

ТВЕРДОМЕР

«КОНСТАНТА К5Д»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТВЕРДОМЕР
«КОНСТАНТА К5Д»

№ _____

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

| Содержание | Стр |
|---|-----|
| 1. Техническое описание и работа | 4 |
| 2. Комплектность | 6 |
| 3. Использование по назначению | 7 |
| 4. Техническое обслуживание | 22 |
| 5. Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя | 22 |
| 6. Хранение | 22 |
| 7. Транспортирование | 23 |
| 8. Свидетельство о приемке | 23 |
| 9. Приложение. Методика поверки | 25 |

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и поверки твердомера Константа К5Д, в дальнейшем прибора.

1 Техническое описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Прибор предназначен для измерения твердости конструкционных и углеродистых сталей в лабораторных и цеховых условиях. Допускается применение прибора для измерения твердости чугунов, нержавеющей сталей и сплавов из цветных металлов, используя режим «одноточечная» или «двухточечная коррекция» на образцовых мерах твердости потребителя прибора.

1.1.2 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от -10 до + 40°C;
- относительная влажность воздуха до 98% при + 35°C.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Общие технические характеристики

1.2.1.1 Диапазон измерения:

| | |
|---|-----------|
| по Бринеллю, НВ..... | 90..450 |
| по Роквеллу, HRCэ..... | 20..70 |
| по Временному сопротивлению σ_B (предел прочности) (справочно, ГОСТ 22761-77), Мпа..... | 370..1500 |

1.2.1.2 Предел основной допускаемой погрешности при вычислении среднего значения с числом замеров 5, не более:

по Бринеллю, НВ:

| | |
|---------------------------------|------|
| в диапазоне (90...150) НВ..... | ± 10 |
| в диапазоне (150...300) НВ..... | ± 15 |
| в диапазоне (300...470) НВ..... | ± 20 |

| | |
|---|------|
| по Роквеллу, HRCэ..... | ± 2 |
| по временному сопротивлению σ_B , Мпа..... | ± 50 |

1.2.1.3 Число запоминаемых «настроек» для каждой из шкал..... 5

1.2.1.4 Настройка № 5 шкалы Бринелля используется как шкала временного сопротивления (предел прочности) металла, σ_B .

1.2.1.5 Число замеров для вычисления среднего значения по выбору пользователя в диапазонеот 1 до 99

1.2.1.6 Работа прибора может производиться как в вертикальном положении преобразователя (чувствительный элемент внизу), что соответствует 0°, так и при положении преобразователя до 180° относительно вертикали (см. п. 3.2.13).

1.2.1.7 Количество ячеек памяти результатов измерения 200

1.2.1.8 Число групп результатов при запоминании данных измерений до.....120

1.2.1.9 Связь с компьютером IBM PC по каналу связи RS-232C.

1.2.1.10 Питание прибора – батарея или аккумулятор напряжением 9 В (6F22 и др.).

1.2.1.11 Время непрерывной работы от батареи типа Alkaline, не менее 100 часов.

1.2.1.12 Время непрерывной работы от свежезаряженного аккумулятора емкостью 150мА/ч, не менее 25 часов.

1.2.1.13 Осуществляется контроль разряда элемента питания прибора. При разряде источника питания прибора показания на индикаторе мигают с периодом примерно одна секунда.

1.2.1.14 При выключении прибор автоматически осуществляет запоминание номера последней настройки, параметров настройки и выбранной шкалы измерений.

1.2.1.15 Прибор автоматически выключается в случае, если в течение 15 минут не проводятся измерения.

1.2.1.16 Габаритные размеры, мм, не более:

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| блока обработки информации..... | 153x80x30 |
| преобразователей D, C | Ø27x145 |
| преобразователей D+15, D+15_U | Ø27x160 |
| преобразователя DC | Ø27x90 |
| преобразователя G | Ø33x255 |

1.2.1.17 Масса, кг, не более

| | |
|-------------------------------------|-------|
| блока обработки информации | 0,25 |
| преобразователей D, C | 0,125 |
| преобразователей D+15, D+15_U | 0,130 |
| преобразователя DC | 0,1 |
| преобразователя G | 0,34 |

1.2.2 Требования к контролируемому изделию

1.2.2.1 Минимальная масса контролируемого изделия, кг, не менее

| | |
|--|-----|
| для преобразователей D, D+15, DC, D+15_U | 3 |
| для преобразователя G | 30 |
| для преобразователя C | 1,5 |

Рекомендации по работе с более легкими изделиями см. п.1.2.4 «Работа с легкими и тонкими образцами».

1.2.2.2 Минимальная толщина контролируемого участка детали, мм, не менее

| | |
|--|-----|
| для преобразователей D, D+15, DC, D+15_U | 10 |
| для преобразователя G | 100 |
| для преобразователя C | 7 |

Рекомендации по работе с более тонкими изделиями см. п.1.2.4 «Работа с легкими и тонкими образцами».

1.2.2.3 Шероховатость поверхности Ra, на которой производится измерение, мкм, не более

для преобразователей D, D+15, DC, D+15_U3,2 (Rz10)
 для преобразователя G12,5 (Rz40)
 для преобразователя C1,60 (Rz5)

1.2.2.4 Минимальный радиус выпуклой цилиндрической контролируемой поверхности, мм, не менее
 для преобразователей D, D+15, DC, D+15_U25
 для преобразователя G50
 для преобразователя C12

Для обеспечения перпендикулярности оси преобразователя к криволинейной поверхности необходимо использовать специализированные насадки.

Для проведения измерений на изделиях с меньшими радиусами использовать специализированные приспособления.

1.2.2.5 Минимальный радиус вогнутой цилиндрической контролируемой поверхности, мм, не менее
 для преобразователей D, D+15, DC, D+15_U 80
 для преобразователя G160
 для преобразователя C40

Для обеспечения перпендикулярности оси преобразователя к криволинейной поверхности необходимо использовать специализированные насадки.

1.2.2.6 Диаметры отпечатков на изделиях в миллиметрах приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Тип преобразователя | 100HB | 187HB | 400HB (42,5HRCэ) | 62HRCэ |
|------------------------|-------|-------|---------------------|--------|
| D, D+15, DC, D+15_U | 0,612 | 0,518 | 0,430 | 0,375 |
| G | 1,360 | 1,172 | 1,082 | - |
| C | 0,448 | 0,420 | 0,380 | 0,330 |

1.2.2.7 Глубина отпечатков на изделиях в миллиметрах приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Тип преобразователя | 100HB | 187HB | 400HB (42,5HRCэ) | 62HRCэ |
|------------------------|-------|-------|---------------------|--------|
| D, D+15, DC, D+15_U | 0,037 | 0,026 | 0,018 | 0,014 |
| G | 0,094 | 0,070 | 0,059 | - |
| C | 0,025 | 0,022 | 0,018 | 0,014 |

1.2.2.8 Рабочая поверхность контролируемого изделия и наконечника индентора должны быть чистыми и обезжирены спиртом.

1.2.3 Работа с изделиями из высоколегированных сталей, чугунов, цветных металлов

1.2.3.1 Общие сведения

В основу принципа работы прибора заложен динамический способ измерения твердости. На результаты измерений влияют не только свойства металла при пластической деформации, но и модуль Юнга (модуль упругости). Это влечет за собой необходимость проводить настройку прибора при работе с изделиями, имеющий модуль Юнга отличный от модуля Юнга конструкционных и углеродистых сталей.

Для определения наличия дополнительной погрешности сравнить результаты измерений с результатами измерений твердомером статического принципа измерения. Если разница результатов не превышает погрешности прибора, то это означает, что можно проводить измерения по характеристике, зашитой в память прибора при поставке. Если погрешность измерения превышает требуемую, то необходимо провести двухточечную или одноточечную настройку прибора (калибровку) на изделии или образце.

1.2.3.2 Требования к образцам для «настройки» прибора при работе с высоколегированными сталями, чугунами, цветными металлами

1.2.3.2.1 Число образцов, необходимых для «настройки» прибора при работе с высоколегированными сталями, чугунами, цветными металлами.....1 или 2

1.2.3.2.2 Рекомендуемое отношение максимального H_{max} к минимальному H_{min} значению твердости образцов для «настройки», К, не менее2

1.2.3.2.3 Разница между максимальным H_{max} и минимальным H_{min} значениями твердости образцов для «настройки», единицы младших разрядов индикатора, не менее10

1.2.3.2.4 Образцы должны быть изготовлены в соответствии с ГОСТ9031-75 с ограничениями:

- чистота, Ra, рабочей поверхности, мкм, не более 0,8;
- в случае изготовления образцов толщиной менее 20 мм и массой менее 5 кг для преобразователей D, D+15, DC, D+15_U, C, а также толщиной менее 200мм и массой менее 50кг для преобразователя G опорная поверхность образцов должна быть плоскошлифованной (подробнее см. п.1.2.4 «Работа с легкими и тонкими образцами»);
- размах значений твердости по поверхности согласно ГОСТ9031-75.

1.2.4 Работа с легкими и тонкими образцами

Если изделие или мера твердости не удовлетворяют требованиям п.1.2.2.1 (масса) и (или) п.1.2.2.2 (толщина), то прибор будет производить измерения с дополнительной погрешностью. Она будет тем больше, чем больше отклонение от указанных требований. Знак дополнительной

погрешности может быть как положительный, так и отрицательный в зависимости от конкретных условий.

Причиной появления дополнительной погрешности является возникновение паразитных колебаний точки соприкосновения индентора с изделием в момент измерения. Это происходит из-за колебаний всего изделия, в случае если его масса мала, либо из-за прогиба изделия, если мала его толщина.

Для определения наличия дополнительной погрешности сравнить результаты измерений с результатами измерений твердомером статического принципа измерения.

Устранить дополнительную погрешность можно тремя способами.

Первый способ – произвести одноточечную или двухточечную коррекцию текущей пользовательской настройки в соответствии с пунктами 3.2.10 и 3.2.11. Применяется если дополнительная погрешность не более 15%.

Второй способ – устранение паразитных колебаний путем зажатия изделия в тиски (масса тисков должна быть заведомо больше массы указанной в п.1.2.2.1). Для предотвращения повреждения изделия допускается применение накладных губок на тиски из более мягкого металла.

Третий способ - устранение паразитных колебаний путем притирания изделия к массивной шлифованной плите. Плита должна иметь шероховатость Ra не более 0,4мкм, массу заведомо большую указанной в п.1.2.2.1, неплоскостность не более 0,005мм, модуль Юнга материала из которого изготовлена плита близкий к модулю Юнга изделия. Нижняя часть изделия должна быть плоскошлифованной с шероховатостью Ra не более 0,4мкм и неплоскостностью не более 0,005мм. Для установки изделия на плиту на ее опорную поверхность наносят тонкий слой смазки ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433 или УТ (консталин) по ГОСТ 1957. Изделие притирают к поверхности плиты таким образом, чтобы между поверхностями меры и плиты не было даже небольших пятен воздушных прослоек. Притирать необходимо достаточно плотно, чтобы изделие и плита образовали единую монолитную массу.

1.2.5 Измерение твердости упрочненных поверхностных слоев и гальванических покрытий.

В зависимости от типа применяемого преобразователя и от твердости изделия на его поверхности образуются отпечатки различной глубины. Величины этих глубин указаны в п.1.2.2.7. Пластическая деформация металла образуется на существенно больших глубинах. Рекомендуется измерять твердость слоя в 20 раз превышающий по толщине глубины отпечатка.

1.2.6 Влияние на измерение свойств поверхностных слоев изделия.

По причинам, указанным в предыдущем пункте, на результат измерения влияют свойства поверхностного слоя. Глубина проникновения индентора в материал существенно меньше, чем при измерениях приборами статического типа по Бринеллю и Роквеллу. Это может привести к несовпадению результатов измерений в случае наличия наклепа, обезуглероженного слоя, шлифовочных прижогов, мартенситных пятен.

Наклеп может образовываться в поверхностном слое после токарной и фрезерной обработки, а также грубой шлифовки. Разница в твердости поверхностного слоя и сердцевины тем больше, чем мягче металл.

Обезуглероженный слой с пониженной твердостью образуется в результате высокотемпературной термической обработки. Это может быть закалка, нормализация, горячий прокат, ковка и т.д. Толщина этого слоя обычно не превышает 0,2мм. Его легко определить прибором.

Шлифовочные прижоги образуются при нарушении режимов шлифовки упрочненных изделий. При этом поверхностный слой отжигается, что приводит к снижению его твердости.

При термообработке сталей с хорошей прокаливаемостью на среднюю твердость в результате перегрева поверхности могут возникать пятна мартенсита с повышенной твердостью.

1.3 Устройство и работа

Измерения сигналов и обработка результатов расчетов производится встроенным микропроцессором с интегральным аналого-цифровым преобразователем. Отображение результатов осуществляется на жидкокристаллическом индикаторе.

Расположение клавиатуры и индикатора на лицевой панели блока обработки информации прибора показано на рис.1.



Рисунок 1

Преобразователь комплектуется двумя насадками:
-основной, для работы на плоских поверхностях (рисунок 2)



Рисунок 2. Вид преобразователя с плоской насадкой

-дополнительной конусной, для работы в узких местах и на вогнутых поверхностях (рисунок 3)



Рисунок 3. Вид преобразователя с дополнительной конусной насадкой

1.4 Маркировка

На лицевую панель прибора наносится:

- условное обозначение прибора с товарным знаком предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа.

На заднюю крышку прибора наносится заводской номер и год выпуска.

1.5 Упаковка

Блок обработки информации и преобразователь хранятся в футляре, исключающем их повреждение при транспортировке.

2 Комплектность

- 2.1 Блок обработки информации - 1 шт.
- 2.2 Преобразователь - 1 шт.
- 2.3 Устройство зарядное - 1 шт.
- 2.4 Батарея аккумуляторная НИКА - 2 шт.
- 2.5 Руководство по эксплуатации - 1 шт.
- 2.6 Методика поверки - 1 шт.
- 2.7 Футляр - 1 шт.
- 2.8 Кабель связи с IBM PC - 1 шт.

2.9 Дискета - 1 шт.

3 Использование по назначению

3.1 Подготовка к использованию

3.1.1 Работа от аккумулятора.

3.1.1.1 Установить аккумулятор в батарейный отсек, соблюдая полярность контактов. Произвести контроль заряда аккумуляторной батареи, для чего включить прибор нажатием кнопки «ВКЛ».

В случае, если аккумулятор разряжен, то символы, выводимые на индикатор, будут мерцать с периодом около одной секунды, что свидетельствует о необходимости проведения заряда аккумулятора.

3.1.1.2 Для проведения заряда аккумулятора следует после выключения прибора нажатием кнопки «ВКЛ», извлечь аккумулятор из батарейного отсека и произвести его заряд в соответствии с п. 3.1.2.

3.1.1.3 После установки в батарейный отсек заряженного аккумулятора включить прибор.

3.1.1.4 Сигнализацией разряда аккумулятора в процессе работы является мерцание показаний на индикаторе.

3.1.2 Заряд аккумулятора.

Для заряда аккумулятора необходимо:

- подсоединить аккумулятор к клеммам зарядного устройства;
- включить зарядное устройство в сеть.

Время полного заряда аккумулятора - 14 часов. Запрещается оставлять зарядное устройство во время заряда без наблюдения. Для исключения выхода из строя аккумуляторной батареи при длительном хранении необходимо проводить подзаряд аккумулятора с интервалом времени порядка 2 мес., даже если он не применялся.

3.2 Порядок работы

3.2.1 Подсоединить преобразователь к разъему на торцевой панели блока обработки информации.

3.2.2 Подготовить прибор к работе в соответствии с п. 3.1 и включить его нажатием кнопки «ВКЛ». После нажатия данной кнопки все сегменты индикатора засветятся в течение 2-3 секунд в виде:

.8.8.8.8.

что свидетельствует об исправности индикатора и начале работы прибора.

Далее последовательно будут выведены сообщения: - об используемой шкале твердости

HrC (шкала твердости по Роквеллу)

Hb (шкала твердости по Бринеллю),

- о номере используемой настройки

H i (где i - число от 1 до 5),

- о режиме работы

НОР

После чего на индикатор будет выведено сообщение:

свидетельствующее о готовности прибора к проведению измерений.

Если предлагаемые типы шкал и номера настроек требуют оперативного изменения в начале работы с прибором, то эти изменения можно осуществить нажимая кнопки «+» и «-» в секторе «**ФУНКЦИИ**» в течение времени индикации ранее запомненных (при предыдущем выключении прибора) типа шкалы и номера настройки.

Если изменения вносить не требуется, можно переходить к измерению твердости в соответствии с п.п. 3.2.5 - 3.2.8.

3.2.3. Задание режимов работы прибора.

После включения прибор находится в нормальном режиме измерений «**НОР**».

Для изменения режима работы прибора необходимо нажать кнопку «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**».

При этом на индикаторе прибора появится сообщение:

НОР

При дальнейших нажатиях кнопки «**МЕНЮ**» на индикаторе будут последовательно появляться следующие надписи из списка режимов:

УГОЛ; Ed.ИЗ; H.НАС; УСР; П. Iк; Ч. Iк; С. Iк ; ГРУП; РС

Для выбора любого из указанных выше режимов следует нажать кнопку «**МЕНЮ**» и удерживать ее в нажатом состоянии до появления на индикаторе сообщения о требуемом режиме, после чего отпустить ее. Для входа в выбранный режим необходимо нажать кнопку «**+**» сектора «**ФУНКЦИИ**» клавиатуры.

Возврат в режим измерения осуществляется выбором режима **НОР** и нажатием кнопки «**+**» сектора «**ФУНКЦИИ**».

Назначение выше перечисленных режимов, относящихся непосредственно к процедуре измерения, следующее:

H.НАС – режим задания номера пользовательской настройки, запоминаемой в памяти прибора (от 1 до 5);

Ed.ИЗ – режим выбора шкалы измерения твердости;

УСР – режим выбора типа усреднения результатов измерений;

УГОЛ – режим задания угла положения преобразователя относительно вертикали;

НОР – режим измерений твердости в соответствии заданными в перечисленных выше режимах параметрами.

3.2.4 Основные функции, выполняемые прибором в режиме измерений НОР:

- проведение единичного измерения твердости;

- проведение измерений с одним из трех видов усреднений;
- просмотр текущего среднего;
- очистка (сброс) текущего среднего для начала новой серии измерений с усреднением;
- коррекция текущей пользовательской настройки на конкретной продукции (деталях);
- восстановление параметров текущей настройки к исходному значению градуировочной характеристики.

3.2.5 Проведение единичного измерения

3.2.5.1 Установить преобразователь на изделие нормально к поверхности и прижать его торцевой плоскостью, не допуская покачивания.

3.2.5.2 Взвести пружинный механизм преобразователя в рабочее положение, для чего:

- сдвинуть цилиндрическую ручку вниз до щелчка, свидетельствующего о захвате бойка захватным механизмом;
- плавно отпустить цилиндрическую ручку, не допуская срыва бойка.

3.2.5.3 Нажать спусковую кнопку преобразователя, при этом боек под действием взведенной ранее пружины совершит удар по поверхности контролируемой детали.

Для исключения существенной дополнительной погрешности, при нажатии спусковой кнопки, цилиндрическая ручка взвода бойка не должна перемещаться вниз.

3.2.5.4 Прибор произведет измерение, погасит индикатор примерно на 0,2 с и отобразит значение твердости контролируемого изделия на индикаторе. Данный результат измерения будет отображаться на индикаторе до проведения следующего измерения в соответствии с описанным выше.

3.2.6 При поставке прибора в энергонезависимую память занесены градуировочные характеристики, применяемые при контроле изделий из углеродистых и конструкционных сталей. Во всех пяти пользовательских настройках записаны идентичные градуировочные характеристики кроме пятой настройки по шкале Бринелля, в которой занесена таблица соответствия предела прочности и твердости по Бринеллю по ГОСТ 22761-77.

3.2.7 В случае контроля изделий с характеристиками, отличными от свойств углеродистых сталей необходимо руководствоваться пунктом 1.2.3 «Работа с изделиями из высоколегированных сталей, чугунов, цветных металлов».

В случае контроля легких или тонких изделий необходимо руководствоваться пунктом 1.2.4 «Работа с легкими и тонкими образцами».

3.2.8 Проведение измерений с усреднением.

3.2.8.1 Прибор позволяет проводить измерения с числом усреднений до 99 в режиме ручного или автоматического усреднения.

3.2.8.2 Выбор типа усреднения результатов измерений (Режим **УСР**);

- нажатием кнопки **«МЕНЮ»** сектора **«ФУНКЦИИ»** выбрать режим **«УСР»** и войти в него нажатием кнопки **«+»**. Повторным нажатием кнопки **«+»** выбрать один из режимов – **«РУЧ»** - ручной режим или **«Ab»** - автоматический или **«Ab.5.»** - автоматический по пяти измерениям..

- нажатием кнопки **«МЕНЮ»** сектора **«ФУНКЦИИ»** выбрать режим **«НОР»** и войти в него нажатием кнопки **«+»** При этом в памяти прибора запоминается выбранный режим усреднения при измерениях.

3.2.8.3 Проведение измерений с ручным усреднением.

Ручной способ усреднения состоит в том, что после проведения очередного измерения пользователь определяет, следует ли включать данный результат измерения в набор усредняемых значений.

- нажатием кнопки **«МЕНЮ»** сектора **«ФУНКЦИИ»** выбрать режим **«УСР»** и войти в него нажатием кнопки **«+»**. Повторным нажатием кнопки **«+»** выбрать ручной режим усреднения **«РУЧ»**. При этом в памяти прибора запоминается выбранный режим усреднения при измерениях.

- нажатием кнопки **«МЕНЮ»** сектора **«ФУНКЦИИ»** выбрать режим **«НОР»** и войти в него нажатием кнопки **«+»**.

3.2.8.3.1 Перед началом измерений с усреднением следует нажать кнопку **«СБРОС»** сектора **«СРЕДНЕЕ»** клавиатуры.

3.2.8.3.2 В процессе измерений в каждой точке, начиная с первой:

- провести измерение в соответствии с п. 3.2.5. После проведения измерения на индикаторе зафиксировается результат измерения;

- проанализировать полученный результат и нажать кнопку **«+»** на секторе **«СРЕДНЕЕ»**, при этом на индикатор кратковременно будет выдано сообщение:

n ik,

где **ik** - номер последней точки усреднения (от 1 до 99).

- после этого на индикаторе будет фиксироваться среднее значение твердости **Hcp** по **ik** точкам и индицироваться сегмент

«-» у надписи **«СРЕДНЕЕ»**.

3.2.8.3.3 По окончании процедуры измерения с усреднением (при начале контроля следующей детали или нового участка) необходимо нажать кнопку **«СБРОС»** на секторе **«СРЕДНЕЕ»** клавиатуры. При этом на индикатор будет кратковременно выдано сообщение:

n 00

затем на индикатор будет выдано сообщение:

и последнее измеренное значение, свидетельствующее о готовности прибора к проведению измерений на следующем участке изделия или новой детали.

3.2.8.4 Проведение измерений с автоматическим усреднением.

Автоматический режим усреднения заключается в том, что после проведения каждого измерения прибор по умолчанию включает данный результат в набор усредняемых значений.

Нажатием кнопки «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать режим «**УСР**» и войти в него нажатием кнопки «**+**». Повторным нажатием кнопки «**+**» выбрать автоматический режим усреднения «**Ab**». При этом в памяти прибора запоминается выбранный режим усреднения при измерениях.

-нажатием кнопки «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать режим «**НОР**» и войти в него нажатием кнопки «**+**».

3.2.8.4.1 Перед началом проведения измерений с усреднением нажать кнопку «**СБРОС**» на секторе «**СРЕДНЕЕ**» клавиатуры.

3.2.8.4.2. В процессе измерений в каждой точке, начиная с первой, провести измерение в соответствии с п. 3.2.5. После проведения каждого измерения на индикатор последовательно будут выданы:

- результат измерения твердости;
- номер **ik** усредняемого результата измерения

n ik

где **ik** - номер последней точки усреднения (от 1 до 99).

-после этого на индикаторе будет фиксироваться среднее значение твердости **H_{ср}** по **ik** точкам и индицироваться сегмент "-" у надписи «**СРЕДНЕЕ**».

3.2.8.4.3 По окончании процедуры измерения с усреднением (при начале контроля следующей детали или нового участка) необходимо нажать кнопку «**СБРОС**» на секторе «**СРЕДНЕЕ**» клавиатуры. При этом на индикатор будет кратковременно выдано сообщение:

n 00

затем на индикатор будет выдано сообщение:

и последнее измеренное значение, свидетельствующее о готовности прибора к проведению измерений на следующем участке изделия или новой детали.

3.2.8.5 Проведение измерений с автоматическим усреднением **Ав.5.**

В этом режиме проводится пять измерений твердости. Прибор автоматически отбрасывает минимальное и максимальное значение твердости и подсчитывает усредненное значение твердости по трем оставшимся замерам.

3.2.8.5.1 Нажатием кнопки «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать режим «**УСР**» и войти в него нажатием кнопки «**+**».

3.2.8.5.2 Повторным нажатием кнопки «**+**» выбрать автоматический режим усреднения «**Ab.5.**». При этом в памяти прибора запоминается выбранный режим усреднения при измерениях.

3.2.8.5.3 Нажатием кнопки **«МЕНЮ»** сектора **«ФУНКЦИИ»** выбрать режим **«НОР»** и войти в него нажатием кнопки **«+»**.

3.2.8.5.4 Перед началом проведения измерений с усреднением нажать кнопку **«СБРОС»** на секторе **«СРЕДНЕЕ»** клавиатуры.

3.2.8.5.5 В процессе измерений в каждой точке, начиная с первой провести измерение в соответствии с п. 3.2.

После проведения каждого измерения на индикатор последовательно будут выданы сообщения **n 01 ... n 05**, затем результат измерения твердости **Tcp** по **5** результатам измерения, после чего прибор будет готов к новой серии измерений.

При этом на индикаторе будет индицироваться сегмент **«-»** у надписи **«СРЕДНЕЕ»**.

3.2.8.5.6 По окончании процедуры измерения с усреднением (при начале контроля следующей детали или нового участка) необходимо нажать кнопку **«СБРОС»** на секторе **«СРЕДНЕЕ»** клавиатуры. При этом на индикатор будет кратковременно выдано сообщение:

n 00

затем на индикатор будет выдано сообщение:

и последнее измеренное значение, свидетельствующее о готовности прибора к проведению измерений на следующем участке изделия или новой детали.

3.2.9. Выбор номера настройки

3.2.9.1. Выбор номера настройки может производиться сразу после включения прибора при последовательном появлении сообщения:

H i,

где **i** – номер настройки, с которой производилась работа перед выключением прибора. При появлении на индикаторе указанного выше сообщения следует с использованием кнопок **«+»** и **«-»** сектора **«ФУНКЦИИ»** задать требуемый номер настройки. При этом в памяти прибора запоминается выбранная настройка.

3.2.9.2. Выбор номера настройки может производиться в процессе работы. Для этого необходимо:

- нажать кнопку **«МЕНЮ»** и удерживать ее в данном положении до появления сообщения **H.HAC**

- после появления данного сообщения следует нажать кнопку выбора **«+»** сектора **«ФУНКЦИИ»** и ожидать появления сообщения в виде:

H 1

- с помощью кнопок **«+»** и **«-»** сектора **«МЕНЮ»** установить требуемый номер настройки (предполагаемый присваиваемый номер) **H i** для изделия (детали), на котором будут производиться измерения или настройка.

- нажатием клавиши «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать режим «**НОР**» и войти в него нажатием кнопки «**+**». При этом в памяти прибора запоминается выбранная настройка.

При поставке прибора в энергонезависимую память занесены градуировочные характеристики, применяемые при контроле изделий из углеродистых и конструкционных сталей. Во всех пяти пользовательских настройках записаны идентичные градуировочные характеристики.

В случае контроля изделий с характеристиками, отличными от свойств углеродистых сталей необходимо прежде всего изыскать возможность сравнения показаний прибора и твердомера прямого измерения на изделии или отдельном образце, изготовленном из этого же материала. Если разница результатов не превышает погрешности прибора, то это означает, что можно проводить измерения по характеристике, зашитой в память прибора при поставке. Если погрешность измерения превышает требуемую, то необходимо провести двухточечную или одноточечную настройку прибора (калибровку) на изделии или образце.

В случае контроля изделий толщиной менее 10мм необходимо изыскать возможность сравнения показаний прибора и твердомера прямого измерения. Если разница результатов не превышает погрешности прибора, то это означает, что можно проводить измерения по характеристике, зашитой в память прибора при поставке. Если погрешность измерения превышает требуемую, то необходимо провести двухточечную или одноточечную настройку прибора (калибровку) на изделии.

3.2.10 Одноточечная коррекция текущей пользовательской настройки.

В режиме «**НОР**» возможна коррекция выбранной настройки в одной точке. Коррекция может производиться как на мерах твердости, так и на конкретном образце продукции (детали). Коррекция на конкретном образце продукции (детали) применяется в случае если механические свойства материала продукции отличаются от свойств конструкционных и углеродистых сталей, либо в случае не соответствия продукции разделу «требования к контролируемому изделию» (см. п. 1.2.8). Меры твердости или образцы продукции имеющие массу менее 3 кг или толщину менее 20 мм, а также имеющие плоскошлифованную нижнюю поверхность необходимо притереть к плоскошлифованной плите массой не менее 5 кг с помощью смазки ЦИАТИМ или аналогичной.

Для проведения коррекции необходимо:

- при коррекции на образце продукции предварительно измерить его твердость **Нпи** твердомером прямого измерения, усреднив не менее пяти измерений;

- выбрать шкалу измерения (см.п. 3.2.12);

- задать (выбрать) в соответствии с п. 3.2.9 номер пользовательской настройки, которая будет корректироваться и с произведенной корректировкой будет запомнена в памяти прибора;

- произвести прибором измерение твердости **H_{np}** с усреднением (см. п. 3.2.8) на том же участке, с числом замеров не менее 5;

- нажать кнопку «**T1/T2**», при этом будет индицироваться сегмент «-» у надписи «**T1**»;

- с использованием кнопок «**Δ**» и «**∇**» сектора «**КАЛИБРОВКА**» добиться равенства **H_{пи}** и **H_{np}** с погрешностью, не превышающей требуемую. При нажатии и удержании в этом положении кнопки «**Δ**» показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки «**∇**» - уменьшаться.

Таким образом можно добиться соответствия **H_{пи}** и **H_{np}**.

При таком виде коррекции (в одной точке) вся характеристика смещается на величину (**H_{np}** - **H_{пи}**).

После того, как осуществлена коррекция настройки прибора на выбранном образце детали следует нажать два раза на кнопку «**T1/T2**» таким образом, чтобы не индицировались сегменты «-» у надписей **T1** и **T2**, после чего можно приступать к измерению твердости на реальных деталях.

Выполненная настройка автоматически запоминается в памяти прибора с выбранным номером и сохраняется даже после выключения прибора и отключения от источника питания при его замене.

3.2.11 Двухточечная коррекция текущей пользовательской настройки.

В режиме «**НОР**» также возможна двухточечная коррекция характеристики. Двухточечная коррекция применяется в тех же случаях, что и одноточечная (см.п.3.2.10), но уменьшает мультипликативную составляющую погрешности измерения. Коррекция может производиться как на мерах твердости, так и на конкретном образце продукции (детали). Меры твердости или образцы продукции имеющие массу менее 3кг или толщину менее 20 мм, а также имеющие плоскошлифованную нижнюю поверхность необходимо притереть к плоскошлифованной плите массой не менее 5 кг с помощью смазки ЦИАТИМ или аналогичной.

Для проведения коррекции необходимо:

3.2.11.1 При коррекции на образцах продукции подготовить два образца изделия (детали) исходя из следующих условий:

- величина твердости первого **H_{min}** образца должна соответствовать нижнему значению величины твердости изделий, подлежащих контролю;

- величина твердости второго образца **H_{max}** должна соответствовать верхнему значению величины твердости изделий, подлежащих контролю;

- произвести измерение твердости первого **H_{min}** и второго **H_{max}** образцов твердомером прямого измерения, усреднив не менее пяти измерений.

3.2.11.2 Выбрать шкалу измерения (см. п. 3.2.12);

3.2.11.3 Задать (выбрать) в соответствии с п. 3.2.9 номер пользовательской настройки, которая будет корректироваться и с произведенной корректировкой будет запомнена в памяти прибора;

3.2.11.4 Произвести коррекцию текущей настройки на образце **H_{min}** (первом образце) в соответствии с п. 3.2.10.

3.2.11.5 Провести коррекцию прибора на втором образце:

- произвести прибором измерение твердости **H_{np}** с усреднением (см. п. 3.2.8) на втором образце с твердостью **H_{max}**, с числом замеров не менее 5;

- нажать кнопку «**T1/T2**» два раза, при этом будет индицироваться сегмент «-» у надписи «**T2**»;

- с использованием кнопок «**Δ**» и «**∇**» сектора «**КАЛИБРОВКА**» добиться равенства **H_{max}** и **H_{np}**.

После того, как осуществлена коррекция настройки прибора на выбранных образцах деталей, следует нажать на кнопку «**T1/T2**» таким образом, чтобы не индицировались сегменты «-» у надписей **T1** и **T2**, после чего можно приступить к измерению твердости на реальных деталях

Выполненная двухточечная настройка автоматически запоминается в памяти прибора с выбранным номером и сохраняется даже после выключения прибора и отключения от источника питания при его замене.

3.2.12. Выбор шкалы измерений твердости.

- нажать кнопку «**МЕНЮ**» и удерживать ее в данном положении до появления сообщения (о единицах измерений):

Ed.ИЗ

- после появления данного сообщения следует нажать кнопку выбора «**+**» сектора «**ФУНКЦИИ**» и ожидать появления сообщения:

HrC,

или

Hb,

соответствующего шкале измерения, используемой в данный момент.

- с помощью кнопок «**+**» и «**-**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать требуемую шкалу измерения **HrC** (шкала Роквелла), **Hb** (шкала Бринелля), а затем нажатием кнопки «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выйти из режима выбора шкалы.

- нажатием кнопки «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать режим «**НОР**» и войти в него нажатием кнопки «**+**» сектора «**ФУНКЦИИ**». При этом в памяти прибора запоминается выбранная шкала измерения.

Для оперативного определения типа шкалы можно воспользоваться следующим признаком – при индикации результатов по шкале Роквелла **HrC** после третьей цифры индицируется десятичная точка, а при работе по шкале Бринелля **Hb** точка отсутствует.

3.2.13. Задание угла к вертикали (Режим УГОЛ).

В случае, если измерения проводятся при положении оси преобразователя не совпадающего с вертикалью (при совпадении с вертикалью удар производится вниз), необходимо задавать угол **L** между положением оси преобразователя и вертикалью для уменьшения погрешности измерения.

Так, при проведении измерений в вертикальном положении оси преобразователя **L=0**, а в случае проведения измерений, когда ось преобразователя параллельна горизонту **L = 90**, при проведении измерений, когда удар по изделию выполняется строго вверх **L = 180**.

Для задания угла нажать кнопку «**МЕНЮ**» и удерживать ее в данном положении до появления сообщения:

УГОЛ

после появления данного сообщения следует нажать кнопку «**+**» сектора «**ФУНКЦИИ**» и ожидать появления сообщения в виде:

000

что сообщает о значении установленного угла отклонения от вертикали в градусах.

С помощью кнопок «**+**» и «**-**» сектора «**ФУНКЦИИ**» необходимо задать требуемый угол отклонения от вертикали.

После того, как задан угол, следует вернуться в режим «**НОР**». Для этого следует нажатием кнопки «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать режим «**НОР**» и войти в него нажатием кнопки «**+**» сектора «**ФУНКЦИИ**».

При ошибочных действиях во время калибровки, вызвавших неверную работу прибора, для возврата к исходной характеристике необходимо нажать вместе кнопки "Δ" и "∇" сектора "КАЛИБРОВКА" и удерживать их 3-5 секунд.

3.2.14 Работа с памятью прибора.

3.2.14.1 При нажатии кнопки «**МЕНЮ**» и удержании ее в нажатом состоянии на индикаторе появятся последовательно сменяющие друг друга сообщения:

УГОЛ; Ed.ИЗ; H.НАС; УСР; P.ik; Ч. ik; С. ik; ГРУП; РС;

где **ik** - количество записанных в память результатов при предыдущей работе.

Режимы **P. ik, Ч. ik, С ik, ГРУП, РС** являются режимами работы с памятью прибора.

НОР - нормальный режим работы (без подключения памяти). В который прибор выходит после включения;

P. ik - режим измерения с возможностью записи результатов измерения в память;

Ч. ik - режим просмотра (чтения) результатов, записанных в память;

С. ik - режим стирания памяти;

ГРУП - режим присвоения номера группе результатов измерения при записи их в память.

3.2.14.2 Для выбора любого из указанных выше режимов следует нажать кнопку **«МЕНЮ»** и удерживать ее в нажатом состоянии до появления на индикаторе сообщения о требуемом режиме, после чего отпустить ее. Для входа в выбранный режим необходимо нажать кнопку **«+»** на секторе **«ФУНКЦИИ»**.

3.2.15 Запись результатов в память и их чтение без разбивки на группы.

3.2.15.1 Работа в режиме записи в память (П) без разбиения результатов на группы.

Выбрать данный режим работы и войти в него в соответствии с указанным выше в п. 3.2.14.2. При этом будет индицироваться сегмент **«-»** у надписи **«ПАМЯТЬ»**, свидетельствующий о возможности работы с памятью.

В память могут быть записаны результаты измерений с усреднением или без усреднения.

Для записи результата измерения, полученного на индикаторе, в очередную ячейку памяти, следует нажать кнопку **«+»** на секторе **«ФУНКЦИИ»**, при этом на индикатор кратковременно будет выдан номер ячейки памяти:

Н ik,

в которую записывается результат.

Для выхода из данного режима работы кратковременно нажать кнопку **«МЕНЮ»**

3.2.15.2 Работа в режиме чтения результатов (Ч) без разбиения результатов на группы.

Выбрать данный режим работы и войти в него в соответствии с указанным выше в п. 3.2.14.2. При этом будет индицироваться сегмент **«-»** у надписи **«ПАМЯТЬ»**, свидетельствующей о возможности работы с памятью прибора.

После входа в данный режим просмотр памяти может производиться кнопками **«+»** - вперед и **«-»** - назад.

Результат из ячейки после отпускания кнопок выдается в виде попеременно сменяющих друг друга сообщений – номер измерения (ячейки памяти) **Н ik** и результат измерения, записанный в данную ячейку.

Для выхода из данного режима работы кратковременно нажать кнопку **«МЕНЮ»**.

3.2.15.3 Режим обнуления (очистки) памяти (С).

Для выбора данного режима следует нажать кнопку **«МЕНЮ»** и удерживать ее в нажатом состоянии до появления на индикаторе сообщения:

С.ik,

где **ik** - число занятых ячеек памяти.

После появления данного сообщения следует одновременно нажать кнопки «+» и «-» сектора «**ФУНКЦИИ**» и удерживать их в нажатом состоянии до появления на индикаторе сообщения:

H.00,

свидетельствующего об очистке памяти. После отпускания кнопок на индикатор будет выдано сообщение:

C.00

Для выхода из данного режима кратковременно нажать кнопку «**МЕНЮ**».

3.2.16 Запись результатов в память и их чтение с разбивкой на группы.

В ряде случаев при проведении контроля необходимо запомнить результаты измерений с разбиением по группам изделий (деталей) с присвоением каждой группе номера. При этом:

- номера результатов измерений в пределах каждой из групп будут начинаться с единицы;
- группы будут записываться только последовательно, начиная с первой;
- при стирании результатов стирается содержимое всех групп сразу;
- максимальное количество групп – 120;
- число результатов в группе произвольное.

3.2.16.1 Работа в режиме записи в память (режим П) с разбиением результатов на группы.

Выбрать данный режим работы и войти в него в соответствии с указанным выше в п. 3.2.14.2.

При этом будет индцироваться сегмент «-» у надписи «**ПАМЯТЬ**», свидетельствующий о возможности работы с памятью прибора.

В память может быть записан результат измерения с усреднением или без усреднения.

В случае первого включения прибора при вхождении в режим записи результатов в память **П** прибор автоматически будет присваивать данной группе номер 1. При очистке памяти в режиме **С** также происходит автоматическое присвоение первой группе номера 1.

Приступить к измерениям с записью результатов в память в соответствии с п. 3.2.15.

После окончания записи данных в группу следует выйти из режима **П** нажатием кнопки «**МЕНЮ**», после чего на индикатор будет выдано сообщение:

П jk,

где **jk** – число занятых ячеек памяти.

Для открытия новой группы с присвоением ей номера следует:

- нажать кнопку «**МЕНЮ**» и удерживать ее в нажатом состоянии до появления сообщения:

ГРУП

после чего нажать кнопку «**+**» сектора «**ФУНКЦИИ**» для входа в данный режим;

- после входа в данный режим на индикатор будет выдано сообщение о номере группы:

Г. i,

в которую производилась запись, после чего будет выдано сообщение:

Ноб

являющееся запросом на открытие новой группы;

- для открытия новой группы следует нажать кнопку «**+**» сектора «**ФУНКЦИИ**», после чего на индикатор будет выдано сообщение о номере следующей по порядку группы:

Г. i+1 ,

и сообщение:

ГРУП

свидетельствующее об окончании процедуры задания номера следующей группы;

- для записи результатов в новую группу следует вновь войти в режим измерения с записью в память **П** в соответствии с изложенным в п. 3.2.14 после чего на индикатор кратковременно будет выдано сообщение о номере группы:

Г. i + 1

в которую будет производиться запись информации и последний результат измерения;

- приступить к измерениям с записью результатов в память в соответствии с п. 3.2.15.

- после окончания записи в очередную группу для выхода из режима записи нажать кнопку «**МЕНЮ**», вслед за чем на индикаторе появится сообщение:

П jk,

где jk – суммарное занятое число ячеек памяти.

3.2.16.2 Работа в режиме чтения результатов (Ч) с разбиением данных на группы.

Для чтения результатов измерений, записанных группами, следует:

- выбрать режим чтения результатов измерений (**Ч**) в соответствии с указанным выше в п. 3.2.14 При этом будет индицироваться сегмент «-» у надписи «**ПАМЯТЬ**», свидетельствующей о возможности работы с памятью прибора;

- после входа в данный режим на индикатор будут последовательно выданы сообщения:

ГРУП,

свидетельствующее о том, что ведется работа с группами, и

Г. i + 1

где i + 1 – номер последней группы, в которую производилась запись результатов;

- с помощью кнопок «+» и «-» сектора «**ФУНКЦИИ**» установить требуемый для просмотра номер группы;

- для входа в режим просмотра содержимого выбранной группы нажать одновременно кнопки «+» и «-». После чего на индикатор будут выдаваться последовательно сменяющие друг друга сообщения:

Н ik - номер ячейки памяти и результат измерения, записанный в эту ячейку. Нажатием кнопок «+» и «-» можно листать содержимое ячеек памяти вперед (увеличение номера) и назад (уменьшение номера);

- после окончания просмотра выбранной группы для выхода из режима просмотра нажать кнопку «**МЕНЮ**», после чего на индикаторе появится сообщение:

Ч jk,

где jk - суммарное занятое число ячеек памяти;

- для просмотра следующей группы повторить вновь описанные выше в данном пункте процедуры.

3.2.16.3 Очистка памяти при работе с группами.

Очистка памяти при работе с группами производится в соответствии с изложенным в п. 3.2.15.3. При этом следует учесть, что стирается информация во всех группах сразу.

3.2.17 Выключение прибора.

После окончания работы для выключения прибора следует нажать кнопку «**ВКЛ**» на клавиатуре и прибор выключится с сохранением в памяти записанных результатов измерения, параметров последней калибровки.

В случае, если измерения не проводились в течение 15 минут, прибор выключится автоматически также с сохранением в памяти записанных результатов измерения, параметров последней калибровки.

3.2.18 Работа с компьютером IBM PC

Записанные в память прибора данные можно передать в компьютер IBM PC.

В комплект программного обеспечения для связи прибора «Константа К5Д» с компьютером в настоящее время входят:

- Программа pc.exe под ОС MS-DOS.

- Программа Constanta - Data под ОС WINDOWS 9x/Me/2000/NT

3.2.18.1 Программа Constanta - Data под ОС WINDOWS 9x/Me/2000/NT

Место расположения программы под WINDOWS на диске:

каталог A:\WINDOWS\

Установка программы на жесткий диск:

Вставить служебную дискету, поставляемую вместе с прибором, в дисковод компьютера и запустить программу инсталляции: A:\WINDOWS\setup.exe. Далее – следовать указаниям программы инсталляции.

Инструкция по работе с программой:

1 Подключить прибор к свободному разъему COM-порта PC AT с использованием прилагаемого переходного кабеля, включить прибор.

2 Запустить программу двойным щелчком левой кнопки мыши по значку программы на рабочем столе WINDOWS, либо из меню Пуск → Программы →(название Вашей папки, где находится программа) → Constanta-Data.

3 Прием данных из прибора и использование других сервисных функций программы производится в соответствии с указаниями программы и в файле справки.

4 Передача данных из прибора – нажать кнопку «**МЕНЮ**» на клавиатуре прибора и удерживать её в нажатом состоянии до появления сообщения:

PC

После появления на индикаторе этого сообщения отпустить кнопку «**МЕНЮ**» и нажать кнопку «**+**» сектора «функции» на клавиатуре прибора, при этом на индикаторе прибора появится сообщение:

ПЕРЕ,

свидетельствующее о передаче данных.

После передачи данных на индикатор прибора будет выдано сообщение:

PC,

означающее, что передача данных окончена.

3.2.18.2 Программа pc.exe под ОС MS-DOS.

- включить прибор;

- нажать кнопку «**МЕНЮ**» на клавиатуре прибора и удерживать ее в нажатом состоянии до появления сообщения:

PC

- подсоединить прибор к разъему порта **COM1 ... COM4** компьютера с использованием прилагаемого кабеля;

- вставить служебную дискету в дисковод компьютера, выбрать и запустить программу: K5d_PC, после его на мониторе появится заставка меню режимов работы:

О программе Принять данные Настройки Выход

Работаем с портом: COM1

Пишем в файл : test. txt

Формат выходного файла: текст

Выберите режим работы:

С использованием кнопок «**→**» и «**←**» клавиатуры компьютера можно выбрать один из режимов работы;

- для настройки режимов работы выбрать курсором режим **НАСТРОЙКИ** и войти в него нажатием кнопки **ENTER**, после чего на монитор будет выдано сообщение о кнопках, с использованием которых можно задать номер порта ввода информации, изменить имя файла и формат файла (нажатием кнопок **1 - 4** задать номер подсоединенного **COM** порта);

- для выхода из любого режима нажать кнопку **ESC**;

- после задания настроек войти в режим **ПРИНЯТЬ ДАННЫЕ**, после чего будет выдано сообщение:

ожидание данных;

- нажать кнопку «+» сектора «**ФУНКЦИИ**» клавиатуры прибора, после чего на индикаторе появится сообщение:

ПЕРЕ,

свидетельствующее о передаче данных.

После передачи данных на индикатор прибора будет выдано сообщение:

РС

а на мониторе компьютера появится сообщение:

Принято чисел: К

Создан файл с заданным именем

- выйти из программы передачи данных (режим **ВЫХОД**) и просмотреть созданный файл данных с заданным именем.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

Техническое обслуживание прибора производится изготовителем в случае обнаружения неисправностей в работе.

4.2 Техническое обслуживание преобразователя

Один раз в три месяца необходимо производить профилактическую работу. Открутив опорную сменную насадку извлечь из преобразователя боек. Очистить боек от металлических опилок, скапливающихся на корпусе бойка напротив встроенного в него магнита. Очистить скользящие поверхности бойка от налипшей грязи. В случае, если на инденторе налипла грязь или металлические опилки аккуратно очистить индентор. Методом постукивания вытряхнуть грязь из трубки преобразователя, которая могла в нее попасть. С помощью плотной ткани одетой на твердый предмет прочистить трубку. Делать это надо осторожно, не повредив пружину.

4.3 Указания мер безопасности

Питание прибора осуществляется от батареи сухих элементов Корунд или ее аналогов низкого напряжения (9В).

4.4 Указания по поверке

Поверка прибора производится в соответствии с методическими указаниями.

Периодичность поверки 1 раз в год.

5 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантия изготовителя.

5.1 Срок службы прибора 10 лет.

5.2 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, и эксплуатации.

5.3 Гарантийный срок эксплуатации со дня отправки потребителю: блока обработки информации – 24 месяца; преобразователей – 12 месяцев.

6 Хранение

6.1 Прибор должен храниться при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°C и относительной влажности до 80% при температуре 25°C.

6.2. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов.

7 Транспортирование

7.1 Транспортирование прибора в футляре может производиться любым видом транспорта в соответствии с требованиями и правилами перевозки, действующими на данных видах транспорта.

7.2 При транспортировании, погрузке и хранении на складе прибор должен оберегаться от ударов, толчков и воздействия влаги.

8 Свидетельство о приемке

Твердомер Константа К5Д № _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

Дата

МП

ПОДПИСЬ:

Поверитель

Дата

МП

ПОДПИСЬ:

Твердомер

Константа К5Д

Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на твердомер Константа К5Д общего назначения, в дальнейшем прибор, и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

Периодичность поверки - один раз в год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операций | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операций при | | |
|----------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------|-------------------------|
| | | Выпуске из производства | Выпуске после ремонта | Эксплуатации и хранения |
| Внешний осмотр | 5.1 | да | да | да |
| Опробование | 5.2 | да | да | да |
| Определение диапазона измерения | 6 | да | да | да |
| Определение основной погрешности | 7 | да | да | да |

1.2 В случае получения отрицательного результата при проведении одной из операции поверку прекращают, а прибор признают не прошедшим поверку.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

2.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Таблица 2

| Номер пункта методических указаний | Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические характеристики |
|------------------------------------|---|
| 6-8 | Комплект мер твердости эталонных по шкалам Бринелля и Роквелла, разряд 2, ГОСТ 9031 |

3 Требования безопасности

Питание прибора осуществляется от батареи сухих элементов типа 6F22 или ее аналогов низкого напряжения - 9В.

4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25°C;
- относительная влажность от 40 до 80%;
- атмосферное давление от 96 до 104 кПа;
- напряжение питания батареи сухих элементов (9±0,9)В.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается соответствие прибора техническим условиям в части

- внешнего вида прибора;
- отсутствия царапин, задиров и механических повреждений на поверхностях;
- комплектности;
- маркировки.

5.2 Опробование

5.2.1 Подключить преобразователь к разъему на верхней панели блока обработки информации.

5.2.2 Установить батарею в батарейный отсек.

5.2.3 Включить прибор нажатием кнопки «**ВКЛ**». После нажатия данной кнопки все сегменты индикатора засветятся в течение 1-2 секунд в виде:

.8.8.8.8.

что свидетельствует об исправности индикатора и начале работы прибора.

Далее последовательно будут выведены сообщения:

- об используемой шкале единиц измерения твердости **HrC** (шкала твердости по Роквеллу), **Hb** (шкала твердости по Бринеллю),
- номере используемой настройки **H i** (где i число от 1 до 5),
- режиме работы **НОР**.

После чего на индикатор будет выведено сообщение:

- - - -,

свидетельствующее о готовности прибора к проведению измерений.

5.3 Определение диапазона измерения.

5.3.1 Подготовить прибор к работе в соответствии с пунктами 5.2.1-5.2.3.

5.3.2 Выбрать требуемую шкалу единиц измерения твердости:

- нажать кнопку «**МЕНЮ**» на клавиатуре прибора и удерживать ее в данном положении до появления сообщения **Ed.ИЗ**;

- после появления данного сообщения следует нажать кнопку «+» сектора «**ФУНКЦИИ**» и ожидать появления сообщения: **HrC** или **Hb**, что соответствует шкале единиц измерения твердости, используемой в данный момент;

- с помощью кнопок «+» или «-» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать требуемую шкалу единиц измерения твердости **HrC** (шкала Роквелла) **Hb** (шкала Бринелля), а затем нажатием кнопки «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выйти из режима выбора шкалы;

- нажатием кнопки «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать режим «**НОР**» и войти в него нажатием кнопки «+» сектора «**ФУНКЦИИ**». При этом в памяти прибора запоминается выбранная шкала единиц измерения твердости.

5.3.3 Выбрать номер настройки 1 следующим образом:

- нажать кнопку «**МЕНЮ**» и удерживать ее в данном положении до появления сообщения **H.НАС**;

- после появления данного сообщения следует нажать кнопку выбора «+» сектора «**ФУНКЦИИ**» и ожидать появления сообщения в виде: **H I**;

- с помощью кнопок «+» и «-» сектора «**МЕНЮ**» установить требуемый номер настройки;

- нажатием кнопки «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать режим **НОР** и войти в него нажатием кнопки «+» сектора «**ФУНКЦИИ**». При этом в памяти прибора запоминается выбранная настройка.

5.3.4 Провести измерения на мерах твердости эталонных с минимальным и максимальным значениями твердости, выбранной в соответствии с таблицей 3, для чего:

- притереть меру твердости эталонную с помощью смазки ЦИАТИМ к плите массой не менее 5 кг таким образом, чтобы между поверхностями меры и плиты не было даже небольших пятен воздушных прослоек. Притирать необходимо достаточно плотно, чтобы изделие и плита образовали единую монолитную массу;

- рабочие поверхности эталонных мер твердости и наконечника индентора должны быть чистыми и обезжирены спиртом;

- установить преобразователь на меру твердости нормально к поверхности и прижать его торцевой плоскостью, не допуская покачивания;

- взвести пружинный механизм преобразователя в рабочее положение, для чего:

- сдвинуть цилиндрическую ручку вниз до щелчка, свидетельствующего о захвате бойка захватным механизмом;

- плавно отпустить цилиндрическую ручку, не допуская срыва бойка;

- нажать спусковую кнопку преобразователя, при этом боек совершит удар по поверхности меры.

При нажатии спусковой кнопки цилиндрическая ручка взвода бойка не должна перемещаться вниз.

Прибор произведет измерение и отобразит значение твердости на индикаторе. Данный результат измерения будет отображаться на индикаторе до проведения следующего измерения.

Таблица 3

| Шкала измерения | Диапазон измерения | Мера твердости эталонная |
|-----------------|--------------------|---|
| По Роквеллу | HRC 20...70 | МТР со значением твердости: HRC 20±5; HRC 40±5; 65±8. |
| По Бринеллю | HB 90...450 | МТБ со значением твердости: HB 95±20; HB 200±50; HB 450±50. |

Появление показаний на индикаторе свидетельствует о работоспособности прибора. Выполнить данный пункт для всех шкал, предварительно выбрав каждую из них в соответствии с пунктом 6.2.

5.4 Определение основной погрешности.

5.4.1 Подготовить прибор к работе в соответствии с пунктами 5.2.1-5.2.3.

5.4.2 Выполнить двухточечную коррекцию текущей настройки на эталонных мерах твердости с минимальным и максимальным значениями следующим образом:

5.4.2.1 Произвести коррекцию текущей настройки на мере эталонной с минимальным значением твердости **Тэмин** следующим образом:

5.4.2.1.1 Произвести прибором измерение твердости **Тпр1** с усреднением (автоматическим или ручным) в соответствии с пунктом 3.2.8 руководства по эксплуатации с числом замеров не менее 5.

5.4.2.1.2 Нажать кнопку «Т1/Т2», при этом будет индцироваться сегмент «-» у надписи «Т1»;

5.4.2.1.3 С использованием кнопок «Δ» и «∇» сектора «КАЛИБРОВКА» добиться равенства **Тэмин** и **Тпр1** с погрешностью, не превышающей основную. При нажатии и удержании в этом положении кнопки «Δ» показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки «∇» - уменьшаться. Таким образом можно добиться соответствия **Тэмин** и **Тпр1**.

После того, как осуществлена коррекция настройки прибора на эталонной мере твердости с минимальным значением следует нажать два раза на кнопку «Т1/Т2» таким образом, чтобы не индцировались сегменты «-» у надписей **Т1** и **Т2**.

5.4.3 Произвести коррекцию текущей настройки на мере эталонной с максимальным значением твердости **Тэмакс** следующим образом:

- произвести прибором измерение твердости **Тпр2** на мере эталонной с максимальным значением твердости с усреднением (автоматическим или ручным) с числом усреднений не менее 5;

- нажать кнопку «**T1/T2**» два раза, при этом будет индицироваться сегмент «-» у надписи «**T2**»;

- с использованием кнопок «**Δ**» и «**∇**» сектора «**КАЛИБРОВКА**» добиться равенства **Tэмакс** и **Tпр2** с погрешностью, не превышающей основную. При нажатии и удержании в этом положении кнопки «**Δ**» показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки «**∇**» - уменьшаться. Таким образом можно добиться соответствия **Tэмакс** и **Tпр2**.

После того, как осуществлена коррекция настройки прибора на мерах твердости эталонных следует нажать на кнопку «**T1/T2**» таким образом, чтобы не индицировались сегменты «-» у надписей **T1** и **T2**.

5.4.4 После того, как осуществлена двухточечная настройка прибора, следует вернуться в режим **НОР**. Для этого следует нажатием кнопки «**МЕНЮ**» сектора «**ФУНКЦИИ**» выбрать режим **НОР** и войти в него нажатием кнопки «**+**» сектора «**ФУНКЦИИ**».

5.4.5 Произвести измерения мер твердости эталонных, используя для измерений меры, выбранные в соответствии с таблицей 3 для каждой из шкал. Измерения проводить с усреднением в соответствии с пунктом 3.2.8 руководства по эксплуатации.

5.4.6 Измерения каждой из мер твердости эталонной $Tэ(i)$ проводить не менее трех раз с усреднением (см. п. 3.2.8 паспорта) с числом замеров $i = 5$, после чего определить среднее арифметическое из трех измерений:

$$T_{ср} = \{T1(i5) + T2(i5) + T3(i5)\} / 3$$

и определить основную погрешность по формуле:

$$A = T_{ср} - Tэ,$$

где A - основная погрешность;

$Tэ$ - значение меры твердости эталонной по аттестату.

Основная погрешность не должна превышать значений, указанных в руководстве по эксплуатации.

Пункт 5.4.5 выполняется для всех шкал, после предварительного выбора каждой из них в соответствии с пунктом 5.3.2.

5.5 Оформление результатов поверки

5.5.1 Положительные результаты первичной поверки прибора оформляются отметкой в руководстве по эксплуатации, заверенной подписью поверителя.

5.5.2 На приборы, признанные годными при периодической поверке выдают свидетельства о поверке по установленной форме.

5.5.3 Приборы, не соответствующие требованиям технической документации к применению не допускаются, и выдается извещение о непригодности с указанием причины.