

zakaz@inmarkon.ru +7-908-583-25-96  
ООО Компания "Инмаркон"

## *Твердомер портативный*

### *ИНТЕСТ - Д*

#### *Руководство пользователя*



2012

## **Внимание!**

Пожалуйста, внимательно прочтите следующую информацию перед использованием твердомера.

## **Общая информация по безопасному применению**

1. Используйте для прибора только оригинальные специальные аккумуляторы и адаптер сети питания, предлагаемые нашей компанией, использование других аккумуляторов может вызвать порчу прибора, протекание аккумуляторов, а также возгорание или взрыв.
2. Прибор в целом или какие-либо его части не предназначены для погружения в воду полностью или частично. Прибор также не может использоваться под дождем, поскольку вода может привести к возгоранию аккумуляторов или порче дисплея.
3. Избегайте электрических разрядов, не снимайте корпус прибора!
4. Если прибор не используется в течение длительного времени, его необходимо хранить в сухом и прохладном месте и один раз в год перезаряжать аккумулятор. Это является обязательным условием технического обслуживания аккумулятора.

## **Обучение**

Оператор должен пройти соответствующее обучение для компетентного использования оборудования и приобретения знаний об общих принципах контроля твердости, а также частных условиях контроля конкретного вида изделий.

## **Измерение твердости**

Измерение твердости основано на анализе взаимодействия индентора датчика с поверхностью объекта контроля. Точность изменения зависит от правильного учета физических характеристик металла объекта контроля, шероховатости его поверхности, геометрии объекта контроля пр. факторов.

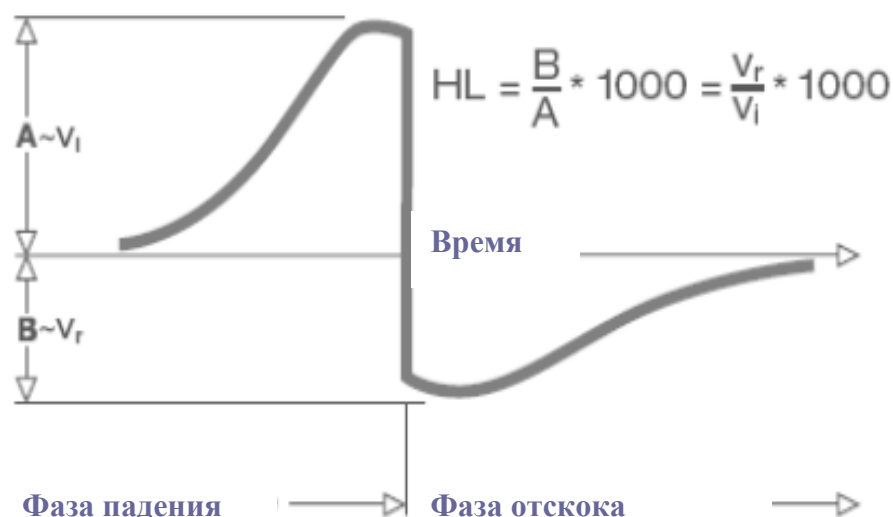
## Содержание

<b>1. Общие сведения</b> .....	<b>4</b>
1.1 Принцип действия .....	4
1.2 Условная единица твердости HL .....	5
1.3 Основные особенности .....	6
1.4 Область применения .....	6
1.5 Технические характеристики .....	7
1.6 Внешний вид электронного блока .....	8
1.7 Замена аккумуляторов .....	9
<b>2. Подготовка к работе</b> .....	<b>10</b>
2.1 Подключение датчика .....	10
2.2 Зарядка аккумулятора .....	10
2.3 Калибровка прибора.....	10
<b>3. Порядок работы с прибором</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1 Включение и выключение прибора</b> .....	<b>10</b>
3.2 Дисплей прибора во время работы .....	11
3.3 Структура и использование меню.....	12
<b>3.4 Начальная настройка прибора</b> .....	<b>13</b>
3.4.1 Установка времени .....	13
3.4.2 Установка даты .....	14
3.4.3 Установка контрастности .....	14
3.4.4 Установка яркости подсветки .....	15
3.5 Настройка твердомера для измерения.....	15
3.5.1 Направление приложения нагрузки.....	15
3.5.2 Выбор шкалы твердости .....	16
3.5.3 Статистика.....	17
3.6 Сохранение и просмотр результатов .....	18
3.6.1 Выбор файла для сохранения результата.....	18
3.6.2 Просмотр файла результатов.....	19
3.6.3 Удаление результатов из памяти .....	20
<b>4 Калибровка твердомера</b> .....	<b>23</b>
4.1 Создание новой шкалы .....	23
4.2.Калибровка шкалы .....	25
4.3 Удаление шкалы .....	29
<b>5. Возможные неисправности и способы их устранения</b> .....	<b>30</b>
<b>6. Указание мер безопасности</b> .....	<b>31</b>
<b>7. Техническое обслуживание</b> .....	<b>31</b>
<b>8. Поверка</b> .....	<b>32</b>
<b>9. Гарантии изготовителя.</b> .....	<b>32</b>
<b>10. Транспортировка и хранение</b> .....	<b>32</b>
<b>11. Свидетельство о приемке</b> .....	<b>33</b>

# 1. Общие сведения

## 1.1 Принцип действия

Принцип измерения, который использует твердомер **Inatest-D**, физически довольно прост и основан на динамическом определении твердости. Боёк со сферическим индентором из твердого сплава приводится в движение упругой силой пружины датчика и ударяет по поверхности контролируемого объекта. При ударе происходит деформация поверхности объекта контроля, а боёк теряет часть кинетической энергии. Потеря энергии вычисляется по скорости бойка, которая измеряется в фазе падения и отскока на точно определенном расстоянии от поверхности образца.



Постоянный магнит бойка наводит в индукционной катушке ЭДС, которая пропорциональна соответствующим скоростям падения и отскока. Сигнал обрабатывается электронным блоком, который преобразует полученное значение ЭДС в значение твердости, которое выводится на дисплей или сохраняется в памяти.

Физический принцип измерения заключается в том, что твердые материалы дают более высокую скорость при отскоке, чем мягкие материалы (значение твердости в условных единицах HL выше).

Твердомер **Inatest-D** используется для прямого измерения твердости любых групп материалов (напр., сталь, алюминий и т.д.), результаты измерений могут использоваться непосредственно без дополнительных преобразований. Кроме того, для удобства

пользователя, твердомер имеет возможность преобразовать полученные результаты в результаты по другим шкалам твердости.



Перевод результатов в шкалы твердости (Роквелла С (HRC), Роквелла В (HRB), Бриннеля (HB), Виккерса (HV), Шора (HSD) и др.) осуществляется программно и значения твердости в единицах соответствующих шкал выводятся непосредственно на дисплей как результат измерения. Все данные сохраняются в исходных условных единицах твердости HL для предотвращения возможных ошибок при повторных преобразованиях.

## 1.2 Условная единица твердости HL

Этот термин был введен в измерительную технику в 1987 г. доктором наук Дитмаром Либом и определяется как отношение скоростей ударника при отскоке и падении, умноженное на 1000.

Более твердые материалы вызывают более высокую скорость отскока, чем менее твердые. С учетом исходных значений для различных групп материалов (напр. сталь, алюминий и т.д.) значение твердости в условных единицах HL – это значение, полученное при прямых измерениях твердости, которое может использоваться непосредственно. Для наиболее распространенных материалов существуют сравнительные графики кривых со стандартными статическими значениями твердости (шкалы Бриннеля HB, Виккерса HV, Роквелла HRC, Роквелла HRB, Шора HSD), что позволяет преобразовать значение твердости в условных единицах HL в соответствующие значения по другим шкалам твердости. Твердомер **Inatest-D** может непосредственно выводить на дисплей значение твердости по шкалам HRC, HRB, HB, HV, HSD, а также значение предела прочности (МПа).

## 1.3 Основные особенности

- Абсолютная погрешность не более:  $\pm 6$  НЛ
- Автоматическая компенсация направления приложения ударной нагрузки
- Большой сенсорный дисплей с четким изображением и подсветкой
- Большой объем памяти, просмотр массивов данных на дисплее
- Преобразование во все общеизвестные шкалы твердости (HRC, HRB, HB, HV, HSD), а также в предел прочности (МПа)
- Li-Ion аккумуляторы

## 1.4 Область применения

- Подходит для всех металлов
- Идеален для испытаний серийной продукции
- Удобен для выполнения измерений в труднодоступных местах или местах с ограниченным доступом
- Превосходно подходит для выбора материалов и входного контроля
- Легкий в использовании, достаточная точность для изогнутых испытуемых поверхностей (радиус  $\geq 10$  мм)

Может использоваться:

- Металлургическая промышленность
- Автомобильная и транспортная промышленность
- Производство механизмов и электроэнергии
- Нефтехимическая и нефтеочистительная промышленность
- Металлические конструкции
- Измерительные и испытательные лаборатории

## 1.5 Технические характеристики

### Электронный блок

- Диапазон измерения твердости в условных единицах НЛ: от 0 до 999 условных единиц НЛ
- Точность:  $\pm 6$  НЛ
- Экран: жидкокристаллический дисплей с регулируемой контрастностью и подсветкой
- Материал корпуса: ABS пластик
- Память: около 1000 результатов измерений
- Разрешение: 1 единица шкалы L; 0,1 или 1 ед. при записи аппроксимационных шкал
- Тип батареи питания: перезаряжаемый литий-ионный аккумулятор
- Диапазон рабочих температур: от  $-10$  °С до  $55$  °С
- Диапазон температур хранения: от  $-20$  °С до  $60$  °С
- Влажность окружающего воздуха: не более 90 %
- Габаритные размеры: 155x 80x35 мм
- Масса: не более 250 гр.

### Датчик

- Ударная нагрузка: 11 Нмм
- Масса сферического индентора: 5,5 г
- Диаметр сферического индентора: 3 мм.
- Материал сферического индентора: карбид вольфрама
- Твердость сферического индентора:  $\geq 1600$  НV
- Длина ударника: 147 мм
- Наибольший диаметр ударника: 20 мм
- Масса: 75 г

## 1.6 Внешний вид электронного блока




Рис. 1.1 Вид спереди и сзади

1. Клавиатура прибора
2. ЖКИ дисплей
3. Датчик
4. Крышка аккумуляторного отсека
5. Винт крышки аккумуляторного отсека
6. Аккумулятор



## 1.7 Замена аккумуляторов

Приблизительный уровень заряда аккумулятора указан на экране значком . При полностью заряженных аккумуляторах, значок на экране появляется как «полный». Когда аккумуляторы разряжены, значок становится «пустым».

Для питания прибора используется Li-Ion аккумуляторная батарея со специальным разъемом. При правильном использовании батарея рассчитана на долгий срок пользования и не требует частой замены. Для замены батареи необходимо снять крышку аккумуляторного отсека, открутив винт 5 (рис.1-1, справа) и аккуратно вынуть батарею.

## 1.8 Разъемы прибора

На верхней части твердомера расположены три разъема: для подключения преобразователя, блока питания/ зарядного устройства и разъем для подключения к компьютеру.

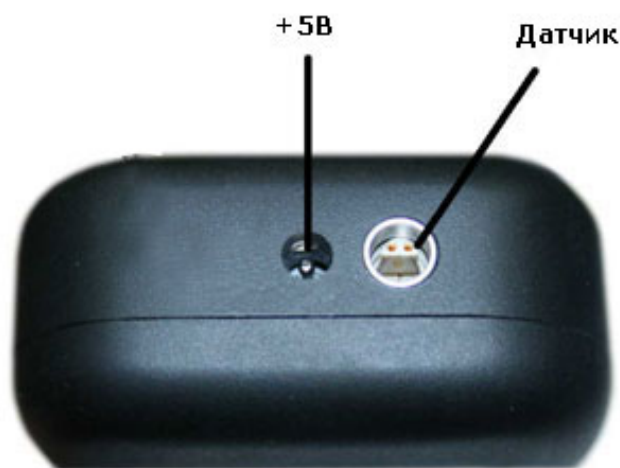


Рис. 1-2 Разъемы прибора

В качестве блока питания рекомендуется использовать штатный блок питания из комплекта прибора. Зарядка встроенного аккумулятора осуществляется от этого же блока питания.

## **2 Подготовка к работе**

### **2.1 Подключение датчика**

Соедините кабелем датчик и электронный блок (Рис. 1-3)

### **2.2 Зарядка аккумулятора**


Перед первым использованием прибора необходимо полностью зарядить аккумуляторы с помощью зарядного устройства (блока питания) из комплекта поставки.

### **2.3 Калибровка прибора**

Перед первым использованием твердомера необходимо выполнить проверку его показаний на стандартных мерах твердости и при необходимости выполнить его калибровку.

## **3 Порядок работы с прибором**

### **3.1 Включение и выключение прибора**

1. Нажмите и удерживайте клавишу  в течение 1-2 сек для включения твердомера. Выключение осуществляется аналогичным образом.

## 3.2 Дисплей прибора во время работы

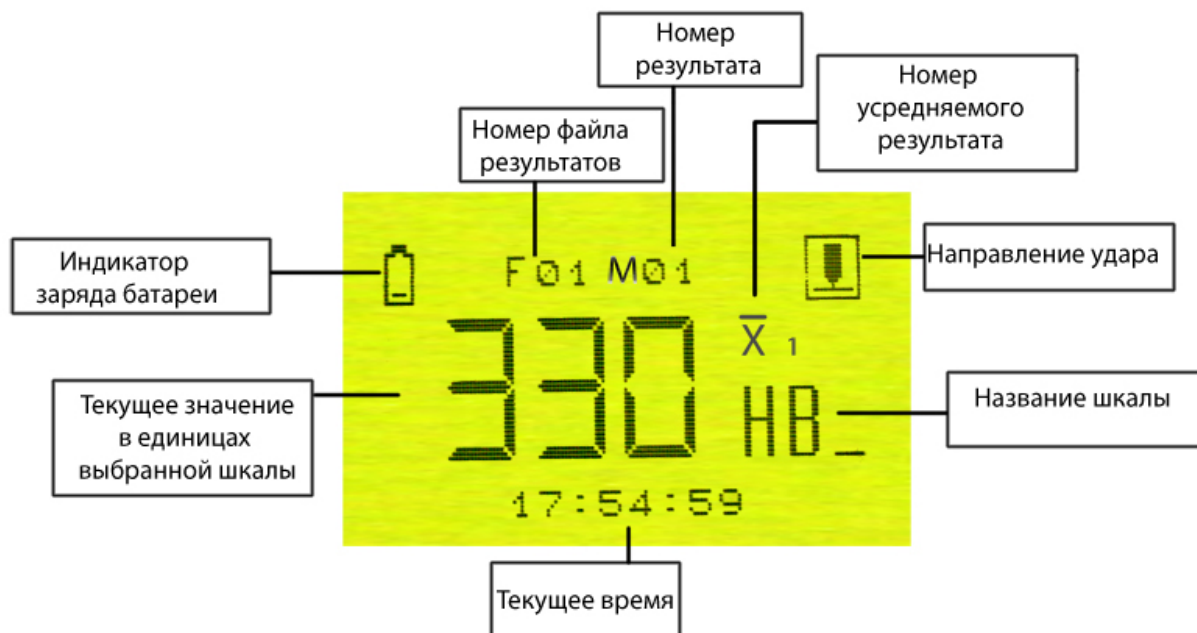


Рис 3-1 Надписи на дисплее прибора


**Индикатор заряда батареи:** графически показывает уровень заряда аккумулятора


**Направление удара:** показывает заданное положение датчика в пространстве при измерении.


**Текущее время:** показывает текущее время суток


**Название шкалы:** показывает название выбранной шкалы твердости

**Текущее значение в единицах выбранной шкалы:** преобразованное значение из измеренного значения в НL в заданную пользователем шкалу (Бриннель, Роквелл и пр.).

**Номер файла результатов:** показывает номер файла, в который происходит запись при нажатии кнопки 

**Номер результата:** появляется кратковременно на экране при записи результата в память нажатием кнопки  и показывает текущий номер записанного в память значения измерения

**Номер усредняемого результата:** показывает номер результата, который будет использоваться при усреднении. Кратковременно появляется на экране при нажатии кнопки .

$\bar{X}$  – среднее арифметическое значение по результатам измерений, вычисляется при нажатии и удержании кнопки  в течении 3-х секунд.



### 3.3 Структура и использование меню

Твердомер **Inatest-D** имеет многоуровневое меню, представленное в таблице 1

Для входа в меню нажмите кнопку .

**Таблица 1**  
**Структура меню прибора**

<b>МЕНЮ</b>	<b>ШКАЛА</b>	Выбрать
		Калибровка
		Добавить
		Копировать
		Удалить
	<b>НАСТРОЙКИ</b>	Датчик
		Контраст
		Подсветка
		Время
		Дата
		Язык
	<b>РЕЗУЛЬТАТЫ</b>	Открыть
		Просмотр
		Очистить

Перемещение по меню осуществляется кнопками  (вперед) и  (назад)

Выбор пункта меню - 

Возврат на шаг назад (в предыдущее окно) / отмена - 

Изменение значения -  (больше) и  (меньше)

## 3.4 Начальная настройка прибора

### 3.4.1 Установка времени

В приборе имеются встроенные часы для фиксации времени измерения. Показания часов сохраняются вместе с результатом измерения.

Для установки времени:

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .




Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «НАСТРОЙКИ».



Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки   выберите пункт подменю «ВРЕМЯ».

Шаг 5. Войдите в режим изменения времени нажав кнопку .

Шаг 6. Установите правильное время в формате ЧАС:МИН:СЕК.

Изменение значения производится кнопками  , выбор ЧАС-МИН-СЕК кнопкой .

Шаг 7. Сохраните установленное время нажав кнопку  (для отказа от сохранения )

Шаг 8. Возврат в предыдущее окно осуществляется кнопкой .

### 3.4.2 Установка даты

Для установки даты:

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .




Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «НАСТРОЙКИ».



Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки   выберите пункт подменю «ДАТА».

Шаг 5. Войдите в режим изменения даты нажав кнопку .

Шаг 6. Установите правильное время в формате ДЕНЬ:МЕС:ГОД.

Изменение значения производится кнопками  , выбор ДЕНЬ-МЕС-ГОД кнопкой .

Шаг 7. Сохраните установленное время нажав кнопку  (для отказа от сохранения )

Шаг 8. Возврат в предыдущее окно осуществляется кнопкой .

### 3.4.3 Установка контрастности

При различных температурах и условиях освещенности необходимо отрегулировать контрастность ЖК-дисплея для улучшения условий наблюдения и считывания данных.



Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «НАСТРОЙКИ».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки   выберите пункт подменю «КОНТРАСТ».

Шаг 5. Нажмите кнопку .

Шаг 6. Установите контрастность кнопками  .

Шаг 7. Возврат в предыдущее окно осуществляется кнопкой .

После настройки, контрастность будет сохраняться до тех пор, пока пользователь вновь не изменит ее параметры.

### 3.4.4 Установка яркости подсветки

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .


Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «НАСТРОЙКИ».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки   выберите пункт подменю «ПОДСВЕТКА».

Шаг 5. Войдите в режим изменения яркости нажав кнопку .

Шаг 6. Установите уровень подсветки кнопками  .

Шаг 7. Возврат в предыдущее окно осуществляется кнопкой .

После настройки, яркость подсветки будет сохраняться до тех пор, пока пользователь вновь не изменит ее параметры.

### 3.4.5 Смена языка меню



Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «НАСТРОЙКИ».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки   выберите пункт подменю «ЯЗЫК».

Шаг 5. Войдите в режим изменения яркости нажав кнопку .

Шаг 6. Измените язык «Русский»/«Английский» кнопками  .

Шаг 7. Возврат в предыдущее окно осуществляется кнопкой .

После настройки, яркость подсветки будет сохраняться до тех пор, пока пользователь вновь не изменит ее параметры.

## 3.5 Настройка твердомера для измерения

### 3.5.1 Направление приложения нагрузки

Принцип действия динамического датчика основан на воздействии пружины на боёк с индентором. В зависимости от

пространственной ориентации датчика (вверх/вниз/горизонтально) соотношение скоростей падения и отскока будет несколько изменяться. Для правильного измерения твердости необходимо указать направление приложения нагрузки.

*Быстрое изменение направления:*

В режиме измерения нажмите кнопку .

Направление удара будет меняться последовательным нажатием:



- направление вверх



- направление вбок (горизонтально)



-направление вниз

*Изменение посредством меню:*

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «НАСТРОЙКИ».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки   выберите пункт подменю «ДАТЧИК».

Шаг 5. Нажмите кнопку .

Шаг 6. Измените положение датчика кнопками  .

Шаг 7. Сохраните значение нажав .

Шаг 8. Возврат в предыдущее окно осуществляется кнопкой .

### 3.5.2. Выбор шкалы твердости


Твердомер может отображать как истинные значения соотношения скоростей падения и отскока HL (единицы Лиоба), так и значения в основных шкалах твердости (Бриннель, Роквелл, Шор, Виккерс и пр.). Кроме того, пользователь может самостоятельно запрограммировать с клавиатуры либо с ПК любую шкалу твердости для любого материала по своим образцам.



При этом существует ряд особенностей:

- 1) заводские шкалы, записанные производителем при изготовлении прибора, нельзя удалить через меню прибора.
- 2) Для калибровки заводской шкалы ее необходимо предварительно скопировать, посредством меню «Шкала»-«Копировать».
- 3) Изменить или удалить заводскую шкалу можно только с помощью использования ПК и программы Scale-M.

*Быстрое изменение шкалы:*

В режиме измерения нажмите кнопку .

Шкала измерения и пересчет последнего измеренного значения будут меняться последовательным нажатием этой кнопки.


*Изменение посредством меню:*

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «ШКАЛА».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки   выберите нужную шкалу.

Шаг 5. Для сохранения значения нажмите .



Шаг 6. Возврат в предыдущее окно осуществляется кнопкой .


### 3.5.3 Статистика

**Твердомер Inatest-D** может осуществлять статистическую обработку измерений, вычисляя среднее арифметическое значение всех сохраненных для статистики результатов

Принципиальным отличием данного прибора является оригинальный режим статистической обработки при котором пользователю не требуется задавать изначально точное кол-во

измерений. Ввод каждого измеренного значения в список статистической обработки вручную позволяет сразу же отбросить заведомо ложные, ошибочные измерения и вычислять среднее по любому кол-ву данных.


Для занесения измерения в список статистической обработки нажмите . На экране прибора при этом кратковременно отобразится символ  $\bar{x}$  и номер записанного значения ( $\bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_2$  и тд.). Измерьте следующее значение и также сохраните для вычисления среднего кнопкой .

Набрав необходимое количество измерений нажмите и удерживайте кнопку  в течении не менее 3-х секунд. На экране отобразится символ  $\bar{x}$  без цифрового индекса и среднее арифметическое значение всех измерений.

### 3.6 Сохранение и просмотр результатов

Твердомер позволяет сохранять результаты одиночных измерений или вычисленное среднее значение, просматривать их на экране прибора, передавать в ПК для последующей статистической обработки, формирования отчетов и вывода на печать.

Для сохранения значения отображаемого на экране нажмите кнопку

. Прибор издаст звуковой сигнал и на экране отобразится символ «Mxx», xx - номер сохраненного результата (M01, M02 и тд.).

### 3.6.1 Выбор файла для сохранения результата

Результаты сохраняются в приборе в отдельных файлах. Всего предусмотрено 99 файлов по 99 результатов каждый. Файловая организация позволяет более удобно организовать хранение и обработку результатов, разбивая их например, по видам изделия или другим критериям.

Для выбора файла в который будет записан результат:

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «РЕЗУЛЬТАТЫ».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки   выберите пункт подменю «ОТКРЫТЬ».

Шаг 5. Нажмите кнопку .

На экране отобразится список файлов прибора:




ФАЙЛЫ	
File 01	4 / 99
File 02	23 / 99
File 03	0 / 99
File 04	0 / 99
File 05	0 / 99

*Рис 3.2 Файловая структура прибора*

Слева – отображается номер файла, справа кол-во записанных результатов / из 99 возможных.

Шаг 6. Выберите файл 0-99 кнопками .

Шаг 7. Сохраните значение нажав . На экране прибора отобразится надпись «Файл xx открыт для записи».

Шаг 8. Возврат в предыдущее окно осуществляется кнопкой .

### 3.6.2 Просмотр файла результатов

Сохраненные результаты можно просмотреть на экране прибора, для этого:

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

Шаг 2. Используя кнопки  выберите пункт меню «РЕЗУЛЬТАТЫ».

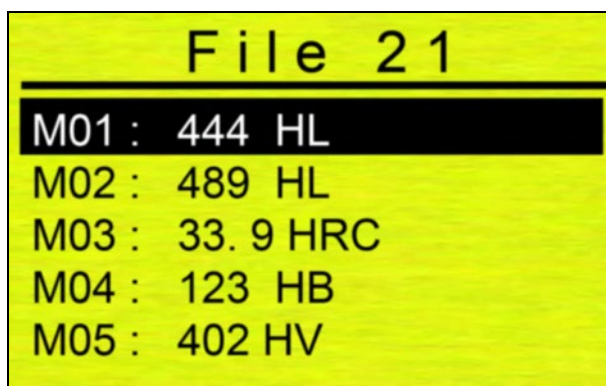
Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки  выберите пункт подменю «ПРОСМОТР».

Шаг 5. Нажмите кнопку .

Шаг 6. Выберите файл 0-99 кнопками  и нажмите .

На экране отобразится содержимое файла результатов:



File 21	
M01	444 HL
M02	489 HL
M03	33.9 HRC
M04	123 HB
M05	402 HV

Рис 3.3 Просмотр результатов на экране прибора

Слева отображается номер результата, справа численное значение и имя шкалы.

Шаг 7. Листайте результаты кнопками .

Шаг 8. Возврат в предыдущее окно осуществляется кнопкой .

### 3.6.3 Удаление результатов из памяти

Файлы хранящие результаты измерения могут быть очищены как отдельно, так сразу все.

Для удаления результатов из отдельного файла:

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

Шаг 2. Используя кнопки  выберите пункт меню «РЕЗУЛЬТАТЫ».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки  выберите пункт подменю «ОЧИСТИТЬ».

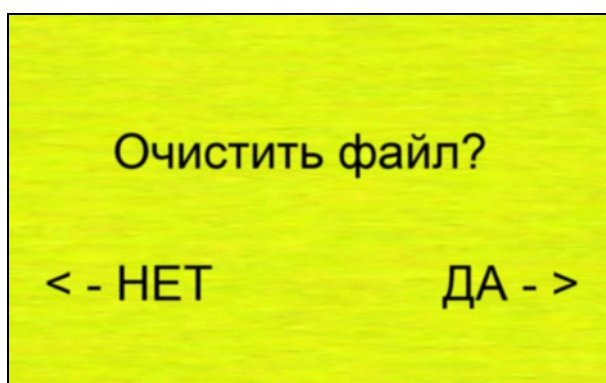
Шаг 5. Нажмите кнопку .

Шаг 6. Выберите пункт подменю «ОТДЕЛЬНО».

Шаг 7. Нажмите кнопку .


Шаг 8. Выберите файл 0-99 кнопками  и нажмите .

На экране появится окно подтверждения очистки файла результатов:



### Рис 3.4 Подтверждение удаления данных из отдельного файла

Для удаления данных нажмите , для отмены и возврата в предыдущее окно .

Шаг 9. Возврат в режим измерения осуществляется последовательным нажатием кнопки .

Для удаления всех данных из памяти прибора :

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «РЕЗУЛЬТАТЫ».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки   выберите пункт подменю «ОЧИСТИТЬ».

Шаг 5. Нажмите кнопку .

Шаг 6. Выберите пункт подменю «ВСЕ ФАЙЛЫ».

Шаг 7. Нажмите кнопку .

На экране появится окно подтверждения очистки файла результатов:

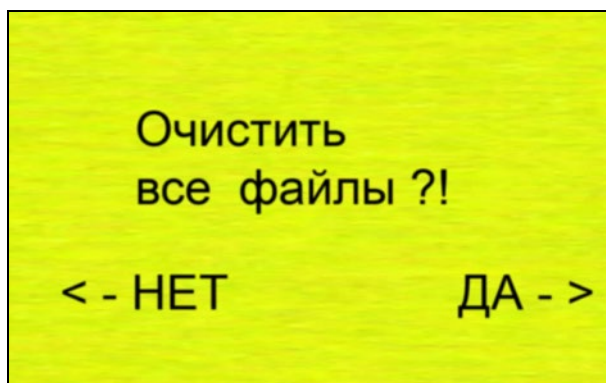





Рис 3.5 Подтверждение удаления всех результатов

Для удаления всех результатов нажмите , для отмены и возврата в предыдущее окно .

Шаг 9. Возврат в режим измерения осуществляется последовательным нажатием кнопки .

## 4. Калибровка твердомера

Твердомер позволяет пользователю создавать любые переводные шкалы твердости с целью пересчета измеренных значений единиц Лииба (HL) в значения типовых шкал твердости по Роквеллу, Бриннелю, Шору, Виккерсу и др.

Программа твердомера сделана таким образом, чтобы максимально быстро и просто позволить пользователю откалибровать прибор на измерение твердости по любым имеющимся образцам.

При этом существует ряд особенностей:

- 1) заводские шкалы, записанные производителем при изготовлении прибора, нельзя удалить через меню прибора.
- 2) Для калибровки заводской шкалы ее необходимо предварительно скопировать, посредством меню «Шкала»-«Копировать».
- 3) Изменить или удалить заводскую шкалу можно только с помощью использования ПК и программы Scale.

### 4.1 Создание новой шкалы

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

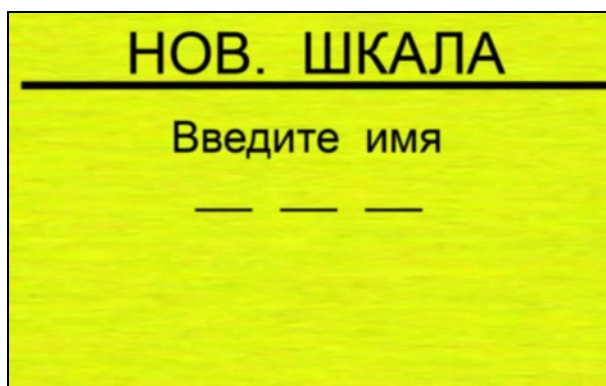
Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «ШКАЛА».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя кнопки   выберите пункт подменю «ДОБАВИТЬ».

Шаг 5. Нажмите кнопку .

На экране отобразиться окно ввода имени шкалы:



*Рис 4.1 Ввод имени новой шкалы*



Имя шкалы может состоять из трех символов.

Для ввода имени шкалы используйте кнопки:

 - выбор позиции символа

  - выбор символа.

Для имени шкалы доступны заглавные буквы латиницы, цифры, и ряд специальных символов: +, -, \*, / и «пробел».

Для сохранения введенного имени нажмите , для отказа от ввода и возврата в предыдущее окно .

Далее задайте точность вывода значений шкалы (положение запятой)








Рис 4.2 Задание положения запятой

Для установки точности используйте кнопки:

  - смена положения точки : «999», «99.9», «9.99»

Для отказа от ввода и возврата в предыдущее окно нажмите .  
Для сохранения значения нажмите  - и прибор выдаст сообщение «Шкала создана» и перейдет в режим калибровки шкалы. На этом этапе можно как продолжить калибровку шкалы, так и нажав  вернуться в главное меню, а откалибровать шкалу позднее.

## 4.2 Копирование шкалы

Можно скопировать любую имеющуюся в приборе шкалу. Для заводских шкал, копирование необходимо также для проведения калибровки.



Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «ШКАЛА».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя   выберите пункт подменю «КОПИРОВАТЬ».

Шаг 5. Нажмите кнопку .

На экране отобразится окно изменения имени шкалы. Для сохранения введенного имени нажмите , для отказа от ввода и возврата в предыдущее окно .

### 4.3 Калибровка шкалы

Наиболее распространенные образцы твердости изготовлены из стали. Калибровка шкалы может быть необходима при контроле материалов, отличающихся от стали, при резком изменении условий эксплуатации, при износе бойка и тд.



На предприятии изготовителе в прибор записаны базовые шкалы твердости. Их удаление из меню прибора невозможно. Для проведения калибровки базовых шкал их необходимо предварительно скопировать «Шкала»-«Копировать» (данное ограничение служит для защиты заводских шкал от повреждения). Изменить или удалить заводские шкалы можно посредством ПК с программным обеспечением Scale-M.

Войти в режим калибровки можно из меню (При создании новой шкалы прибор входит в режим калибровки автоматически)

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «ШКАЛА».

Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .

Шаг 4. Используя   выберите пункт подменю «КАЛИБРОВКА». (предварительно, если необходимо, указав шкалу для калибровки в пункте «ВЫБРАТЬ»).





Шаг 5. Нажмите кнопку . Отобразится меню калибровки шкалы.

В случае, если шкала новая – то будет отображаться минимум 2 точки калибровки с нулевыми значениями. Если выбрана существующая шкала, то число и значения точек будут как при последней калибровке.



Рис 4.3 Ввод точек для калибровки

При калибровке новой шкалы окно прибора будет аналогично тому, что показано на рис. 4.3. Сверху указано минимально возможное число точек, все значения равны нулю.

Шаг 6. Для изменения числа точек выберите кнопками   пункт «Число точек : » и нажмите кнопку . Каждое нажатие кнопки  увеличивает число точек на 1. Возможное число точек от 2 до 20.




Для калибровки по ГОСТ требуется, как правило, не менее 3-х типовых мер твердости по каждой шкале.



Рис 4.4 Изменение числа точек для калибровки

Шаг 7. Подберите кол-во и номинал образцов твердости, на которых вы хотите откалибровать прибор. Меры твердости с массой менее 2 кг (например, типовые меры по ГОСТ) нужно притереть с помощью густой смазки (литол, солидол и пр.) на массивную плиту, чтобы исключить погрешность измерения

связанную с некорректным отскоком бойка от легкой или тонкой меры.

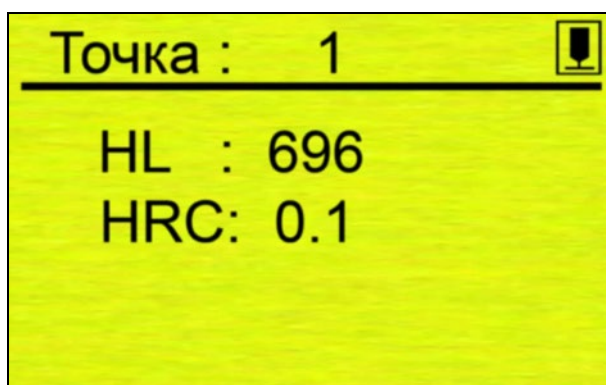
Шаг 8. Выберите, номинал который вы хотите окалибровать в приборе с помощью кнопок   (в случае новой шкалы просто выберите любой пункт с нулем) и нажмите . На экране появится окно калибровки точки.




*Рис 4.5 Окно калибровки точки новой шкалы*

Сверху указан номер точки и направление удара, ниже текущие значения по базовой шкале HL и калибруемой шкале (здесь –HRC).

Шаг 9. Взведите датчик и проведите измерение на мере твердости. Значение HL изменится на измеренное (рис.4.6)





*Рис 46 Окно калибровки точки после первого измерения*

Сохраните измеренное значение для вычисления среднего нажав кнопку . При этом на экране за измеренным значением



кратковременно появится символ  $\bar{x}$  с цифровым индексом запомненного значения ( $\bar{x}1$ ,  $\bar{x}2$  и тд.).

**ВНИМАНИЕ!** Для корректной калибровки шкалы нужно делать не менее 5 измерений в разных местах меры твердости.

Проведите необходимое количество измерений, последовательно записывая их в память для усреднения кнопкой . После этого нажмите и удерживайте кнопку  не менее 3-х секунд. Прибор вычислит среднее значение результата измерений и вид экрана будет аналогичен представленному на рис 4.7.



*Рис 4.7 Окно прибора после проведения усреднения измеренных значений*

Шаг 10. Введите истинное значение меры твердости с помощью кнопок  .

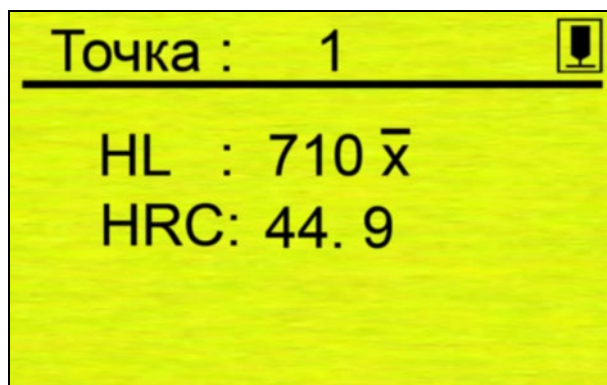


Рис 4.8 Окно прибора после ввода значения меры твердости




Нажмите кнопку  для сохранения значения точки. Прибор покажет вновь главное окно калибровки, только точки будут отсортированы по возрастанию (рис.4.9)




Рис 4.9 Окно прибора после калибровки 1-й точки










Шаг 11. Выберите следующую точку с помощью кнопок   и повторите Шаг8 – Шаг10 как описано выше для всех остальных введенных точек, откалибровав таким образом всю шкалу.

**ВНИМАНИЕ!** Записанные номиналы точек и значения калибровки остаются в памяти прибора для каждой шкалы. В любой момент при необходимости любую точку прибора можно перекалибровать просто выбрав в списке (рис. 4.9).

### 4.3 Удаление шкалы

Любую созданную шкалу (кроме записанных заводских шкал) можно удалить из памяти прибора. Для этого:

Шаг 1. Войдите в меню нажав кнопку .

- Шаг 2. Используя кнопки   выберите пункт меню «ШКАЛА».
- Шаг 3. Войдите в подменю нажав кнопку .
- Шаг 4. Используя   выберите пункт подменю «УДАЛИТЬ».
- Шаг 5. Нажмите кнопку .
- Шаг 6. В появившемся списке существующих шкал выберите ненужную вам шкалу кнопками  .
- Шаг 7. Нажмите кнопку . На экране появится окно подтверждения на удаление шкалы.



*Рис 4.10 Запрос на подтверждение удаления шкалы*

Для удаления шкалы нажмите , для отмены и возврата в предыдущее окно .

## 5 Возможные неисправности и способы их устранения

5.1 В таблице 1 приведен перечень возможных неисправностей в работе твердомера, их причины и способы устранения.

Таблица 1

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Дисплей не включается	Аккумуляторная батарея разряжена	Зарядить или заменить
	Аккумуляторная батарея неправильно установлена	Переустановить с соблюдением указанной полярности
Показания на дисплее не меняются	Нет контакта в разъеме соединения датчика с электронным блоком	Проверить надежность соединения
	Обрыв провода в соединительном кабеле или разъеме; неисправность датчика или электронного блока	Обратиться в сервисную службу
Дисплей выключается в процессе измерения	Измерение изделий, не соответствующих техническим характеристикам твердомера, например низкая твердость изделия	Выключите твердомер нажатием на клавишу включения. Через 1 минуту включите твердомер. Если твердомер не включается (дисплей не работает), то извлеките аккумуляторную батарею из отсека электронного блока. Через пару минут установите ее обратно и включите твердомер. Проведите проверочное измерение на эталонной мере твердости. В случае превышения твердомером установленной погрешности проведите калибровку твердомера.
Прекратилось мигание символа «датчик» в режиме «Измерение»		



Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Результаты измерений стабильны, но отличаются от номинала эталонной меры твердости	Износ пружины датчика после интенсивной и длительной эксплуатации	Осуществить самостоятельную калибровку твердомера на эталонных мерах твердости.
Большой разброс результатов измерений	Испытуемый материал неоднороден.	Увеличить количество измерений
	Зона измерений подготовлена неудовлетворительно	Провести дополнительную шлифовку
	Загрязнен сферический индентор	Очистить от загрязнений
	Датчик недостаточно плотно прижат к изделию	Провести корректно повторное измерение
	Поверхность эталонной меры твердости заполнены отпечатками от предыдущих измерений (лунками)	Использовать новую эталонную меру твердости
Завышение показаний твердости после частого многократного использования на образцах высокой твердости	Деформация сферического индентора в бойке	Осуществить самостоятельную калибровку твердомера на эталонных мерах твердости (п. ).

## 6 Указание мер безопасности

6.1 Твердомер не является источником опасности и не требует применения специальных мер безопасности.

## 7 Техническое обслуживание

7.1 Техническое обслуживание твердомера сводится к проведению профилактических работ с целью обеспечения нормальной работы твердомера при его эксплуатации. Окружающая среда, в которой находится твердомер, определяет частоту осмотра. Для проведения указанных ниже видов профилактических работ рекомендуются следующие сроки: визуальный осмотр - каждые 3 месяца, внешняя чистка - каждый месяц.

7.2 При визуальном осмотре внешнего состояния твердомера проверять отсутствие сколов и трещин индикатора, корпуса, четкость действия клавиатуры, свето- и звуковой сигнализации, крепление разъемов на корпусе. Грязь, следы масла и пыль, находящиеся на корпусе и разъемах, устраняйте мягкой тряпкой и щеткой.

7.3 Периодически проверяйте работу датчика путем проведения измерений твердости на эталонной мере твердости.

7.4 Если прибор не используется в течение длительного времени, его необходимо хранить в сухом и прохладном месте и один раз в год перезаряжать аккумулятор. Это является обязательным условием технического обслуживания аккумулятора.

## **8 Поверка**

8.1 Твердомер портативный Инатест-Д должен проходить метрологическую поверку по аттестованным мерам твердости один раз в год в установленном законом порядке.

## **9 Гарантии изготовителя**

9.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие твердомера требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, предусмотренных настоящими техническими условиями.

9.2 Гарантийный срок хранения твердомера – 6 месяцев со дня его изготовления.

9.3 Гарантийный срок эксплуатации твердомера – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

9.4 Гарантийный срок эксплуатации продлевается на время гарантийного ремонта.

## **10 Транспортирование и хранение**

10.1 Транспортирование твердомера допускается проводить упакованным в специальную сумку (кейс), входящую в комплект поставки.

10.2 Транспортирование твердомера может осуществляться любым видом пассажирского транспорта, в упаковке, предохраняющей его от непосредственного воздействия осадков, при температуре окружающей среды от минус 25 до 55 °С. При транспортировании допускается дополнительная упаковка чехла с твердомером в полиэтиленовый мешок, картонную коробку или ящик, предохраняющие чехол от внешнего загрязнения и повреждения. При транспортировке упакованные изделия должны быть закреплены в устойчивом положении, исключающем возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств, а

при использовании открытых транспортных средств – защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

10.3 Твердомеры должны храниться на стеллажах в отапливаемых помещениях, при отсутствии паров химически активных веществ, упакованными в специальные сумки (кейсы), входящие в комплект поставки.

10.4 Твердомеры не подлежат формированию в транспортные пакеты.

## **11 Свидетельство о приемке**

11.1 Твердомер портативный ИНАТЕСТ-Д, заводской № \_\_\_\_\_, в комплекте с динамическим преобразователем № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 4271-01-33842620-11 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска “ \_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 2012 г.

