ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.862— 2013

Государственная система обеспечения единства измерений

ТОЛЩИНОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Методика поверки

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Дальневосточным филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ДВ ФЛ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы», Подкомитетом 206.14 «Эталоны и поверочные схемы в области измерений акустических, гидроакустических и гидрофизических величин»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 2109-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Операции поверки 1
4 Средства поверки 2
5 Требования безопасности 2
6 Условия поверки 2
7 Подготовка к поверке 2
8 Проведение поверки 3
9 Оформление результатов поверки 5
Приложение А (обязательное) Протокол поверки 6

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ТОЛЩИНОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Ultrasonic thickness gauges. Verification method

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на ультразвуковые эхо-импульсные толщиномеры (далее — толщиномеры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **ультразвуковые эхо-импульсные толщиномеры:** Толщиномеры, на основе регистрации времени двойного прохождения упругих волн по толщине контролируемого изделия, требующие настройки на скорость ультразвука в контролируемом изделии.

2.2 **влияющие величины:** Физические величины, оказывающие существенное влияние на погрешность измерения (для толщиномера — это шероховатость, кривизна поверхности изделия, размеры, форма и шероховатость отражающей поверхности, коэффициент затухания ультразвука).

2.3 **эквивалентная ультразвуковая толщина:** Приписываемое мере толщины значение толщины для заданной скорости ультразвука, определяют по формуле

$$X_{экв} = C\frac{X_д}{C_д}, \quad (1)$$

где $X_{экв}$ — значение эквивалентной ультразвуковой толщины меры, если ей приписать скорость ультразвука, равную С;

C — задаваемая (приписываемая мере) скорость ультразвука;

$C_д$ — действительное значение скорости ультразвука в мере, измеренное специальными техническими средствами;

$X_д$ — действительное значение толщины меры, измеренное средствами измерения геометрических величин.

2.4 **номинальное значение скорости ультразвука в мере:** Записанное в свидетельстве на комплект мер из одного материала значение скорости ультразвука по результатам их аттестации (как правило, это среднее арифметическое действительных значений скорости ультразвука для данного комплекта).

2.5 **номинальное значение эквивалентной ультразвуковой толщины меры:** Значение толщины меры, соответствующее приписанной в свидетельстве на комплект мер скорости ультразвука.

3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в последовательности, указанной в таблице 1.

Издание официальное

Таблица 1

Наименование операций	Пункт стандарта
Внешний осмотр	8.1
Опробование	8.2
Определение основной абсолютной погрешности	8.3.1
Определение абсолютной погрешности для влияющих величин	8.3.2

3.2 Полученные значения должны соответствовать требованиям в нормативных документах на толщиномер.

3.3 В случае получения отрицательного результата при выполнении одной из операций для одного из преобразователей, входящих в комплект толщиномера, поверку с этим преобразователем прекращают, а преобразователь бракуют, о чем делают запись в документе, выдаваемом по результатам поверки.

3.4 В случае получения отрицательного результата со всеми преобразователями одного типа, входящими в комплект толщиномера, поверку прекращают, а толщиномер признают не прошедшим поверку.

3.5 При периодической поверке допускается определять погрешность толщиномера в ограниченном диапазоне толщин, предельных значений влияющих величин и скоростей ультразвука контролируемых материалов и с ограничением типоразмеров преобразователей из комплекта толщиномера, о чем должна быть сделана соответствующая запись в нормативно-технической документации на толщиномер и в свидетельстве о поверке.

4 Средства поверки

4.1 При поверке должны применять меры толщины из стали или алюминия с диапазоном эквивалентных ультразвуковых толщин от 0,5 до 300 мм, имеющие погрешность воспроизведения:

- толщины — от 0,01 % до 1 %, но не более 1/3 погрешности толщиномера;
- шероховатости — не более 20 %;
- радиуса кривизны — не более 1 мм;
- диаметра искусственного отражателя — не более 5 %;
- непараллельности рабочей и отражающей поверхности — не более 0,5 мм на длине 10 мм, например, комплект мер толщины типа КМТ176М-1.

Допускается применение других средств поверки, в том числе, электронных имитаторов мер толщины, удовлетворяющих требованиям настоящего стандарта.

5 Требования безопасности

Работа с толщиномером и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в инструкциях по их эксплуатации.

6 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия:

- температура окружающего воздуха ..... 288—298 °К;
- относительная влажность воздуха ..... 50 %—80 %.

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки средства поверки и толщиномер подготавливают к работе согласно инструкциям по их эксплуатации.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- наличие технического описания и инструкции по эксплуатации или заменяющего их документа;
- наличие маркировки электронного блока и преобразователей, если последние имеют разъемное соединение с электронным блоком;
- отсутствие механических неисправностей (по внешнему виду) и посторонних предметов внутри толщиномера (на слух);
- целостность кабелей и преобразователей (по внешнему виду);
- комплектность согласно техническому описанию или заменяющему его документу (должно быть не менее одного преобразователя каждого типа, если заказчиком не сделана в нормативных документах на толщиномер или в сопроводительном письме запись об ограниченном диапазоне толщин или предельных значений влияющих величин, или скоростей ультразвука контролируемых материалов, ограничивающая число применяемых типов преобразователей);
- плавность движения и четкость фиксации в установленных положениях органов управления;
- наличие места для опломбирования электронного блока толщиномера, исключающего доступ в электронный блок без нарушения клейма.

8.2 Опробование

Согласно инструкции по эксплуатации толщиномер подготавливают для работы по стали. Измеряют толщину меры из стали, соответствующую выбранному диапазону измерений. Толщиномер должен показать значение, близкое к номинальному значению толщины меры. Измерение проводят с каждым преобразователем из комплекта толщиномера.

Определяют возможность настройки толщиномера на скорость ультразвука в пределах нормированного диапазона скоростей только с одним из работоспособных преобразователей следующим образом:

- выбирают меру толщины из стали, соответствующую середине одного из диапазонов измерения;
- устанавливают на толщиномере минимальное нормированное значение скорости ультразвука $C_{мин.}$;
- измеряют толщину выбранной меры из стали;
- полученное значение должно быть не более значения эквивалентной ультразвуковой толщины выбранной меры рассчитанного по формуле

$$X_{экв.\,мин.} = C_{мин.} \frac{X_{экв.\,ном}}{C_{ном}}, \quad (2)$$

где $X_{экв.\,мин.}$ — значение эквивалентной ультразвуковой толщины меры, если мере приписать скорость ультразвука, равную $C_{мин.}$;

$C_{мин.}$ — минимальное нормированное значение скорости ультразвука для толщиномера;

$C_{ном}$ — номинальное значение скорости ультразвука в мере;

$X_{экв.\,ном}$ — номинальное значение эквивалентной ультразвуковой толщины меры.

- устанавливают на толщиномере максимальное нормированное значение скорости ультразвука $C_{макс.}$;
- измеряют толщину выбранной меры из стали;
- полученное значение должно быть не менее значения эквивалентной ультразвуковой толщины выбранной меры рассчитанного по формуле

$$X_{экв.\,макс.} = C_{макс.} \frac{X_{экв.\,ном}}{C_{ном}}, \quad (3)$$

где $X_{экв.\,макс.}$ — значение эквивалентной ультразвуковой толщины меры, если мере приписать скорость ультразвука, равную $C_{макс.}$;

$C_{макс.}$ — максимальное нормированное значение скорости ультразвука для толщиномера;

$C_{ном}$ — номинальное значение скорости ультразвука в мере;

$X_{экв.\,ном}$ — номинальное значение эквивкаалентной ультразвуковой толщины меры.

Если $X_{экв.\ мин.}$ меньше нижнего предела выбранного диапазона толщиномера, выбирают меру толщины из стали с номинальным значением эквивалентной ультразвуковой толщины меры, соответствующей четвертой четверти диапазона измерения.

Если $X_{экв.\ макс.}$ больше верхнего предела выбранного диапазона толщиномера, выбирают меру толщины из стали с номинальным значением эквивалентной ультразвуковой толщины меры, соответствующей первой четверти диапазона измерения.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определяют основную абсолютную погрешность измерения толщины следующим образом:

- проводят настройку толщиномера для измерения толщины мер согласно инструкции по его эксплуатации;
- выбирают не менее трех мер, помимо применявшихся при настройке, одна из которых находится примерно в середине диапазона измерения, а две — имеют эквивалентные ультразвуковые толщины внутри диапазона измерений не более чем на 10 % отличающиеся от нормированных значений границ диапазона измерения;
- измеряют толщину мер согласно инструкции по эксплуатации на толщиномер и определяют основную абсолютную погрешность A по формуле

$$A = X_{изм} - X_{экв}, \tag{4}$$

где $X_{изм}$ — измеренное значение толщины мер;

$X_{экв}$ — значение эквивалентной ультразвуковой толщины мер.

- определяют относительную погрешность δ для каждой из трех мер по формуле

$$\delta = \frac{A}{X_{экв}}. \tag{5}$$

Основную абсолютную погрешность определяют для всех диапазонов измерения толщины со всеми работоспособными преобразователями из комплекта толщиномера.

Для получения значений эквивалентной ультразвуковой толщины, близкой или равной граничному значению диапазона измерения допускается приписывать мерам толщины скорость ультразвука, отличающуюся от номинального значения скорости в комплекте мер толщины и рассчитанную по формуле

$$C = C_{ном} \frac{X_{гр}}{X_{экв.ном}}, \tag{6}$$

где C — приписываемая мерам толщины скорость ультразвука;

$X_{гр}$ — необходимое значение, близкое или равное граничному значению диапазона измерения толщиномера;

$C_{ном}$ — номинальное значение скорости ультразвука в мере;

$X_{экв.ном}$ — номинальное значение эквивалентной ультразвуковой толщины меры.

При этом необходимо пересчитать эквивалентные толщины мер по формуле (7), приписывая им скорость ультразвука C.

$$X_{экв} = C \frac{X_{экв.ном}}{C_{ном}}, \tag{7}$$

где $X_{экв}$ — пересчитанное значение эквивалентной ультразвуковой толщины меры, мм, для новой, приписываемой мере скорости ультразвука C;

$X_{экв.ном}$ — номинальное значение эквивалентной ультразвуковой толщины меры для скорости $C_{ном.}$, приписанной мере в свидетельстве.

8.3.2 Определяют абсолютную погрешность для предельных значений влияющих величин следующим образом:

- настраивают толщиномер для работы в диапазоне, в который входят меры с предельными значениями влияющих величин, по плоскопараллельным мерам из того же материала что и меры с предельными значениями влияющих величин;
- устанавливают преобразователь на меру с предельным значением влияющей величины и измеряют толщину мер согласно инструкции по эксплуатации на толщиномер;
- погрешность определяют по формуле (5).

Погрешность определяют для всех нормированных предельных значений влияющих величин со всеми работоспособными преобразователями из комплекта толщиномера.

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки выдают свидетельство установленного образца и клеймят электронный блок в месте, исключающем доступ в него без нарушения клейма. В свидетельство заносят номера преобразователей, с которыми проводились измерения и указывают номера забракованных преобразователей.

9.2 При отрицательном результате поверки выдают извещение о непригодности и гасят клейма.

Приложение А
(обязательное)

Протокол поверки

Толщиномер _____ зав. номер _____ год выпуска _____

Принадлежит _____

Дата проведения поверки _____

1 Результат внешнего осмотра _____

2 Результат опробования _____

3 Метрологические характеристики:

Тип и номер преобразователя	Диапазон толщин и предельных значений влияющих величин	Погрешность

4 Заключение по результатам поверки _____

Подпись поверителя _____ инициалы, фамилия _____

УДК 531.717.521:006.354 ОКС 17.040.30

Ключевые слова: толщиномер, поверка, погрешность

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 12.03.2019. Подписано в печать 04.04.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru