ОКП 42 7612

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТОЛЩИНОМЕР

A1207

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АПЯС.412231.007 РЭ

Акустические Контрольные Системы
Москва 2009

Содержание

1 Общие указания 5

1.1 Назначение прибора 5
1.1.1 Назначение и область применения 5
1.1.2 Условия эксплуатации 5

1.2 Технические характеристики 6

1.3 Устройство и работа прибора 7
1.3.1 Устройство прибора 7
1.3.2 Принцип действия 11

2 Использование по назначению 12

2.1 Эксплуатационные ограничения 12

2.2 Факторы, влияющие на работу прибора и точность показаний 12
2.2.1 Состояние поверхности 12
2.2.2 Установка ПЭП на поверхность 12
2.2.3 Непараллельность или эксцентриситет 13
2.2.4 Акустические свойства материала 13

2.3 Подготовка прибора к использованию 14
2.3.1 Подготовка к проведению измерений 14
2.3.2 Настройка прибора 14

2.4 Использование прибора 18
2.4.1 Выполнение измерений с использованием предустановленных скоростей ультразвука 18

3 Техническое обслуживание 20

3.1 Заряд аккумулятора 20

3.2 Адаптация к уровню шумов 20

3.3 Замена капсулы преобразователя 21

4 Хранение 26

5 Транспортирование 27

Приложение А 28

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - руководство) содержит технические характеристики, описание устройства и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации толщиномера ультразвукового А1207 (далее по тексту – толщиномер или прибор).

Перед началом эксплуатации прибора внимательно изучите настоящее руководство.

Постоянная работа изготовителей над совершенствованием возможностей, повышением надежности и удобства эксплуатации иногда может привести к некоторым непринципиальным изменениям, не отраженным в настоящем издании руководства, не ухудшающим технические характеристики прибора.

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

1.1.1 Назначение и область применения

Ультразвуковые толщиномеры А1207 (А1207С) предназначены:

– А1207 - для измерений толщины стенок труб (включая изгибы), котлов, баллонов, сосудов, работающих под давлением, обшивок и других изделий из черных и цветных металлов, а также изделий из стекла с гладкими и корродированными поверхностями шероховатостью до Rz160 и радиусом кривизны от 10 мм.

– А1207С - для измерений высоты рельса и других металлических изделий с шероховатостью поверхности до Rz160 и радиусом кривизны от 40 мм

1.1.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации при следующих условиях окружающей среды:

– температура от минус 30 до плюс 50 °С;

– относительная влажность воздуха до 85 % при температуре плюс 25 °С.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры измерений прибора приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование параметра	Значение	
	метрические единицы измерения	английские единицы измерения
Диапазон измеряемой толщины (по стали): А1207	от 0,8 до 30,0 мм	от 0,03 до 1,18 in
А1207С	от 10 до 200 мм	от 0,24 до 10,20 in
Дискретность индикации толщины	0,1 мм	0,002 in
Основная погрешность измерений, где X - измеряемая толщина	± (0,005·X + 0,1) мм	± (0,005·X + 0,002) in
Диапазон устанавливаемых скоростей ультразвука	от 1000 до 9000 м/с	от 39,4 до 354,3 in/μs

Основные технические параметры прибора приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование параметра	Значение
Тип преобразователя: А1207	раздельно-совмещенный пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП) с рабочей частотой 10 МГц
А1207С	прямой совмещенный ПЭП с рабочей частотой 2,5 МГц
Диаметр рабочей поверхности преобразователя, мм: А1207	6
А1207С	10
Продолжительность непрерывной работы от полностью заряженного аккумулятора, NiMH, 1,2В 700мАч, ч	24
Габаритные размеры, мм	143x26x18
Масса с элементом питания, г	55
Продолжительность зарядки, ч, не более	14
Установленный срок службы, лет	5

1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

1.3.1 Устройство прибора

Ультразвуковые эхо-импульсные толщиномеры А1207 и А1207С, выполняются в виде миниатюрных моноблоков (рисунок 1) со встроенным аккумулятором и преобразователем.

Рисунок 1

1.Капсула пьезоэлектрического преобразователя.
2.Обтекатель.
3.Кнопка «ВКЛЮЧЕНИЕ».
4.Пластмассовый корпус толщиномера.
5.Выступ для упора пальцев при измерении.
6.Экран цифровой светодиодный.
7.Колпачок.
8.Кнопка «ВЫБОР СКОРОСТИ».
9.Разъем питания.

Конструкция приборов допускает замену капсулы преобразователя в случае ее износа. Эта операция может быть выполнена пользователем самостоятельно (п. 3.3).

Для включения/выключения прибора необходимо нажать кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ» и удерживать ее 2 -3 секунды.

ВНИМАНИЕ: ПРИБОР АВТОМАТИЧЕСКИ ОТКЛЮЧАЕТСЯ ПОСЛЕ 5 МИНУТ ПРОСТОЯ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЙ!

Использование цифрового светодиодного экрана позволяет прибору работать в широком диапазоне температур (от –30 до +50 °С).

Разъем питания служит для подключения зарядного устройства.

Для настройки на скорость ультразвука в материале измеряемого изделия служит кнопка «ВЫБОР СКОРОСТИ». В память прибора внесены скорости, наиболее часто встречающихся конструкционных сплавов (таблица 3).

Таблица 3

Скорость, м/с	Материал
5400	Нержавеющая сталь
5950	Низколегированная сталь
6060	Сталь 40Х13
6300	Алюминиевый сплав Д16

Для повышения удобства проведения измерений в конструкции толщиномера предусмотрены выступы на корпусе для упора пальцев.

Защитный колпачок выполняет функцию защиты поверхности преобразователя от повреждений при хранении и транспортировке прибора.

В отверстиях на лицевой панели корпуса под экраном находятся внутренние кнопки дополнительной настройки прибора (рисунок 2), доступ к которым осуществляется, например, при помощи разогнутой канцелярской скрепки.

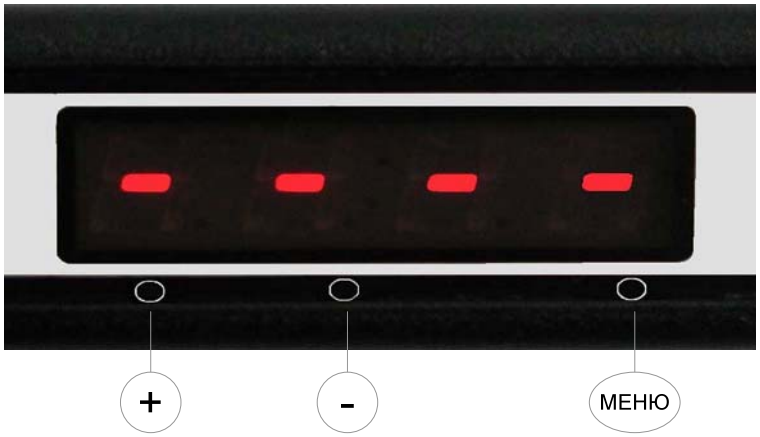


Рисунок 2

«МЕНЮ» - выбор пункта настраиваемой величины;

«+»/«-» - увеличение/уменьшение значения настраиваемой величины.

Данные кнопки позволяют пользователю самостоятельно настраивать значения четырех предустановленных скоростей ультразвука под свои контролируемые изделия с их последующим переключением кнопкой «ВЫБОР СКОРОСТИ».

Кроме того, внутренние кнопки дополнительной настройки позволяют устанавливать:

– значение интервала времени, компенсирующего время задержки сигнала в призме УЗ преобразователя;

ВНИМАНИЕ: В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИСХОДИТ ИСТИРАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПЭП, ВСЛЕДСТВИЕ ЧЕГО ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ СИГНАЛА ИЗМЕНЯЕТСЯ И ТРЕБУЕТ ПОДСТРОЙКИ!

– уровень яркости индикатора;

– единицы измерения (метрические / английские).

ВНИМАНИЕ: ИЗМЕНЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАСТРАИВАЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ ЗАНОСИТСЯ В ПАМЯТЬ ПРИБОРА НАЖАТИЕМ КНОПКИ ВЫБОРА СКОРОСТИ!

В приборе заложено восемь пунктов «МЕНЮ»:

– первые четыре пункта соответствуют значениям четырех скоростей ультразвука со следующими заводскими установками (могут быть изменены пользователем):

– «1» - 5400 м/с;

– «2» - 5950 м/с;

– «3» - 6060 м/с;

– «4» - 6300 м/с;

– «5» – значение времени задержки сигнала в призме преобразователя (может быть изменено пользователем);

– «6» - значение минимальной измеряемой толщины (устанавливается при проведении поверки на предприятии-изготовителе);

– «7» - уровень яркости индикатора. В приборе предусмотрено семь уровней яркости (0 - 6, заводская установка 2);

– «8» - единицы измерения метрические/английские (выбирается пользователем).

МЕТРИЧЕСКИЕ (высвечивается Euro) – используются метрические единицы измерения. Толщина измеряется в мм, скорость - в м/с, время - в мкс.

АНГЛИЙСКИЕ (высвечивается Inch) - используются английские единицы измерения. Толщина измеряется в дюймах (in), скорость - в дюйм/мкс (in/μs), время - в мкс (μs).

Все настроенные и занесенные в память параметры толщиномера сохраняются после выключения прибора.

ВНИМАНИЕ: В РЕЖИМЕ «МЕНЮ» ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ПРИ ПРОСТОЕ ПРИБОРА БОЛЕЕ 5 МИНУТ НЕ ПРОИСХОДИТ!

1.3.2 Принцип действия

Принцип действия эхо-импульсного толщиномера А1207 (А1207С) состоит в измерении времени двойного прохода ультразвуковых колебаний через изделие от одной поверхности до другой, пересчитываемое в значение толщины изделия.

Для излучения УЗ импульсов в изделие и приема их отражений используется УЗ преобразователь (встроенный в корпус толщиномера), который устанавливается на поверхность изделия в том месте, где нужно измерить его толщину. Если поверхность материала, противоположная той, на которую установлен УЗ преобразователь, имеет впадины, то УЗ импульсы отражаются от них и толщина определяется как кратчайшее расстояние от внешней поверхности до этих впадин.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Прибор предназначен для эксплуатации в условиях окружающей среды, указанных в п.1.1.2.

2.2 ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАБОТУ ПРИБОРА И ТОЧНОСТЬ ПОКАЗАНИЙ

2.2.1 Состояние поверхности

Неплотная или отстающая ржавчина, коррозия или загрязнения на наружной поверхности измеряемого объекта влияют на проникновение ультразвука в объект. Поэтому, прежде чем проводить измерения на такой поверхности, следует ее зачистить от рыхлой ржавчины или окалины и нанести большее количество смазки, чем при гладкой поверхности.

Тщательная зачистка грубых корродированных поверхностей изделий, кроме повышения достоверности измерений, позволяет продлить срок службы УЗ преобразователя.

Если на поверхности изделия имеется толстый слой краски или краска отходит от поверхности, ее также необходимо удалить, так как толстый слой ослабляет ультразвуковой сигнал и может создавать ложное эхо, приводя к неверным показаниям. Измерения можно проводить через тонкий слой краски (порядка 0,1-0,3 мм). Однако при этом надо иметь в виду, что толщина краски войдет в полученный результат измерений.

2.2.2 Установка ПЭП на поверхность

Чтобы ультразвук хорошо проникал в материал объекта контроля, ПЭП должен быть плотно прижат к поверхности изделия.

При измерении толщин стенок цилиндрических изделий, особенно малых диаметров, желательно использовать вязкие смазки и обильнее смазывать ими место контакта. Электроакустический экран (разделительная линия на рабочей поверхности ПЭП) в приборе А1207 следует ориентировать перпендикулярно оси трубы. Прижимая ПЭП к поверхности трубы и следя за показаниями прибора, нужно медленно наклонять преобразователь в плоскости, перпендикулярной оси трубы, попеременно в ту или другую сторону от оси трубы. Преобразователь при этом нужно пошагово перемещать по стенке трубы, а не скользить по ней, для уменьшения износа рабочей поверхности ПЭП. Если сканирование все же необходимо, например,

при поиске локальных утонений материала, то следует выполнять его максимально осторожно без сильного нажима и только с чистой контактной смазкой на предварительно очищенной от грязи поверхности.

Показания прибора при отклонении преобразователя от среднего положения несколько увеличиваются. За истинное значение измеренной толщины нужно выбирать минимальное устойчивое показание прибора при касании стенки трубы серединой рабочей поверхности УЗ преобразователя. При сильном отклонении преобразователя от этого положения показания могут скачкообразно увеличиваться.

Изделия с двойной выпуклой кривизной (изгибы труб, сферические оболочки и т.п.) наиболее трудные для контроля объекты, так как контакт здесь возможен только в одной точке. Преобразователь должен касаться изделия центром своей рабочей поверхности.

2.2.3 Непараллельность или эксцентриситет

Если наружная и внутренняя поверхности измеряемого материала непараллельны или имеют эксцентриситет по отношению друг к другу, то отраженная волна (эхо – сигнал) отклоняется от нужного направления и точность показаний уменьшается.

2.2.4 Акустические свойства материала

Некоторые характеристики конструкционных материалов могут существенно ограничивать точность измерений и диапазон измеряемых толщин, а также увеличивать погрешность измерений.

2.2.4.1 Рассеивание звука

В отдельных материалах (некоторые типы литой нержавеющей стали, чугун, композиты) звуковая энергия рассеивается (на кристаллитах отливки или на добавках в композитах). Этот эффект уменьшает возможность качественного приема отраженного сигнала от донной поверхности материала, ограничивая, тем самым, возможность ультразвуковых измерений.

2.2.4.2 Изменения скорости

В отдельных материалах имеют место значительные изменения скорости звука от точки к точке внутри материала. В некоторых видах литой нержавеющей стали и меди этот эффект объясняется относительно большими размерами зерен и анизотропией скорости звука по отношению к ориентации зерна.

2.3 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.3.1 Подготовка к проведению измерений

Процедура проведения контроля толщины изделия предусматривает предварительную очистку его поверхности от различных загрязнений, рыхлой ржавчины, окалины и нанесения на место контроля достаточного количества смазки.

2.3.2 Настройка прибора

2.3.2.1 Тестирование прибора – настройка прибора по контрольному образцу (А1207)

Тестирование прибора может потребоваться в случае получения сомнительных показаний при измерении толщины изделия.

Для этого следует воспользоваться входящим в базовый комплект поставки контрольным образцом со значением скорости, указанном в паспорте на прибор, толщиной 3,5 мм.

Для тестирования прибора необходимо:

– Включить прибор. На экране появятся горизонтальные штрихи (рисунок 3).

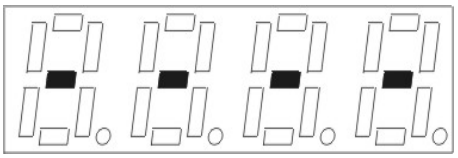


Рисунок 3

– Установить в приборе известную скорость ультразвука в контрольном образце (п. 2.3.2.2).

– Установить прибор на контрольный образец и выдержать 1 - 2 секунды до установки постоянных показаний толщины на экране (рисунок 4).

Рисунок 4

– Считать результат с экрана. Показания прибора должны соответствовать толщине контрольного образца. Снять прибор с образца.

Примечание - Если показания прибора не соответствуют толщине контрольного образца, следует адаптировать пороговое устройство толщиномера под новый уровень шумов преобразователя (п. 3.2) и провести повторное тестирование.

2.3.2.2 Настройка прибора на известную скорость ультразвука в измеряемом изделии

Для настройки прибора на известную скорость ультразвука в измеряемом изделии следует:

– Включить прибор. На экране появятся горизонтальные штрихи (рисунок 5).

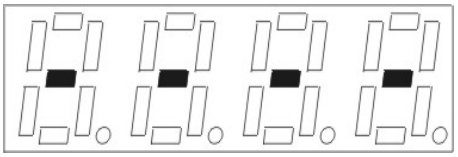


Рисунок 5

– Нажать кнопку «МЕНЮ». На экране появится цифра «1» (рисунок 6).

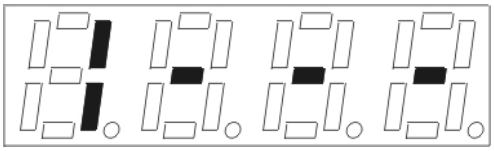


Рисунок 6

– Последовательно нажимая кнопку «МЕНЮ» выбрать номер пункта меню (1 – 4), в который будет записано значение известной скорости ультразвука и нажать кнопку «+» или «-». При этом на экран выводится значение скорости соответственно больше или меньше значения, предустановленного для данного пункта на 10 м/с.

– Кнопками «+» или «-» установить значение известной скорости ультразвука. Изменение значения скорости происходит с дискретностью 10 м/с.

– Нажать кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ» для записи значения скорости в память прибора. В процессе записи на экране присутствуют три ряда штрихов (рисунок 7).

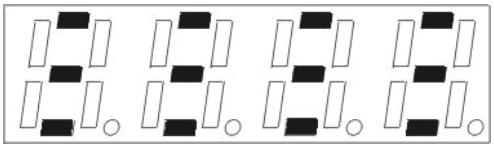


Рисунок 7

2.3.2.3 Настройка прибора на произвольную скорость ультразвука в измеряемом изделии по образцу с известной толщиной

При работе с материалом, в котором не известна скорость ультразвука, производится настройка прибора по образцу материала известной толщины.

При отсутствии образца и наличии двухстороннего доступа можно измерить толщину самого изделия (в доступном для этого месте) измерительным инструментом с допустимым пределом погрешности не более ±0,03 мм, например, микрометром, и провести настройку прибора аналогично настройке по образцу.

К примеру, требуется провести контроль изделия из стали неизвестной марки толщиномером А1207 с предустановленными метрическими единицами измерения. Для этого необходимо:

– Измерить толщину образца (рисунок 8).

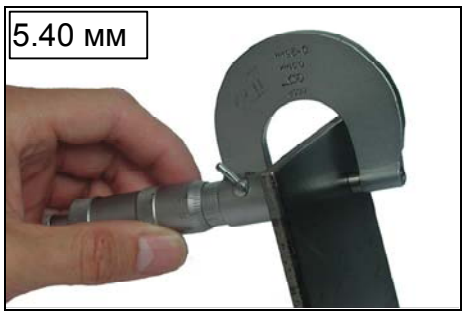


Рисунок 8

– Включить прибор. На экране появятся горизонтальные штрихи (рисунок 9).

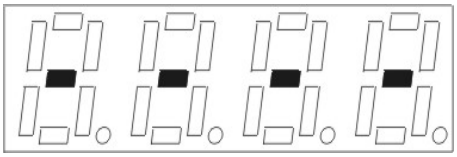


Рисунок 9

– Нажимая кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ», выбрать значение скорости ультразвука, которое будет изменено (например, 5400 м/с).

– Установить прибор на поверхность образца для измерения его толщины, как показано на рисунке 10.

Рисунок 10

– На экране отобразится приблизительная толщина образца (рисунок 11).

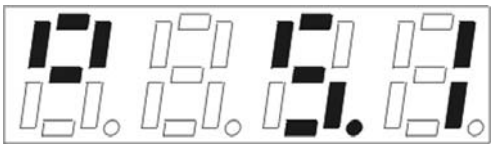


Рисунок 11

– Если полученное значение толщины отличается от известной толщины образца, то следует изменить значение скорости ультразвука.

Значение скорости можно определить из выражения:

$$C = C_1 \cdot \frac{d_1}{d}, \qquad (1)$$

где C – искомая скорость ультразвука;

C_1 – выбранная скорость ультразвука;

d_1 – известная толщина образца;

d – толщина образца, полученная в результате измерения прибором.

На основании выше полученных данных, искомая скорость ультразвука:

$$C = 5400 \cdot \frac{5{,}4}{5{,}1} = 5720\ м/с$$

– Ввести полученную скорость ультразвука в прибор (п. 2.3.2.2).

– Произвести повторное измерение толщины образца прибором.

При необходимости следует повторить процедуру подбора значения скорости до получения точного значения толщины образца.

После каждого изменения скорости ультразвука ее значение следует записать в память, нажав кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ».

2.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА

2.4.1 Выполнение измерений с использованием предустановленных скоростей ультразвука

Для измерения толщины объекта требуется:

– Включить прибор. На экране появятся горизонтальные штрихи (рисунок 12).

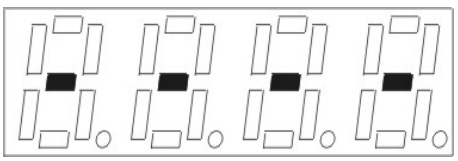


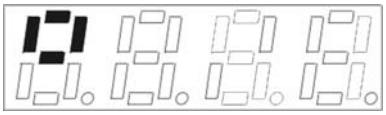
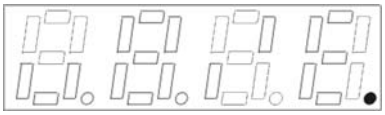
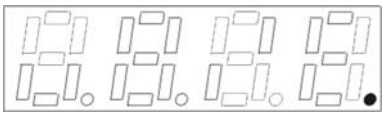
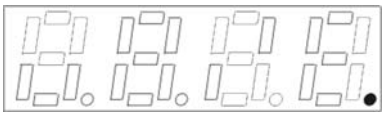
Рисунок 12

– Нажать и удерживать кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ». С интервалом в 2 - 3 секунды на экране последовательно сменяются значения предустановленных скоростей. В момент отображения на экране нужного значения скорости ультразвука кнопку следует отпустить.

– Установить прибор на поверхность изделия и выдержать 1 - 2 секунды до появления постоянных показаний толщины на экране.

Примечание - При удерживании прибора на поверхности изделия на экране толщиномера присутствует индикация наличия акустического контакта (таблица 4), которая в случае его ухудшения пропадает.

Таблица 4

Наименование прибора	Единицы измерения	
	метрические	английские
А1207		
А1207С		

– Снять прибор с изделия и считать результат с экрана. Показание толщины остается на экране в течение 7 – 10 секунд, затем сменяется четырьмя штрихами. Иногда в момент отрыва преобразователя от изделия показания прибора меняются. В этом случае нужно провести повторное измерение.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРА

Состояние аккумулятора, близкое к полному разряду при включенном питании, индицируется свечением четырех точек прибора (рисунок 13).

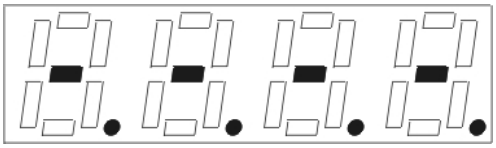


Рисунок 13

Заряд аккумулятора осуществляется через разъем питания толщиномера с помощью зарядного устройства, входящего в базовую комплектацию прибора.

При подключении зарядного устройства к прибору с разряженным аккумулятором светодиод на зарядном устройстве горит красным цветом, по окончании зарядки светодиод меняет свой цвет на зеленый.

Примечание - При заряде аккумулятора допускается проводить измерения, однако время заряда в этом случае увеличивается.

Периодически рекомендуется полностью разряжать аккумулятор прибора (ориентировочно один раз месяц) с последующим полным циклом заряда.

ВНИМАНИЕ: В СВЯЗИ С ТЕМ, ЧТО ПРИБОР АВТОМАТИЧЕСКИ ОТКЛЮЧАЕТСЯ ПОСЛЕ 5 МИНУТ ПРОСТОЯ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЙ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛНОГО РАЗРЯДА НЕОБХОДИМО ПЕРЕЙТИ В РЕЖИМ «МЕНЮ»!

3.2 АДАПТАЦИЯ К УРОВНЮ ШУМОВ

В процессе эксплуатации прибора уровень собственных шумов УЗ преобразователя вследствие его износа постепенно возрастает.

Для сохранения низкой вероятности ложных показаний необходимо периодически (примерно 1 раз в неделю) адаптировать пороговое устройство толщиномера под новый уровень шумов УЗ преобразователя.

ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД АДАПТАЦИЕЙ ПРИБОРА ПОВЕРХНОСТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДОЛЖНА БЫТЬ НАСУХО ВЫТЕРТА!

При выключенном питании прибора нужно нажать кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ» и, удерживая ее, нажать кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ». На индикаторе засветятся четыре символа (рисунок 14).

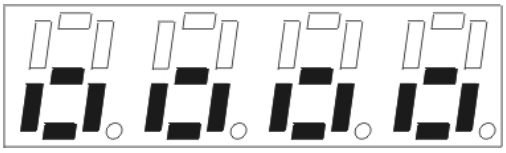


Рисунок 14

После этого следует отпустить кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ».

На индикаторе появятся горизонтальные штрихи (рисунок 15). Через 1-2 секунды их яркость кратковременно увеличится, что свидетельствует о готовности прибора к работе.

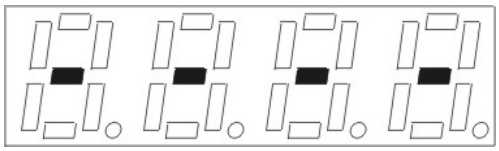


Рисунок 15

3.3 ЗАМЕНА КАПСУЛЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

При износе капсулы ПЭП возможна ее замена.

Для этого необходимо:

– Отклеить шильдик задней панели прибора (рисунок 16).

Рисунок 16

– Ослабить затяжку винтов в обтекателе.

– Вывернуть два винта, стягивающие половинки корпуса (рисунок 17).

Рисунок 17

– Снять лицевую половину корпуса прибора (рисунок 18).

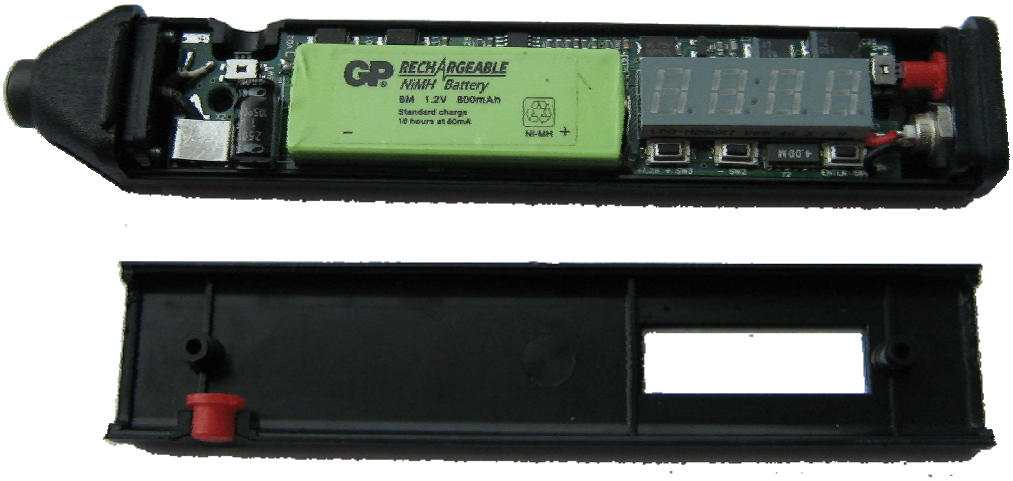


Рисунок 18

– Вынуть плату из корпуса и отпаять экран, защищающий вывод капсулы (рисунок19).

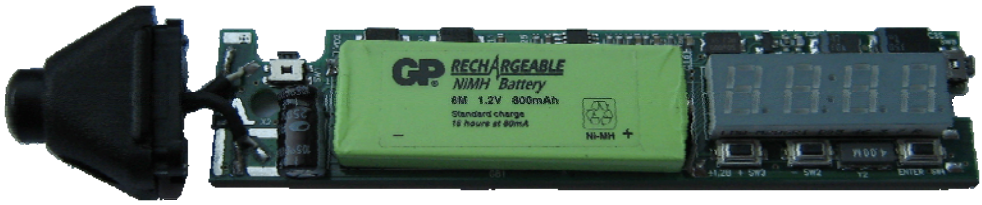


Рисунок 19

– Отпаять вывод капсулы от контактных ламелей на плате, выкрутить винты обтекателя, снять фиксатор и вынуть капсулу (рисунок 20).

Рисунок 20

– Вставить новую капсулу в фиксатор так, чтобы ее разделительная линия была параллельна длинной стороне обтекателя. Нанести на ободок капсулы силиконовый герметик. Закрыть капсулу обтекателем (рисунок 21).

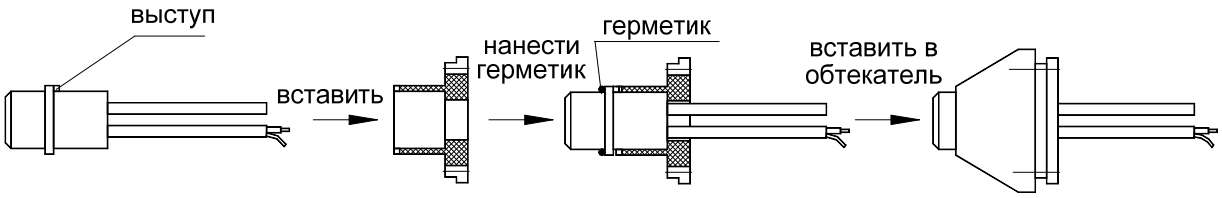


Рисунок 21

– Закрутить винты.

– При установке новой капсулы необходимо ее маркированный вывод припаять к соответствующим ламелям контактной группы X1, а другой вывод к соответствующим ламелям контактной группы X2.

– Установить экран.

Затем необходимо собрать прибор в обратной последовательности и провести адаптацию прибора к уровню шума нового УЗ преобразователя (п. 3.2).

После процедуры замены капсулы преобразователя следует проверить точность измерений (А1207):

Для этого следует воспользоваться входящим в базовый комплект поставки контрольным образцом со значением скорости, указанном в паспорте на прибор, толщиной 3,5 мм.

– Включить прибор. На экране появятся горизонтальные штрихи (рисунок 22).

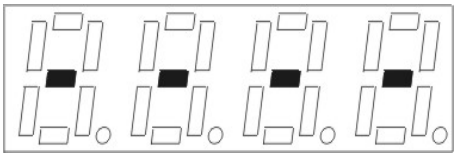


Рисунок 22

– Установить в приборе известную скорость ультразвука в контрольном образце (п. 2.3.2.2).

– Установить прибор на контрольный образец и выдержать 1 - 2 секунды до установки постоянных показаний толщины на экране (рисунок 23).

Рисунок 23

– Считать результат с экрана. Показания прибора должны соответствовать толщине контрольного образца.

– Снять прибор с образца.

Если показания прибора отличаются от толщины контрольного образца более чем на 0,1 мм, необходимо подстроить время, компенсирующее задержку сигнала в призмах преобразователя:

– Последовательно нажимая кнопку «МЕНЮ», выбрать номер пункта меню – «5» (рисунок 24).

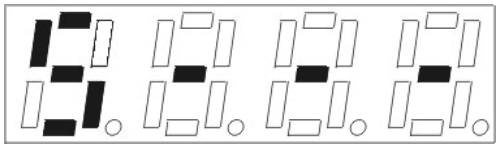


Рисунок 24

– Нажать кнопку «+» или «-». При этом на экран выводится значение времени задержки соответственно больше или меньше предустановленного на 0,01 мкс.

– Кнопками «+» или «-» изменить значение времени задержки. Изменение значения времени задержки происходит с дискретностью 0,01 мкс. Если прибор дает заниженные показания, время задержки следует уменьшить, и увеличить, если показания завышены.

– Нажать кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ» для записи значения времени задержки в память прибора. В процессе записи на экране присутствуют три ряда штрихов (рисунок 25).

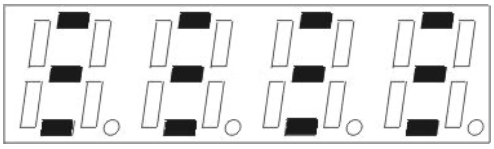


Рисунок 25

– Провести повторное измерение толщины контрольного образца.

4 ХРАНЕНИЕ

Толщиномер должен храниться в сумке, входящей в комплект поставки прибора. Условия хранения -1 по ГОСТ 15150-69.

Приборы следует хранить на стеллажах.

Расположение приборов в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Расстояние между стенами, полом хранилища и приборами должно быть не менее 100 мм.

Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и приборами должно быть не менее 0,5 м.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, примесей агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию материалов прибора.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Толщиномер должен транспортироваться в сумке, входящей в комплект поставки прибора.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

Транспортировка упакованных приборов может производиться на любые расстояния любым видом транспорта без ограничения скорости.

Упакованные приборы должны быть закреплены в транспортных средствах, а при использовании открытых транспортных средств - защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных приборов должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Условия транспортирования приборов должны соответствовать требованиям технических условий и правилам и нормам, действующим на каждом виде транспорта.

При перевозке воздушным транспортом упакованные приборы следует располагать в герметизированных и отапливаемых отсеках.

После транспортирования при температурах, отличных от условий эксплуатации, перед эксплуатацией прибора необходима выдержка его в нормальных климатических условиях не менее 2 часов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Скорости распространения продольных ультразвуковых волн в некоторых материалах приведены в таблице А.1

Т а б л и ц а А.1

Материал	Скорость, м/с	Материал	Скорость, м/с
Алюминий	6260	Бетоны	2000 - 5400
Алюминиевый сплав Д16Т	6320	Базальт	5930
Бронза (фосфористая)	3530	Габбро 38	6320
Ванадий	6000	Гипс	4790
Висмут	2180	Гнейс	7870
Вольфрам	5460	Гранит	4450
Железо	5850	Диабаз 85	5800
Золото	3240	Доломит	4450
Константан	5240	Известняк	6130
Латунь	4430	Известняк 86	4640
Латунь ЛС-59-1	4360	Капрон	2640
Магний	5790	Кварц плавленый	5930
Манганин	4660	Лабрадорит 44	5450
Марганец	5561	Лед	3980
Медь	4700	Мрамор	6150
Молибден	6290	Плексиглас	2670
Никель	5630	Полистирол	2350
Олово	3320	Резина	1480
Осмий	5478	Слюда	7760
Свинец	2160	Стекло органическое	2550
Серебро	3600	Стекло силикатное	5500
Ситалл	6740	Сталь Х15Н15ГС	5400
Сталь 20 ГСНДМ	6060	Сталь Ст3	5930
Сталь ХН77ТЮР	6080	Текстолит	2920
Сталь 40ХНМА	5600	Тефлон	1350
Сталь ХН70ВМТЮ	5960	Фарфор	5340
Сталь ХН35ВТ	5680	Эбонит	2400
Тантал	4235	Цирконий	4900
Хром	6845	Чугун	3500 - 5600
Цинк	4170		

Толщиномер ультразвуковой А1207

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Редакция июль 2009 г.