



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

## ультразвуковой твердомер ТКМ-459С "Максимум+"



**Твердомер ТКМ-459С** - это высокоточный ультразвуковой прибор для оперативного измерения твердости металлов и металлических изделий.

Прибор выполняет неразрушающий контроль качества продукции в различных отраслях промышленности: металлургической, машиностроительной, авиастроительной, судостроительной, атомной, нефте-газовой и других.

УЗ твердомер ТКМ-459С "Максимум+" поставляется в ударопрочном чемодане; в комплектации в числе дополнительных датчиков имеется датчик типа «AL» с удлиненным наконечником (65 мм) для контроля твердости в труднодоступных местах.

### ТКМ-459С ВЫПОЛНЯЕТ КОНТРОЛЬ ТВЕРДОСТИ:

- углеродистых и конструкционных сталей,
- поверхностно-упрочненных изделий (цементация, азотирование, закалка ТВЧ и др.),
- жаропрочных, коррозионно-стойких, нержавеющих и др. сталей,
- гальванических покрытий (хром), наплавов,
- изделий сложной конфигурации (зубьев шестерен, валов),
- тонкостенных и малогабаритных изделий,
- изделий из мелкозернистых материалов при локальном исследовании свойств материалов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ТВЕРДОМЕРА ТКМ-459С

- Стабильные показания вне зависимости от усилия и времени прижатия датчика к контролируемой поверхности.
- Измерение твердости в труднодоступных местах - пространственное положение датчика не влияет на результат измерения.
- **Сверхмалая площадь зоны контроля - от 1 мм**
- Контроль в пазах и глухих отверстиях - от 5 мм.
- Практически незаметный отпечаток на «зеркальных» поверхностях.
- Малая чувствительность к кривизне поверхности, толщине и массе изделия.
- Предусмотрено оповещение о выходе результата измерения за установленные пределы.

### ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ТКМ-459С

- 1 Ударопрочный, прорезиненный, пыле-влагозащищенный корпус.
- 2 Интуитивный интерфейс соответствует мировым стандартам вычислительной техники и организован по принципу «ВКЛЮЧИ И РАБОТАЙ».
- 3 Яркий цветной графический дисплей функционирует даже при отрицательных температурах, позволяет четко видеть показания при любом освещении.
- 4 **Уникальная система статистической обработки.**
- 5 Гибкая организация памяти для записи результатов измерений и последующего анализа.
- 6 Оперативная корректировка показаний прибора по одной или 2-м образцовым мерам твердости.
- 7 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 ТВЕРДОМЕРА ТКМ-459С

Фото	Тип датчика/нагрузка	*Масса/толщина/шероховатость изделия	Длина/диаметр	Применение
	«А» 50Н/5 кг	1 кг/3 мм/Ra 1,6	148/26 мм	Решение основной массы задач контроля.
	«Н» 10Н/1 кг	1 кг/2 мм/Ra 0,8	148/26 мм	Контроль твердости гальванических покрытий (хром, медь, никель, цинк, олово и т.д.)
	«С» 100Н/10 кг	1 кг/4 мм/Ra 3,2	148/26 мм	Изделия с шероховатостью поверхности до 5 класса.
	«К» 50Н/5 кг	1 кг/3 мм/Ra 1,6	76/33 мм	Контроль внутри ёмкостей, труб диаметром от 80 мм и в других труднодоступных местах.

	«AL» 50Н/5 кг	1 кг/4 мм/Ra 1,6	194/26 мм	Контроль твердости в труднодоступных местах; изделия с зубьями, пазами, выемками.
--	------------------	------------------	-----------	---

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

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Ультразвуковой твердомер **ТКМ-459С** успешно применяется в лабораторных, производственных или полевых условиях.

## ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛИРУЕМОМУ ИЗДЕЛИЮ:

Масса более 1 кг, толщина более 2 мм	Дополнительная подготовка не требуется.
Масса менее 1 кг	Изделие необходимо закрепить в тисках, либо зафиксировать на опорной плите с помощью фиксирующей пасты («ЦИАТИМ» или др.)
Толщина менее 2 мм	Изделие «притереть» на опорной плите с помощью фиксирующей пасты («ЦИАТИМ» или др.)
Шероховатость поверхности 1,6 Ra	Обеспечивается наибольшая точность измерений, не требуется увеличение количества усреднений.

## РЕЖИМЫ РАБОТЫ ТВЕРДОМЕРА ТКМ-459С

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-459С 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.

## Характеристики НПП Машпроект ТКМ-459С "Максимум+"

Параметры	Значения
-----------	----------

Диапазон измерений твердости по основным шкалам	
по Бринеллю	90 - 450 HB
по Роквеллу С	20 - 70 HRC
по Виккерсу	240 - 940 HV
Пределы абсолютной погрешности при измерении твердости по основным шкалам:	
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 С	±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
Диаметр площадки на поверхности изделия для установки датчика	- от 1 мм на плоскости, - от 5 мм в глухом отверстии (пазу)
Количество возможных дополнительных калибровок к шкалам твердомера	5 для каждой шкалы
Количество дополнительных шкал	3
Время одного замера твердости	2 сек.
Число замеров для вычисления среднего значения	1-99
Емкость памяти результатов измерений	12 900
Максимальное количество именных блоков результатов измерений, создаваемых в памяти	100
Количество алгоритмов отброса заведомо ложных результатов измерений при вычислении среднего значения	3
Сигнализация о выходе результата измерения за допустимые границы	Есть
Связь с компьютером	USB
Питание	Встроенный аккумулятор Li-Po 3,7В 1100 мА/ч
Размеры электронного блока твердомера	121x69x41 мм
Масса электронного блока твердомера	300 г
Масса штатного датчика «А»	150 г
Диапазон рабочих температур	-15 ... + 35 °С
Наличие драгоценных металлов	Отсутствуют
Гарантийный срок эксплуатации	32 месяца с даты продажи, но не более 36 месяцев с даты выпуска
Межповторочный интервал твердомера	1 год

## Комплектация НПП Машпроект ТКМ-459С "Максимум+"

Составляющие комплекта	"Базовый"	"Специальный"	"Максимум+"
Электронный блок твердомера со встроенным аккумулятором	+	+	+
Датчик тип «А» (50Н) штатный	+	+	+
Датчик тип «Н» (10Н)			+
Датчик тип «С» (100Н)			+
Датчик тип «К» (50Н)			+
Датчик тип «AL» (50Н) с наконечником 65 мм			+
Насадка «U-459» для криволинейных и цилиндрических поверхностей		+	+
Соединительный кабель к твердомерам серии ТКМ-459	1 шт.	2 шт.	2 шт.
Контрольный образец твердости HRC		+	
Комплект эталонных мер твердости МТР (ГОСТ 9031)			+
Штатив для позиционирования датчика твердомера			+
Аккумуляторная шлифовальная машинка			+
Зарядное устройство	+	+	+
Руководство по эксплуатации (совмещено с паспортом)	+	+	+
Программное обеспечение на CD-диске	+	+	+
USB-кабель для подключения к ПК	+	+	+
Чехол и манжета для закрепления прибора на груди (руке)	+	+	+
Сумка для безопасной переноски и хранения	+		
Специализированный кейс для переноски и хранения		+	+

