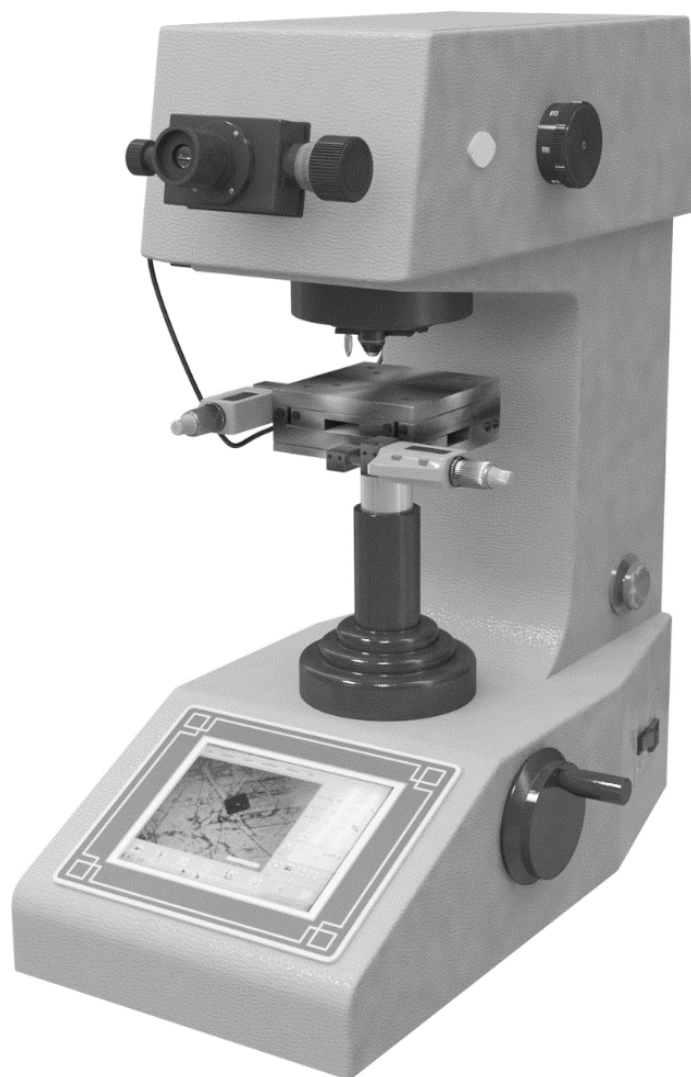




## Твердомер ИТВ-1-МЖ



## Твердомер ИТВ-1-МЖ

### Описание

Твердомер ИТВ-1-МЖ соответствует требованиям ГОСТ 2999, ГОСТ 9450, ГОСТ 4545-1, СТО-75829762-005, предназначен для измерения твердости металлов по методу Виккерса.

Измерение твердости по методу Виккерса применяется для черных, цветных металлов, литья и сплавов, мелких, тонких образцов или деталей после нанесения покрытия (азотирование, цементация, наплавка, закаленный слой), полудрагоценных и драгоценных камней, стекла и керамических материалов нагрузкой до 1кгс (9,8Н).

**Твердомер ИТВ-1-МЖ»** - стационарный твердомер по методу Виккерса с наибольшим предельным усилием нагружения 9,8Н (1кгс) с микропроцессорным блоком для управления механикой твердомера, обработки и сбора данных испытания, что обеспечивает автоматическое проведения испытаний с жидкокристаллическим дисплеем.

### Устройство

Общий вид твердомера ИТВ-1-АЖ представлен ниже (Рисунок 1).

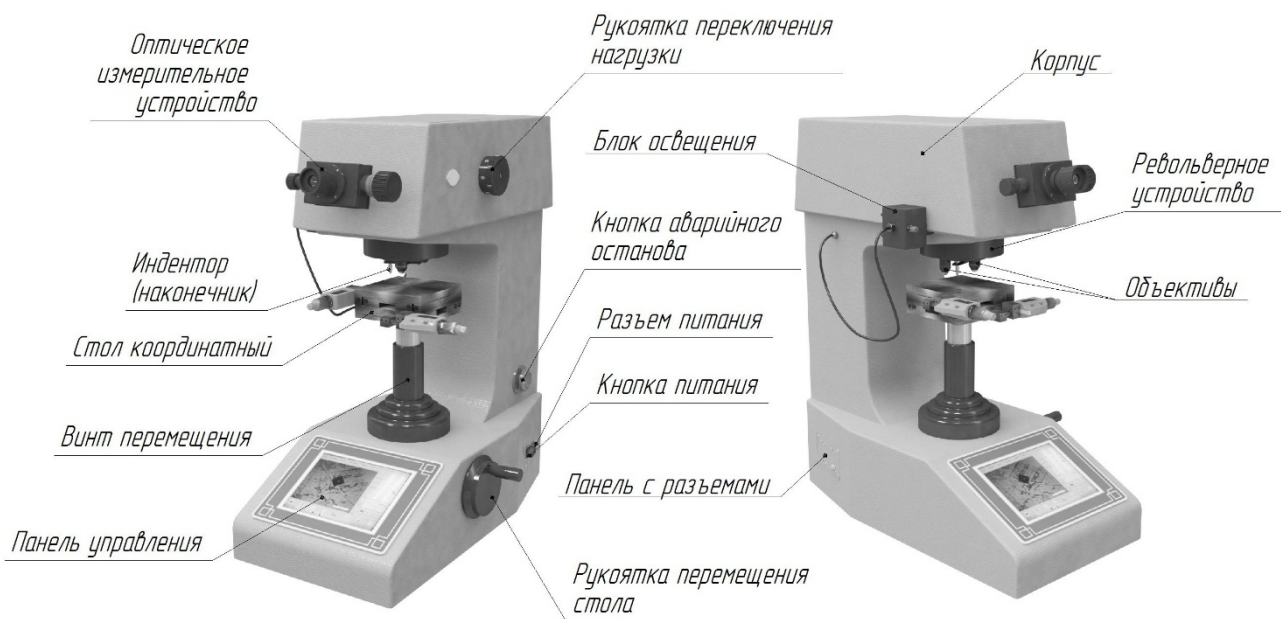


Рисунок 1 – Общий вид твердомера ИТВ-1-МЖ

Конструктивные особенности ИТВ-1-МЖ:

- стационарный с цельнолитым корпусом высокой жесткости;
- два встроенных микропроцессорных блока;
- встроенная видеокамера с высоким разрешением;
- оптическая система измерения отпечатков;
- револьверное устройство трехпозиционное с электроприводом;
- электроприводное нагружение индентора (наконечника);
- наличие механизма выбора нагрузки;

- наличие механизма регулировки высоты стола;
- возможность подключения к монитору, принтеру и пр. устройствам;
- панель управления с сенсорным жидкокристаллическим дисплеем.

Современная конструкция твердомера ИТВ-1-МЖ обеспечивает точность приложения нагрузки с погрешностью не более 1,0%, что позволяет получать результаты измерений с надежной повторяемостью, необходимой для обеспечения точности определения твердости.

ИТВ-1-МЖ является надежным прибором, что обеспечивается совокупностью свойств: точностью, долговечностью и ремонтпригодностью. Для повышения надежности специалисты ООО «Метротест» проводят тщательный анализ и учет параметров в целях поддержания и совершенствования функциональных возможностей твердомера.

Дополнительно, твердомеры могут иметь варианты нестандартного исполнения по техническому заданию Заказчика, в рамках конструктивных особенностей прибора.

### **Технические возможности, принцип работы**

Технические и конструктивные особенности стационарного твердомера ИТВ-1-МЖ позволяют проводить автоматические испытания по методу Виккерса с нагрузкой до 1кгс (9,8Н) и по методу Кнупа с нагрузкой до 2кгс (19,6Н).

Твердомер модификации МЖ оснащен двумя встроенными микропроцессорными блоками, что позволяет автоматизировать расчет твердости материалов, управлять испытаниями с панели управления. Результаты испытаний отображаются на сенсорном дисплее прибора, сохраняются в доступном формате программного обеспечения.

Измерение отпечатков осуществляется автоматически программным обеспечением по изображению, полученному от встроенной цифровой видеокамеры, все манипуляции осуществляются с панели управления.

Дополнительно, например для проверки правильности калибровки автоматического измерения, уточнения границ измерительного квадрата, проверки соосности, замер можно произвести вручную при помощи встроенной измерительной оптической системы (

Рисунок 8.2). Оптическая измерительная система с большим увеличением и высокоточным окулярным микрометром гарантирует точность измерений при определении размеров отпечатков. Револьверное устройство обеспечивает автоматическое (или по желанию оператора ручное) переключение на требуемый объектив.

#### *Примечания:*

*Объектив с увеличением 10x, как правило, используется для выбора поверхности испытания, а объектив с увеличением 40x – для измерения.*

*Цена деления измерительной шкалы окулярного микрометра для увеличения 100x – 1,0 мкм, а для увеличения 400x – 0,25 мкм.*

Для освещения используется ламповый осветитель (Рисунок 7.1), управление и настройка которого осуществляется с панели управления.

Для испытаний образцов различной высоты предусмотрен механизм регулировки высоты стола, который также предназначен для фокусировки изображения.

Наличие трехпозиционного револьверного устройства с электроприводом обеспечивает автоматическое (или ручное) переключение объективов и индентора.

Определение твердости осуществляется путем погружения индентора (далее «индентор» или «наконечник») в исследуемую поверхность образца с последующим определением размера отпечатка.

Твердомер оснащен двумя электроприводами: один отвечает за движение групповой подвески, обеспечивая плавное и точное погружение индентора с постоянной скоростью, другой осуществляет поворот револьверной головки.

Значение усилия складывается из массы грузовой подвески (Рисунок 8.1), массы механизма фиксации индентора.

Движение грузовой подвески вниз приводит к движению шпинделя в сторону испытываемого образца и внедрению индентора в исследуемую поверхность.

Вариации нагрузки регулируются при помощи рукоятки, при этом происходит переключение вилки грузовой подвески, таким образом создается необходимая основная нагрузка на индентор (согласно технических характеристик).

Для испытаний используются алмазные наконечники с пирамидальной заточкой.

#### Основные технические данные

| Наименование параметра   | Значение   |
|--|--|
| Шкалы твердости  | HV0,01; HV0,025; HV0,05; HV0,1; HV0,2; HV0,3; HV0,5; HV1   |
| Усилие нагружения  | 0,01кгс (0,098Н), 0,025кгс (0,245Н), 0,05кгс (0,49Н), 0,1кгс (0,98Н), 0,2кгс (1,96Н), 0,3кгс (2,94Н), 0,5кгс (4,9Н), 1,0кгс (9,8Н) |
| Пределы допускаемой погрешности, не более значения твердости образцовой меры 2-го разряда: |  |
| 450±75 HV<br>800±50 HV   |  |
| Диапазон значений твердости  | HV:375-2000  |
| Высота образца, не более, мм   | 185  |
| Максимальное расстояние от центра индентора до стенки твердомера, мм                       | 130  |
| Время выдержки, сек  | 0~60 (с шагом 5сек)  |
| Общее увеличение оптической системы  | 100х;<br>400х  |
| Увеличение объектива/ числовая апертура  | 10х/ 0,25;<br>40х/ 0,65  |
| Длина тубуса/ толщина покровного стекла  | 160/ -   |
| Увеличение окуляра   | 10х  |
| Габаритные размеры, (Д×Ш×В), мм  | 560×335×675  |
| Масса, не более кг   | 62   |
| Энергопитание, В/Гц  | 220/50   |
| Шум, не более  | 75 Дб  |

## Подготовка твердомера к работе

### Указание мер безопасности

При работе с твердомером персонал должен руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго от 13.01.2003г., «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. № 328н), настоящим руководством по эксплуатации и паспортом.

Твердомер соответствует требованиям безопасности ГОСТ 12.2.003.

Источниками опасности при работе на твердомере могут являться:

- подвижные элементы привода;
- поражающее действие электрического тока от частей электрооборудования, находящегося под напряжением.

Все вышеперечисленные источники опасности закрыты надежным корпусом.

Вредные производственные факторы, такие как вибрация, тепловыделение, пыль и т.п. отсутствуют.

### **Условия эксплуатации**

Для обеспечения долгосрочной и бесперебойной работы твердомера необходимо соблюдать следующие условия эксплуатации.

Твердомер может быть использован в производственных помещениях и исследовательских лабораториях в различных отраслях промышленности.

Климатическое исполнение твердомера и категория размещения УХЛ 4.2 согласно ГОСТ 15150.

Условия эксплуатации твердомера:

- температура воздуха в помещении: от плюс 15°C до плюс 30°C;
- относительная влажность воздуха: от 20 до 65%;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (630 - 800 мм.рт.ст).

### **Меры предосторожности**

Твердомер является технически сложным измерительным устройством, требующим бережного обращения.

Твердомер необходимо оберегать от ударов, нагрузок, которые могут привести к механическим повреждениям твердомера.

Не допускается:

- эксплуатация неправильно установленного твердомера;
- эксплуатация твердомеров в одном помещении с агрессивными материалами, пары которых могут оказывать вредное воздействие на твердомер;
- наведенная вибрация от работающего оборудования;
- перепад температур во время испытания более, чем на 3°C в течении часа;
- попадание жидкостей на внутренние механизмы;
- длительное воздействие прямых солнечных лучей;
- работа на твердомере без стабилизатора напряжения при отклонении электропитания от допустимых значений по ГОСТ 32144.

Категорически запрещается:

- запускать прибор в работу при открытых крышках корпуса твердомера;
- эксплуатировать твердомер при появлении постороннего шума, стука и вибраций, повреждении измерительных приборов;
- проводить работы на незаземленном твердомере;
- работать на твердомере, если имеются видимые нарушения изоляции на электрокабелях, при ненадежных электрических соединениях, при неисправных вилке и розетке питания.

## **Техническое обслуживание**

Работы по техническому обслуживанию обеспечивают постоянную исправность и готовность твердомеров к использованию по прямому назначению на всех стадиях эксплуатации.

Техническое обслуживание твердомера предполагает уход и осуществление контроля над работой оборудования, поддержание в исправном рабочем состоянии. Обслуживание включает в себя: уход за твердомером до и после окончания работ (межремонтное обслуживание), профилактический осмотр, проверка точности прибора.

Данные по техническому обслуживанию должны регистрироваться в соответствующих журналах.



### Межремонтное обслуживание

10.1.1 Уход за твердомером до и после окончания работ предусматривает:

а) осмотр твердомера с целью выявления видимых дефектов:

- наличие повреждений и износа деталей прибора;

- наличие повреждений и износа пластиковых изделий, соединительных проводов, светодиодов в подсветке;

- скручивание и заземление электрокабелей.

б) очищение наружных поверхностей от пыли и грязи щеткой или ветошью, при необходимости, смоченной уайт-спиритом или другим органическим растворителем;

в) очищение оптических поверхностей от пыли и грязи мягкой щеткой или салфеткой.

Жирные пятна с оптических поверхностей рекомендуется удалять салфеткой, смоченной спиртом, одеколоном или эфиром кругообразными движениями, без нажима (после удаления пыли).

По окончании работ закрыть твердомер пылезащитным чехлом.

Выявленные при осмотре дефектные детали, требующие замены, записываются в предварительную дефектную ведомость.

При обнаружении повреждений электрокабеля необходимо немедленно устранить повреждения.

**Внимание! Работы проводятся при обесточенном приборе.**

10.1.2 Основными смазываемыми узлами твердомера являются трущиеся поверхности, не защищенные лакокрасочным покрытием, такие как:

- винт перемещения опорного стола;

- трущиеся поверхности механизма подвески;

- трущиеся поверхности механизма нагружения и привода револьвера;

- резьбовые отверстия регулировочных ножек;

- поверхность столика и его посадочное отверстие;

- наконечники.

### Профилактический осмотр

Профилактический осмотр проводят с целью проверки состояния твердомера, устранения мелких неисправностей и выявления объема подготовительных работ, подлежащих выполнению при очередном плановом ремонте.

Если при осмотре обнаружена неисправность, которая может повлечь за собой травмы обслуживающего персонала или повреждение прибора, то необходимый ремонт производится тут же, во время осмотра. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в руководстве по эксплуатации.

Профилактический осмотр твердомера производят через каждые 800 м/ч, но не реже, чем раз в 6 месяцев.

Осмотр, как правило, осуществляется без разборки отдельных узлов, включает следующие действия:

а) внешний осмотр:

- на наличие повреждений и износа деталей прибора, пластиковых изделий, соединительных проводов и электрокабеля, светодиодов в подсветке;

- на отсутствие скручивания и заземления электрокабеля;

- правильность расположения грузов в подвеске;

б) проверка и протяжка крепежных деталей (Таблица 10.1);

в) проверка монтажных соединений;

г) проверка горизонтальности установки стола твердомера;

д) проверка заземления;

е) проверка плавности хода опорного стола;

ж) удаление пыли и загрязнений с деталей (см. п.10.1.2) ветошью, смоченной уайт-спиритом или другим органическим растворителем, после чего протирание насухо и смазка И-50А или ИГП-72;

- з) очищение оптических поверхностей от пыли и грязи мягкой щеткой или салфеткой;
- и) опробование твердомера в работе.

Таблица 10.1 – Рекомендуемый момент затяжки резьбовых соединений

| Диаметр резьбы, мм | Момент затяжки, Н·м |
|--------------------|---------------------|
| 6                  | 4,5                 |
| 8                  | 8                   |
| 10                 | 15                  |
| 12                 | 29                  |
| 14                 | 46                  |
| 16                 | 68                  |
| 18                 | 97                  |

### Поверка

Твердомер ИТВ-1-МЖ подлежит обязательной поверке в органах ФБУ ЦСМ не реже 1 раза в год. Твердомер поверяется в соответствии с ГОСТ 8.398.

Приборы, находящиеся в эксплуатации, поверять путем измерения размеров индентора и определения величины нагрузки. Новые приборы, а также отремонтированные, поверять по элементам и образцовыми мерами твердости.

При ведомственном контроле, а также, если нет образцового переносного динамометра с погрешностью  $\pm 0,54\%$ , прибор допускается поверять только по образцовым мерам твердости.

### Ресурсы, сроки службы и гарантия изготовителя

Система менеджмента качества предприятия-изготовителя ООО «Метротест» соответствует требованиям ИСО 9001.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемой продукции требованиям ГОСТ 23677, СТО-75829762-005, при соблюдении покупателем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

В случае выхода из строя оборудования в течение гарантийного срока, при соблюдении покупателем условий эксплуатации, обращаться непосредственно к предприятию-изготовителю.

Гарантийные обязательства подтверждает гарантийный талон.

Средняя наработка на отказ – не менее 8000 ч.

Срок хранения в заводской упаковке не более 2-х месяцев (срок транспортирования входит в срок защиты изделия).

Полный средний срок службы твердомера – не менее 10 лет.

### Маркировка твердомера

Маркировка твердомера должна соответствовать требованиям СТО-75829762-005.

На тыльной стороне корпуса твердомера, в зоне видимости, должна быть установлена табличка (шильд), изготовленная согласно ГОСТ 12969, с четкой, нестираемой идентификационной надписью, содержащей информацию:

- наименование и/или логотип предприятия-изготовителя;
- тип (условное обозначение твердомера);
- заводской номер твердомера (по системе нумерации предприятия-изготовителя);
- знак Государственного реестра;
- единый знак обращения продукции на рынке стран Таможенного союза;
- дата выпуска;
- контактные данные предприятия-изготовителя.