



**Ультразвуковой толщиномер
WT100A**



Руководство по эксплуатации
ультразвукового толщиномера

WT100A

Руководство по эксплуатации ультразвукового толщиномера WT100A

1	Введение	4
2	Внимание	4
3	Состав толщиномера и меню	5
3.1	Состав толщиномера	5
3.2	Назначение кнопок	6
3.3	Интерфейс отображения дисплея	6
3.4	Интерфейс меню	6
4	Технические характеристики	7
5	Подготовка к работе	7
5.1	Установка батареи	7
5.2	Включение/отключение питания	7
6	Подготовка к работе	7
7	Меню и функции прибора	7
7.1	Главное меню	7
7.2	Функции главного меню	8
8	Дополнительное меню и функции	9
8.1	Вход в дополнительное меню	9
8.2	Функции дополнительного меню	9
9	Указания по выполнению калибровки	9
10	Настройка скорости звука	10
11	Прочие функции	10
11.1	Структура функций меню	11
12	Технология проведения измерений	12
13	Предотвращение ошибок измерения	13
14	Техническое обслуживание и гарантия	15
15	Предупреждения для пользователей	16
16	Таблица скоростей звука	17

1. Введение

Портативный ультразвуковой толщиномер управляется микропроцессором, который может быстро, точно и без повреждений измерять толщину и скорость звука различных материалов ультразвуковым методом измерения. Данный прибор позволяет выполнять точные измерения различных материалов в промышленном производстве, а также контролировать трубопроводы под давлением производственного оборудования, а также степень коррозии различных используемых деталей. Толщиномер широко используется в производстве, при обработке металла, инспекции продукции и прочих сферах испытаний. Данный прибор можно использовать для измерения любых материалов, пропускающих ультразвук с постоянной скоростью. Для излучения УЗ импульсов в изделие и приема их отражений используется УЗ преобразователь, который устанавливается на поверхность изделия в том месте, где необходимо измерить толщину. УЗ преобразователь имеет острую характеристику направленности излучения и приема ультразвука, поэтому толщина изделия определяется непосредственно под местом установки преобразователя. 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.

1.1. Объем применения: измерение толщины любого хорошего проводника для ультразвуковых волн с верхней и нижней поверхностями, параллельными друг другу, таких как металл, пластик, керамика и стекло, может быть измерена с помощью прибора. Например: алюминий, медь, золото, смола, вода, глицерин и т.д. Внутренние частицы чугуна слишком велики для этого прибора!

2. Внимание

2.1. Толщиномер оборудован перезаряжаемыми никелево-металлогидридными батареями. Не устанавливайте в него одноразовые батареи.

2.2. Не используйте инструмент в легковоспламеняющейся или взрывоопасной среде.

2.3. Во избежание несчастных случаев не подвергайте инструмент воздействию высокого напряжения.

2.4. Не подвергайте инструмент сильным механическим воздействиям, воздействию высоких температур и избегайте попадания воды.

2.5. Если прибор не используется в течение длительного периода, вынимайте батареи.

2.6. Соблюдайте полярность батарей. При недостаточном уровне заряда зарядите или замените батареи.

2.7. Не разбирайте инструмент и не пытайтесь заменять его внутренние детали.


2.8. Спирт и растворители агрессивно воздействуют на экран и корпус, для очистки используйте небольшое количество воды.

3. Составные толщиномера и меню

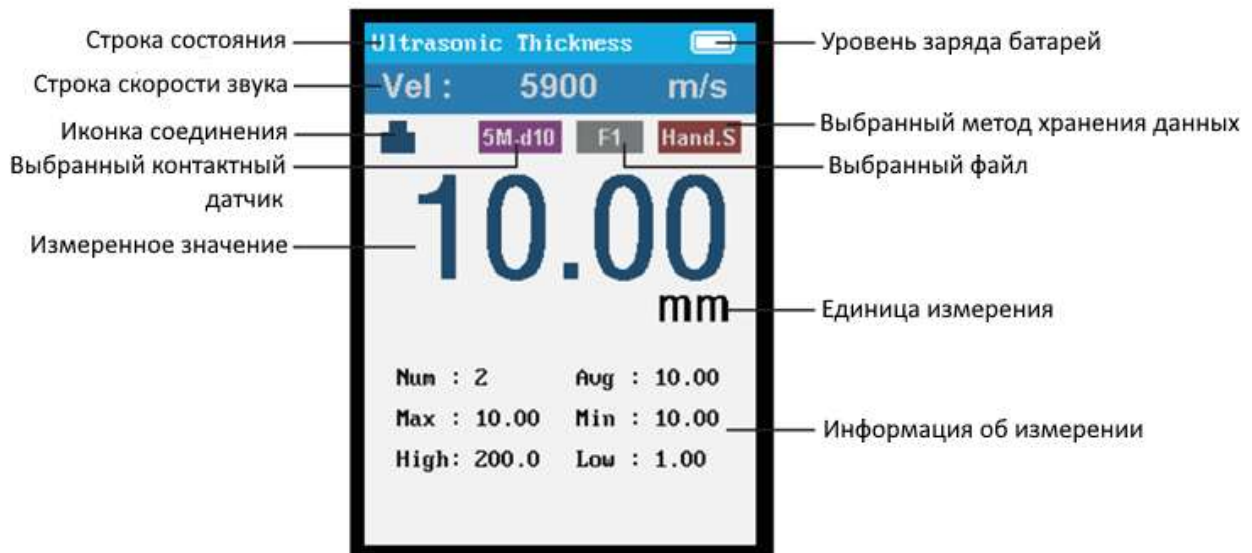
3.1. Состав толщиномера



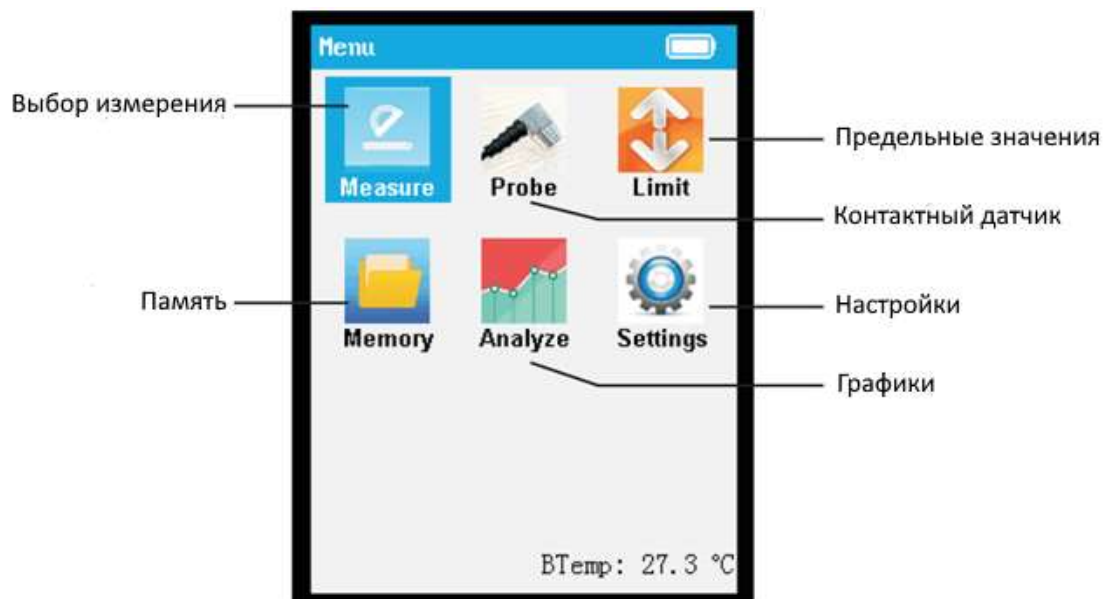
3.2. Назначение кнопок:

 <p>button</p>	<p>VEL: Кнопка регулировки скорости звука UP: Кнопка выбора/настройки MENU: Включение/Отключение/Меню ESC: Кнопка выхода DOWN: Кнопка выбора/настройки OK: Кнопка подтверждения</p>
---	--

3.3. Интерфейс отображения дисплея



3.4. Интерфейс меню Дисплей главного меню



4. Технические характеристики

Диапазон измерений	1,0...225,0 мм.
Емкость памяти	500
Рабочая частота	5 МГц
Погрешность измерений	$\pm (0,5\% + 0,05)$ мм.
Нижнее предельное значение измерений труб	ϕ 20x3 мм. (сталь)
Диапазон регулировки скорости звука	1000...9999 м/с
Диапазон рабочих температур	0...40 °С
Батарея	3 Ni-MH перезаряжаемые батареи, 1,2 В
Зарядка от USB	5V 1A
Размеры	65x146x30 мм.
Масса	130 гр.

5. Подготовка к работе

5.1. Установка батареи: сначала вставьте контактный датчик в разъем, затем установите батареи в отделение для батарей, соблюдая полярность. Проверьте уровень заряда батарей после включения; при низком заряде вовремя зарядите их.

Примечание: не устанавливайте одноразовые батареи.

5.2. Включение/Отключение: Нажмите «Menu» для включения инструмента и войдите в меню скорости звука.

В этот момент измерение может быть начато. Для ручного отключения удерживайте кнопку «Menu».

Интерфейс измерения скорости звука.

6. Подготовка к работе

6.1. Равномерно нанесите контактную связку, хорошо проводящую ультразвук (например: акустический гель/литол/солидол и т.п.) на поверхность измеряемого объекта в точки выполнения измерений.

6.2. Для измерения толщины прижмите контактный датчик к поверхности объекта.

7. Меню и функции прибора

7.1. Описание работы главного меню:

- Вход в главное меню. Для входа в главное меню нажмите кнопку «Menu» в измерительном интерфейсе.

- Выбор пункта меню. Для выбора пункта меню нажмите кнопку «Up» или «Down» в интерфейсе меню.

- Вход в пункт меню. Нажмите кнопку «Ok» для входа в выбранный пункт меню.

- Выход из пункта меню. Для возврата в предыдущее меню нажмите кнопку «Esc».

7.2. Функции главного меню:

1) Выбор измерения:

В данном меню вы можете произвести настройку измерения, в том числе:

- Скорость звука при измерении (строка скорости звука в измерительном интерфейсе)

- Единицы измерения

- Разрешение измерения

2) Контактный датчик

В данном меню вы можете выбрать используемый при измерениях тип контактного датчика (иконка выбранного контактного датчика в интерфейсе измерений).

3) Предельные значения

В данном меню вы можете изменить настройку предельных значений.

- Установка верхнего и нижнего пределов измерения.

- Включение/отключение звукового сигнала в случае превышения предельных значений.

4) Память.

В данном меню выполняются операции, относящиеся к хранению данных:

- Выбор файла для сохранения данных (иконка выбранного файла в интерфейсе измерений)

- Просмотр сохраненных данных в файле.

- Удаление данных в выбранном файле

5) Графики

В данном меню Вы можете просматривать сохраненные данные в форме графиков.

- Просмотр такой основной информации как количество данных, максимальные и минимальные значения и среднее значение по данному файлу.

- Изменение масштаба графика. в. Просмотр конкретных данных с помощью курсора.

6) Настройки

В данном меню вы можете регулировать прочие настройки инструмента, в том числе:

- Язык

- Автоматическое время выключения

- Звук нажатия кнопок

- Яркость подсветки
- Цвет
- Просмотр текущей версии ПО
- Возврат к заводским настройкам.

8. Дополнительное меню и функции

8.1. Описание работы дополнительное меню

- Вход в дополнительное меню:
Для входа в дополнительное меню в измерительном интерфейсе нажмите кнопку ESC.
- Выбор пункта меню
Для выбора пункта меню нажмите кнопку UP или DOWN.
- Вход в выбранный пункт меню:
Нажмите кнопку OK для входа в выбранный пункт меню.
- Выход из пункта меню: Нажмите кнопку ESC для выхода из дополнительного меню

8.2. Функции дополнительного меню:

- Память: Сохранение текущих данных измерения в выбранный файл.
- Удаление: Удаление измеренных значений и информации об измерении (за исключением предельных значений).
- Калибровка: Подробную информацию см. в описании калибровки.
- Калибровка скорости звука: Подробную информацию см. в описании калибровки скорости звука.

9. Указания по выполнению калибровки

- 9.1. Для входа в нижнее меню в измерительном интерфейсе нажмите кнопку ESC. Выберите пункт «Калибровка» и нажмите кнопку OK.
- 9.2. Отображаемый интерфейс показан справа:
- 9.3. При калибровке по умолчанию задается скорость звука 5900 м/с.
- 9.4. Для калибровки прижмите контактный датчик к калибровочному образцу. После этого расположенные в нижней части экрана 5 кругов будут заполнены.
- 9.5. После завершения калибровки прибор автоматически вернется в измерительный интерфейс.

10. Настройка скорости звука

- 10.1. Войдите в нижнее меню и выберите пункт «Калибровка скорости звука».
- 10.2. Отображаемый интерфейс показан слева:

10.3. Как показано на рисунке, нажмите кнопку UP/DOWN для регулировки значения.

10.4. После завершения настройки значения нажмите кнопку ОК для завершения калибровки.

11. Прочие функции

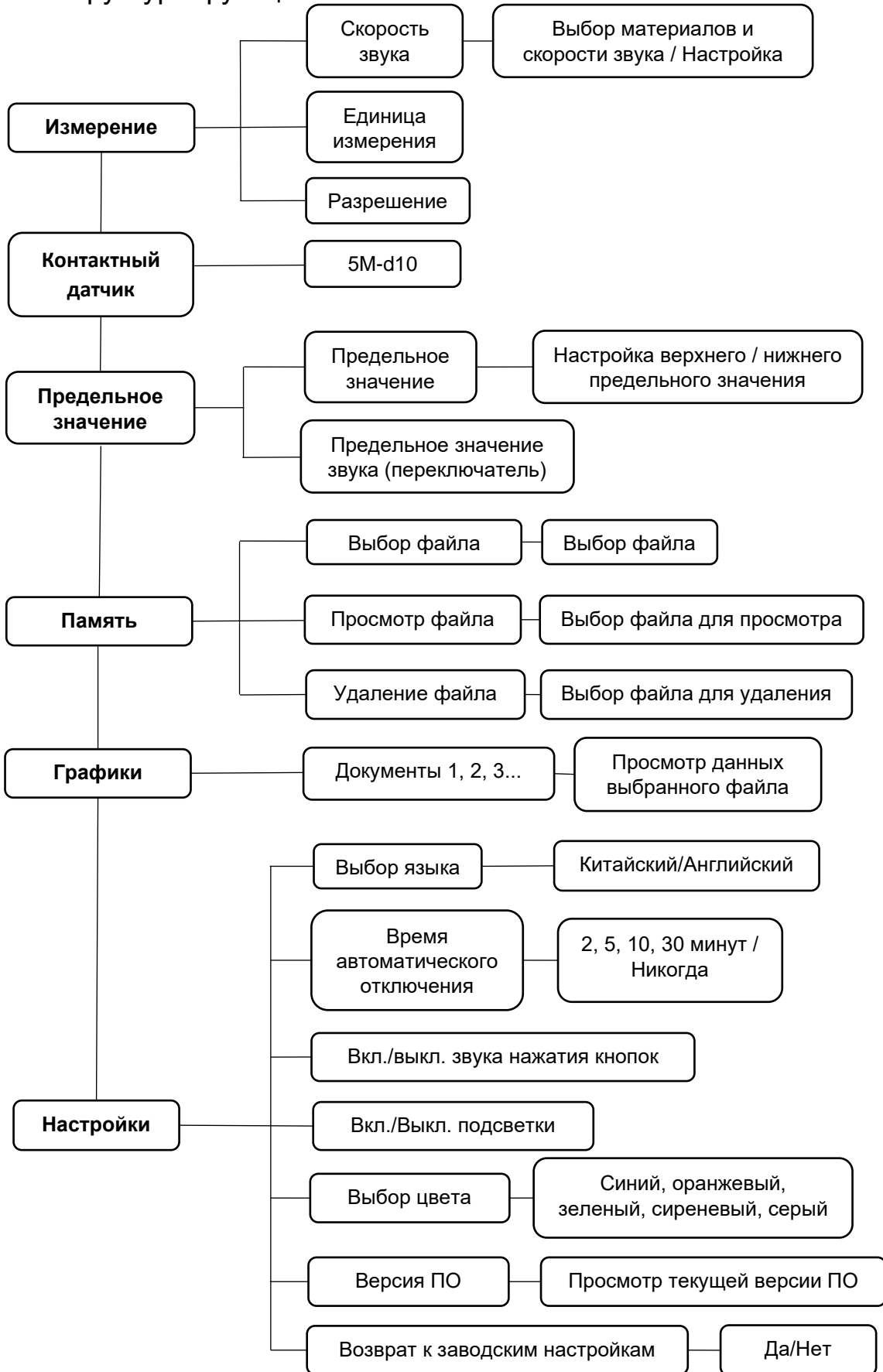
Прочие функции см. в приведенной ниже структуре функций меню.

Обозначения контактных датчиков: 5Md10.

Обозначения файла: F1–F5

Обозначение хранения данных: Hand.S (ручное сохранение), Auto.S (автоматическое сохранение)

11.1. Структура функций меню



12. Технология проведения измерений

12.1. Перед проведением измерений очистите поверхность от пыли, грязи и ржавчины, а также от нанесенных на нее покрытий, например, краски.

12.2. Понижьте шероховатость поверхности: чрезмерная шероховатость может привести к искажению результатов измерений либо к невозможности считывания данных. Перед проведением измерений необходимо максимально сгладить поверхность посредством пескоструйной обработки, шлифовки, полировки или с помощью связующего вещества высокой вязкости.

12.3. Поверхности, выполненные посредством грубой обработки: Параллельные тонкие канавки на поверхностях, образованные при грубой обработке (например, с помощью токарного или продольно-строгального станка), также могут привести к искажению измерений, для их компенсации используйте те же методы, которые описаны в пункте 12.2.; кроме того, для достижения лучших результатов также может потребоваться изменение угла между диафонической прокладкой контактного датчика (металлическая фольга в средней части датчика) и канавкой на измеряемом материале (перпендикулярно или параллельно).

12.4. Измерение цилиндрических поверхностей: для измерения цилиндрических объектов, таких как трубы, нефтяные резервуары и пр., важно менять угол между диафонической прокладкой датчика и осью измеряемого материала. При наложении контактного датчика на поверхность измеряемого материала диафоническая прокладка параллельна или перпендикулярна оси материала. Медленно перемещайте датчик перпендикулярно оси измеряемого материала, после чего показания на экране начнут изменяться. В качестве точного значения толщины материала выбирайте минимальное из полученных значений.

Критерий выбора угла между диафонической прокладкой контактного датчика и осью измеряемого материала зависит от кривизны материала. При измерении труб большого диаметра прокладка датчика должна быть направлена перпендикулярно оси трубы; при измерении труб меньшего диаметра она может быть направлена параллельно или перпендикулярно оси материала. Минимальное из полученных значений выбирается в качестве измеренного значения толщины.

12.5. Измерение материалов сложной формы: При измерении толщины материалов сложной формы (например, колена трубы) может применяться метод, описанный в пункте 12.4., за исключением того, что, устанавливая диафоническую прокладку вертикально или параллельно оси, измерения следует производить дважды для

получения двух значений, меньшее из которых будет приниматься как значение толщины измеряемой точки.

12.6. Непараллельные поверхности: В целях достижения удовлетворительной чувствительности ультразвукового измерения другая поверхность материала должна быть параллельна или соосна измеряемой поверхности, иначе возникнут искажения, либо измерение не будет проведено.

12.7. Воздействие температуры материала: на толщину материала и скорость распространения ультразвуковых волн оказывает влияние температура. Для достижения высокой точности измерений отдельно измерьте толщину образцов одного материала при одинаковых температурных условиях, затем вычислите погрешность измерений, вызванную температурой, и компенсируйте ее с помощью параметров. В случае стали высокие температуры приводят к высокой погрешности (измеренные значения ниже фактических данных), и для ее компенсации также следует использовать данный метод.

12.8. Рассеивающие материалы: Некоторые материалы, имеющие волокна, поры и крупные частицы, вызывают сильное рассеивание энергии ультразвуковых волн, что приводит к искажению значений или невозможности их получения (обычно искаженное значение меньше фактического), поэтому данный толщиномер не подходит для измерения толщины подобных материалов.

12.9. Калибровочные образцы: для калибровки инструмента используется материал с известной толщиной или скоростью звука в нем. Для калибровки инструмента требуется как минимум один образец. Ультразвуковой толщиномер оборудован стальным образцом толщиной 4,0 мм. Для калибровки см. указания, приведенные в пункте 9 данного руководства.

13. Предотвращение ошибок измерения

13.1. Ультратонкий материал. Если толщина измеряемого материала меньше нижнего предела измерений прибора, измерения будут проведены с погрешностью. При необходимости минимальное предельное значение толщины может быть измерено путем сравнения образцов. При измерении чрезвычайно тонких материалов иногда происходит ошибка, называемая «двойным преломлением», при которой измеренное значение в два раза превышает фактическую толщину. Другая ошибка называется «Огибающая импульса и скачок контура», при этом измеренное значение выше фактического. Чтобы избежать таких ошибок, повторите проверку измерения ультратонкого материала.

13.2. Пятна ржавчины и ямы от коррозии. Пятна ржавчины и ямы от коррозии на поверхности измеряемого материала приводят к

искажению получаемых данных, либо к невозможности получения точных данных; иногда возникают трудности с обнаружением небольших пятен ржавчины. При обнаружении ям от коррозии или подозрениях об их наличии внимательно выполняйте измерения и располагайте диафоническую прокладку контактного датчика под различными углами для получения нескольких значений.

13.3. Ошибка идентификации материала. Если вы выполнили калибровку прибора на одном материале, а измеряете толщину другого, полученный результат будет ошибочным. При выборе правильной скорости звука будьте внимательны. Ошибки также могут возникать, если скорость звука при измерении значительно отличается от скорости, полученной при калибровке. Отрегулируйте прибор.

13.4. Истирание контактного датчика. Поверхность контактного датчика сделана из акриловой смолы. После длительного использования прибора шероховатость поверхности датчика повысится, что приведет к снижению чувствительности прибора. При возникновении вызванных этим ошибок для сглаживания поверхности и обеспечения параллельности поверхность датчика можно отполировать с помощью наждачной бумаги крупностью 500 или точильного камня.

Если нестабильность результатов сохранится, вам может потребоваться замена контактного датчика.

13.5. Многослойный, композитный материал. Измерение толщины нерасщепленных многослойных материалов невозможно, так как ультразвуковые волны не могут преодолеть пространство между слоями. Так как ультразвуковые волны не могут проходить через композитные материалы с постоянной скоростью, инструменты для измерения толщины по принципу отражения ультразвуковых волн не подходят для измерения толщины многослойных и композитных материалов.

13.6. Влияние оксидной пленки на поверхности металла. Некоторые металлы, например алюминий, могут образовывать на поверхности плотную оксидную пленку. Оксидная пленка плотно связана с основой, и очевидная линия раздела между ними отсутствует. Однако скорость передачи ультразвуковых волн в этих двух веществах различна, что приводит к возникновению ошибок. Неравномерность толщины оксидной пленки приводит к возникновению ошибок, и пользователь должен обращать внимание на этот аспект. Вы можете вырезать кусок данного материала, измерить его толщину с помощью микрометра или штангенциркуля и использовать его для калибровки прибора.

13.7. Использование и выбор связующего вещества. Связующее вещество используется для передачи высокочастотной ультразвуковой энергии между контактным датчиком и измеряемым материалом. При использовании неподходящего типа связующего вещества или при его неправильном использовании могут возникнуть ошибки измерений,

обозначаемые мигающим индикатором связующего вещества на дисплее. Вещество должно использоваться в необходимом количестве и наноситься на поверхность равномерно.

Связующее вещество обычно наносится на поверхность измеряемого материала. При высокой температуре связующее вещество наносится на поверхность контактного датчика.

Важно правильно выбирать тип связующего вещества. Для гладких поверхностей подходят связующие вещества низкой вязкости (например, связующее вещество смешанного состава, светлое машинное масло и т.д.). Для шероховатых, вертикальных и расположенных на большой высоте поверхностях или для поверхностей из алюминия следует использовать связующие вещества большей вязкости (например, глицериновые кремы, акустические гели, смазки и т.д.).

Связующие вещества различных составов имеются на рынке.

14. Техническое обслуживание и гарантия

14.1. Защита контактного датчика: Поверхность контактного датчика выполнена из акриловой смолы и чувствительна к канавкам на шероховатых поверхностях, поэтому датчик следует использовать с осторожностью. При измерении толщины шероховатых материалов перемещайте датчик медленно; во избежание поломки датчика, температура измеряемой поверхности не должна превышать 60 °С; масло и пыль на поверхности будут приводить к постепенному износу кабеля контактного датчика и в конечном итоге к его поломке. Поэтому после использования стирайте с кабеля все имеющиеся загрязнения.

- Очистка корпуса: Спирт и растворители оказывают на корпус и особенно на экран агрессивное воздействие, поэтому для очистки загрязнений корпуса аккуратно смывайте их небольшим количеством воды.

- Очистка калибровочных образцов: При использовании калибровочных образцов для калибровки прибора наносите на них связующее вещество во избежание коррозии. После окончания калибровки сотрите связующее вещество. При высокой температуре не допускайте попадания влаги на калибровочный образец. Если калибровочный образец не используется в течение длительного периода, нанесите на его поверхность небольшое количество смазочного масла (также подойдут любые виды противокоррозийного масла). Перед следующим использованием калибровочного образца сначала сотрите масло с его поверхности.

- Избегайте повреждений, попадания влаги на поверхность калибровочного образца и т.п.

14.2. Обслуживание. При возникновении какой-либо из следующих проблем свяжитесь с нашей компанией или представителем:

- Прибор поврежден и не выполняет измерения.
- ЖК-экран работает ненадлежащим образом.
- При нормальном использовании возникает слишком высокая погрешность.
- Кнопки не работают или работают неправильно. —

14.3 Данный ультразвуковой толщиномер представляет собой высокотехнологичное изделие, поэтому техническое обслуживание должен выполнять квалифицированный персонал. Не разбирайте прибор и не пытайтесь починить его самостоятельно.

15. Предупреждения для пользователей

15.1. Правила гарантии и технического обслуживания. При возникновении проблем с качеством нашей продукции в течение одного года после даты покупки (за исключением продукции, не подлежащей гарантии), направьте чек в отдел обслуживания клиентов нашей компании в течение гарантийного срока.

По истечении гарантийного срока (один год) ответственность за послепродажное и техническое обслуживание продукции при возникновении проблем с качеством несут местные представители. Кроме того, будет взиматься плата за техническое обслуживание в соответствии с правилами нашей компании. Плата за техническое обслуживание нашей продукции, имеющей специальную конфигурацию, будет взиматься в соответствии с действующими стандартами.

Наша компания не предоставляет гарантию в следующих обстоятельствах: пользователь самостоятельно разбирает продукцию; ненадлежащая транспортировка или хранение после покупки; повреждение изделия, вызванное ненадлежащей эксплуатацией и несоблюдением руководства по эксплуатации; отсутствие чека, подтверждающего покупку.

15.2. Компоненты, не подлежащие гарантии: цветной экран, батарея, контактный датчик, калибровочный образец, корпус, связующее вещество.

16. Таблица скоростей звука

Скорости звука в распространенных материалах

Материал	Скорость звука (м/с)	Материал	Скорость звука (м/с)
Алюминий	6320	Ацетатная смола	2670
Цинк	4170	Фосфористая бронза	3530
Серебро	3600	Скипидар	4430
Золото	3240	Стекло	5440
Жесть	3230	Сплав «Инколой»	5720
Железо/сталь	5900	Магний	6310
Латунь	4640	Сплав «Монель»	6020
Медь	4700	Никель	5630
SUS	5790	Мягкая сталь 4330	5850
Акриловая смола	2730	Сталь 330	5660
Вода 20 °С	1480	Титан	6070
Глицерин	1920	Циркон	4650
Жидкое стекло	2350	Нейлон	2620