

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
заместитель Генерального директора  
ФГУИ «ВНИИФРИ»



М.В. Балаханов

2005 г.

Толщиномер ультразвуковой УТ-301	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 29134-05 Взамен № _____
-------------------------------------	--

Выпускается по техническим условиям ТУ 4276-002-30872128-2004

## Назначение и область применения

Толщиномер ультразвуковой УТ-301 (далее – толщиномер) предназначен для измерений толщины изделий, изготовленных из конструкционных металлических сплавов и неметаллических материалов, а также скорости распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в изделиях известной толщины.

Область применения: контроль и диагностика технического состояния стенок емкостей, трубопроводов и металлических конструкций в различных объектах народного хозяйства (энергетики, нефтегазовых и нефтеперерабатывающих комплексов, транспорта и др.).

## Описание

Толщиномер является ультразвуковым прибором неразрушающего контроля, позволяющим измерять толщину различных объектов при одностороннем доступе к их поверхности.

Толщиномер выполнен в виде электронного измерительного блока с жидкокристаллическим экраном, на котором высвечиваются данные меню, параметры настройки, результаты измерений, с клавиатурой для перемещения по пунктам меню, изменения величины задаваемых параметров, выбора усиления приемного тракта, а также присоединяемого к блоку посредством кабеля пьезоэлектрического преобразователя. Толщиномер комплектуется набором пьезоэлектрических преобразователей различных типов с эффективной частотой 1,25 МГц (П112-1,25 -20/2-А); 2,5 МГц (П112-2,5-12/2-Б);

5,0 МГц (П112-5-12/2-Б) и 10,0 МГц (П112-10-6/2-А и П112-10-4х4-Б), поставляемых изготовителем в соответствии с условиями заказа (контракта) и применения толщиномера.

Принцип работы толщиномера основан на ультразвуковом эхоимпульсном методе измерений, в котором использовано свойство ультразвуковых колебаний (УЗК) отражаться от границы раздела сред с разными акустическими сопротивлениями. Импульсы УЗК вводятся в контролируемый объект и отражаются от его задней поверхности. Принятые через определенный промежуток времени сигналы усиливаются и обрабатываются в приемной части измерительного блока. По времени задержки между принятым и излученным сигналом и известной скорости распространения УЗК в контролируемом объекте определяется его толщина. Измерительный блок определяет, запоминает и выдает на экран измеренное значение толщины.

Толщиномер обеспечивает измерения на объектах, имеющих:

- шероховатость поверхности  $R_z$  не более 160 мкм (со стороны ввода УЗК) и 320 мкм (с противоположной стороны);
- минимальный радиус кривизны не менее 5 мм при толщине стенки 1 мм;
- непараллельность поверхностей на участке измерения базовой длиной 20 мм – не более 3 мм;
- скорость распространения продольных УЗК от 100 до 9999 м/с;
- затухание УЗК не более 0,1 дБ/см на частоте 2,5 МГц.

Толщиномер обеспечивает также:

- запоминание до 99 блоков данных с результатами измерений (всего до 9828 результатов);
- возможность обмена данными с IBM-совместимым компьютером.

Рабочие условия применения: температура окружающего воздуха – от минус 10 °С до +50 °С, относительная влажность – до 95 % при +35 °С, атмосферное давление – от 86 до 106 кПа.

#### Основные технические характеристики

Диапазоны измерений толщины (для стали) при работе с различными преобразователями соответствуют таблице 1.

Таблица 1

Тип преобразователя	Диапазон, мм
П112-10-6/2-А	0,5 – 20
П112-10-4х4-Б	0,5 – 100
П112-5-12/2-Б	1,0 – 300
П112-2,5-12/2-Б	2,0 – 300
П112-1,25-20/2-А	4,0 – 300

Номинальные значения рабочей частоты (в зависимости от типа пьезоэлектрического преобразователя), МГц 1,25; 2,5; 5,0 и 10,0  
 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений толщины, мм:

- в диапазоне от 0,5 до 300 мм  
 при дискретности измерений 0,1 мм ± 0,1;

- в диапазоне от 0,5 до 50 мм при дискретности измерений 0,01 мм и работе с преобразователями П112-10-4х4-Б, П112-10-6/2-А  $\pm (0,05+0,001 \cdot d_x)$ , где  $d_x$  – измеренное значение толщины, мм;
- в диапазоне от 50 до 99,9 мм при дискретности измерений 0,01 мм  $\pm 0,1$ ;
- при измерении толщины преобразователем П112-1,25-20/2-А  $\pm 0,3$ .

Диапазон измерений и установки значений скорости распространения УЗК, м/с 100 – 9999.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения скорости распространения УЗК, м/с:  $\pm (0,1/d_x + 0,005) \cdot C_x$ ,

где  $C_x$  – измеренное значение скорости в образце, м/с;

$d_x$  – толщина образца, в котором измеряют скорость распространения УЗК, мм.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений толщины и скорости распространения УЗК, вызванной изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 °С от границ температурного диапазона  $+(20 \pm 5)$  °С в интервале температур от минус 10 до +50 °С, % от пределов основной погрешности  $\pm 20$ .

Электрическое питание толщиномера осуществляется от одной батареи типа 6F22 (типа «Крона») или аккумулятора номинальным напряжением 9 В.

Минимальное значение напряжения питания, при котором происходит включение сигнализации разряда батарей и автоматическое отключение от источника питания, В  $(5,5 \pm 0,2)$ .

Время автоматического отключения электрической схемы от источника питания после последнего измерения или нажатия клавиши, мин, не более 3.

Ток, потребляемый толщиномером, мА, не более 6.

Время непрерывной работы от батареи в режиме измерений с дискретностью 0,1 мм, ч, не менее 200.

Средний срок службы толщиномера, лет, не менее 6.

Средняя наработка на отказ толщиномера, ч, не менее 12000.

Масса толщиномера, кг, не более 0,36.

Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более 140×83×36.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель электронного блока фотолитографическим или иным способом, а на титульный лист руководства по эксплуатации СНАЦ.401161.001РЭ – типографским способом.

### Комплектность

Толщиномер ультразвуковой УТ-301 в составе:	1 шт.
- блок электронный	1 шт.
- преобразователь ультразвуковой П112-10-4х4-Б	1 шт.

- преобразователь ультразвуковой П112-10-6/2-А	1 шт.
- преобразователь ультразвуковой П112-5-12/2-Б	1 шт.
- преобразователь ультразвуковой П112-2,5-12/2-Б	*
- преобразователь ультразвуковой П112-1,25-20/2-А	*
Кабель подключения преобразователя ультразвукового к толщиномеру	3 шт.
Кабель подключения к ЭВМ	1 шт.
Компакт-диск для вывода информации на ЭВМ	1 шт.
Отвёртка	1 шт.
Сумка-чехол для транспортирования и хранения	1 шт.
Руководство по эксплуатации СНАЦ.401161.001РЭ	1 экз.
Методика поверки СНАЦ.401161.001МП	1 экз.

\*Количество указывается в договоре на поставку

### Поверка

Поверка проводится в соответствии с документом «Толщиномер ультразвуковой УТ-301. Методика поверки» СНАЦ.401161.001МП, утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12 апреля 2005 г.

Межповерочный интервал – один год.

Основное поверочное оборудование: комплект ультразвуковых стандартных образцов толщины КУСОТ –180 номинальной толщиной, мм: 0,5; 1,0; 5,0; 10; 20; 50;100; 300.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 25863-83 Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые контактные. Общие технические требования.

ГОСТ 23702-90 Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Методы измерения основных параметров.

ГОСТ 26266-90 Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Общие технические требования.

ТУ 4276-002-30872128-2004

Толщиномер ультразвуковой УТ-301. Технические условия.

### Заключение

Тип толщиномера ультразвукового УТ-301 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Искатель-2»

Адрес: 109472, г. Москва, ул. Ташкентская, д.24, корп.1, стр.1

Директор ООО «Искатель-2»



С. А. Серпов