



## Твердомер ИТВ-10-АМ



## Твердомер ИТВ-10-АМ Описание

Конструктивно твердомер состоит из механизмов нагрузки и разгрузки, подъема рабочего стола, оптической измерительной системы, блока освещения, устройства переключения объективов, панели управления, печатающего устройства.

### Устройство

Общий вид твердомера ИТВ-10-АМ представлен ниже (Рисунок 6.1).

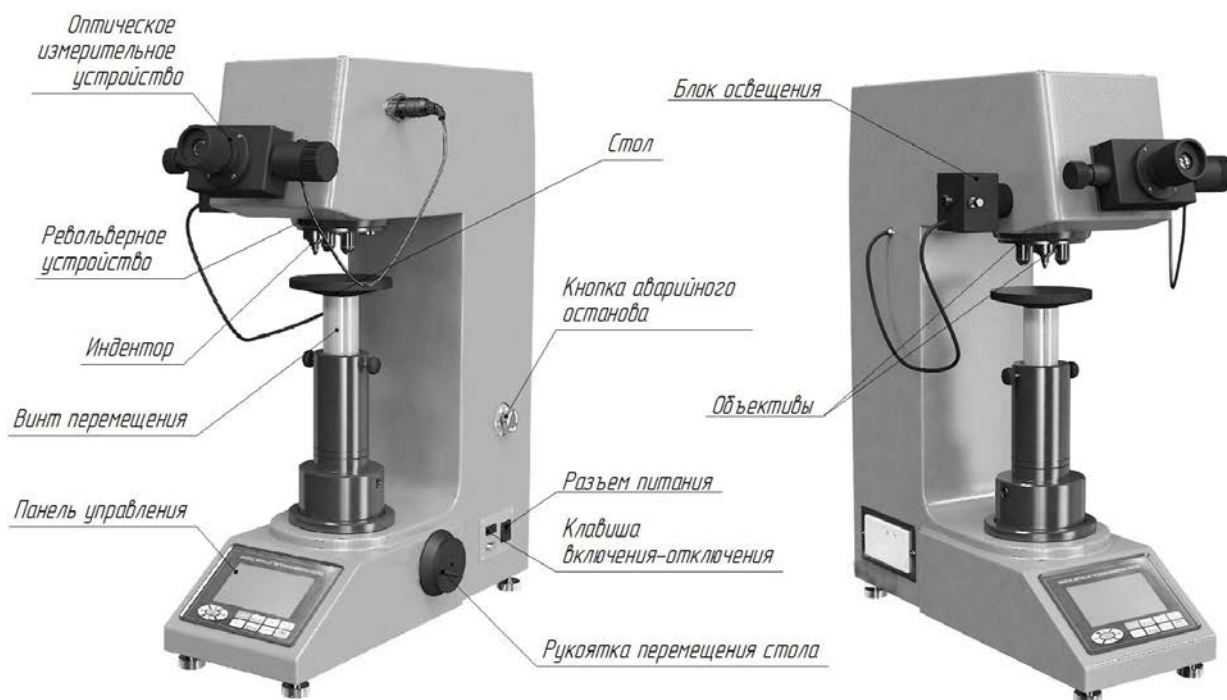


Рисунок 6.1 – Общий вид твердомера ИТВ-10-АМ

Конструктивные особенности ИТВ-10-АМ:

- стационарный с цельнолитым корпусом высокой жесткости;
- микропроцессорный блок;
- встроенная оптическая система измерения отпечатков;
- револьверное устройство трехпозиционное с ручным управлением;
- электроприводное нагружение индентора (наконечника);
- наличие механизма выбора нагрузки;
- наличие механизма регулировки высоты стола;
- возможность подключения к ПК;
- панель управления с сенсорным жидкокристаллическим дисплеем.

Современная конструкция твердомера ИТВ-АМ 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-АМ 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-30-АМ позволяют проводить автоматические испытания по методу Виккерса с нагрузкой до 98,08 (10кгс) и по методу Кнупа с нагрузкой до 2кгс (19,6Н).

Твердомер модификации АМ оснащен встроенным микропроцессорным блоком, что позволяет управлять процессом испытания с панели управления. Результаты испытаний отображаются на сенсорном дисплее прибора. Замер отпечатка производится вручную при помощи встроенной измерительной оптической системы (Рисунок 7.2). Оптическая измерительная система с большим увеличением и высокоточным окулярным микрометром гарантирует точность измерений при определении размеров отпечатков.

Дополнительно, для измерения отпечатков на поверхности образца могут быть использованы приборы, позволяющие легко контролировать качество выполненного отпечатка:

- с малым увеличением: измерительные лупы, переносные измерительные микроскопы;
- видеокамера.

Наличие трехпозиционного револьверного устройства обеспечивает переключение объективов и индентора.

#### Примечания:

Цена деления измерительной шкалы окулярного микрометра для увеличения 100х – 0,25 мкм, а для увеличения 200х – 0,125 мкм.

Для освещения используется ламповый осветитель (Рисунок 7.3), управление и настройка которого осуществляется с панели управления.

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

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

Твердомер оснащен электроприводом, отвечающим за движение рычага нагружения, обеспечивая плавное и точное погружение индентора с постоянной скоростью.

Для испытаний используются алмазные наконечники с пирамидальной заточкой.

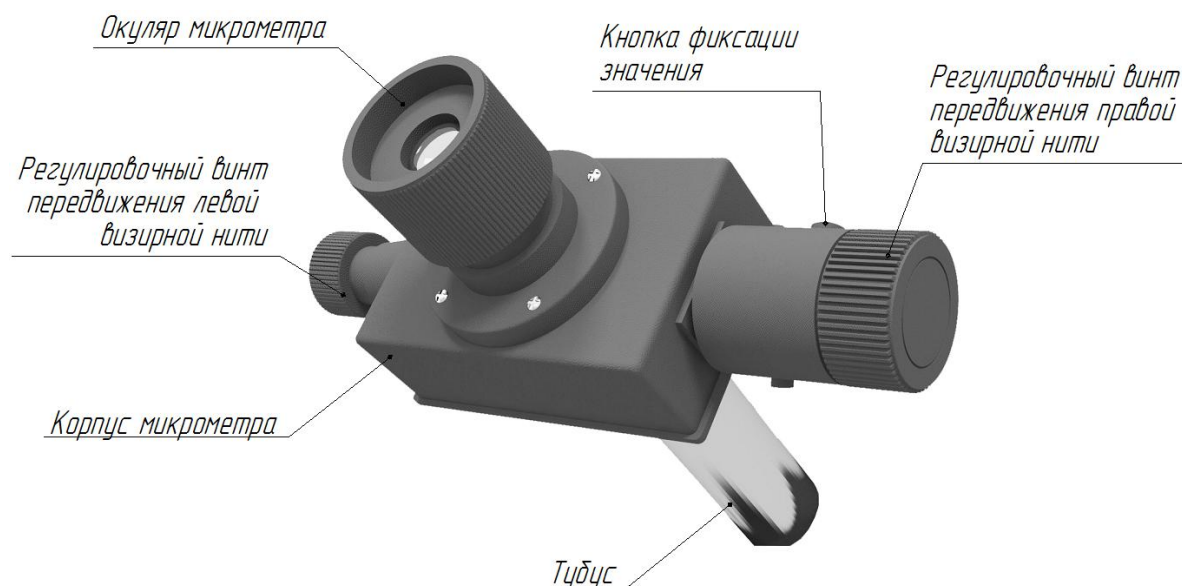


Рисунок 7.2 - Оптическая измерительная система

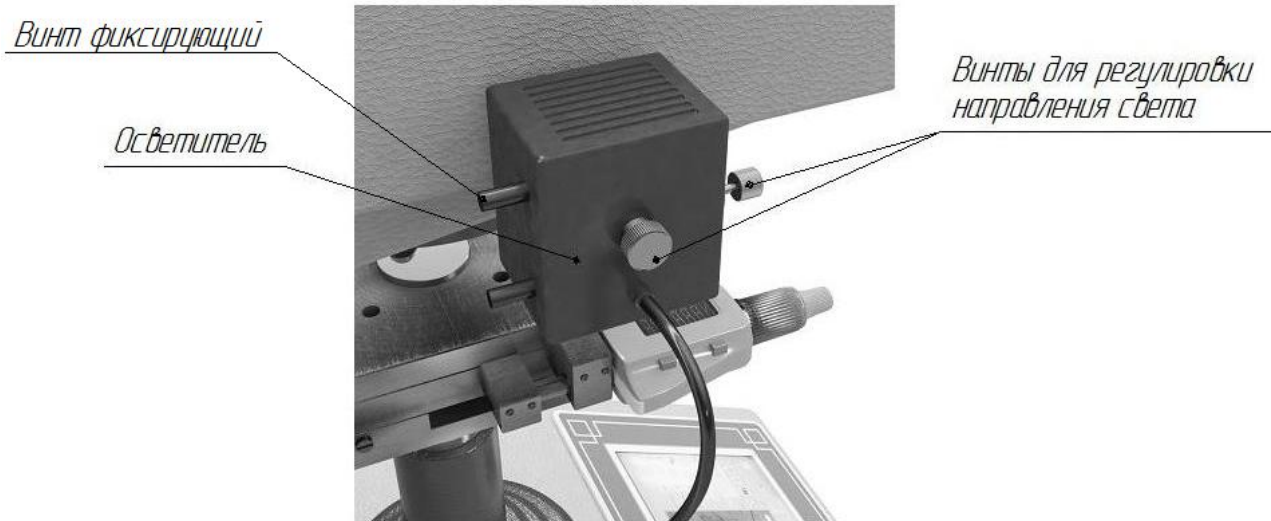


Рисунок 7.3 – Осветитель

Основные технические данные

Наименование параметра	Значение
Шкалы твердости: - Виккерс; - микро-Виккерс; - Кнуп	HV1; HV2; HV2,5; HV3; HV5; HV10; HV0,3; HV0,5; HK0,5; HK1; HK2
Диапазон измерений твердости	8-2000 HV
Нагрузка, Н (кгс)	2,942 (0,3) 4,903 (0,5) 9,807 (1,0) 19,62 (2,0) 24,52 (2,5) 29,42 (3,0) 49,04 (5,0) 98,08 (10,0)
Пределы допускаемой погрешности нагрузки, %	±1,0
Пределы допускаемой погрешности измерения (по образцовым мерам 2-го разряда)	±3,0*

Наименование параметра	Значение
Шкалы твердости: - Виккерс; - микро-Виккерс; - Кнуп	HV1; HV2; HV2,5; HV3; HV5; HV10; HV0,3; HV0,5; HK0,5; HK1; HK2
Вид индентора	Алмазный наконечник типа НП
Время выдержки, с	от 0 до 60 (с шагом 5сек)
Высота образца, мм, не более	185
Максимальное расстояние от центра индентора до стенки твердомера, мм	125
Общее увеличение оптической системы	100х; 400х
Увеличение объектива/ числовая апертура	10х/ 0,25; 40х/ 0,65
Длина тубуса/ толщина покровного стекла	160/ -
Точность измерения отпечатка, мкм	0,5
Источник питания, В/Гц	220/50
Габаритные размеры, (Д×Ш×В), мм	540×220×610
Масса, не более кг	50
Энергопитание, В/Гц	220/ 50
Шум, не более	75 Дб
<i>Примечание – параметры, обозначенные (*) – согласно ГОСТ 23677</i>	

## 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 щадящие 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 35°C;
- относительная влажность воздуха: от 20 до 65%;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 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.

**Внимание! Все монтажные работы и работы, связанные с устранением неисправностей, должны проводиться только после отключения прибора от сети 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 круговыми 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;
- посадочное отверстие столика;
- наконечники.

#### Проверка

Твердомер подлежит обязательной проверке не реже 1 раза в год. Твердомер проверяется в соответствии с ГОСТ 8.398.

### 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.

### Маркировка упаковки

Маркировка упаковки содержит манипуляционные знаки грузов: «Хрупкое. Осторожно», «Бережь от влаги», «Верх» и следующую информацию:

- наименование оборудования;
  - наименование грузополучателя и пункта назначения;
  - наименование грузоотправителя получателя и пункта назначения;
  - масса брутто и нетто грузового места в килограммах;
  - габаритные размеры грузового места в сантиметрах (длина, ширина, высота).
- Знаки наносят в левом верхнем углу на двух соседних стенках упаковки.

### Упаковка

Упаковка твердомера соответствует требованиям ГОСТ 23170, СТО-75829762-005, обеспечивает сохранность твердомера от повреждений и тряски, воздействия температур и повышенной влажности на весь период транспортирования, а также хранения у заказчика в складских условиях.

Перед упаковкой на детали грузовой подвески, винт перемещения опорного стола, выступающие (наружные) части резьбовых деталей, а также резьбовые или штифтовые отверстия, в которых нет болтов, винтов и штифтов, а также на комплектующие детали: столы, наконечники наносится масло И-50А или ИГП-72 (места нанесения указаны в п.10).

Твердомер упаковывают в транспортную тару в виде жесткой упаковки.

В качестве жесткой упаковки применяется:

- упаковка из пенополиуретана (ГОСТ 56590) или пенополистирола (ГОСТ 15588);
- дощатый ящик (ГОСТ 10198) и поддон деревянный.

Дополнительно, для крепления твердомера к поддону, используются транспортировочные болты. Принадлежности к твердомеру, в том числе измерительное оптическое устройство, укладывают в отдельный жесткий кейс.

Эксплуатационную документацию и сертификаты упаковывают в пленку, закрепляют к корпусу твердомера при помощи липкой ленты или укладывают в кейс с принадлежностями.

Во избежание повреждений при транспортировании в пространство между кейсом и твердомером также укладывают прокладку из пенополиуретана.

**Важно! В течение гарантийного периода необходимо сохранять жесткую заводскую упаковку твердомера.**