

ОКП 42 7612



ТОЛЩИНОМЕР УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

A1207

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АПЯС.412231.007 РЭ



Акустические Контрольные Системы
Москва 2015

Содержание

1 Описание и работа прибора	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
1.2.1 Основные параметры измерений.....	6
1.2.2 Основные технические параметры.....	7
1.3 Устройство и работа прибора	8
1.3.1 Устройство прибора.....	8
1.3.2 Режим НАСТРОЙКА	10
1.3.3 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	13
2.3.1 Подготовка поверхности	13
2.3.2 Настройка прибора.....	14
2.4 Использование прибора.....	17
2.4.1 Выполнение измерений с использованием предустановленных скоростей ультразвука	17
3 Техническое обслуживание	19
3.1 Заряд аккумулятора.....	19
3.2 Адаптация к уровню шумов.....	19
3.3 Замена капсулы преобразователя	20
4 Хранение	24
5 Транспортирование	25
Приложение А	26

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 следует внимательно изучить настоящее руководство.

Постоянная работа 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.

Прибор выпускается:

Обществом с ограниченной ответственностью «Акустические Контрольные Системы» (ООО «АКС»)

Россия, 115598, Москва, ул. Загорьевская, д. 10, корп. 4

Телефон/факс: +7 (495) 984 7462 (многоканальный)

E-mail: market@acsys.ru

Website: <http://acsys.ru/>

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

1.1.1 Назначение и область применения

Толщинометры ультразвуковые А1207 предназначены 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.

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 95 % при температуре плюс 35 °С.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Основные параметры измерений

Основные параметры измерений прибора приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование параметра	Значение
Диапазон измеряемой толщины (по стали), мм	от 0,8 до 30,0
Дискретность индикации толщины, мм	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм, где X -измеряемая толщина	$\pm(0,005 \cdot X + 0,1)$
Диапазон устанавливаемых скоростей ультразвука, м/с	от 1000 до 9000

1.2.2 Основные технические параметры

Основные технические параметры прибора приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование параметра	Значение
Диаметр рабочей поверхности преобразователя, мм	6
Источник питания	аккумулятор
Номинальное значение напряжения аккумулятора, В	1,2
Продолжительность непрерывной работы от полностью заряженного аккумулятора, ч	25
Продолжительность зарядки, ч, не более	14
Габаритные размеры, мм	143 x 26 x 18
Масса, г	55
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	18 000
Установленный срок службы, лет	5

1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

1.3.1 Устройство прибора

Толщинометры ультразвуковые А1207 выполняются в виде миниатюрных моноблоков (рисунок 1) со встроенным аккумулятором и преобразователем.



Рисунок 1

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.

После включения прибора на экране присутствуют горизонтальные штрихи (рисунок 2).

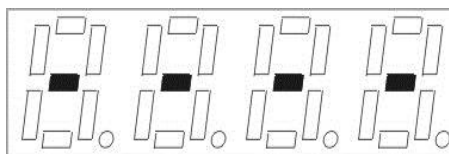


Рисунок 2

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

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

Разъем питания служит для подключения зарядного устройства.

Для выбора предустановленной скорости ультразвука в материале объекта контроля (ОК) служит кнопка «ВЫБОР СКОРОСТИ». В память прибора внесены скорости, наиболее часто встречающихся конструкционных сплавов (таблица 3).

Т а б л и ц а 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 прибора 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 «НАСТРОЙКА» для дополнительной настройки прибора (рисунок 3), доступ к которым осуществляется, например, при помощи разогнутой канцелярской скрепки.

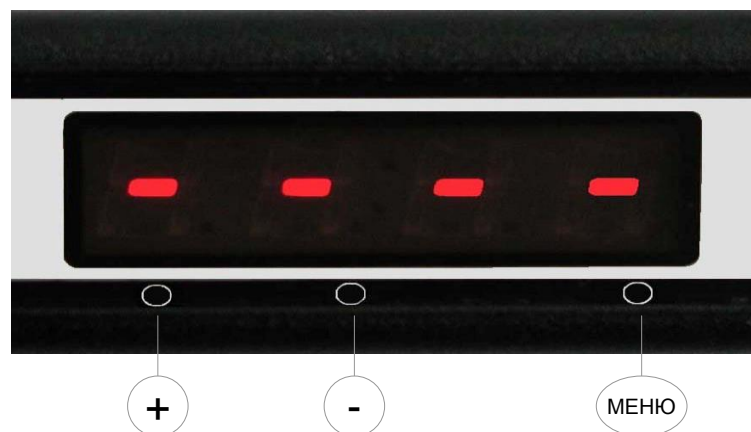


Рисунок 3

МЕНЮ – вход в режим НАСТРОЙКА и выбор параметра;

+ / - - увеличение / уменьшение значения параметра.

1.3.2 Режим НАСТРОЙКА

Меню режима НАСТРОЙКА состоит из восьми пунктов, выбор пункта и редактирование соответствующего параметра осуществляется с помощью внутренних кнопок «НАСТРОЙКА».

Выбор пункта осуществляется последовательным нажатием кнопки МЕНЮ. Изменение номеров пунктов происходит циклически от 1 до 8.

Для сохранения измененного значения параметра следует нажать кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ», в процессе записи на экране прибора будут отображаться три ряда штрихов (рисунок 4).

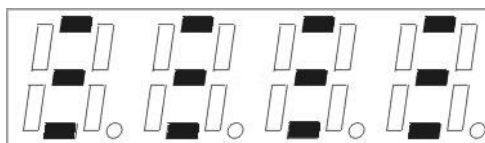


Рисунок 4

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

Пункты меню режима НАСТРОЙКА:

Пункты 1-4 – значения четырех скоростей ультразвука со следующими заводскими установками:

- 1 - 5400 м/с;
- 2 - 5950 м/с;
- 3 - 6060 м/с;
- 4 - 6300 м/с.

Пункт 5 – значение времени задержки сигнала в призме преобразователя.

Примечание - В процессе эксплуатации происходит истирание поверхности ПЭП, вследствие чего время задержки сигнала изменяется и требует подстройки.

Пункт 6 – значение минимальной измеряемой толщины.

Примечание - Значение минимальной измеряемой толщины устанавливается при проведении поверки прибора. Для сохранения достоверных результатов измерения не рекомендуется самостоятельно изменять предустановленное значение.

Пункт 7 – уровень яркости индикатора.

В приборе предусмотрено семь уровней яркости от 0 до 6 (заводская установка - 2);

Пункт 8 – единицы измерения метрические / английские.

МЕТРИЧЕСКИЕ (высвечивается Euro) - толщина измеряется в мм, скорость устанавливается - в м/с, время - в мкс.

АНГЛИЙСКИЕ (высвечивается Inch) - толщина измеряется в дюймах (in), скорость устанавливается - в дюйм/мс (in/ms), время - в мкс (μ s).

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

1.3.3 Принцип действия

Принцип действия прибора состоит в измерении времени двойного прохода ультразвуковых колебаний через ОК от одной поверхности до другой, пересчитываемое в значение толщины.

Для излучения УЗ импульсов в ОК и приема их отражений используется встроенный в корпус толщиномера УЗ преобразователь, который устанавливается на поверхность ОК в том месте, где необходимо провести измерения. Если поверхность материала ОК, противоположная той, на которую установлен 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 ОК 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 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 (0,1-0,3 мм). Однако при этом 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 ОК.

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) прибора следует ориентировать перпендикулярно оси трубы. Прижимая ПЭП к поверхности трубы и следя за показаниями прибора, необходимо медленно наклонять преобразователь в плоскости, перпендикулярной оси трубы, попеременно в ту или другую сторону от оси трубы. Преобразователь при этом следует 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 следует принимать минимальное устойчивое показание прибора при касании стенки трубы серединой рабочей поверхности ПЭП. При сильном отклонении преобразователя от этого положения показания могут скачкообразно увеличиваться.

ОК с двойной выпуклой кривизной (изгибы труб, сферические оболочки и т.п.) наиболее трудны для контроля, так как контакт здесь возможен только в одной точке. В этом случае 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 ОК, 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 поверхности

Перед проведением контроля следует провести предварительную очистку поверхности ОК от различных загрязнений, рыхлой ржавчины, окалины и нанести на место контроля достаточное количества смазки.

2.3.2 Настройка прибора

2.3.2.1 Настройка прибора на известную скорость ультразвука

Настройку настройки прибора на известную скорость ультразвука проводить следующим образом:

- Включить прибор.
- Войти в режим НАСТРОЙКА, кнопкой МЕНЮ выбрать номер пункта меню из диапазона от 1 до 4, в который будет записано значение известной скорости ультразвука.
- 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.

2.3.2.2 Тестирование прибора – настройка прибора по контрольному образцу

Тестирование прибора необходимо проводить в случае получения сомнительных результатов при измерении.

Для проведения тестирования следует использовать входящий в комплект поставки контрольный образец толщиной 3,5 мм, значение скорости которого указано в паспорте на прибор.

Тестирование прибора проводить следующим образом:

- Включить прибор.
- Установить в приборе скорость ультразвука в контрольном образце (п. 2.3.2.1).
- Установить прибор на контрольный образец и выдержать 1-2 секунды до установки постоянных показаний толщины на экране (рисунок 5).

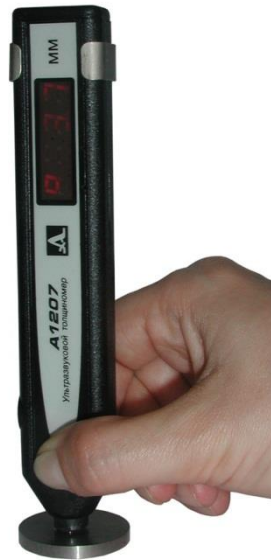


Рисунок 5

- 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 уровень шумов преобразователя (п. 3.2) и провести повторное тестирование.

2.3.2.3 Настройка прибора на произвольную скорость ультразвука по образцу известной толщины

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

Настройку прибора на произвольную скорость по образцу известной толщины (например, образец из стали неизвестной марки) проводить следующим образом:

- Включить прибор.
- Нажимая кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ», выбрать значение скорости ультразвука, которое будет изменено (например, 5400 м/с).
- Установить прибор на поверхность образца известной толщины (например, 5,4 мм) для измерения его толщины, как показано на рисунке 6.



Рисунок 6

– На экране отобразится ориентировочная толщина образца (рисунок 7).

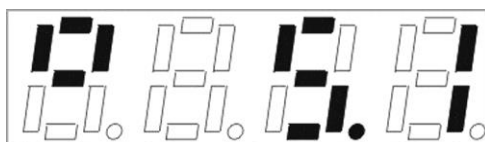


Рисунок 7

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

Значение скорости C , м/с, вычислить по формуле

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

где C_1 – выбранная скорость ультразвука, м/с;

d_1 – известная толщина образца, мм;

d – толщина образца, полученная в результате измерения прибором, мм.

Например, для выше полученных данных, искомая скорость ультразвука

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

- Ввести полученную скорость ультразвука в прибор (п. 2.3.2.1).
- Провести повторное измерение толщины образца.

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

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

При отсутствии образца материала и наличии двухстороннего доступа к ОК можно измерить его толщину (рисунок 8) в доступном месте измерительным инструментом с допустимым пределом погрешности не более $\pm 0,03$ мм, например, микрометром, а затем провести настройку прибора аналогично настройке по образцу.

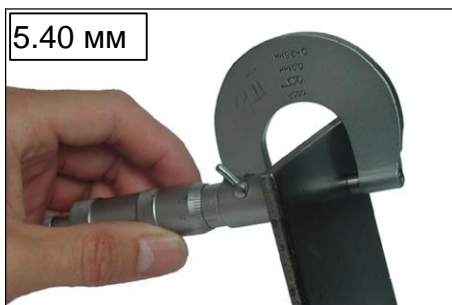


Рисунок 8

2.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА

2.4.1 Выполнение измерений с использованием предустановленных скоростей ультразвука

Для измерения толщины объекта следует:

- Включить прибор.
- Нажать и удерживать кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ». С интервалом в 2 - 3 секунды на экране последовательно сменяются значения предустановленных скоростей. В момент отображения на экране требуемого значения скорости ультразвука отпустить кнопку.
- Установить прибор на поверхность ОК и выдержать 1-2 секунды до появления постоянных показаний толщины на экране.

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

Т а б л и ц а 4

Единицы измерения	
метрические	английские
	

- Считать результат с экрана.
- Снять прибор с ОК.

Примечание - Показание толщины остается на экране в течение 7-10 секунд, затем сменяется четырьмя штрихами. Иногда в момент отрыва преобразователя от изделия показания прибора меняются.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРА

Состояние аккумулятора, близкое к полному разряду при включенном питании, индицируется свечением четырех точек (рисунок 9).

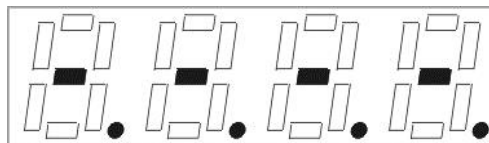


Рисунок 9

Заряд аккумулятора осуществляется через разъем питания толщиномера с помощью зарядного устройства, входящего в комплект поставки 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»!

ВНИМАНИЕ: ВО ИЗБЕЖАНИИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ АККУМУЛЯТОРА НЕ ДОПУСКАТЬ ХРАНЕНИЕ ПРИБОРА С РАЗРЯЖЕННЫМ АККУМУЛЯТОРОМ!

3.2 АДАПТАЦИЯ К УРОВНЮ ШУМОВ

В процессе эксплуатации прибора уровень собственных шумов 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 преобразователя.

ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД АДАПТАЦИЕЙ ПРИБОРА ПОВЕРХНОСТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СЛЕДУЕТ ВЫТЕРЕТЬ НАСУХО!

Адаптацию к уровню шумов проводить следующим образом:

- При выключенном питании прибора нажать кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ» и, удерживая ее, нажать кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ».
- После появления на индикаторе четырех символов (рисунок 10) отпустить кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ».

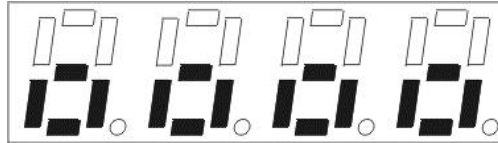


Рисунок 10

- На индикаторе появятся горизонтальные штрихи (рисунок 11). Через 1 – 2 секунды их яркость кратковременно увеличится, что свидетельствует о готовности прибора к работе.

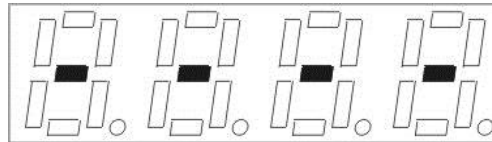


Рисунок 11

3.3 ЗАМЕНА КАПСУЛЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

При износе капсулы ПЭП возможна ее замена.

Для этого необходимо:

- Отклеить шильдик задней панели прибора (рисунок 12).



Рисунок 12

- Ослабить затяжку винтов в обтекателе.
- Вывернуть два винта, стягивающие половинки корпуса (рисунок 13).



Рисунок 13

- Снять лицевую часть корпуса прибора (рисунок 14).



Рисунок 14

- Вынуть плату из корпуса и отпаять экран, защищающий вывод капсулы (рисунок 15).



Рисунок 15

- Отпаять вывод капсулы от контактных ламелей на плате, выкрутить винты обтекателя, снять фиксатор и вынуть капсулу (рисунок 16).



Рисунок 16

– Вставить новую капсулу в фиксатор так, чтобы ее разделительная линия была параллельна длинной стороне обтекателя. Нанести на ободок капсулы силиконовый герметик. Закрывать капсулу обтекателем (рисунок 17).

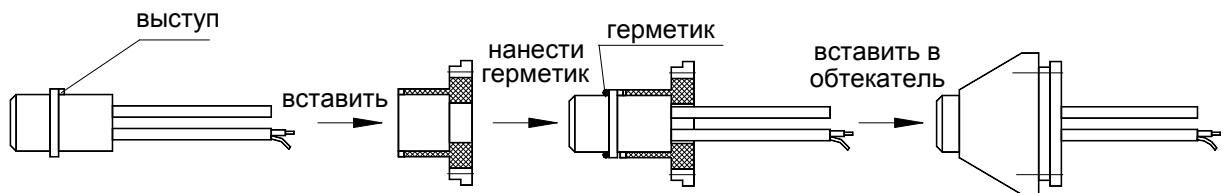


Рисунок 17

- 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 преобразователя (п. 3.2).

После процедуры замены капсулы преобразователя необходимо проверить точность измерений следующим образом:

- Взять контрольный образец, входящий в комплект поставки прибора, толщиной 3,5 мм, значение скорости которого указано в паспорте на прибор.
- Включить прибор.
- Установить в приборе известную скорость ультразвука в контрольном образце (п. 2.3.2.1).
- Установить прибор на контрольный образец и выдержать 1-2 секунды до установки постоянных показаний толщины на экране.

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

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

- Последовательно нажимая кнопку МЕНЮ, выбрать номер пункта меню – 5 (рисунок 18).

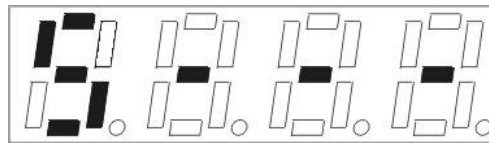


Рисунок 18

- 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, если показания завышены - увеличить.
- Нажать кнопку «ВЫБОР СКОРОСТИ» для записи значения времени задержки в память прибора.
- 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 плавленный	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 2015 г.