

# ТКМ-359С

## ДИНАМИЧЕСКИЙ ТВЕРДОМЕР

**Высокоточный твердомер ТКМ-359С** для оперативного 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 применяется для неразрушающего контроля качества продукции в металлургии, машиностроении, авиастроении, судостроении, энергетической, атомной и нефте-газовой отраслях промышленности.

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



Ударопрочный эргономичный корпус



### ТКМ-359С ВЫПОЛНЯЕТ КОНТРОЛЬ ТВЕРДОСТИ:

- всех основных типов металлов и сплавов без введения дополнительных калибровок –
  - конструкционные и инструментальные коррозионно-стойкие, жаропрочные, нержавеющие стали и сплавы;
  - сплавы цветных металлов, чугунов, алюминия, бронзы, латуни
- 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)

TKM-459C внесен в Государственные реестры средств измерений Российской Федерации, Казахстана и Республики Беларусь. Соответствует требованиям TP TC 004/2011 и TP TC 020/2011.

## ПРЕИМУЩЕСТВА В ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 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 и при различной ориентации датчика (пространственное положение датчика не влияет на результат измерения).
- Оснащение дополнительными сменными датчиками с различными габаритами, жесткостью пружины, твердостью индентора и позиционирующей насадкой.

## ОСОБЕННОСТИ ТВЕРДОМЕРА ТКМ-359С

1. Ударопрочный, прорезиненный, пыле-влагозащищенный корпус.
2. Интуитивный интерфейс организован по принципу «ВКЛЮЧИ И РАБОТАЙ».
3. Яркий цветной графический дисплей функционирует даже при отрицательных температурах, позволяет четко видеть показания при любом освещении.
4. Предусмотрена сигнализация о выходе результата измерения за установленные пределы.
5. Уникальная система статистической обработки обеспечивает разносторонний анализ результатов измерений (построение графиков на дисплее).
6. Интеллектуальный режим усреднения показаний автоматически отбрасывает результаты некорректно проведенных замеров.
7. Гибкая организация памяти.
8. Оперативная калибровка шкал твердомера по одной или 2-м мерам твердости.
9. Программирование дополнительных калибровок к шкалам твердомера с использованием одного или 2-х контрольных образцов.
10. Программирование дополнительных шкал с использованием от 2-х до 10-ти контрольных образцов.



## РЕЖИМЫ РАБОТЫ ТВЕРДОМЕРА:

| Режим измерения                                                                      | Отображение результатов измерений                                            | Применение                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| по основным шкалам                                                                   | основные единицы твердости: HRC, HB, 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 22761-77) | контроль твердости высоколегированных сталей, специализированных чугунов и цветных металлов |
| по дополнительным шкалам (определяются пользователем или добавляются производителем) | шкалы программируются самим пользователем                                    | решение специальных задач                                                                   |

## ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛИРУЕМОМУ ИЗДЕЛИЮ:

1. масса более 5 кг, толщина более 6 мм - дополнительная подготовка не требуется;
2. изделия жесткой конструкции (напр. трубы) с ожидаемой твердостью от 90 до 250 НВ, и толщиной более 4 мм - дополнительная подготовка не требуется;
3. остальные изделия - необходимо «притереть» на опорной плите с помощью фиксирующей пасты («ЦИАТИМ» или др.);
4. шероховатость контролируемой поверхности, обеспечивающая наибольшую точность измерений, зависит от типа датчика.



## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ТКМ-359С



| Составляющие комплекта                                  | «Базовый» | «Специальный» | «Максимум» |
|---------------------------------------------------------|-----------|---------------|------------|
| Электронный блок твердомера                             | ✓         | ✓             | ✓          |
| Аккумулятор (установлен в электронном блоке)            | ✓         | ✓             | ✓          |
| Датчик тип «D»                                          | ✓         |               |            |
| Датчик тип «D» (с разъемом)                             |           | ✓             | ✓          |
| Датчик тип «E»                                          |           |               | ✓          |
| Датчик тип «G»                                          |           |               | ✓          |
| Насадка «Z-359»                                         |           | ✓             | ✓          |
| Зарядное устройство                                     | ✓         | ✓             | ✓          |
| Соединительный кабель для датчика                       |           | 2 шт.         | 2 шт.      |
| Контрольный образец для твердомера                      |           | ✓             |            |
| Комплект мер твердости МТБ                              |           |               | ✓          |
| Программное обеспечение на CD                           | ✓         | ✓             | ✓          |
| Руководство по эксплуатации (совмещено с паспортом)     | ✓         | ✓             | ✓          |
| Свидетельство о поверке (или отметка в РЭ)              | ✓         | ✓             | ✓          |
| Кабель для подключения к ПК                             | ✓         | ✓             | ✓          |
| Чехол и манжета для закрепления прибора на груди (руке) | ✓         | ✓             | ✓          |
| Сумка для переноски и хранения                          | ✓         |               |            |
| Специализированный кофр для переноски и хранения        |           | ✓             | ✓          |

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

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. Запасные аккумуляторы.
6. Аккумуляторная шлифовальная машинка для подготовки зоны контроля на поверхности изделия.



Позиционирующая  
насадка «Z-359»

## ХАРАКТЕРИСТИКА ДАТЧИКОВ

| Тип датчика | Длина, мм | Диаметр, мм | Рекомендуемая масса/толщина/шероховатость контролируемого изделия | Применение                                                                                                                         | Примечание                                                                                    |
|-------------|-----------|-------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| «D»         | 138       | 21          | 3 кг/6 мм/Ra 3,2                                                  | Решение основной массы задач контроля                                                                                              | Штатный датчик                                                                                |
| «G»         | 200       | 29          | 6 кг/55 мм/Ra 7,2                                                 | Контроль изделий из материалов с высокой структурной неоднородностью (чугуны и др.), с шероховатостью поверхности Ra более 3,2 мкм | *Энергия удара увеличена в 10 раз. Допускается использование только на твердости менее 450 HB |
| «E»         | 138       | 21          | 3 кг/6 мм/Ra 3,2                                                  | Датчик с индентором из поликристалла кубического нитрида бора для массового контроля материалов повышенной твердости               | Используется в случае невозможности применения УЗ твердомера ТКМ-459                          |

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



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

|                                                                                                      |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Диапазон измерений твердости (стандартное исполнение):                                               |                                  |
| по Роквеллу                                                                                          | 20 - 70 HRC                      |
| по Бринеллю                                                                                          | 90- 450 HB                       |
| по Виккерсу                                                                                          | 240 - 940 HV                     |
| Относительная приведенная погрешность при штатной поверке по мерам 2-го разряда                      | 3-5 % в зависимости от диапазона |
| Погрешность, определяемая при калибровке по мерам твердости 1-го разряда:                            |                                  |
| по Роквеллу                                                                                          | 1,5 HRC                          |
| по Бринеллю                                                                                          | 10 HB                            |
| по Виккерсу                                                                                          | 12 HV                            |
| 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                                |
| Емкость памяти результатов измерений                                                                 | 12 400                           |
| Число возможных дополнительных калибровок к шкалам твердомера                                        | по 5 для каждой шкалы            |
| Число шкал, программируемых пользователем                                                            | 3                                |
| Время одного замера твердости                                                                        | 2 сек.                           |
| 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                            |
| Диапазон рабочих температур                                                                          | -15...+ 35 °C                    |
| Гарантийный срок обслуживания прибора                                                                | 3 года                           |

