных металлов.
По дополнительным шкалам (определяются пользователем или добавляются производителем)	Шкалы программируются самим пользователем	Решение специальных задач.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Параметры статистической обработки серии измерений

- Максимум, минимум, среднее значение, среднеквадратичное отклонение от среднего.
- Среднее отклонение от значения, задаваемого пользователем, количество результатов больше/меньше значения, максимальное отклонение в большую/меньшую сторону от значения.
- Количество результатов, выходящих за верхнюю/нижнюю границу диапазона (задается пользователем), максимальное отклонение от верхней/нижней границы.
- Автоматический отброс результатов, некорректно проведенных замеров.
- Демонстрация всех результатов замеров в серии.

### Обработка результатов в памяти прибора

- Вычисление среднего значения, среднеквадратичного отклонения.
- Вычисление максимума и минимума в группе результатов замеров.
- Вычисления относительно заданных значений твердости.
- Выборки результатов относительно заданных значений твердости.
- Построение графиков на дисплее твердомера: относительно среднего значения; значения или диапазона, задаваемого пользователем.

## УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В комплект поставки твердомера ТКМ-359С входит Программное обеспечение на мини CD-диске.

### Этапы работы с ПО:

- 1 Подключить твердомер к ПК с помощью USB-кабеля, при этом в памяти прибора должен быть создан "БЛОК ДАННЫХ" или несколько БЛОКОВ (см. Руководство по эксплуатации);
- 2 В приложении «Hardness» нажать кнопку «Прочитать данные»;
- 3 Информация по проведенным измерениям появится в виде цифровых значений, графика и (или) диаграммы. Если в памяти твердомера записано несколько БЛОКОВ, они все отобразятся на экране ПК под присвоенными именами. При клике на определенный БЛОК, на экран будет выведена информация по этому БЛОКУ.
- 4 Проанализировать полученные данные.

### !! Устранение возможных проблем

Если в приложении «Hardness» кнопка «Прочитать данные» не активна, то возможно, не установлен драйвер USB или же драйвер устарел вследствие обновления операционной системы.

Способы устранения проблемы:

- Откройте диспетчер устройств (откройте меню «Пуск» и в строке поиска введите «Диспетчер устройств»).
- В разделе «Порты (COM и LTP)» найдите устройство с именем «... USB to UART Bridge (COMn)» или просто «COMn», если драйвер устройства отсутствует или устарел, оно будет отмечено значком «восклицательный знак в желтом треугольнике».
- Щёлкните правой кнопкой мыши по значку устройства, в выпадающем меню – «Обновить драйвер».
- В появившемся окне выберите вариант «Автоматический поиск». Драйвер будет найден в Интернете и автоматически установлен. Если драйвер не устанавливается, проверьте подключение к Интернету.
- Если устройства нет в «Диспетчере устройств», попробуйте заменить USB-кабель.

Рекомендуем купить динамический твердомер ТКМ-359С в комплектациях "Базовый", "Специальный" или "Максимум".

## Характеристики НПП Машпроект ТКМ-359М

Параметры	Значения
Диапазон измерений твердости по основным шкалам:	
по Бринеллю	90 – 450 HB
по Роквеллу	20 – 70 HRC
по Виккерсу	240 – 940 HV
Погрешность, определяемая при калибровке по мерам твердости 1-го разряда	
по Бринеллю	10 HB
по Роквеллу	1,5 HRC
по Виккерсу	12 HV
Относительная приведенная погрешность при штатной поверке по мерам твердости 2-го разряда	
3-5 % в зависимости от диапазона	
Пределы абсолютной погрешности при измерении твердости по основным шкалам на мерах твердости 2-го разряда	
по Бринеллю	
в диапазоне (90...150) HB	±10 HB
В диапазоне (150...300) HB	±15 HB
В диапазоне (300...450) HB	±20 HB
по Роквеллу	±2 HRC
по Виккерсу	

в диапазоне (240...500)HV	±15 HV
в диапазоне (500...800)HV	±20 HV
в диапазоне (800...940)HV	±25 HV
Диапазоны контроля твердости по предустановленным дополнительным шкалам для различных материалов	
Серые чугуны (с пластинчатым графитом)	90–335 HB
Ковкие чугуны (с компактным графитом), высокопрочные чугуны (с шаровидным графитом)	130–390 HB
Легированные, инструментальные стали	80–900 HV, 20–70 HRC
Алюминиевые сплавы	30–160 HB
Латуни (медно-цинковые сплавы)	40–175 HB 14–95 HRB
Бронзы (медно-оловянные, медно-алюминиевые)	60–290 HB
Диаметр площадки на поверхности изделия для установки датчика	От 7 мм на плоскости
Число замеров для вычисления среднего значения	1–99
Количество алгоритмов отброса заведомо ложных результатов измерений при вычислении среднего значения	3
Время одного замера твердости	2 сек.
Емкость памяти результатов измерений	12 400
Число шкал, программируемых пользователем	3
Число возможных дополнительных калибровок к шкалам твердомера	По 5 для каждой шкалы
Максимальное количество именных блоков результатов измерений, создаваемых в памяти	100
Сигнализация о выходе результата измерения за допустимые границы	Есть
Связь с компьютером	USB
Питание	Li-ion аккумулятор
Размеры электронного блока твердомера	121x69x41 мм
Масса электронного блока твердомера	300 г
Масса датчиков не более	300 г
Диапазон рабочих температур	-15 ... + 35 °C
Гарантийный срок эксплуатации	32 месяца с даты продажи, но не более 36 месяцев с даты выпуска
Межповерочный интервал твердомера	1 год

1.	Электронный блок твердомера	+
2.	Аккумулятор (предустановлен)	+
3.	Датчик тип «D» (штатный)	+
4.	Зарядное устройство	+
5.	Руководство по эксплуатации (совмещено с паспортом)	+
7.	USB-кабель для подключения к ПК	+
8.	CD-диск с программным обеспечением	+
9.	Чехол и манжета для закрепления прибора на груди (руке)	+
10.	Сумка для безопасной переноски и хранения	+

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- 1 Сменные датчики для выполнения различных задач.
- 2 Насадка «Z-359» для позиционирования датчика на криволинейных и цилиндрических поверхностях для изделий с диаметром от 18 мм.
- 3 Эталонные меры твердости Бринелля, Роквелла, Виккерса (по ГОСТ 9031–75).
- 4 Соединительные кабели.
- 5 Аккумуляторная шлифовальная машинка для подготовки зоны контроля на поверхности изделия.