

# Электромагнитно – акустический толщиномер AIR



## Руководство по эксплуатации

2015

## СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА.....	3
ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	3
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С ПРИБОРОМ .....	5
Внешний вид прибора .....	5
Калибровка прибора .....	7
Измерение толщины .....	8
Выбор количества накоплений .....	8
Заряд аккумулятора .....	9
Особенности работы прибора.....	9
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРА .....	11
Порядок проведения поверки .....	11
Средства поверки .....	11
Условия проведения поверки.....	12
Проведение поверки .....	12
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	14
Замена преобразователя .....	14
Замена аккумулятора .....	14
ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ .....	15
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	16
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	17
ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН .....	17
СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ.....	18
СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ .....	19

## НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Электромагнитно-акустический толщиномер AIR (далее по тексту – прибор) предназначен для измерения толщины стенок стальных труб, листового проката, прутков и других изделий из стали, а так же алюминия и других металлов, без применения контактной жидкости и без предварительной подготовки поверхности, с рабочим зазором между датчиком и металлом до 2 мм. В качестве зазора может выступать слой ржавчины, слой солевых отложений или другое непроводящее покрытие (краска, лак, эмаль, пластик и т.д.).

## ПРИНЦИП РАБОТЫ

Действие прибора основано на измерении времени прохождения акустической волны через материал контролируемого объекта. Измеренное время пересчитываются в толщину при помощи заданного значения скорости распространения ультразвуковой волны.

Акустическая волна формируется при помощи электромагнитно-акустического преобразования непосредственно на поверхности объекта контроля, минуя контактную среду между преобразователем и объектом. Благодаря этому не происходит искажений волны в этой среде. Рабочий зазор, в качестве которого может выступать воздух, жидкость, ржавчина, краска пластик и т.д., может составлять 2-3 мм.

Специальный алгоритм обработки данных, позволяет корректно измерять толщину объекта контроля при наличии мешающих факторов, таких как анизотропия металла, наличие нескольких отражателей, наличие внешних помех. Прибор позволяет исключить человеческий фактор, делая измерения толщины полностью автоматическими.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Диапазон измеряемых толщин для стали	2...60 мм
Погрешность измерения толщины	0,04 мм
Допустимый зазор между прибором и объектом контроля	до 2 мм
Допустимый перекос датчика относительно нормали к поверхности объекта контроля	$\pm 25^\circ$
Минимальный допустимый радиус кривизны поверхности объекта контроля	$\leq 10$ мм
Максимальное количество измерений в секунду	16
Диапазон настройки скорости звука	1000...9999 м/с с шагом 1 м/с
Диапазон рабочих частот	3...5 МГц
Время непрерывной работы без подзарядки аккумулятора	5 часов
Рабочий температурный диапазон	-20...+50°C
Габаритные размеры	163 x 39 x 32 мм

## ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С ПРИБОРОМ

### Внешний вид прибора



Прибор выполнен в пластиковом корпусе, в передней части которого находится съёмный преобразователь.

Прибор имеет цифровой экран, на который выводятся показания измерений. Кнопки управления, расположенные справа от экрана, выполняют следующие функции:



Кнопка «ОК» – включение/выключение прибора, кнопка навигации по меню



Кнопка «Калибровка» – вход в меню



Кнопка «Больше» – увеличение значения настраиваемого параметра










Кнопка «Меньше» – уменьшение значения настраиваемого параметра

Разъем mini-USB предназначен для подключения зарядного устройства, а также для подключения внешних устройств, таких как планшет или смартфон на базе ОС Андроид.








## Калибровка прибора

В приборе реализованы два способа калибровки: по известной толщине объекта контроля и по известной скорости звука.

### Калибровка по известной толщине:

1. Включить прибор нажатием кнопки «ОК» ;
2. Установить прибор на поверхность контрольного образца, толщина которого известна;
3. Нажать кнопку «Калибровка» . Показания на экране начнут мигать;
4. При помощи кнопок «Больше»  или «Меньше»  установить известное значение толщины контрольного образца.  
При удержании кнопки «Больше»  или «Меньше»  шаг изменения величины будет увеличиваться;
5. Нажать кнопку «ОК» .

### Калибровка по известной скорости звука:


1. Включить прибор нажатием кнопки «ОК» ;
2. Нажать кнопку «Калибровка»  два раза. Показания на экране начнут мигать;
3. При помощи кнопок «Больше»  или «Меньше»  установить известное значение скорости звука.  
При удержании кнопки «Больше»  или «Меньше»  шаг изменения величины будет увеличиваться;
4. Нажать кнопку «ОК» .

**ВНИМАНИЕ!**

**Прибор использует поперечную волну. Типичное значение скорости распространения поперечной волны в стали составляет 3250 м/с.**

## Измерение толщины

Чтобы провести измерение толщины, необходимо:





1. Включить прибор нажатием кнопки «ОК» . При отсутствии объекта контроля вблизи преобразователя, значения толщины на экране прибора изменяются хаотично;
2. При необходимости произвести калибровку прибора (см. «Калибровка прибора»);
3. Установить прибор на поверхность контролируемого объекта. Через период времени от 100 мс до 3 секунд, в зависимости от выбранного числа накоплений, на экран прибора будет выведено измеренное значение толщины.

## Выбор количества накоплений

В приборе реализована возможность производить вычисление толщины с использованием алгоритма когерентных накоплений, который позволяет существенно увеличить соотношение сигнал/шум и, тем самым, повысить точность измерения толщины.

При работе прибора с большим зазором на объектах с плохим качеством поверхности рекомендуется увеличивать количество накоплений для повышения достоверности результатов.

Чтобы изменить количество накоплений, необходимо:

1. Включить прибор нажатием кнопки «ОК» ;
2. Нажать кнопку «Калибровка»  три раза. На экране появится мигающая надпись **A0XX**, где **XX** – это установленное число накоплений;
3. При помощи кнопок «Больше»  или «Меньше»  установить требуемое количество накоплений.



Количество накоплений может принимать следующие значения: 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024;

4. Нажать кнопку «ОК» .

Необходимо учитывать, что при увеличении количества накоплений увеличивается время измерения. По умолчанию в приборе установлено количество накоплений 32.

## Заряд аккумулятора

При снижении уровня заряда аккумулятора ниже 25% показания на экране прибора начинают мигать. При подключении к прибору зарядного устройства на экран выводится информация об уровне заряда аккумулятора.

Чтобы проверить уровень заряда аккумулятора, необходимо:

1. Включить прибор нажатием кнопки «ОК» .
2. Нажать кнопку «Больше»  или «Меньше» . На экране появится буква «В» и три цифры, показывающие уровень заряда аккумулятора. Например: «В025» – аккумулятор заряжен на 25 %.

Для заряда полностью разряженного аккумулятора до 100% требуется не менее двух часов. Зарядку прибора рекомендуется производить в выключенном состоянии.

### ВНИМАНИЕ!

Длительное нахождение аккумулятора прибора в полностью разряженном состоянии может привести к снижению ёмкости аккумулятора и уменьшению его срока службы. При полной разрядке аккумулятора рекомендуется как можно скорее его зарядить. Необходимо учитывать это требование во время длительного хранения прибора.

## Особенности работы с прибором

Электромагнитно-акустический преобразователь, входящий в состав прибора, содержит постоянный магнит, наличие которого вносит ряд требований к работе с прибором:

1. Необходимо соблюдать осторожность при перемещении прибора вблизи ножей, вилок, иголок и других острых металлических предметов. Такие предметы могут примагнититься к корпусу преобразователя и поранить оператора. Во избежание подобной ситуации необходимо брать прибор за среднюю и заднюю части, как можно дальше от преобразователя;
2. При установке прибора на незакреплённый, относительно лёгкий контрольный образец следует придерживать образец рукой;
3. Расположение пластиковых магнитных карт возле прибора может вывести магнитные карты из строя;
4. При резкой, неаккуратной установке прибора на объект контроля может возникнуть удар за счёт дополнительного ускорения, вызванного магнитным полем. Для увеличения срока службы преобразователя рекомендуется устанавливать прибор на объект контроля плавно, не бросая прибор, придерживая его руками;
5. Рекомендуется устанавливать прибор на объект контроля под углом  $60^\circ$ . После касания преобразователем поверхности объекта контроля следует выпрямить прибор до угла  $90^\circ$ .

В течение всего срока эксплуатации прибора необходимо следить за целостностью пластикового протектора ЭМА преобразователя ЕМТ2210-1. При повреждении пластика со вскрытием излучающей катушки необходимо заменить преобразователь.

**ВНИМАНИЕ!**

**Длительная эксплуатация прибора с повреждённым датчиком может привести к выходу прибора из строя. Соприкосновение повреждённого датчика (со вскрытием проводов катушки) с металлом может приводить к искрообразованию.**

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРА**

Поверка прибора выполняется органами Государственной метрологической службы или другими уполномоченными организациями, имеющими аккредитацию на проведение подобных работ.

Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

Если средство измерений по результатам поверки признано пригодным к применению, то в технической документации на прибор ставится отметка о поверке или выдается Свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшей эксплуатации, в технической документации на прибор ставится отметка о непригодности.

## **Порядок проведения поверки**

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

1. Внешний осмотр;
2. Проверка работоспособности;
3. Определение погрешности измерения.

По согласованию с органами, проводящими поверку прибора, поверка может быть выполнена не в полном объеме.

## **Средства поверки**

Средства поверки должны иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

Поверка выполняется с использованием следующих контрольных образцов:

1. Комплект стандартных образцов эквивалентной ультразвуковой толщины КУСОТ-180 или комплект образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ-176М-1 (КМТС-97);
2. Набор образцов плоскопараллельных, выполненных из одной стальной заготовки со следующими параметрами:

Толщина, мм	Шероховатость $R_z$ , мкм, менее
$2 \pm 0,01$	10
$10 \pm 0,015$	20
$60 \pm 0,03$	20

Допускается применение средств отличных от указанных выше, но с характеристиками не уступающими этим средствам и достаточными для получения достоверного результата. Применение таких средств поверки должно быть согласовано с органами Госстандарта.

## Условия проведения поверки

Поверка должна выполняться при следующих климатических условиях :

Температура воздуха	+5...+30 °С
Влажность	80% при температуре +25 °С
Атмосферное давление	86...106 кПа

## Проведение поверки

### Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяется выполнение следующих требований:

1. Комплектность прибора должна соответствовать указанной в руководстве по эксплуатации;
2. Маркировка и заводской номер прибора должны соответствовать маркировке и заводскому номеру, указанным в руководстве по эксплуатации;
3. Пробор не должен иметь каких-либо механических повреждений, влияющих на работоспособность прибора и ухудшающих его технические характеристики.

### Проверка работоспособности

Проверка работоспособности прибора должна выполняться в соответствии с указаниями главы «Описание работы с прибором» и с

использованием контрольного образца из комплекта поставки или другого контрольного образца, имеющего необходимый сертификат.

Проверка работоспособности выполняется в следующем порядке:

1. Выполнить калибровку прибора с использованием контрольного образца;
2. Провести измерение толщины контрольного образца. Измеренное значение толщины образца не должно отличаться от фактического значения (10 мм) более чем на 0,04 мм.

### **Определение погрешности измерений**

Определение погрешности измерений выполняется с использованием набора образцов, выполненных из одной заготовки в следующем порядке:

1. Установить прибор на контрольный образец толщиной 2 мм;
2. Откалибровать прибор, используя калибровку по известной толщине объекта контроля;
3. Произвести 5 измерений толщины в пяти различных точках контрольного образца толщиной 2 мм;
4. Определить максимальную погрешность измерений  $\Delta$  по формуле:

$$\Delta = \max(N_i - N_o)$$

где  $N_i$  – результат измерения;  $N_o$  – толщина образца;

5. Повторить действия, указанные в пунктах 1 – 4 для контрольных образцов толщиной 10 и 60 мм.

Результаты поверки считаются положительными, если полученное значение погрешности прибора для всех контрольных образцов не превышает  $\pm 0,04$  мм.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### Замена преобразователя

При износе пластикового покрытия преобразователя необходимо выполнить замену преобразователя.

Замена преобразователя может быть выполнена в Сервис-центрах компании Кропус или самостоятельно.

Для замены преобразователя следует:

1. Отвинтить четыре винта, крепящих преобразователь на корпусе;
2. Снять поврежденный преобразователь;
3. Установить новый преобразователь на корпус;
4. Закрепить его винтами.

### Замена аккумулятора

Замена аккумулятора может быть выполнена ТОЛЬКО в Сервис-центрах компании Кропус. Рекомендуется производить замену аккумулятора один раз в три года.

**ВНИМАНИЕ!**

**Запрещается выполнять замену аккумулятора самостоятельно!!!**

## ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

При хранении и транспортировке прибора должны соблюдаться следующие климатические условия:

Температура воздуха +5...+30 °С

Влажность 80% при температуре +25 °С

Хранить и транспортировать прибор следует только в кейсе из комплекта поставки. При этом необходимо не допускать механических повреждений кейса и прибора.

При длительном хранении аккумулятор прибора разряжается, что может повлиять на работу прибора в дальнейшем. Поэтому рекомендуется периодически (не реже одного раза в год) проверять уровень заряда прибора и, при необходимости, выполнять зарядку аккумулятора (см. «Зарядка аккумулятора»).

## **КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

### **Базовый комплект**

Толщиномер AIR	1 шт.
Кейс для хранения прибора	1 шт.
Зарядное устройство	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

### **Дополнительный комплект**

Контрольный образец толщиной 10 мм	1 шт.
Планшет с установленным программным обеспечением, кабелями и зарядным устройством	1 шт.



## ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок – 24 месяца со дня покупки. В течение гарантийного срока Производитель обязуется устранять неисправности прибора при условии целостности корпуса и наличии гарантийных пломб.

Производитель вправе досрочно снять с себя гарантийные обязательства в следующих случаях:

1. Использование прибора не по назначению, указанному в настоящем руководстве по эксплуатации;
2. Нарушение условий и требований по эксплуатации, хранению и транспортировке прибора, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации;
3. Механические повреждения прибора, возникшие в результате неосторожного обращения.

## ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

<b>Наименование прибора</b>	<u>ЭМА толщиномер AIR</u>
<b>Заводской номер</b>	_____
<b>Срок гарантии</b>	_____
<b>Производитель</b>	Компания «Корпус» 115088, г.Москва, ул.Шарикоподшипниковская, д.13, стр. 1  _____
	подпись, печать

### СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ

<b>Дата обращения</b>	<b>Вид неисправности</b>	<b>Проведенный ремонт</b>	<b>Отметка о выполнении (дата, подпись, печать)</b>

### СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

Дата проведения поверки	Срок действия	Данные исполнителя