

# **Твердомер по методу Либа ТН150**

## **Инструкция по эксплуатации**

# Введение

Уважаемый покупатель, выражаем Вам благодарность за выбор твердомера Time Group по методу Либа TH150 (называемый в дальнейшем твердомер), произведенный нашей компанией. Данный прибор представляет собой портативный твердомер с ударным устройством типа D2 и интегрированной системой обработки данных. Его особенностями являются небольшой размер, малый вес и портативность. Твердомер оснащен ЖК-дисплеем, управление через меню делают его более удобным. Кроме того, он обладает расширенной функциональностью. Перед использованием, пожалуйста, внимательно прочитайте данную “Инструкцию по эксплуатации”, которая содержит необходимую информацию по использованию прибора.

TH150 соответствует следующим стандартам:

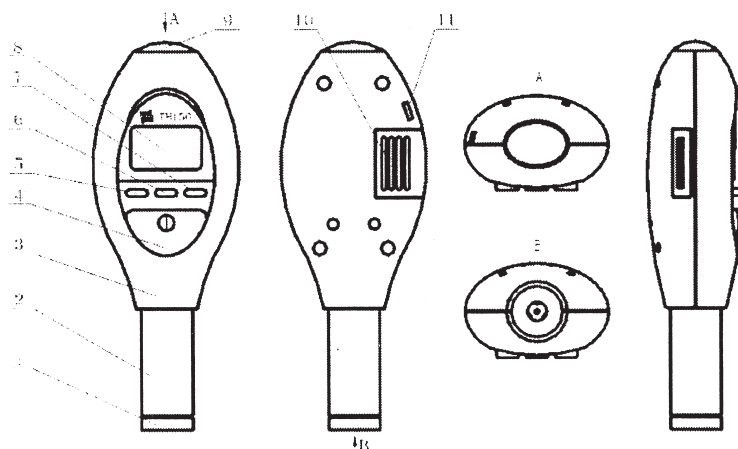
Спецификация для Твердомеров по методу Либа  
GB/T 9378

Твердомер по методу Либа серии TH1Q/HD  
SDJ004-2000

## Содержание

<b>1. Наименование элементов</b> .....	1
<b>2. Характеристики и применение</b> .....	1
2.1. Основные сферы применения.....	2
2.2. Основные технические характеристики.....	2
2.3. Основные функции .....	3
2.4. Использование программного обеспечения .....	3
2.5. Таблица материалов испытания и диапазонов измерения .	4
<b>3. Принцип проведения измерения</b> .....	4
3.1. Основной принцип .....	4
3.2. Эскиз выходного сигнала ударного устройства .....	5
3.3. Твердомер по методу Либа.....	5
<b>4. Подготовка образца для испытаний</b> .....	6
4.1. Общее замечание.....	6
4.2. Крепление и опора для образца для испытаний.....	6
4.3. Выбор опорных колец при испытании цилиндрических (внешних/внутренних и сферических (внешних/внутренних) поверхностей .....	7
<b>5. Эксплуатация</b> .....	9
5.1. Включение .....	9
5.2. Установка параметров испытания .....	9
5.3. Испытание .....	11
5.4. Изучение результатов испытания.....	12
5.5. Вывод данных и печать .....	12
5.6. Установка параметров системы .....	14
5.7. Управление областью памяти .....	15
5.8. Использование подсветки .....	16
5.9. Дополнительные замечания .....	16
5.10. Устранение неполадок.....	16
<b>6. Уход и техническое обслуживание</b> .....	17
6.1. Ударное устройство.....	17
6.2. Корпус прибора.....	17
6.3. Техническое обслуживание .....	18
6.4. Проверка .....	18

## 1 Наименование элементов



1. Поддерживающее кольцо
2. Ударное устройство
3. Корпус
4. Кнопка включения
5. Кнопка “Меню”
6. Кнопка “Выбор”
7. Кнопка “Подтвердить”
8. Дисплей
9. Кнопка “Спуск”
10. Батарейный отсек
11. Интерфейс передачи данных

## 2 Характеристики и применение

Данный прибор представляет собой удобный в использовании высокоточный усовершенствованный портативный твердомер с широким измерительным диапазоном, которые подходит для испытания всех обычно используемых металлов и может быть использован в различных отраслях промышленности, таких как нефтяная промышленность, химическая промышленность, машиностроение, электронная промышленность и т.д.

## **2.1 Основные сферы применения**

- Установленное оборудование и неразборные детали;
- Полости штампов;
- Большие и тяжелые испытательные образцы;
- Профилактика котлов, паровых турбоагрегатов и другого оборудования;
- Производства подшипников и других деталей;
- При необходимости наличия нормированных исходных записей к результатам испытаний;
- Идентификация материалов на складах металлов.

## **2.2 Основные технические характеристики**

- Системы твердости: HLD, HRB, HRC, HB, HV, HS.
- Физические размеры: 158 мм x 60 мм x 39 мм
- Ударное устройство: тип D2
- Энергетика удара: 11 Н/мм
- Сферический наконечник индентера: карбид вольфрама
- Поддерживающее кольцо: большое поддерживающее кольцо (малое поддерживающее кольцо поставляется с тестером, фигурные опорные кольца поставляются отдельно)
- Ошибка отображаемого значения: менее  $\pm 6\text{HLD}$  (при  $\text{HLD} = 800$ )
- Повторяющаяся ошибка: менее  $10\text{HLD}$  (при  $\text{HLD}=800$ )
- Рабочая температура:  $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$
- Номинальное рабочее напряжение: 3 В
- Тип батареи: CR  $1/2$  AA (1 шт.)
- Вес: примерно 135 гр. (без батареи)

## **2.3 Основные функции**

- Выбор испытываемого материала, системы твердости, направления испытательного удара и времени испытания с помощью управляющей клавиатуры
- Перевод твердости по Либу в другие системы твердости (HRB, HRC, HB, HV и HS)
- Повтор отображения результатов испытаний и автоматическое или ручное удаление ошибочных результатов испытаний
- Вывод среднего значения единичного испытания в любое время или вывод полностью всех сохранённых данных
- Вывод символа автоматически определенного напряжения батареи и величины заряда батареи в режиме измерения
- Запоминание до 256 единиц данных
- Подсветка, обеспечивающая читабельность, даже в темноте.

## 2.4 Использование программного обеспечения

Для некоторых образцов для испытания из специальных материалов, покупатель может использовать программное обеспечение, поставляемое нашей компанией для создания таблицы перевода.

### Система твердости

Система твердости Материал	HLD	HRB	HRC	HB	HV	HS
Сталь и литье	300~900	38,4~99,5	20~68	80~647	80~940	32,5~99,5
Инструментальная сталь холодной обработки	300~840		20,4~67,1		80~898	
Нержавеющая сталь	300~800	46,5~99,9	19,6~62,4	85~655	85~802	
Серый литейный чугун	360~660			93~334		
Зернистый чугун	360~660			131~387		
Алюминиевые сплавы	174~560			20~159		
Медно-цинковые сплавы	200~550	13,5~95,3		40~173		
Бронза	300~700			60~290		
Деформируемая медь	200~690			43~315		

## 3. Принцип проведения измерения

### 3.1 Основной принцип

В качестве развития технологии SCM швейцарский ученый д-р Либ в 1978 году разработал совершенно новый метод измерения твердости. Его основной принцип заключается в следующем: объект определенного веса ударяется об испытываемую поверхность с определенной силой, затем скорость удара и скорость отскока объекта измеряются, когда он находится в 1 мм от испытываемой поверхности. В соответствии с принципом электромагнетизма напряжение, которое находится в положительной корреляции со скоростью, может быть измерено. Значение твердости по методу Либа определяется соотношением скорости отскока к скорости удара, причем, чем тверже материал, тем больше скорость отскока.

Формула для расчета следующая:

$$HL = 1000 \cdot \frac{Vb}{Va}$$

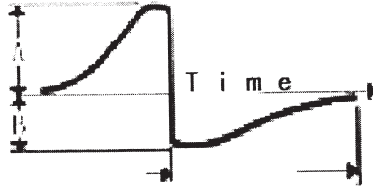
В которой:

HL — значение твердости по Либу

Vb — скорость отскока ударяющегося объекта

Va — скорость удара ударяющегося объекта

## 3.2 Эскиз выходного сигнала ударного устройства



*Пояснения к рисунку*

Time – время

Impacting stage – фаза удара

Rebounding stage – фаза отскока

## 3.3 Твердомер по методу Либа

Прибор для измерения твердости в качестве принципа измерения использующий принцип измерения твердости Либа называется твердомером по методу Либа. Он предназначен для измерения твердости всех металлических материалов. К его особенностям относится широкий диапазон измерения, любое направления измерения и т.д.

## 4 Подготовка образца для испытаний

### 4.1 Общее замечание

Для минимизации влияния шероховатости поверхности образца для испытания на результат испытания, поверхность образца должна быть гладкой, с шероховатостью, не превышающей 2мкм, поверхность также чистой, без пятен масла на ней.

### 4.2 Крепление и опора для образца для испытания

1) Для образцов с весом более 5 кг в опоре нет необходимости

2) Образцы весом 2-5 кг, тонкостенные образцы и образцы, имеющие выступающие части, должны при испытании иметь твердую опору в виде объектов весом более 5 кг, чтобы избежать изгибной деформации или перемещения под влиянием силы удара.

3) Образцы весом до 2 кг должны быть прочно соединены с опорой. Обе соединённые поверхности должны быть плоскими и гладкими, не должны быть излишков связующего вещества. Направление удара должно быть перпендикулярным по отношению к соединённым поверхностям.

4) Образец для испытания должен весить не менее 0,1 кг, иметь толщину не менее 5 мм и глубину закалки не менее или эквивалентно 0,8 мм.

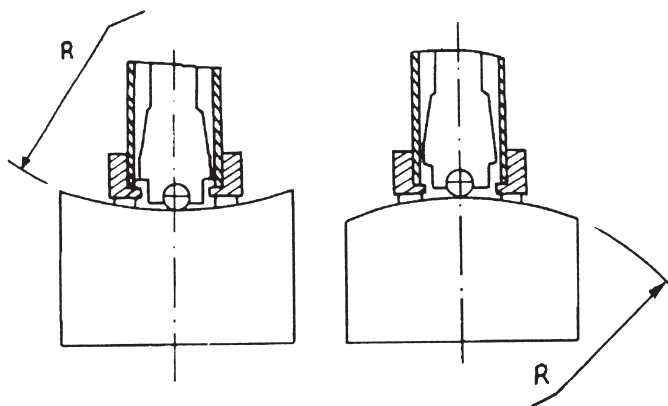
5) Образцы для испытания должны быть плотно закреплены зажимами и находится перпендикулярно к направлению испытаний.

6) Если образцом для испытания является большая пластина, длинный пруток или гибочная плита, которые могут быть деформированы, даже если их вес и толщина достаточно велики, а результат теста соответственно некорректными, такие образцы должны быть усилены или иметь опору сзади.

7) Магнетизм образцов для испытания должен быть менее чем 30 Гс.

### **4.3 Выбор опорных колец при испытании цилиндрических (внешних/внутренних и сферических (внешних/внутренних) поверхностей**

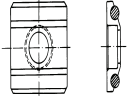

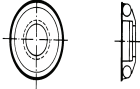
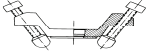
При радиусе кривизны испытываемой поверхности более 11 мм и менее 30 мм для создания оптимальных условий для проведения испытаний необходимо использовать поставляемое вместе с прибором малое поддерживающее кольцо или поставляемые отдельно фигурные поддерживающие кольца.



Для удобства проведения испытаний искривленных поверхностей особой формы мы рекомендуем приобрести набор фигурных поддерживающих колец, производимый нами, для создания оптимальных условий для проведения испытаний (см. рис. вверху), таблицу фигурных опорных колец см. ниже.



**Таблица фигурных опорных колец**

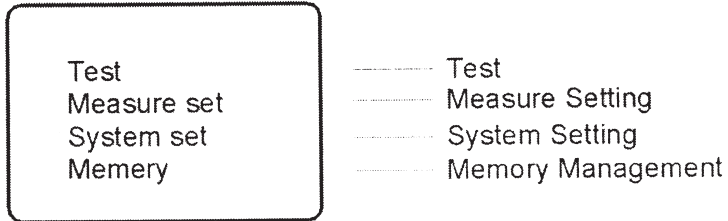
№ п/п	Код	Тип	Эскиз	Примечания
1	03-03.7	Z10-15		Для контроля наружной цилиндрической поверхности R10 - R15
2	03-03.8	Z14.5-30		Для контроля наружной цилиндрической поверхности R14,5 - R30
3	03-03.9	Z25-50		Для контроля наружной цилиндрической поверхности R25 - R50
4	03-03.10	HZ11-13		Для контроля внутренней цилиндрической поверхности R11 - R13
5	03-03.11	HZ12.5-17		Для контроля внутренней цилиндрической поверхности R12,5 - R17
6	03-03.12	HZ16.5-30		Для контроля внутренней цилиндрической поверхности R16,5 - R30
7	03-03.13	K10-15		Для контроля наружной сферической поверхности R10 - R15
8	03-03.14	K14.5-30		Для контроля наружной сферической поверхности R14,5 - R30
9	03-03.15	HK11-13		Для контроля внутренней сферической поверхности R11 - R13
10	03-03.16	HK12.5-17		Для контроля внутренней сферической поверхности R12,5 - R17
11	03-03.17	HK16.5-30		Для контроля внутренней сферической поверхности R16,5 - R30
12	03-03.18	UN		Для контроля наружной цилиндрической поверхности, регулируемый радиус R10 - ∞

## 5. Эксплуатация

### 5.1 Включение

Нажмите кнопку включить, будет показан начальный интерфейс, через 2 секунды прибор перейдет в режим измерения.

### 5.2 Установка параметров испытания



#### **Пояснения к рисунку**

Test — Испытание

Measure set — Установка параметров измерения

System set — Установка системных параметров

Memory — Управление памятью

1) После включения прибора, нажмите кнопку “Меню” и ЖК-дисплей отобразит главное меню (см. рис выше). Нажимайте кнопку “Выбор” до тех пор, пока курсор не дойдет до строчки “Measure set”, затем нажмите кнопку “Подтвердить” для подтверждения.

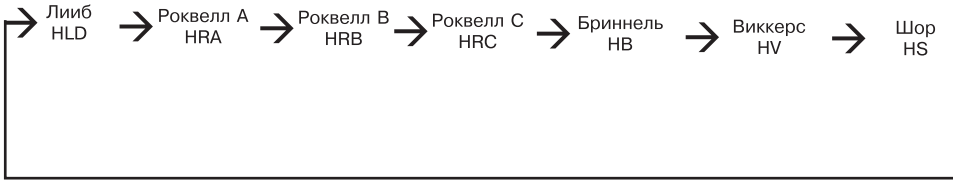
#### 2) Установка материала для испытания

После входа в меню выбора материала вы увидите там 9 материалов. Нажимайте кнопку “Выбор” до тех пор, пока курсор не дойдет до необходимого материала, затем нажмите кнопку “Подтвердить” для подтверждения.

Таблица ниже показывает аббревиатуры, обозначающие различные типы испытываемых материалов.

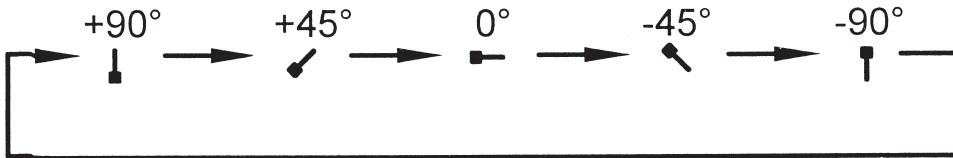
Материал	Сталь и литье	Инструментальная сталь холодной обработки	Нержавеющая сталь	Серый литейный чугун	Зернистый чугун
Отображение на дисплее	STEEL	CWT. STEEL	STAIN. ST	GC. IRON	NC. IRON
Материал	Алюминиевые сплавы	Медно-цинковые сплавы	Бронза	Деформируемая медь	
Отображение на дисплее	C.ALUMIN	BRASS	BRONZE	COPPER	

### 3) Установка системы твердости



Используя кнопку “Выбор” выберите одну из шести систем твердости и нажмите кнопку “Подтвердить” для подтверждения.

### 4) Установка направления удара

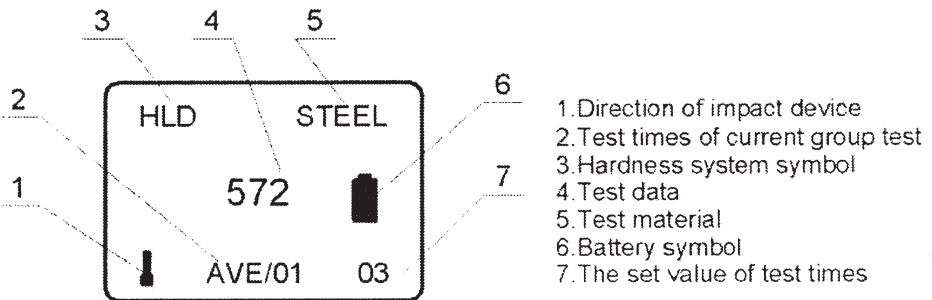


Установите направление согласно реальному направлению удара ударного устройства во время проведения испытаний. Нажимайте кнопку “Выбор” для выбора одного из 5 направлений удара, затем нажмите кнопку “Подтвердить” для подтверждения.

### 5) Установка количества испытаний

Выберите количество измерений для расчета среднего значения твердости. Выбор «1» означает, что будет проводиться измерение твердости без расчета среднего значения по заданному количеству измерений. Вы можете выбрать числа от 1 до 32.

## 5.3 Испытание



### ***Пояснения к рисунку***

1. Direction of impact device — Направление ударного устройства
2. Test time of current group test — Кол-во испытаний для текущей группы испытаний
3. Hardness system symbol — Символ системы твердости
4. Test data — Данные испытаний
5. Test material — Испытуемый материал
6. Battery symbol — Символ батареи
7. The set value of test times — Установленное кол-во испытаний

Если необходимо, предварительные испытания могут быть проведены с использованием стандартного тестового блока.

Испытайте тестовый блок калиброванным твердомером по Либу 5 раз вертикально сверху вниз. Вычисленное среднее значение является значением твердости стандартного тестового блока.

#### ***- Зарядка (взвод)***

Опустите корпус прибора вниз для зарядки ударного устройства

#### ***- Установка***

Прижмите малое поддерживающее кольцо ударного устройства к испытуемой поверхности. Дистанция между центрами двух точек испытания должна быть больше 3 мм.

#### ***- Испытание***

Нажмите кнопку “Спуск” сверху корпуса прибора для освобождения индентора из захвата в приборе и произведите испытание. Образец для испытания, ударное устройство и положение оператора должны быть устойчивыми. Направление испытания должно проходить через ось ударного устройства.

В конце каждого испытания значение твердости будет отображаться на дисплее, а к количеству испытаний будет прибавляться единица. При неверном результате испытания на дисплее будет отображаться ноль. При завершении группы испытаний среднее значение будет выведено автоматически.

### **5.4 Изучение результатов испытания**

Нажмите кнопку “Выбор” для проверки результатов предыдущего испытания. Если вы хотите удалить ошибочные результаты,

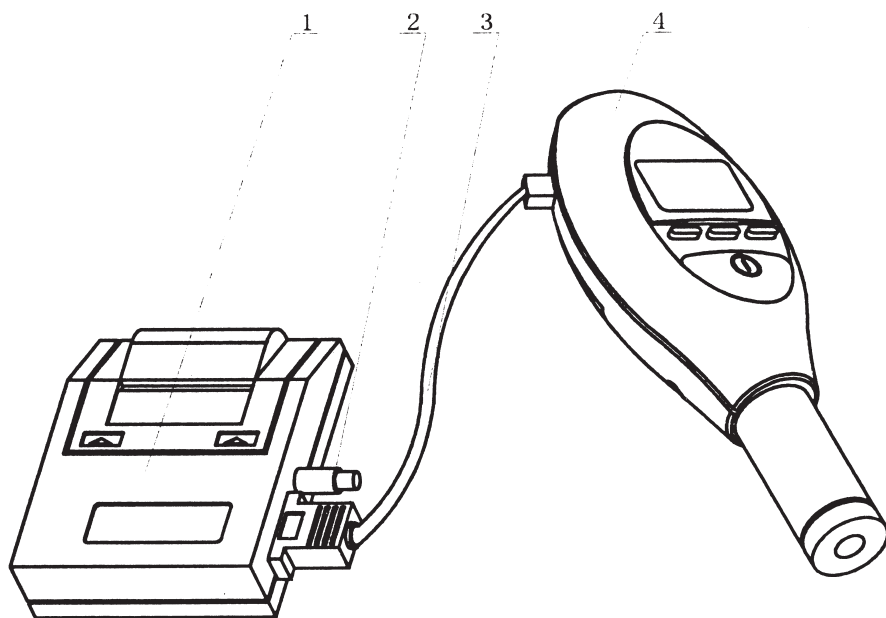
нажмите кнопку “Подтвердить” для перехода в подменю обработки данных и выберите “delete” (удалить) или “cancel” (отменить). Если выбрано “delete” текущие данные будут удалены, и потребуется новое испытание для компенсации количества испытаний.

После отображения среднего значения нажмите кнопку “Подтвердить” для перехода в подменю обработки среднего значения, которая включает в себя “printout” (печать), “save” (сохранить) или “cancel” (отменить). Если выбрано “printout” среднее значение будет выведено на принтер или устройство более высокого уровня; если выбрано “save”, среднее значение будет записано в память системы.

### 5.5 Вывод данных и печать

- Печать одного значения: по окончании группы испытаний автоматически отображается среднее значение. В этой ситуации нажмите кнопку “Выбор” для перехода в меню обработки среднего значения и выберите “printing the average” (печать среднего значения), данные будут выведены на принтер (напр. TA210 или TA220S, производимые компанией Time Group) или устройство более высокого уровня.

Метод подключения принтера — см. рис. ниже.

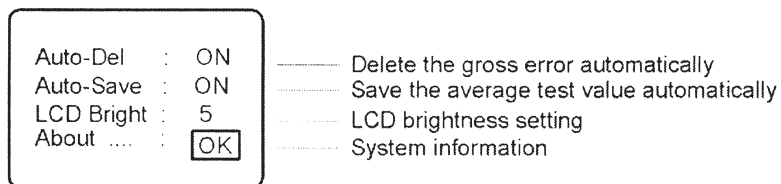


### Пояснения к рисунку

1. Принтер
2. Кабель питания принтера
3. Кабель передачи данных
4. Твердомер по методу Либа ТН150

— Печать записанных в память данных: выберите нужные сохраненные данные из подменю управления пространством памяти, затем сохранённые данные будут выведены на принтер (напр. TA210 или TA220S, производимые компанией Time Group) или устройство более высокого уровня (при скорости 9600 бод).

## 5.6 Установка параметров системы



### Пояснения к рисунку

- Auto-Del : ON — грубые ошибки удаляются автоматически  
Auto-Save : ON — среднее значение сохраняется автоматически  
LCD Bright : 5 — установка яркости подсветки ЖК-дисплея  
About .... : OK — информация о системе

Для установки параметров системы войдите в подменю установки параметров системы (см. рис. выше) в главном меню:

— пункт “Auto-Del”: имеет две установки “ON” (включено) и “OFF” (выключено). Когда выбран данный пункт, нажмите кнопку “Подтвердить” для изменения его установок, переключение между “ON” (включено) и “OFF” (выключено) производится кнопкой “Выбор”, а подтверждение кнопкой “Подтвердить”. Если “Auto-Del” включен, грубые ошибки удаляются автоматически по окончании группы испытаний.

— пункт “Auto-Save”: имеет две установки “ON” (включено) и “OFF” (выключено). Процедура установки идентична описанной выше. Если “Auto-Save” включен, среднее значение группы испытаний будет сохраняться в памяти автоматически.

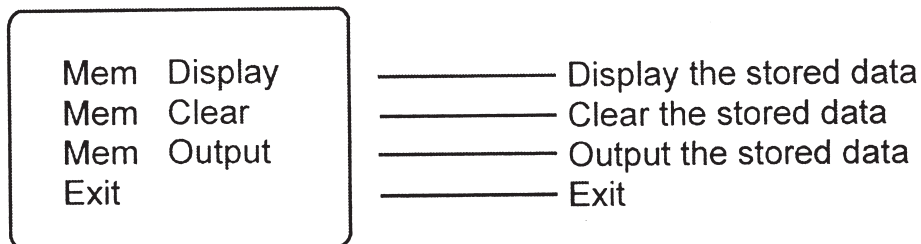
— пункт “LCD Bright”: установка яркости подсветки ЖК-дисп-

ля. Установки от 1 до 9 постепенно увеличивают яркость подсветки и выводятся циклически.

— пункт “About”: показывает информацию о системе, включая серийный номер и информацию о версии программного обеспечения.

— При отображении символа “OK” нажмите кнопку “Подтвердить” для выхода из подменю установок параметров системы или нажмите кнопку “Выбор” для продолжения установок.

## 5.7 Управление областью памяти



### *Пояснения к рисунку*

Mem Display — Отображение записанных в память данных

Mem Clear — Очистка памяти

Mem Output — Вывод записанных в память данных

Exit — Выход

Для входа в подменю управления областью памяти выберите подменю “Memory” в главном меню (см. рисунок выше)

### — Пункт “Mem Display”:

При выборе этого пункта будет отображен список средних значений, сохранённых в памяти системы, а также информация об общем количестве данных. Также возможна прокрутка дисплея. Нажмите кнопку “Подтвердить”. На каждой странице располагаются 4 значения с информацией о серийном номере, дате и системе твердотелности значения. При нажатии на кнопку “Выбор” выводится следующая страница. Нажатие кнопки “Выбор” прекращает отображение списка значений.

### — Пункт “Mem Clear”:

Стирает сохранённые в памяти данные. При выборе данного пункта будет отображена подсказка. Если Вы хотите очистить память, выберите “OK”, если нет выберите “Cancel” (отменить).

— Пункт “Mem Output”:

Данный пункт используется для вывода всех средних значений на принтер (напр. TA210 или TA220S, производимые компанией Time Group) или устройство более высокого уровня (при скорости 9600 бод).

### **5.8 Использование подсветки**

— Нажатие кнопки меню в течение 2 секунд при включенном приборе выключает или включает подсветку дисплея. Так как подсветка является одним из главных потребителей энергии и укорачивает срок службы батареи, не используйте ее, когда в этом нет необходимости.


### **5.9 Дополнительные замечания**

-- Расстояние между центрами двух точек воздействия индентера должно быть не менее 3 мм, расстояние до края образца не менее 5 мм.

-- Количество испытаний, испытываемый материал и перевод в другую систему измерения должны быть установлены до проведения испытания, во время проведения испытаний никакие изменения невозможны.

-- Результаты испытаний могут быть выведены на принтер или устройство более высокого уровня через кабель передачи данных, таким образом данные испытаний могут быть напечатаны и записаны в память в любое время.

### **5.10 Устранение неполадок**

-- Если символ батареи отображается следующим образом , это означает, что её напряжение ниже, чем предельно допустимое значение, и батарея подлежит замене. Замечание: перед заменой батареи убедитесь, что прибор выключен, чтобы предотвратить потерю сохранённых данных.

## **6 Уход и техническое обслуживание**

Необходимо предохранять прибор от повреждений, а также пыли, сырости, сильных магнитных полей и пятен масла.



## **6.1 Ударное устройство**

-- После того как ударное устройство было использовано 1000-2000 раз, почистите направляющую трубку и боек прилегающей нейлоновой щеткой. Для очистки направляющей трубки отверните поддерживающее кольцо, затем выньте боек, движениями по спирали против часовой стрелки вставьте нейлоновую щетку в направляющую трубку. Когда щетка достигнет дна, выньте её. Повторите процедуру 5 раз, затем заново установите боек и поддерживающее кольцо.

-- После использования ударного устройства нажмите кнопку “Сброс” для сброса индентера

-- В ударном устройстве не должно быть смазки

## **6.2 Корпус прибора**

-- Замена батареи: в приборе находится одна литиевая батарея (CR 1/2 A). После ее разрядки пользователю необходимо заменить ее следуя следующей процедуре:

1) Нажмите на выемку на крышке батарейного отсека и вытащите крышку наружу, отсоединив её от прибора.

2) Потяните полоску ткани и вытащите батарею из отсека

3) Вставьте новую батарею соблюдая полярность, указанную на батарейном отсеке.

4) Включите питание, чтобы убедиться, что прибор функционирует в нормальном режиме. Верните крышку батарейного отсека на место.

*Замечание:* Если прибор не используется в течение долгого времени, пожалуйста, вынимайте батарею.

## **6.3 Техническое обслуживание**

-- Если при использовании стандартного тестового блока для проведения предварительных испытаний ошибка составляет более 2 HRC, это может означать поломку сферического конца индентера. Необходимо рассмотреть возможность замены сферического конца или индентера.

-- Ни при каком случае не разбирайте прибор и не пытайтесь отрегулировать неразборные части прибора при возникновении неполадок в работе прибора. Передайте прибор в отдел технического обслуживания нашей компании.

## **6.4 Поверка**

Через один год после поверки и диагностики, твердомером можно пользоваться только после повторной поверки и диагностики. Если поверка не может быть произведена на месте, прибор можно прислать (привезти) в нашу компанию для проведения поверки и выдачи свидетельства о результате испытаний в Китайском Научном Исследовательском Институте Метрологии.