

**ТОЛЩИНОМЕР УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
УТ-98Т «СКАТ»
ПАСПОРТ
ТУ У 33.2-13842153.001:2009**

5. Оформление результатов поверки (калибровки) толщиномера.

5.1. Результаты поверки заносятся в протокол установленного образца.

5.2. Положительные результаты поверки должны оформляться путем:

- клеймения толщиномера на корпусе;
- выдачи свидетельства о поверке по установленной форме;
- записи результатов поверки в протоколе.

5.3. Отрицательные результаты поверки должны оформляться записью в протоколе, запрещающей применение толщиномера. В этом случае клеймо, нанесенное при предыдущей поверке должно быть погашено.

В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности толщиномера.

**Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт**

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1.	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
2.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ.....	4
3.	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	5
4.	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
5.	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	7
6.	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	8
7.	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	8
8.	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	9
9.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	9
10.	СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ И ПОВЕРКЕ.....	10
11.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОСТАВКЕ.....	10
12.	ПАСПОРТ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	11
13.	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ) ТОЛЩИНОМЕРА.....	14

**Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт**

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Настоящий документ предназначен для персонала, эксплуатирующего толщиномер ультразвуковой УТ-98Т «СКАТ», и содержит технические характеристики прибора, гарантийные обязательства и другие сведения, необходимые для его эксплуатации.

1.2. Все рукописные записи в паспорте производятся отчетливо и аккуратно. Подчистки, помарки и незаверенные исправления не допускаются.

1.3. Копия паспорта, изготовленная с оригинала, входящего в комплект поставки, не является документом.

1.4. Для восстановления утерянного паспорта или его переоформления (например, на другого владельца) потребителю следует обращаться к изготовителю.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ.

Наименование изделия: Толщиномер ультразвуковой

Обозначение: УТ-98Т «СКАТ»

Изготовитель: НПЦ «Диагностика и контроль»

Заводской номер: _____

Дата выпуска: _____

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт

Страница 4 из 19

Расчет основной погрешности измерения необходимо производить по ГОСТ 8.495-83. Основная погрешность не должна превышать $\pm 1\%$.

4.5. Определение условной чувствительности к выявлению локального утонения производить на образце МД4-20 из комплекта отраслевых стандартных образцов МД4-0-40х13.

4.5.1. Подготовить толщиномер к работе согласно п.п. 4.1 - 4.5 руководства по эксплуатации.

4.5.2. Произвести настройку толщиномера согласно п.п. 5.1 - 5.4 руководства по эксплуатации.

4.5.3. Установить преобразователь на образец МД4-0-20 над отражателем.

4.5.4. Произвести измерения толщины согласно раздела 6 руководства по эксплуатации, выполнив указания п.6.5 (выбор min. значения толщины). Прodelать эту операцию 5 раз, вычислить среднее значение.

4.5.5. Толщиномер считается выдержавшим испытание, если измеренные значения находятся в пределах от 9,95 до 10,05 мм - для преобразователей с частотой УЗК F = 10 МГц и от 9,90 до 10,10 мм - для преобразователей с частотой УЗК F = 5 МГц.

4.6. Определение основной абсолютной погрешности измерения продольной координаты перемещения малогабаритного сканирующего устройства (МСУ).

4.6.1. Подготовить толщиномер к работе согласно п.п. 4.1 - 4.5 руководства по эксплуатации.

4.6.2. Выполнить пункты 8.1, 8.4 руководства по эксплуатации.

4.6.3. Установить МСУ на метр металлический, напротив отметки "0".

4.6.4. Переместить МСУ до отметок "25 см", "50 см", "100 см", снимая показания пройденного пути с экрана толщиномера.

4.6.5. Прodelать операции по п.п. 4.6.3, 4.6.4 паспорта не менее 5 раз.

4.6.6. Определить среднее арифметическое для каждой из отметок по формуле:

$$T_n = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5$$

Определить основную погрешность измерения по формуле:

$$A = T_n - T_3,$$

где: A - основная погрешность, мм;

T₃ - значение эквивалентной длины метра металлического, мм.

Основная погрешность не должна превышать величины

$$A = \pm(0,004T_3 + 2) \text{ мм}$$

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт

Страница 17 из 19

4.3.3. Произвести измерения толщины образцов согласно раздела 6 руководства по эксплуатации для диапазона толщин, указанных в таблице 2, используя для измерений образцы с минимальной, максимальной толщиной диапазона измерений и не менее пяти образцов с толщинами, равно распределенными по диапазону. Измерения каждого из образцов проводить не менее пяти раз, после чего определить среднее арифметическое из пяти измерений:

$$T_n = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5$$

и определить основную погрешность измерений по формуле:

$$A = T_n - T,$$

где: A - основная погрешность, мм;

T - значение эквивалентной толщины образца по аттестату, мм.

Расчет основной погрешности измерения необходимо проводить по ГОСТ 8.495-83.

Основная погрешность не должна превышать величины:

$$A = \pm (0,002T_3 + 0,05) \text{ мм в режиме «Измерение»},$$

$$A = \pm (0,002T_3 + 0,1) \text{ мм в режиме «Рельеф»},$$

Работа толщиномера в режиме "Рельеф" осуществляется в соответствии с разделом 8 руководства по эксплуатации.

4.4. Определение основной относительной погрешности измерения скорости распространения УЗК.

4.4.1. Подготовить толщиномер к работе согласно п.п. 4.1 - 4.5 руководства по эксплуатации.

4.4.2. Подключить к толщиномеру преобразователь П112-10-6/2-А-01.

4.4.3. Произвести настройку толщиномера согласно п.п. 5.1-5.4 руководства по эксплуатации.

4.4.4. Произвести измерение скорости звука в образцах согласно раздела 7 руководства по эксплуатации для диапазона толщин от 10,00 до 100,0 мм, используя образцы с минимальной, максимальной толщиной и не менее трех образцов с толщинами, равно распределенными по диапазону. Измерения каждого из образцов проводить не менее пяти раз, после чего определить среднее арифметическое из пяти измерений:

$$C_{П} = (C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5) / 5$$

и определить основную погрешность измерения по формуле:

$$A = \frac{C_n - C_3}{C_3} * 100\%$$

где: A - основная погрешность, в процентах;

C₃- значение эквивалентной скорости УЗК образца по аттестату, м/с.

**Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт**

Страница 16 из 19

3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

3.1 Толщиномер ультразвуковой УТ-98Т "СКАТ" предназначен для измерения толщины изделий из конструкционных металлов и сплавов, при одностороннем доступе к ним. В приборе используется контактный способ обеспечения акустического контакта прижатием поверхности ультразвукового преобразователя к поверхности контролируемого объекта.

3.2 Толщиномер может применяться в различных отраслях промышленности при измерении толщины стенок емкостей, труб, корпусных деталей, листов и других конструкций (в том числе с корродированной поверхностью) в процессе их изготовления и эксплуатации.

3.3 По защищенности от воздействия твердых тел (пыли) толщиномер соответствует исполнению IP64 по ГОСТ 14254.

3.4 Толщиномер является ультразвуковым прибором общего назначения по ГОСТ 28702. В толщиномере используется контактный способ обеспечения акустического контакта прижатием рабочей поверхности раздельно-совмещенного преобразователя к поверхности контролируемого объекта через контактную жидкость (смазку).

**Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт**

Страница 5 из 19

4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.

4.1. Диапазон измерения толщин **h** по стали и алюминию, для преобразователей в режиме «Измерение» (Импульс – эхо), мм:

П112-10-6/2-А-01 от 0,6 до 40; П112-5-10/2-А-01 от 1,0 до 300;

П112-5-8/2-А-01 от 1,0 до 200; П112-5-10/2-А-05 от 2,0 до 200;

в режиме «Измерение» (Двойное эхо), мм: П112-5-10/2-А-05 от 3,5 до 26;

Примечание: максимальная толщина **h** для материалов со скоростью распространения звука $C < 5700$ определяется выражением $h = C/19000$ (м).

4.2 Предел допускаемого значения основной погрешности: в режиме "Измерение" (Импульс-эхо): $\pm 0,05$ в диапазоне толщин 0,50...20,00 мм;
 $\pm (0,002 h + 0,05)$ в диапазоне толщин 20,01...300,0 мм;

в режимах "Измерение" (Двойное эхо) и "Измерение" (Импульс-эхо) для преобразователя П112-5-10/2-А-05 и в режиме "Рельеф":

$\pm 0,1$ в диапазоне толщин 0,60...20,00 мм;

$\pm (0,002 h + 0,1)$ в диапазоне толщин 20,01...300,0 мм.

4.3 Предел допускаемого значения основной погрешности в режиме "С звука", для образцов толщиной от 10,00 до 100,0 мм, % - ± 1 .

4.4 Дискретность отсчета на цифровом индикаторе, мм:

при установке режима индикации "0,01 мм":

0,01 в диапазоне толщин 0,50...99,99 мм;

0,1 в диапазоне толщин 100,0...300,00 мм;

при установке режима индикации "0,1 мм":

0,1 в диапазоне толщин 0,5...300,00 мм.

4.5 Время установления показаний индикатора с момента обеспечения акустического контакта преобразователя с изделием, с, не более 1,0

4.6 Номинальное напряжение питания (2 NiCd или NiMH аккумулятора или сухих батарей), В 2,4

4.7 Время непрерывной работы в режиме "Измерение" при емкости аккумуляторных батарей 2,5 А/ч, ч, не менее:

без подсветки 70

с подсветкой 25

4.8 Дополнительная температурная погрешность (в диапазоне температур от -20 до +50 °С относительно температуры $\pm 20 \pm 5$ °С) и временная (за время

3. Подготовка к проверке.

3.1. Перед началом работы нанести на поверхность стандартных образцов, контактирующую с преобразователем, слой трансформаторного масла ГОСТ 98280 или глицерина ГОСТ 6823-77, или другой смазки, предусмотренной п. 5.1. руководства по эксплуатации толщиномера.

4. Проведение проверки.

4.1. Внешний осмотр.

4.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие толщиномера следующим требованиям:

- комплект поставки - согласно раздела 5 паспорта толщиномера;
- отсутствие явных механических повреждений толщиномера;
- наличие маркировки толщиномера;
- наличие всех органов регулировки и коммутации;
- наличие места для клейма и пломбы.

4.2. Опробование.

4.2.1. Подготовить толщиномер к работе согласно п.п. 4.1 - 4.5 руководства по эксплуатации.

4.2.2. Произвести настройку толщиномера согласно п.п. 5.1 - 5.4 руководства по эксплуатации.

4.2.3. Произвести замер любого стандартного образца толщины согласно раздела 6 руководства по эксплуатации для диапазона толщин, указанных в табл.2. Таблица 2.

Условное обозначение преобразователя	Диапазон измеряемых толщин, мм	Примечание
П112-10-6/2-А-01	0,6 - 40	обязательная поставка
П112-5-10/2-А-01	1,0 - 300	
П112-10-4х4-Б-01	0,6 - 100	поставка по спецзаказу
П112-5-8/2-А-01	1,0 - 200	
П112-5-10/2-А-05(импульс-эхо)	2,0 - 200	
П112-5-10/2-А-05(двойное эхо)	3,5 - 26	

4.3. Определение диапазона измеримых толщин и основной абсолютной погрешности толщиномера производить с использованием стандартных образцов толщины.

4.3.1. Подготовить толщиномер к работе согласно п.п. 4.1 - 4.5 руководства по эксплуатации.

4.3.2. Произвести настройку толщиномера согласно п.п. 5.1 - 5.4 руководства по эксплуатации.

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт

Страница 6 из 19

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт

Страница 15 из 19

Приложение 1.

Методические указания по поверке (калибровке) толщиномера.

Настоящие методические указания распространяются на толщиномер ультразвуковой УТ-98Т «СКАТ» общего назначения, в дальнейшем - толщиномер, и устанавливает методику его поверки (калибровки) по ДСТУ 2708-94, в дальнейшем по тексту - поверки. К поверке толщиномера допускаются лица, имеющие право ведомственной или гос. поверки и ознакомленные с руководством по эксплуатации толщиномера.

Периодичность поверки - один раз в год.

1. Средства поверки

1.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в табл. 1.

1.2. Средства поверки, указанные в табл. 1, должны быть проверены в соответствии с ПР 505.006-94.

Таблица 1.

Номер пункта методических указаний	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические характеристики
4.2 - 4.5.6	Комплект ультразвуковых стандартных образцов толщины КУСОТ-180 (ГСО 2217-81) ХФПИ 2.706.010ТУ аттестованные по эквивалентной ультразвуковой толщине и скорости распространения УЗК с погрешностью не более для толщин: (0,6-3,0) мм - 0,7%; (3-10) мм - 0,1%; (10-30) мм - 0,1%; (30-100) мм - 0,03%.
4.6	Метр металлический ГОСТ 427-75

2. Условия поверки

2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 40 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- отклонение напряжения питания от номинального значения $(2,4\text{В}) \pm 10\%$

**Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт**

Страница 14 из 19

непрерывной работы 4 часа) погрешность равна пределу основной погрешности толщиномера.

4.9 Диапазон рабочих скоростей ультразвуковых колебаний, м/с: 1000...15000

4.10 Максимальное количество файлов энергонезависимой памяти 64

Максимальная длина файла:
в режиме "Измерение" 8000 точек
в режиме "Рельеф" 16 м

4.11 Дискретность измерения и отображения на цифровом индикаторе продольной координаты в режиме "Рельеф", мм 2

Предел допускаемого значения основной погрешности измерения продольной координаты x , мм $\pm (0,004 x + 2)$

Максимальная скорость перемещения малогабаритного сканирующего устройства (МСУ), мм/с, не более 50

4.12 Масса толщиномера, кг, не более 0,3

4.13 Габаритные размеры толщиномера, мм, не более 175x77x28

4.14 Толщиномер относится к восстанавливаемому, одноканальному, однофункциональному, ремонтируемому изделию.

5. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

Комплект поставки толщиномера ультразвукового УТ-98Т «СКАТ» приведен в таблице 1.

Таблица 1.

№.№ п/п	Наименование комплектовочной единицы	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Блок электронный	шт.	1	
2	Преобразователь П112-5-10/2-А-01	шт.	1	
3	Преобразователь П112-10-6/2-А-01	шт.	1	
4	Преобразователь П112-10-4х4-Б-01	шт.	1	по спецзаказу
5	Преобразователь П112-5-10/2-А-05	шт.	1	по спецзаказу
6	Кабель соединительный преобразователя	шт.	1	
7	Аккумулятор АА	шт.		
8	Устройство зарядное для аккумуляторов	шт.	1	
9	Кабель связи с компьютером	шт.	1	
10	Малогабаритное сканирующее устройство (МСУ) с преобразователем П112-5-8/2-А-01	шт.	1	по спецзаказу
11	Футляр электронного блока	шт.	1	по спецзаказу
12	Дискета с программой для компьютера	шт.	1	

**Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт**

Страница 7 из 19

Таблица 1.(продолжение)

№№ п/п	Наименование комплектовочной единицы	Единица измерения	Количество	Примечание
13	"Толщиномер ультразвуковой УТ-98Т "СКАТ". Паспорт"	шт.	1	
14	"Толщиномер ультразвуковой УТ-98Т "СКАТ". Руководство по эксплуатации"	шт.	1	
15	Чемоданчик для транспортировки	шт.	1	

6. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. 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.

6.2. 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.

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

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие толщиномера требованиям настоящего Паспорта при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

7.2. Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента отгрузки толщиномера потребителю. Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев с момента ввода его в эксплуатацию. Ввод толщиномера в эксплуатацию в период гарантийного срока хранения прекращает течение гарантийного срока хранения. Если толщиномер не был введен в эксплуатацию после истечения гарантийного срока хранения, то началом гарантийного срока эксплуатации считается момент истечения гарантийного срока хранения.

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт

Страница 8 из 19

Утверждаю:
Директор НПЦ
“Диагностика и контроль”

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

ПАСПОРТ

Обозначение _____ Тип преобразователя _____

Рабочая частота, МГц _____ Размер рабочей поверхности, мм _____

Размер пьезоэлемента, мм _____ Диапазон измер. толщин, мм _____

Диапазон рабочих температур, °С _____

Заводской номер _____ Дата изготовления “ ____ ” _____ 20 __ г.

Ответственный за приемку

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт

Страница 13 из 19

Утверждаю:
Директор НПЦ
“Диагностика и контроль”

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

ПАСПОРТ

Обозначение _____ Тип преобразователя _____

Рабочая частота, МГц _____ Размер рабочей поверхности, мм _____

Размер пьезоэлемента, мм _____ Диапазон измер. толщин, мм _____

Диапазон рабочих температур, °С _____

Заводской номер _____ Дата изготовления “ ____ ” _____ 20 __ г.

Ответственный
за приемку

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт

Страница 12 из 19

7.3. Изготовитель гарантирует замену или безвозмездный ремонт толщиномера, если в течение гарантийного срока потребителем будет зафиксирован отказ в его работе или несоответствие требованиям Паспорта. Рекламация считается обоснованной только при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации, указанных в настоящем Паспорте.

7.4. Изготовителю предоставляется право технической экспертизы с целью определения обоснованности рекламации.

8. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа в работе или обнаружения несоответствия толщиномера требованиям настоящего Паспорта в период гарантийного срока Потребитель должен письменно уведомить об этом Изготовителя, выслав в его адрес извещение с указанием характера отказа или несоответствия и данные о фактических условиях эксплуатации толщиномера. В извещении следует обязательно указать заводской номер, дату выпуска и дату отгрузки изделия.

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Толщиномер ультразвуковой УТ-98Т «СКАТ» зав. номер _____
соответствует требованиям Паспорта и признан годным для эксплуатации

Дата выпуска _____

М.П.

Представитель изготовителя,
ответственный за приемку _____

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт

Страница 9 из 19

10. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ И ПОВЕРКЕ

10.1 Толщиномер ультразвуковой УТ-98Т "СКАТ" сертифицирован:
- в Украине сертификат №UA-M1/1p-1125-2006, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений № У1447-06;
- в России сертификат №УА.С.27.999.А №31491, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений № 37708-08;
- в Республике Беларусь сертификат №5345, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений № РБ03 20 3803 08.

10.2 Толщиномер должен проходить ежегодную государственную или ведомственную поверку, иметь действующее свидетельство о поверке и клеймо.

10.3 Поверка толщиномера производится в соответствии с методическими указаниями приложение 1.

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОСТАВКЕ

Толщиномер ультразвуковой УТ-98Т «СКАТ» зав. номер _____
поставлен:

_____ (наименование предприятия, осуществляющего поставку)

Дата отгрузки _____

М.П.

Представитель предприятия,
осуществляющего поставку _____

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт

Страница 10 из 19

Утверждаю:
Директор НПЦ
“Диагностика и контроль”

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

ПАСПОРТ

Обозначение _____ Тип преобразователя _____

Рабочая частота, МГц _____ Размер рабочей поверхности, мм _____

Размер пьезоэлемента, мм _____ Диапазон измер. толщин, мм _____

Диапазон рабочих температур, °С _____

Заводской номер _____ Дата изготовления “__” ____ 20__ г.

Ответственный
за приемку

Толщиномер ультразвуковой
УТ-98Т «СКАТ»
паспорт

Страница 11 из 19