ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55614— 2013

Контроль неразрушающий

ТОЛЩИНОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ООО «Научно-промышленная компания «Луч» и Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 371 «Неразрушающий контроль»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2013 г. № 1031-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 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 Нормативные ссылки 1
3 Классификация 2
4 Технические требования 2
4.1 Основные показатели и характеристики 2
4.2 Требования к предельным значениям параметров контролируемых изделий, ограничивающим область применения толщиномера 4
4.3 Требования к нормируемым метрологическим характеристикам 5
4.4 Требования к времени установления и продолжительности рабочего режима 5
4.5 Требования к конструкции 6
4.6 Требования к совместимости 6
4.7 Требования надежности 6
4.8 Требования стойкости к внешним воздействиям 6
4.9 Требования к электрическому питанию и энергопотреблению 7
4.10 Комплектность 7
4.11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение 7
5 Требования безопасности 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Контроль неразрушающий

ТОЛЩИНОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Общие технические требования

Non-destructive testing. Ultrasonic thickness gauges. General technical requirements

Дата введения — 2015—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на ультразвуковые толщиномеры, предназначенные для измерения толщин изделий в диапазоне от 0,1 до 1000 мм из материалов со скоростью распространения ультразвуковых колебаний в них от 1500 до 12 000 м/с, принцип работы которых основан на взаимодействии с изделием излучаемых импульсных или непрерывных акустических колебаний, вводимых в изделие от пьезоэлектрических или электромагнитно-акустических преобразователей, и устанавливает классификацию и требования к ним.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601—2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.610—2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.091 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 14254—96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 21128—83 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В

ГОСТ 22782.0—81 Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 25874—83 Аппаратура радиоэлектронная, электронная и электротехническая. Условные функциональные обозначения

ГОСТ 27883—88 Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 30631—99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ Р 51318.11—2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений

Издание официальное

ГОСТ Р 51522.1—2011 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51801—2001 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к воздействию агрессивных и других специальных сред

ГОСТ Р 51908—2002 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования

ГОСТ Р 52931—2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ Р 55725 Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Классификация

3.1 По назначению толщиномеры подразделяют на:
- общего назначения;
- специализированные.

3.2 По степени автоматизации толщиномеры подразделяют на:
- ручного контроля;
- автоматизированного контроля.

4 Технические требования

4.1 Основные показатели и характеристики

4.1.1 Толщиномеры должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ Р 52931 и технических условий на толщиномеры конкретных типов.

4.1.2 Основные показатели качества толщиномеров общего назначения и специализированных приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 — Толщиномеры ручного контроля

Наименование показателя
1 Показатели назначения
1.1 Диапазон измеряемых толщин по стали*, мм
1.2 Диапазон скоростей распространения ультразвуковых колебаний в материале контролируемых изделий, м/с
1.3 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности, мм
1.4 Предел допускаемых значений дополнительных погрешностей, обусловленных влияющими величинами, мм
1.5 Параметры контролируемых изделий, ограничивающие область применения
1.6 Объем памяти толщиномера

Окончание таблицы 1

Наименование показателя
1.7 Время непрерывной работы от автономного источника питания без его замены или перезарядки при нормальных условиях, ч
1.8 Время одного измерения, с
2 Конструктивные показатели
2.1 Габаритные размеры, мм
3 Показатели стойкости к внешним воздействиям
3.1 Устойчивость к механическим воздействиям: 3.1.1 вибрационным 3.1.2 ударным
3.2 Устойчивость к климатическим воздействиям: 3.2.1 пределы температуры окружающей среды, °С 3.2.2 устойчивость к воздействию влажности окружающей среды, %
3.3 Степень защиты от попадания внутрь толщиномера твердых тел и воды (код IP)
4 Показатели надежности
4.1 Средняя наработка на отказ, ч
4.2 Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч
4.3 Средний срок службы, лет
5 Показатели экономного использования сырья, материалов, энергии
5.1 Масса толщиномера, кг
5.2 Потребляемая мощность (при питании от сети), В · А
* Для специализированных толщиномеров допускается нормирование диапазона измеряемых толщин для других материалов.

Таблица 2 — Толщиномеры автоматизированного контроля

Наименование показателя
1 Показатели назначения
1.1 Диапазон измеряемых толщин по стали*, мм
1.2 Диапазон скоростей распространения ультразвуковых колебаний в материале контролируемых изделий, м/с
1.3 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности, мм
1.4 Предел допускаемых значений дополнительных погрешностей, обусловленных влияющими величинами, мм
1.5 Параметры контролируемых изделий, ограничивающие область применения
1.6 Объем памяти толщиномера
1.7 Производительность контроля: 1.7.1 Количество измерений в секунду 1.7.2 Время перенастройки толщиномера при смене объекта контроля, с 1.7.3 Скорость сканирования, м/с**
2 Конструктивные показатели
2.1 Габаритные размеры, мм

Окончание таблицы 2

Наименование показателя
3 Показатели стойкости к внешним воздействиям
3.1 Устойчивость к механическим воздействиям: 3.1.1 вибрационным 3.1.2 ударным
3.2 Устойчивость к климатическим воздействиям: 3.2.1 пределы температуры окружающей среды, °С 3.2.2 устойчивость к воздействию влажности окружающей среды, %
3.3 Степень защиты от попадания внутрь толщиномера твердых тел и воды (код IP)
4 Показатели надежности
4.1 Средняя наработка на отказ, ч
4.2 Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч
4.3 Средний срок службы, лет
5 Показатели экономного использования сырья, материалов, энергии
5.1 Масса, кг
5.2 Мощность, потребляемая от сети, В · А
* Для специализированных толщиномеров допускается нормирование диапазона измеряемых толщин для других материалов. ** Для толщиномеров автоматизированных, в состав которых входит сканирующее устройство.

4.1.3 Верхние и нижние пределы диапазона измерения толщины должны выбираться из следующего ряда: 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0; 100,0; 200,0; 300,0; 400,0; 500,0; 1000,0 мм.

Примечание — В толщиномерах, в комплект которых входят два и более типов преобразователей, пределы диапазона измеряемых толщин должны быть установлены для каждого типа преобразователей.

4.2 Требования к предельным значениям параметров контролируемых изделий, ограничивающим область применения толщиномера

4.2.1 Для толщиномеров должны быть установлены следующие ограничивающие область применения предельные значения геометрических параметров изделий в зоне измерения при их раздельном воздействии:

- максимально допустимое значение параметра шероховатости поверхности со стороны ввода ультразвука;
- максимально допустимое значение параметра шероховатости поверхности со стороны, противоположной стороне ввода ультразвука;
- значение параметра шероховатости *Rz*, устанавливаемое из ряда: 2,5; 5; 10; 20; 40; 80; 160; 320 мкм,
- минимально допустимый радиус кривизны поверхности полого цилиндра при вводе ультразвука со стороны выпуклой поверхности, устанавливаемый из ряда: 2; 3; 5; 10; 15; 20 мм;
- максимально допустимая непараллельность поверхностей на участке измерения базовой длиной 20 мм, устанавливаемая из ряда: 0,3; 1,0; 3,0; 6,0 мм.

4.2.2 Для специализированных толщиномеров конкретных типов должны быть указаны стандарты или технические условия на измеряемое изделие, однозначно определяющие параметры, ограничивающие область применения толщиномеров (диапазон толщин, материал, максимально допустимую шероховатость или состояние поверхностей, минимальный радиус кривизны и максимальную непараллельность поверхностей).

4.2.3 Для специализированных толщиномеров, предназначенных для эксплуатации в условиях отличия температуры измеряемых изделий от температуры окружающей среды, должен быть указан диапазон температур поверхности контролируемого изделия.

4.2.4 Для толщиномеров, предназначенных для измерения изделий с корродированными или эродированными поверхностями, должны нормироваться условная чувствительность к выявлению локального утонения и предел допускаемого значения погрешности измерения в зоне утонения. Значения условной чувствительности следует выбирать из ряда: 0,5; 0,6; 0,8; 1.0; 1,2; 1,6; 2.0; 3,2 мм.

4.3 Требования к нормируемым метрологическим характеристикам

4.3.1 Метрологические характеристики должны нормироваться на мерах (контрольных образцах) в нормальных условиях испытаний.

Нормальные условия испытаний должны быть установлены в технических условиях на толщиномеры конкретных типов и соответствовать следующим:

- температура окружающего воздуха 20 °С;
- отклонение температуры окружающего воздуха не должно превышать ± 2 °С;
- относительная влажность от 45 % до 75 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- отклонение напряжения питания от номинального значения не должно превышать ± 2 %;
- при питании от сетей переменного тока общего назначения максимальное отклонение частоты сети от номинального значения ± 1 %; максимально допустимый коэффициент высших гармоник — 5 %;
- внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу толщиномеров.

4.3.2 В качестве характеристик чувствительности толщиномера к влияющим факторам нормируют пределы допускаемых значений дополнительной погрешности от воздействия каждого из факторов:

- от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в рабочем интервале температур;
- от изменения напряжения сети электропитания от минимального до максимального значения;
- от изменения температуры поверхности измеряемого изделия и преобразователя.

4.3.3 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей устанавливаются в технических условиях на толщиномеры конкретных типов, но не должны превышать половины предела допускаемого значения основной погрешности толщиномера.

4.3.4 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности от изменения температуры поверхности измеряемого изделия и пьезоэлектрического преобразователя нормируется в интервале температур, выбираемом из ряда: 10, 20, 40, 100 °С в любом участке рабочего диапазона температур.

4.3.5 Погрешности толщиномера должны нормироваться на предельных значениях геометрических параметров поверхности изделий в зоне измерений по 4.2.1 при их раздельном воздействии.

4.3.6 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности толщиномера при предельных значениях геометрических параметров определяют на мерах (контрольных образцах) со всеми преобразователями, входящими в комплект. Комплекс нормируемых параметров, метрологических характеристик и функций влияния для преобразователей конкретного типа устанавливают, исходя из их назначения.

4.3.7 Для специализированных толщиномеров номенклатура и значения комплекса нормируемых метрологических характеристик, включая предел допускаемого значения основной погрешности, устанавливаются по согласованию с заказчиком (потребителем) толщиномеров.

4.3.8 Если значения дополнительных погрешностей в заданном диапазоне не превышают 0,2 предела основной погрешности, то вместо пределов допускаемого значения дополнительной погрешности нормируют предел допускаемого значения погрешности толщиномера в интервале соответствующей влияющей величины.

4.4 Требования к времени установления и продолжительности рабочего режима

4.4.1 Толщиномеры должны обеспечивать основные метрологические характеристики по истечении времени установления рабочего режима.

4.4.2 Время установления рабочего режима и время непрерывной работы толщиномера должны быть установлены в технических условиях на толщиномеры конкретных типов.

4.4.3 Толщиномеры должны обеспечивать минимальную длительность непрерывной работы не менее 8 ч.

4.5 Требования к конструкции

4.5.1 Все виды соединений толщиномера должны обеспечивать надежный электрический контакт и прочное механическое крепление.

4.5.2 Места присоединения защитных проводников, электрические зажимы, соединенные с доступными токопроводящими частями, класс защиты, вид питания должны иметь четкую и прочную маркировку по ГОСТ 25874.

4.5.3 Цифровые отсчетные устройства толщиномеров должны воспроизводить результаты в десятичной системе исчисления. Дискретность цифрового отсчетного устройства выбирается из ряда: 0,001; 0,010; 0,100; 1,000 мм.

4.5.4 По требованию потребителя в толщиномерах должен быть предусмотрен выход на вторичные средства обработки информации. Перечень вторичных средств обработки информации следует устанавливать в технических условиях на толщиномеры конкретных типов.

4.5.5 В толщиномерах с автономным источником питания должны быть предусмотрены индикатор включения питания, индикатор разряда батарей (аккумуляторов) и устройство автоматического отключения питания при разряде батарей (аккумуляторов) автономного источника питания.

4.5.6 Толщиномеры автоматизированного контроля должны иметь возможность сопряжения через интерфейс с устройствами разбраковки контролируемых изделий по верхнему и нижнему предельно допустимым значениям толщины.

4.5.7 Сведения о местах подключения внешних устройств для съема или ввода электрических сигналов с указанием параметров входных (выходных) сигналов и допустимой нагрузки должны быть указаны в эксплуатационной документации толщиномеров.

4.6 Требования к совместимости

4.6.1 Требования к электромагнитной совместимости толщиномеров, электропитание которых осуществляется от электрической сети, должны соответствовать ГОСТ Р 51522.1.

4.6.2 Толщиномеры, которые по своему принципу действия чувствительны к индустриальным радиопомехам, должны сохранять свои характеристики при воздействии на них индустриальных радиопомех, не превышающих норм, предусмотренных ГОСТ Р 51318.11.

4.7 Требования надежности

4.7.1 Нормируемые показатели надежности толщиномеров приведены в таблицах 1 и 2.

4.7.2 Значения показателей безотказности, ремонтопригодности и долговечности должны быть установлены по ГОСТ 27883.

4.8 Требования стойкости к внешним воздействиям

4.8.1 Требования по стойкости толщиномеров к воздействию климатических факторов устанавливают в зависимости от места размещения при эксплуатации по ГОСТ 15150, для толщиномеров автоматизированного контроля — по ГОСТ Р 52931.

4.8.2 Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150 устанавливают в технических условиях на толщиномеры конкретных типов.

4.8.3 Толщиномеры в зависимости от места установки и области применения должны соответствовать требованиям по стойкости к воздействию механических внешних воздействующих факторов, виды, значения и сочетания которых установлены ГОСТ 30631, для толщиномеров автоматизированного контроля — по ГОСТ Р 52931.

4.8.4 Степень защиты толщиномеров от проникновения твердых тел, пыли и воды должна устанавливаться в соответствии с условиями эксплуатации по ГОСТ 14254.

4.8.5 Условия транспортирования и хранения толщиномеров в части воздействия климатических факторов внешней среды устанавливают по ГОСТ 15150, для толщиномеров автоматизированного контроля — по ГОСТ Р 52931.

4.8.6 Толщиномеры в транспортной таре должны быть прочными к воздействию механико-динамических нагрузок по ГОСТ Р 52931.

4.8.7 Для толщиномеров, предназначенных для эксплуатации в агрессивных средах, устанавливают требования по стойкости к воздействию агрессивных и других специальных сред, группы условий эксплуатации, транспортирования и хранения в части воздействия агрессивных сред по ГОСТ Р 51801.

4.8.8 Дополнительные требования по обеспечению помехозащищенности толщиномеров могут быть установлены в технических условиях на толщиномеры конкретных типов.

4.9 Требования к электрическому питанию и энергопотреблению

4.9.1 Параметры питания толщиномеров от электрических сетей и источников электрической энергии должны соответствовать ГОСТ 21128.

4.9.2 В качестве характеристики энергопотребления для толщиномеров с питанием от электрических сетей должна нормироваться потребляемая мощность, а для толщиномеров с автономным источником питания — время непрерывной работы от источника питания без его замены или перезарядки.

4.9.3 В эксплуатационной документации должны быть указаны типы используемых элементов питания и их количество.

4.10 Комплектность

4.10.1 Комплектность (перечень и число прилагаемых документации, присоединительных и установочных деталей и приспособлений, запасных частей и принадлежностей) устанавливают в технических условиях на толщиномеры конкретных типов.

Эксплуатационная документация, прилагаемая к изделиям, должна соответствовать требованиям ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.610.

4.10.2 Примеры условных обозначений толщиномеров при заказе и в документации приводят в технических условиях на толщиномеры конкретных типов.

4.10.3 Типы применяемых для работы с толщиномером преобразователей должны указываться в технической документации на толщиномеры конкретных типов.

4.10.4 Основные параметры пьезоэлектрических преобразователей, входящих в комплект толщиномера, устанавливают по ГОСТ 55725 в технических условиях и эксплуатационной документации на преобразователи или толщиномеры.

4.11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

Требования к маркировке и упаковке, условия транспортирования и хранения должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52931 и ГОСТ Р 51908.

5 Требования безопасности

5.1 В технических условиях на толщиномеры конкретных типов должны быть установлены требования по электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.091 и ГОСТ 12.2.007.0.

5.2 Для толщиномеров с питанием от электрических сетей общего назначения значения электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции между цепями и корпусом толщиномера должны быть установлены по ГОСТ 12.2.091.

5.3 Толщиномеры во взрывозащищенном исполнении должны удовлетворять дополнительно требованиям ГОСТ 22782.0.

5.4 Дополнительные требования по безопасности указываются в нормативно-технической документации на контроль толщины конкретных видов изделий.

УДК 621.791.053:620.169.16:006.354 ОКС 19.100

Ключевые слова: неразрушающий контроль, толщиномеры ультразвуковые, общие технические требования

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Л.В. Софейчук*

Сдано в набор 27.09.2019. Подписано в печать 03.10.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во 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