

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Н. И. Ханов

"16" февраля 2009г.

<b>Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ-1М</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 21391-08 Взамен № 21391-01
--	---

Выпускаются по ТУ 4276-006-27449627-08.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ-1М (далее толщиномеры) предназначены для измерения толщины изделий из конструкционных металлических сплавов при одностороннем доступе к ним.

Область применения: судостроительные, энергетические, машиностроительные, транспортные предприятия.

### ОПИСАНИЕ

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

Конструкция толщиномеров включает в свой состав электронный блок обработки информации и подсоединяемые с помощью разъемов преобразователи. Электронный блок толщиномера вырабатывает импульс, подаваемый на излучающую пластину акустического преобразователя, которая излучает импульс УЗК через линию задержки в изделие. Импульс УЗК распространяется в изделии до внутренней поверхности изделия, отражается от нее, распространяется в противоположном направлении и, пройдя линию задержки, принимается приемной пластиной преобразователя. Время распространения УЗК однозначно связано с толщиной изделия. Принятый импульс усиливается и подается на вход электронного блока обработки информации, который формирует цифровой код, пропорциональный времени распространения импульса в изделии с учетом времени распространения в линиях задержки, после чего встроенная микро-ЭВМ вычисляет толщину измеряемого изделия. Вычисленное значение индицируется на индикаторе электронного блока.

Разъемные соединения расположены на торцевой поверхности корпуса толщиномера. Органы управления расположены на передней панели, на которой также расположены цифровой индикатор и юстировочная плитка. В нижней части корпуса толщиномера под крышкой находится отсек, в который устанавливается батарея питания. Для переноски толщиномера предназначен съемный держатель, крепящийся к торцевой крышке винтом.

Преобразователи П112-10-6/2-А, П112-5-6/2-А при минимально допусаемом радиусе кривизны 10 мм и П112-5-10/2-А при минимально допусаемом радиусе кривизны 20 мм используются для измерений изделий с цилиндрической поверхностью и изделий с шероховатостью поверхности Rz свыше 10 мкм до 80 мкм. Преобразователь П112-10-4х4-Б используется для измерений изделий с шероховатостью поверхности Rz свыше 10 мкм до 40 мкм.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

1. Диапазон измерений толщины, мм:	
для преобразователя П112-10-6/2-А	0,8 - 10
для преобразователя П112-5-12/2-Б	1,5 - 200
для преобразователя П112-5-10/2-А	1,5 - 75
для преобразователя П112-10-4х4-Б	0,8 - 50
для преобразователя П112-2,5-12/2-Б	2,0 - 200
для преобразователя П112-5-6/2-А	1,2 - 30
2. Дискретность отсчета, мм:	
в диапазоне от 0,8 до 99,99 мм	0,01
100,0 мм и более	0,1
3. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении толщины изделий с шероховатостью поверхности $Rz \leq 10$ мкм и радиусом кривизны не менее 200 мм, мм	
где $h$ – измеряемая величина, мм	$\pm(0,01h + 0,05)$ ,
4. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при температуре от плюс 5 до плюс 15° С и от плюс 25 до плюс 40° С, мм	
где $h$ – измеряемая величина, мм	$\pm(0,01h + 0,05)$ ,
5. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от геометрических параметров поверхности изделий в зоне измерения	
5.1 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении изделий толщиной не менее 3 мм с шероховатостью поверхности $Rz$ , мм :	
-свыше 10 мкм до 40 мкм для преобразователя:	
П112-10-6/2-А	$\pm 0,10$
П112-5-6/2-А	$\pm 0,10$
П112-10-4х4-Б	$\pm 0,10$
П112-5-10/2-А	$\pm 0,10$
-свыше 40 мкм до 80 мкм для преобразователя:	
П112-10-6/2-А	$\pm 0,15$
П112-5-6/2-А	$\pm 0,15$
П112-5-10/2-А	$\pm 0,15$
5.2 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении изделий с цилиндрической поверхностью для преобразователя:	
- П112-10-6/2-А при минимально допускаемом радиусе кривизны 10 мм и минимальной толщине 2 мм, мм	
	$\pm 0,10$
-П112-5-6/2-А при минимально допускаемом радиусе кривизны 10 мм и минимальной толщине 3 мм, мм	
	$\pm 0,10$
-П112-5-10/2-А при минимально допускаемом радиусе кривизны 20 мм и минимальной толщине 3 мм, мм	
	$\pm 0,10$
6. Нестабильность за 2 ч непрерывной работы, мм не более	
где $h$ –измеряемая величина, мм	$\pm(0,01h + 0,05)$ ,
7. Масса не более, кг:	
электронного блока обработки информации преобразователя	0,20
	0,06
8. Габаритные размеры не более, мм:	
электронного блока обработки информации преобразователя:	130x60x30
П112-5-12/2-Б	$\varnothing 19 \times 32$
П112-10-6/2-А	$\varnothing 15 \times 16$
П112-5-10/2-А	$\varnothing 18 \times 16$
П112-10-4х4-Б	$\varnothing 15 \times 30$
П112-2,5-12/2-Б	$\varnothing 19 \times 31$

П112-5-6/2-А

Ø14x26

9. Диапазон задания скоростей распространения  
ультразвуковых колебаний, м/с

от 1000 до 9000

10. Питание толщиномера осуществляется от батареи  
сухих элементов типа «Корунд» или ее аналогов с  
напряжением, В

от 8,1 до 9,9

11. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С

от + 5 до + 40;

- относительная влажность воздуха при температуре плюс 30 °С, %

до 95

12. Полный средний срок службы, лет, не менее

10

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится методом металлографии на основание электронного блока обработки информации толщиномера и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Форма и размеры знака определяются в соответствии с приложением Б ПР50.2.009-94.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование изделия	Количество, шт.
1. Толщиномер ультразвуковой "БУЛАТ-1М" в составе:	1
1.1 Электронный блок обработки информации	1
1.2. Преобразователи* П112-5-12/2-Б П112-10-6/2-А П112-5-10/2-А П112-10-4х4-Б П112-2,5-12/2-Б П112-5-6/2-А	1
2. Футляр	1
3. Эксплуатационная документация:	
3.1 Руководство по эксплуатации	1
3.2 Методика поверки	1
* Толщиномер может быть укомплектован любыми двумя преобразователями. Тип преобразователей по требованию заказчика.	

### ПОВЕРКА

Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ-1М подлежат поверке в соответствии с документом «Толщиномеры ультразвуковые БУЛАТ-1М. Методика поверки» МП 2512-0002-2009, утвержденной ВНИИМ им. Д.И. Менделеева в январе 2009 г. Основными средствами поверки являются: комплект образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ-176М-1.

Межповерочный интервал - 1 год.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

МИ 2060-90 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне  $1 \times 10^{-6}$  – 50 м и длин волн в диапазоне 0,2 – 50 мкм».

ТУ 4276-006-27449627-08 «Толщиномер ультразвуковой БУЛАТ-1М».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип толщиномеров ультразвуковых БУЛАТ-1М утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО «КОНСТАНТА»  
Адрес: Россия, 197042, г. Санкт-Петербург,  
Наб. реки Ждановки д. 43 б  
Тел./Факс: (812)372-29-03

Директор ЗАО «КОНСТАНТА»



В.А. Сясько