

ISH-MRD200



**ISH-MRD200**  
**ТВЕРДОМЕР ЦИФРОВОЙ**  
**ПО РОКВЕЛЛУ**  
**стационарный автоматический**



# Инструкция по эксплуатации

## Внимание

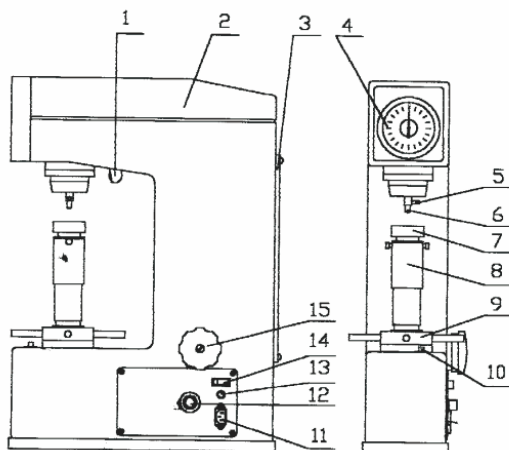
1. Не прикасайтесь к маховику испытательного усилия во время нагружения.
2. Для подключения питания необходимо использовать трехжильную вилку с заземлением, соблюдая требования местных норм электробезопасности.
3. Перед перемещением твердомера снимите груз и индентор, а также зафиксируйте рычаг внутри прибора. Для транспортировки на дальние расстояния обязательно используйте оригинальную упаковку и соблюдайте все меры безопасности.

## Введение

ISH-MRD200 поставляется с автоматической системой загрузки/разгрузки испытательного усилия и предназначен для измерения твердости по Роквеллу твердосплавной, углеродистой и легированной сталей, чугуна и цветных металлов.

### Конструкция

1. Лампа
2. Верхняя крышка
3. Задняя крышка
4. Панель управления
5. Фиксирующий винт индентора
6. Индентор
7. Столик
8. Корпус подъемного винта
9. Рукоятка подъема
10. Кнопка запуска
11. Разъем питания
12. Регулировка времени выдержки нагрузки
13. Предохранитель
14. Кнопка включения/выключения
15. Маховик испытательного усилия



## Установка

### 2.1 Распаковка и монтаж

- а. Раскройте деревянный ящик, извлеките защитную пленку и вспомогательную коробку.
- б. Раскройте упаковочную сумку твердомера, извлеките чехол от пыли и руководство по эксплуатации.
- в. Снимите два винта М10 с основания, как показано на рисунке 1, для перемещения прибора.
- г. После распаковки установите твердомер на устойчивую ровную поверхность. При перемещении снимите основание. Уровень горизонтальности поверхности не должен превышать 1 мм/м.

**Внимание!**

Если высота испытуемого образца превышает 40 мм, необходимо просверлить круглое отверстие диаметром 70–80 мм для обеспечения свободного перемещения подъемного винта. Нижнее предельное положение винта при опускании находится на расстоянии 220 мм ниже уровня столика, и в этой зоне не должно находиться посторонних предметов. Расположение отверстия должно соответствовать основанию прибора, как указано на рисунке 2.



Рисунок 1

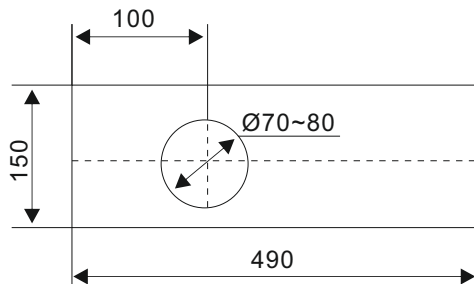


Рисунок 2

е. После установки твердомера снимите верхнюю и заднюю крышки, удалите упорные кольца и эластичные фиксаторы, использовавшиеся для закрепления прибора. Ослабьте корпус подъемного винта, поверните рукоятку подъема для опускания винта, извлеките амортизирующие прокладки.



Закрепите рычаг подъема



Закрепите штангу



Закрепите стойку



Закрепите рычаг

f. Установка груза

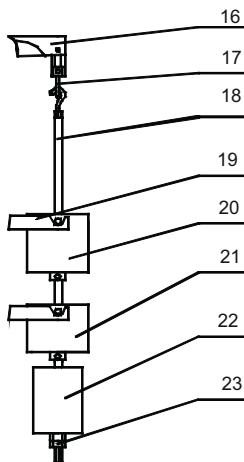
**Внимание: не подключайте питание при установке груза.**

1. Извлеките грузы из коробки (на грузах указаны обозначения А, В, С).
2. Поверните маховик испытательного усилия до 588 Н, затем извлеките рамную стойку и снимите гайку.



3. Установите груз А на рамную стойку, затяните гайку и верните стойку в исходное положение.
4. Установите грузы В и С на соответствующие позиции.
5. Измените нагрузку и проверьте, правильно ли грузы установлены в пазы. Устройство работает корректно, если грузы перемещаются плавно.

16. Рычаг
17. Отверстие рамной стойки
18. Рамная стойка
19. Стабилизирующая опора
20. Груз С
21. Груз В
22. Груз А
23. Гайка



**Шкала, испытательное усилие и схема установки грузов**

Шкала	Испытательное усилие	Схема установки грузов
HRA/HRF	588	Рамная стойка + груз А
HRB/HRD	980	Рамная стойка + груз А + груз В
HRC/HRG	1471	Рамная стойка + груз А + груз В + груз С

- г. После установки установите верхнюю и заднюю крышки.

## Эксплуатация

### 3.1 Подготовка перед использованием

- Выберите подходящий столик в зависимости от формы и размера испытуемого образца.
- Выберите инденторы и усилия в соответствии с материалом и шкалой твердости (см. таблицу ниже).

Шкала	Индентор	Испытательное усилие (Н)	Материал (пример)
HRA	Алмазный конусный индентор (угол конуса 120°)	588	Твердосплавная сталь, сталь с поверхностной цементацией и закалкой
HRB	Шариковый индентор (диаметр шарика 1,5875 мм)	980	Мягкая сталь, алюминиевые сплавы, медные сплавы, ковкий чугун, закаленная сталь
HRC	Алмазный конусный индентор (угол конуса 120°)	1471	Закаленная сталь, сталь после отпуска, легированная сталь, нержавеющая сталь
HRD	Алмазный конусный индентор (угол конуса 120°)	980	Листовая сталь, сталь с цементированным слоем
HRF	Шариковый индентор (диаметр шарика 1,5875 мм)	588	Магниевые сплавы, мягкий чугун, тонкие листы стальной пластинки, закаленные медные сплавы
HRG	Шариковый индентор (диаметр шарика 1,5875 мм)	1471	Фосфористая бронза, бериллиевая бронза, ковкий чугун

#### с. Установка индентора

Вставьте индентор в шпиндельное отверстие. Убедитесь, что шпиндельное отверстие, торцевая поверхность, конец рукоятки индентора и заплечик вала свободны от посторонних предметов. Затяните фиксирующий винт на конце рукоятки индентора.

**Внимание! При установке держите кончик индентора пальцами, чтобы предотвратить его падение и повреждение наконечника.**



#### д. Выбор испытательного усилия

Поверните шкалу испытательного усилия для установки необходимого значения.

**Внимание! Выбор усилия проводите только в разгруженном состоянии прибора.**



#### е. Регулировка времени выдержки нагрузки


Установите время выдержки нагрузки на 5 секунд с помощью кнопок «+» и «-».

f. Требования к измерительной поверхности

Измерительная поверхность образца должна быть чистой, без масляных загрязнений, оксидной пленки, канавок и следов механической обработки. Рекомендуемая шероховатость поверхности — не более 0,8 мкм.

### 3.2 Испытание на твердость

a. Включите питание, запустите твердомер и активируйте подсветку цифрового дисплея.

b. Удерживайте кнопку  для входа в настройки, выберите нужную шкалу, параметры измерения и значение преобразования.



c. Поместите испытуемый образец на столик и поворачивайте рукоятку подъема в направлении стрелки для подъема столика.

**Внимание! Вращайте рукоятку плавно и равномерно, чтобы избежать удара образца об индентор и повреждения его наконечника.**

d. При контакте индентора с образцом показания на дисплее начнут увеличиваться, а верхняя часть шлицевого соединения переместится. Когда индикатор в конце шлицевого соединения загорится зеленым, загрузка испытательного усилия завершится, и данные автоматически обнулятся.

e. Нажмите кнопку запуска — подсветка погаснет, и твердомер начнет загрузку и выдержку на грузки. После повторного включения подсветки результат можно считать, так как испытательное усилие снято.



**Внимание! При первом измерении или замене индентора, столика или испытуемого образца первые один-два результата не следует использовать в качестве эталонных. Расстояние между центрами соседних отпечатков должно быть не менее 2 мм, а до края образца – не менее 1 мм.**

f. После считывания результатов поверните рукоятку подъема против часовой стрелки, чтобы опустить столик. Измерение завершено.

г. Минимальная толщина испытываемого образца должна превышать глубину вдавливания не менее чем в 10 раз. После испытания на обратной стороне образца не должно быть видимых следов деформации. Соотношение минимальной толщины образца и значения твердости приведено в таблице ниже:

HRA	Значение твердости	20	30	40	50	60	70	80	90	
	Мин. толщина	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	
HRB	Значение твердости	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Мин. толщина	3.3	3.0	2.7	2.4	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9
HRC	Значение твердости	20	30	40	50	60	70			
	Мин. толщина	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6			

Примечание: Единица измерения минимальной толщины — мм.

## Вывод данных

Данные можно выгрузить в Excel через USB-интерфейс.

1. Установите параметр USB update в положение «Вкл.».
2. Установите параметр USB update в режим «USB-HID».
3. Перезагрузите устройство.

## Техническое обслуживание

Данные можно выгрузить в Excel через USB-интерфейс.

- 4.1 Поддерживайте чистоту прибора и защищайте его от пыли, коррозии и ржавчины в процессе ежедневной эксплуатации и после использования твердомера.
- 4.2 При установке или снятии индентора соблюдайте осторожность. Если индентор длительное время не используется, нанесите смазку и храните его в надлежащих условиях.
- 4.3 Столик и эталонный блок твердости должны быть чистыми, ровными и без царапин. Перед хранением нанесите антикоррозийную смазку.
- 4.4 Штангу подъема следует регулярно смазывать. Подробная процедура:
  - Снимите столик и корпус подъемного винта.
  - Нанесите антикоррозийную смазку на винт.
  - Поверните рукоятку подъема вверх-вниз для равномерного распределения смазки.
  - Установите корпус и столик обратно.
- 4.5 Регулярно проверяйте погрешность вдавливания и повторяемость с помощью эталонного блока твердости. Если показания выходят за допустимые пределы, проверьте правильность работы твердомера.

**Внимание!** Измерительная поверхность эталонного блока твердости обозначена маркировкой.

Требуемые значения погрешности вдавливания и повторяемости

Шкала	Диапазон твердости	Погрешность вдавливания	Повторяемость
HRA	20–75 HRA	$\pm 2$ HRA	$\leq 1,5$ HRA
	75–88 HRA	$\pm 1,5$ HRA	
HRB	20–45 HRB	$\pm 4$ HRB	$\leq 1,5$ HRA
	45–80 HRB	$\pm 3$ HRB	
	80–100 HRB	$\pm 2$ HRB	
HRC	20–70 HRC	$\pm 1,5$ HRC	$\leq 1,5$ HRA

4.6 Если с твердомером произошло что-то необычное, не разбирайте и не регулируйте его конструкцию. Свяжитесь с нами для решения этой проблемы.