

“Диагностика и контроль”
научно-производственный центр

**ТОЛЩИНОМЕР УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
УТ-98Т “СКАТ”
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТУ У 33.2-13842153.001:2006**

Николаев
2006

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т “Скат”
Руководство по эксплуатации

Страница 2 из 19



Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т “Скат”
Руководство по эксплуатации

Страница 19 из 19

4. Значения скорости распространения УЗК в некоторых материалах на основе меди

Обозначение марки материала	Значение скорости распространения УЗК, м/с
М1	4780
М2	4750
ЛС52-1	4050
ЛС59-1	4360
ЛС63	4180
Л62	4680
Л63	4440
Л68	4260
БрХО, 8Л	4850
БрХО, 8Д	4860
БрКМц3-1	4820
БрОЦ4-3	4550
БрАМц9-2	5060
БрАЖМц10-3-1,5	4900

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
3. ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	5
5. НАСТРОЙКА ТОЛЩИНОМЕРА.....	6
6. ИЗМЕРЕНИЕ ТОЛЩИНЫ.....	7
7. ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА.....	11
8. СНЯТИЕ ЕЛЬЕФА.....	11
9. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	14
10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	14
11. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	14
12. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КОНТАКТНЫЕ СМАЗКИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУР.....	15
13. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЗНАЧЕНИЯ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЗК В НЕКОТОРЫХ МАТЕРИАЛАХ.....	15

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Настоящее руководство предназначено для персонала, эксплуатирующего ультразвуковой толщиномер “УТ-98Т “СКАТ””, и содержит описание толщиномера и другие сведения, необходимые для его правильной эксплуатации.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Толщиномер ультразвуковой УТ-98Т “СКАТ” (рис.1) предназначен для измерения толщины изделий из конструкционных материалов, металлов и сплавов при одностороннем доступе к ним. В толщиномере используется контактный способ обеспечения акустического контакта прижатием контактной поверхности раздельно-совмещенного ультразвукового преобразователя к поверхности контролируемого объекта.

2.2. Толщиномер может применяться в различных отраслях промышленности при измерении толщины стенок емкостей, трубопроводов, корпусных деталей в процессе их изготовления и эксплуатации.



Рис. 1. Толщиномер УТ-98Т “Скат”

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т “Скат”
Руководство по эксплуатации

Страница 4 из 19



2.Значения скорости распространения УЗК в некоторых конструкционных марках сплавов на основе алюминия

Обозначение марки сплава	Значение скорости распространения УЗК, м/с
Д16	6380
Д16АТ	6365
В95	6280
АМГ2	6390
АМГ2М	6390
АМГ3	6400
АМГ5	6390
АМГ5М	6380
АМГ6	6380
АМГ6М	6405
АД	6360
АД1	6385
Д1	6365
АМЦ	6405

3.Значения скорости распространения УЗК в некоторых конструкционных марках сплавов на основе титана

Обозначение марки сплава	Значение скорости распространения УЗК, м/с
ВТ6С	6150
ОТ4	6180
ВТ4	6090
ВТ14	6105
ВТ9	6180
ВТ1	6080



Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т “Скат”
Руководство по эксплуатации

Страница 17 из 19

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ЗНАЧЕНИЯ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ (УЗК) В НЕКОТОРЫХ МАТЕРИАЛАХ.

1. Значения скорости распространения УЗК в некоторых конструкционных марках сплавов на основе железа.

Обозначение марки сплава	Значение скорости распространения УЗК, м/с
Железо «Армко»	5930
Сталь 3	5930
Сталь 10	5920
Сталь У10	5925
Сталь У8	5900
Сталь 40	5925
Сталь 50	5920
Сталь ШХ15	5965
Сталь 40Х13	6070
Сталь 30ХГСА	5915
Сталь 30ХМА	5950
Сталь 08Х17Н14М3	5720
Сталь Х18Н9Т	5720
Сталь 12Х18Н10Т	5760
Сталь ЭП33	5650
Сталь ЭП428	5990
Сталь ЭП543	5750
Сталь ЭП814	5900
Сталь ЭИ437БУ	5990
Сталь ЭИ612	5680
Сталь ЭИ617	5930
Сталь ЭИ766А	6020
Сталь ЭИ826	5930
Сталь ХН77ТЮР	6080
Сталь 40ХНМА	5600
Сталь ХН70ВМТЮ	5960
Сталь ХНЗ5ВТ	5680
Сталь Х15Н15ГС	5400
Сталь 20ГСНДМ	6060

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «Скат»
Руководство по эксплуатации

Страница 16 из 19



3. ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1. Принцип работы толщиномера основан на ультразвуковом импульсном эхо-методе измерения, который использует свойства ультразвуковых колебаний (УЗК) отражаться от границы раздела сред с разными акустическими сопротивлениями.

Генератор толщиномера вырабатывает электрический импульс, подаваемый на передающую пластину акустического преобразователя раздельно-совмещенного типа, которая излучает импульс УЗК в изделие, толщину которого надо измерить. Импульс УЗК распространяется в изделии до внутренней поверхности, отражается от нее, распространяется в направлении наружной поверхности и принимается приемной пластиной акустического преобразователя. Время распространения УЗК однозначно связано с толщиной изделия h зависимостью:

$$h = \frac{ct}{2}$$

где: c - скорость распространения УЗК в материале изделия;

t - время распространения УЗК от наружной поверхности до внутренней и обратно.

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

4.1. Подключение питания

Питание толщиномера осуществляется от двух NiCd или NiMH аккумуляторов или сухих батарей типоразмера АА. Для установки батарей откройте крышку отсека, находящегося на задней панели толщиномера. Каждая батарея закрепляется в батарейном отсеке в своем держателе. При установке батарей соблюдайте правильную полярность. Величина действующего напряжения питания определяется по символу на экране толщиномера:

Если напряжение снизилось до нижнего уровня символа, аккумуляторы необходимо зарядить, а батареи - заменить. Это гарантирует надежную работу толщиномера. Все настройки толщиномера сохраняются и восстанавливаются при возобновлении питания.

Примечание: при замене батарей может произойти самовключение толщиномера.

4.2. Включение толщиномера


Нажмите клавишу на передней панели толщиномера. На экране появится изображение основного меню, содержащего основные режимы работы: «Настройка», «Измерение», «С звука», «Рельеф». При включении прибора с одновременным нажатием на клавиши и на экране отобразится версия











Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «Скат»
Руководство по эксплуатации

Страница 5 из 19

прибора, дата изготовления и серийный номер. Через 5-6 секунд толщиномер автоматически перейдет в основное меню.

Примечание: программное обеспечение толщиномера построено таким образом, что при включении питания он переходит в тот режим, в котором работал до выключения. Для возврата в главное меню используйте клавишу .



4.3. Установка режима индикации и скорости обмена интерфейса RS232.

В основном меню нажмите клавишу  и клавишами   установите на экране необходимый режим индикации результатов измерений: 0,01 мм или 0,1 мм. Нажмите клавишу  или  и клавишами   установите требуемую скорость обмена интерфейса RS232: 2400 бод, 9600 бод или 57600 бод. Для возврата в главное меню используйте клавишу .

4.4. Подключение преобразователей.




Разъемы для подключения преобразователей находятся на верхней торцевой панели толщиномера. Кабель от передающей пластины преобразователя подключается к правому разъему, а от приемной пластины - к левому разъему. Для подключения малогабаритного сканирующего устройства (МСУ) используется также интерфейсный разъем.






4.5. Подсветка экрана

При недостаточной освещенности клавишей  включите подсветку экрана. На экране толщиномера появится символ .

5. НАСТРОЙКА ТОЛЩИНОМЕРА

5.1. Нанесите на поверхность юстировочной плитки, установленной на передней панели толщиномера, слой контактной смазки. Рекомендуемые контактные смазки для различных температур приведены в *Приложении 1*.

5.2. В основном меню с помощью клавиш   выберите режим “Настройка” и **не устанавливая** преобразователь на юстировочную плитку нажмите клавишу . Через 2-3 секунды на экране толщиномера появится надпись “.....мм”.

5.3. Установите и прижмите преобразователь к поверхности юстировочной плитки. На экране появится символ  (акустический контакт) и измеряемая толщина юстировочной плитки. Сохраняйте стабильное положение преобразователя до появления в нижней части экрана толщиномера символа , свидетельствующего об окончании настройки. Цифры после этого символа обозначают условную чувствительность толщиномера (-80 соответствует минимальной чувствительности; 0-максимальной), которую при необходимости можно изменить с помощью клавиш  . Клавиша  восстанавливает исходную чувствительность.

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т “Скат”
Руководство по эксплуатации

Страница 6 из 19



ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1

КОНТАКТНЫЕ СМАЗКИ

№.№ п/п	Обозначение, ГОСТ контактных смазок	Температура поверхности, °С
1	ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267	от - 10 до +50
2	ЦИАТИМ-202 ГОСТ 11110	от - 10 до +50
3	ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433	от - 5 до +50
4	МС70-ГОСТ 9762	от -10 до +50
5	Глицерин ГОСТ 6823	от +10 до +50
6	Масло трансформаторное ГОСТ 982	от -10 до +50
7	Масло веретенное ГОСТ 1642	от -10 до +50
8	Масло конденсаторное ГОСТ 5775	от -10 до +50



Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т “Скат”
Руководство по эксплуатации

Страница 15 из 19

9. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. К работе с толщиномером допускаются лица , прошедшие инструктаж и аттестованные на II квалификационную группу по технике безопасности при работе с электро- радиоизмерительными приборами.

9.2. При зарядке аккумуляторов толщиномера следует соблюдать меры безопасности , предусмотренные “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности эксплуатации электроустановок потребителей”.

9.3. Требования техники безопасности при выполнении работ с использованием толщиномера устанавливаются технической документацией на конкретный объект с учетом соответствующих производственных условий (работа в закрытых помещениях , проведение работ на высоте и т.п.).

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. В процессе работы с толщиномером следует следить за чистотой его корпуса , клавиатуры и юстировочной плитки.

10.2. Очистку корпуса , клавиатуры и юстировочной плитки следует производить сухой мягкой ветошью или ветошью , смоченной в спирте.

ВНИМАНИЕ! Не допускать попадания на толщиномер и применения для его очистки растворителей.

10.3. Устранение неисправностей толщиномера должно производиться лицами, имеющими специальную подготовку , или в специализированных сервисных центрах при организациях , производящих их продажу.

11. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

11.1. Толщиномер допускается транспортировать в специальном упаковочном футляре любым видом транспорта. В процессе транспортировки не допускается:

- прямое воздействие на толщиномер атмосферных осадков;
- совместная перевозка толщиномера с агрессивными и коррозионно-активными веществами;
- механические удары.

11.2. Толщиномер должен храниться в упаковочном футляре в сухих отапливаемых помещениях при относительной влажности воздуха до 80%. В помещениях для хранения не допускается наличия агрессивных газов , паров кислот и других веществ , вызывающих коррозию.

11.3. В процессе эксплуатации толщиномер следует оберегать от прямого воздействия влаги и агрессивных веществ , вызывающих коррозию.

5.4. Точность измерения толщины юстировочной плитки после процесса настройки должна быть в пределах $3,00 \pm 0,03$ мм. Если показания выходят за указанный допуск , необходимо повторить операцию настройки. Для возврата в основное меню используйте клавишу **Отмена**.


6. ИЗМЕРЕНИЕ ТОЛЩИНЫ




6.1. В основном меню с помощью клавиш **↑** **↓** выберите режим “Измерение” и нажмите клавишу **Ввод**. Если будет использоваться память (файловая система) - нажмите клавишу **Ввод** ; в противном случае - клавишу **Отмена**.


6.2. Клавишами **↑** **↓** выберите номер файла и нажмите клавишу **Ввод**. Если требуется создать новый файл , установите с помощью клавиш **←** **→** необходимый его размер (количество точек измерений). При этом в верхней строке будет отображаться номер файла и его размер, а в нижней строке оставшееся свободное место в памяти толщиномера . Аналогично можно изменить размер предыдущего по номеру файла, если этот файл не содержит данных измерений. При необходимости отменить введенные изменения - нажмите клавишу **Отмена**. Для удаления всех файлов нажмите и удерживайте клавишу **↓** до появления на экране прибора надписи “Удаление файлов” и дважды нажмите клавишу **Ввод**. Создайте новый файл, при этом следует помнить, что если размер файла не установлен, то при нажатии клавиши **Ввод** перехода в режим измерение не произойдет.





6.3. Если выбранный файл содержит данные измерений, то при нажатии клавиши **Ввод** толщиномер перейдет в состояние просмотра содержимого этого файла. На экране в верхней строке появится значок **◆** и содержимое точки файла. Номер файла и точки указан в нижней строке. Если в выбранной точке файла данные отсутствуют, то в верхней строке появится **◆** XXXXмм. С помощью клавиш **↑** **↓** можно просмотреть содержимое всех точек файла. В состоянии просмотра можно вывести содержимое файла на компьютер для последующей обработки, для этого с помощью интерфейсного кабеля подключить толщиномер к компьютеру с предварительно установленной программой, и далее следовать указаниям инструкции пользователя программы (программа с инструкцией пользователя входит в комплект поставки толщиномера). Для выхода из состояния просмотра в режим измерения толщины нажмите клавишу **Отмена**.





Очистку файла можно осуществить в состоянии просмотра файла, для этого нажмите и удерживайте клавишу **Ввод** до появления надписи “Очистить файл ?”, а затем повторно нажмите клавишу **Ввод**. Толщиномер перейдет в режим измерения







и на экране в верхней строке появится “.....мм”, а в нижней строке номер выбранного файла и номер точки, в которые можно записать результаты измерения. При установке преобразователя на поверхность измеряемого изделия на экране появится значок , свидетельствующий о наличии акустического контакта, и толщиномер будет непрерывно отображать результат измерения толщины. При потере акустического контакта на экране останется результат последнего измерения. Для сохранения в памяти измеренного значения нажмите клавишу **Ввод**, при этом номер точки файла будет автоматически увеличен на 1.


Если запись результатов измерений в память необходимо производить в произвольные точки файла, то для выбора необходимой точки следует перейти в состояние просмотра содержимого файла, для этого нажмите клавишу , а клавишами   установите необходимую точку и нажмите клавишу **Отмена**, толщиномер вернется в режим измерения толщины с установленной точкой файла.




6.4. Если выбранный файл не содержит данных измерений, то после нажатия клавиши **Ввод** толщиномер войдет в режим измерения толщины, минуя состояние просмотра содержимого файла. Для перехода в состояние просмотра нажмите клавишу , а для возвращения в режим измерения - клавишу **Отмена**.






6.5. Если необходимо, чтобы толщиномер выбирал минимальное измеренное значение, нажмите клавишу . На экране толщиномера появится символ . Для периодического сброса отображаемого значения толщины используйте клавишу . Для возврата в обычный режим измерения повторно нажмите клавишу .





6.6. Для регулировки чувствительности толщиномера используйте клавиши  и  . Клавиша **Ввод** восстанавливает исходную чувствительность. Для сохранения установленной чувствительности повторно нажмите клавишу .









6.7. Для выбора скорости звука, используемой при измерении толщины, нажмите клавишу . Клавишами   выберите ячейку, содержащую необходимую скорость. Для изменения значения скорости звука нажмите и удерживайте клавишу  или  до появления символа . Отпустите клавишу,

При нарушении акустического контакта откатите МСУ в обратном направлении до места потери контакта, после чего возобновите перемещение МСУ в прямом направлении. Если графическое изображение выходит за пределы экрана, осуществите масштабирование нажатием клавиши **Ввод**. Для перехода в состояние просмотра файла нажмите клавишу , для возврата в режим “Рельеф” нажмите клавишу **Отмена**, а для перехода в главное меню еще раз нажмите клавишу **Отмена**.

8.4. Если выбранный файл не содержит данных, то при нажатии клавиши **Ввод** толщиномер войдет в режим “Рельеф”, минуя состояние просмотра содержимого файла. При этом в правом углу экрана появится символ , свидетельствующий о том, что файл не содержит данных. После установки МСУ на поверхность контролируемого изделия и записи значений толщины в первую точку рельефа (нажатием клавиши **Ввод**) символ  сменится на символ , свидетельствующий о том, что в файл записываются данные рельефа.

8.5. В толщиномере предусмотрена возможность снятия рельефа без МСУ. Для этого в режиме “Рельеф” нажмите и удерживайте клавишу  до появления на экране прибора символа . Установите преобразователь на поверхность измеряемого изделия и после появления показаний нажмите клавишу **Ввод**. Через 3 секунды начнется автоматическое увеличение координаты пути по времени (относительная величина ) и отображение на экране толщиномера рельефа измеряемого изделия. Равномерно перемещайте преобразователь по намеченному пути, следя за стабильностью акустического контакта. Для временной остановки процесса измерения нажмите и удерживайте клавишу . При необходимости очитать файл нажмите и удерживайте клавишу **Ввод** до появления на экране толщиномера символа .

8.6. Для регулировки чувствительности толщиномера используйте клавиши  и  . Клавиша **Ввод** восстанавливает исходную чувствительность, а повторное нажатие клавиши  сохраняет установленную чувствительность.

8.7. Для выбора скорости звука, используемой при измерении толщины, нажмите клавишу . Клавишами   выберите ячейку, содержащую необходимую скорость. Для изменения значения скорости звука нажмите и удерживайте клавишу  или  до появления символа . Отпустите клавишу, а затем клавишами   установите требуемую скорость и нажмите клавишу **Ввод**. Для возврата в основное меню используйте клавишу **Отмена**.

клавишу **Ввод**.

Создайте новый файл, при этом следует помнить, что если размер файла не установлен, то при нажатии клавиши **Ввод** толщиномер в режим “Рельеф” не перейдет.

8.3. Если выбранный файл содержит данные рельефа, то при нажатии клавиши **Ввод** толщиномер перейдет в состояние просмотра содержимого этого файла, о чем будет свидетельствовать символ ◀▶ в правой части экрана. Одновременно на экране будет графическое изображение рельефа, записанного в этом файле, а вверху в информационной строке координата и толщина, соответствующие крайней правой точке рельефа. Для смещения изображения влево и вправо используйте клавиши **←** **→**. Если графическое изображение рельефа выходит за пределы экрана, нажмите клавишу **Ввод**, произойдет масштабирование изображения относительно крайней правой точки рельефа.

Примечание: Если в правой части в информационной строки отсутствует показание толщины, то масштабирование не произойдет. В этом случае необходимо сместить крайнюю правую точку рельефа на правый край экрана до появления в информационной строке показания толщины, и нажать клавишу **Ввод**. Для новой записи рельефа в этот же файл нажмите клавишу **Отмена**, толщиномер перейдет в режим “Рельеф”, а в правой части экрана появится значок ■,

свидетельствующий о том, что в этом файле уже содержатся данные рельефа. Следует помнить, что при записи нового рельефа предыдущий будет удален. Если нужно оставить неизменным содержимое этого файла - нажмите клавишу **Отмена**, и толщиномер возвратится в главное меню. Если необходимо записать новый рельеф в этом файле, то установите МСУ на поверхность контролируемого изделия (в информационной строке будет отображаться толщина изделия в начальной точке), нажмите клавишу **Ввод**, и перемещайте МСУ по намеченному пути. На экране будет отображаться графическое изображение рельефа, а в информационной строке - текущая координата и значение толщины, соответствующие крайней правой точке графического изображения. По мере перемещения МСУ файл будет заполняться значениями толщины, измеренными на дискретных участках длиной 2 мм, формируя графическое изображение рельефа. Следите за стабильностью акустического контакта, признаком которого является сплошное (без разрывов) графическое изображение рельефа.

а затем клавишами **↑** **↓** установите требуемую скорость и нажмите клавишу **Ввод**. Для возврата в основное меню используйте клавишу **Отмена**

6.8. В новой версии программного обеспечения (версия 4С0 и последующие), введен режим “Двойное эхо” (режим измерения между первым и вторым отраженными импульсами, который исключает из результата измерения толщину покрытий). Этот режим предназначен для измерения толщины изделий, у которых радиус кривизны поверхности не менее 50 мм.

6.8.1. Для работы в этом режиме используется специальный преобразователь П112-5-10/2-А-05.

6.8.2. С помощью стандартного кабеля, входящего в комплект, подключить преобразователь к толщиномеру (п. 4.4 настоящего руководства).

6.8.3. Войти в режим “Настройка”, согласно п.п. 5.1, 5.2 настоящего руководства.

Не устанавливая преобразователь на юстировочный образец дождаться завершения предварительной настройки коэффициента усиления. Нажать и удерживать клавишу **Ввод** до появления в левом крайнем углу дисплея двух вертикальных штрихов. Установить преобразователь на юстировочную плитку и произвести настройку согласно п.п. 5.3 и 5.4.


Для выхода из режима “Настройка” нажмите клавишу **Отмена**.

6.8.4. Войти в режим “Измерение” (в верхнем левом углу дисплея должны отображаться два вертикальных штриха, индикаторы режима “Двойное эхо”). Измерение проводить согласно п.п. 6.1-6.7 настоящего руководства.

При измерении в данном режиме на дисплее толщиномера отображаются две строки:

- верхняя строка отображает измерения между двумя отраженными сигналами “Двойное эхо”;
- нижняя строка отображает измерения по однократно отраженному сигналу (обычный режим “Эхо”).

ВНИМАНИЕ! Если показания в верхней строке (“Двойное эхо”) больше показания нижней строки (обычный режим “Эхо”), то более достоверными считать показания в нижней строке.



Диапазон измерений в режиме “Двойное эхо” зависит от вида и толщины покрытия, толщины основного материала и качества адгезии покрытия с основным материалом. Если адгезия покрытия с основным материалом плохая (покрытие отслаивается от основного материала), то эхо-сигнал, отраженный от дна, отсутствует, и измерение невозможно. В этом случае на экране будет отсутствовать символ , свидетельствующий о наличии акустического контакта.



Диапазон измерений для преобразователя П112-5-10/2-А-05 в режиме “Двойное эхо” составляет: 3,5...26 мм, а в обычном режиме “Эхо” 2,0...200 мм.

6.8.5. Для выхода из режима “Двойное эхо” необходимо войти в режим “Настройка”, согласно п.п. 5.1, 5.2. Не устанавливая преобразователь на юстировочный образец дождаться завершения предварительной настройки коэффициента усиления. Нажать и удерживать клавишу **Ввод** до исчезновения в левом крайнем углу индикатора двух штрихов. Все остальные операции выполнять согласно настоящего руководства.



ВНИМАНИЕ! Режим “Двойное эхо” не распространяется на режим “Рельеф”.

7. ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА



7.1. В основном меню с помощью клавиш   выберите режим “С звука” и нажмите клавишу **Ввод**.






7.2. Клавишами   установите толщину образца, на котором будет производиться измерение скорости звука, и нажмите клавишу **Ввод**.

7.3. Установите преобразователь на образец и удерживайте его до появления на экране прибора измеренного значения скорости звука. При необходимости повторить измерение - нажмите клавишу **Ввод**.

7.4. Для выхода из режима “С звука” нажмите клавишу **Отмена**. Если не требуется записывать значение скорости в память - повторно нажмите клавишу **Отмена**; для сохранения в памяти измеренного значения скорости звука нажмите клавишу **Ввод**. Клавишами   выберите необходимый номер ячейки, где будет записана измеренная скорость звука, и нажмите клавишу **Ввод**.

8. СНЯТИЕ РЕЛЬЕФА

8.1. В основном меню с помощью клавиш   выберите режим “Рельеф” и нажмите клавишу **Ввод**.

8.2. Клавишами   выберите номер файла и нажмите клавишу **Ввод**. Если требуется создать новый файл, установите с помощью клавиш   необходимый его размер (максимальная длина рельефа в мм). При этом в верхней строке будет отображаться номер файла, максимальная длина рельефа в метрах, которую можно записать в этот файл, а в нижней строке - максимальная длина рельефа в метрах, которую можно записать в оставшуюся свободную память толщиномера. Аналогично можно изменить размер предыдущего по номеру файла, если это файл не содержит данных. При необходимости отменить введенные изменения - нажмите клавишу **Отмена**. Для удаления всех файлов нажмите и удерживайте клавишу  до появления на экране прибора надписи “Удаление файлов”, а затем дважды нажмите