

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА УСЛУГИ

# ГОСТ Р ИСО 10543-99 и услуга ультразвуковой толщинометрии стальных напорных труб

ГОСТ Р ИСО 10543—99  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ НАПОРНЫЕ  
БЕСШОВНЫЕ И СВАРНЫЕ ГОРЯЧЕТАНУТЫЕ

Метод ультразвуковой толщинометрии

Издание официальное

Основа материала ниже подготовлена по ГОСТ Р ИСО 10543-99. Стандарт распространяется на ультразвуковую толщинометрию бесшовных и сварных горячекатаных стальных труб, допускает применение к трубам наружным диаметром не менее 25,4 мм при минимальной толщине стенки 2,6 мм, задает эхо-импульсный метод контроля, требования к спиральному сканированию, стандартным образцам, калибровке, приемке и протоколу испытаний. В документе также указано, что контроль должен проводить сертифицированный или аттестованный персонал. Основа текста опирается на положения ГОСТ Р ИСО 10543-99 о области применения, использовании аттестованного персонала, эхо-импульсного метода, спирального сканирования с шагом не...

Телефон  
+7-812-715-00-17

E-mail  
mail@leaklab.ru

Страница  
leaklab.ru

Параметры и состав поставки уточняются по актуальной странице. Паспорт, руководство и утвержденная методика имеют приоритет.

## Описание и область применения

Лаборатория ЛИКЛАБ

### ГОСТ Р ИСО 10543-99 и услуга ультразвуковой толщинометрии стальных напорных труб

Лаборатория ЛИКЛАБ выполняет ультразвуковой контроль толщины стенки бесшовных и сварных горячекатаных стальных труб в соответствии с ГОСТ Р ИСО 10543-99. Метод предназначен для подтверждения соответствия фактической толщины трубы заданным требованиям без разрушения изделия и без вырезки контрольных образцов из годной продукции.

### Что представляет собой ГОСТ Р ИСО 10543-99

ГОСТ Р ИСО 10543-99 является специализированным нормативным документом по ультразвуковой толщинометрии труб. В отличие от стандартов, ориентированных на поиск несплошностей и дефектов сплошности металла, этот документ решает другую инженерную задачу. Его основная цель состоит в подтверждении того, что толщина стенки трубы соответствует установленным требованиям по всей контролируемой поверхности.

Это особенно важно для напорных труб. Для таких изделий именно толщина стенки является одним из ключевых параметров прочности, ресурса и устойчивости к внутреннему давлению. Даже если металл трубы не содержит выраженных дефектов сплошности, локальное уменьшение толщины способно снизить прочность изделия, изменить запас по давлению и создать риск отказа в эксплуатации.

Стандарт задает не только сам физический метод измерения, но и всю организацию контроля. В документе определены область применения, требования к персоналу, правила подготовки поверхности, параметры сканирования, требования к стандартным образцам, порядок калибровки, критерии приемки и состав протокола испытаний.

### Область применения стандарта

ГОСТ Р ИСО 10543-99 распространяется на ультразвуковую толщиномирию бесшовных и сварных горячекатаных стальных труб. Документ применяется для измерения толщины стенки труб наружным диаметром не менее 25,4 мм при минимальной толщине стенки 2,6 мм. Стандарт допускает применение и к сварным трубам, кроме труб, изготовленных дуговой сваркой под флюсом, если это согласовано между потребителем и изготовителем.

С инженерной точки зрения это означает, что стандарт ориентирован прежде всего на производственный и приемочный контроль трубной продукции, предназначенной для работы под давлением. Метод удобен для контроля труб после завершения производственных операций, влияющих на толщину стенки, когда изделие уже приобрело окончательные геометрические параметры и может быть объективно проверено.

## Для чего нужен этот ГОСТ

Документ нужен для подтверждения соответствия фактической толщины трубы заданной толщине. Он позволяет контролировать равномерность стенки по длине трубы и выявлять локальные участки недобора или превышения толщины, если они выходят за установленные пределы.

## Чем он отличается от дефектоскопии

В отличие от стандартов на ультразвуковую дефектоскопию труб, ГОСТ Р ИСО 10543-99 ориентирован именно на толщиномирию. Здесь главным параметром является толщина стенки, а не наличие отражающего дефекта внутри металла.

## Основная идея метода

Стандарт использует эхо-импульсный принцип измерения. Ультразвуковой преобразователь излучает импульс перпендикулярно поверхности трубы. Далее система фиксирует одно или несколько отражений от противоположной поверхности стенки. По времени прохождения импульса и по заранее установленной скорости ультразвука в материале рассчитывается текущая толщина стенки.

Практическое преимущество такого подхода состоит в том, что трубу не нужно разрезать, вскрывать или подвергать механическому измерению в каждой точке. Толщина оценивается непрерывно в процессе перемещения трубы или преобразователя, что позволяет использовать метод как на производственной линии, так и при лабораторной приемке партий труб.

## Основные положения ГОСТ Р ИСО 10543-99

### 1. Контроль проводят после операций, влияющих на толщину

Стандарт прямо указывает, что ультразвуковой контроль толщины, как правило, проводят после завершения всех производственных операций, влияющих на толщину трубы. Это логично с инженерной точки зрения. Нет смысла измерять стенку до тех процессов, которые еще могут изменить геометрию изделия.

### 2. Контроль выполняет аттестованный персонал

Документ требует, чтобы контроль проводился персоналом, сертифицированным или аттестованным в соответствии с действующей системой аттестации и назначенным изготовителем. Если контроль выполняет третья сторона, между потребителем и изготовителем должна быть достигнута договоренность о таком порядке работ.

### 3. Геометрия трубы и состояние поверхности должны быть пригодны для контроля

Кривизна трубы и состояние ее поверхности должны удовлетворять требованиям применяемых приборов ультразвукового контроля. Это означает, что поверхность не должна создавать помех для стабильного акустического контакта и корректного прохождения ультразвука. При плохом состоянии поверхности достоверность измерения толщины снижается.

### 4. Используется эхо-импульсный метод

Для определения соответствия толщины стенки заданным требованиям стандарт предписывает применять эхо-импульсный метод. При этом могут использоваться одно- или многократно отраженные ультразвуковые импульсы, излучаемые перпендикулярно поверхности трубы.

### 5. Сканирование ведется по спиральной траектории

Во время контроля труба и или ультразвуковой преобразователь должны перемещаться относительно друг друга так, чтобы поверхность трубы сканировалась по эквидистантным спиральным линиям вдоль всей длины трубы. Шаг между соседними витками спирали не должен превышать 150 мм. Это одно из ключевых требований стандарта, поскольку именно оно обеспечивает репрезентативность контроля по длине изделия.

### 6. Ограничен размер преобразователя

Максимальный размер применяемого ультразвукового преобразователя, измеряемый параллельно оси трубы, не должен превышать 25 мм. Это ограничение связано с разрешающей способностью системы и с необходимостью надежного контроля по поверхности цилиндрического изделия.

## 7. Установка должна иметь автоматическое срабатывание

Стандарт требует, чтобы ультразвуковая установка обеспечивала разбраковку труб по автоматическому срабатыванию на установленное значение браковочного уровня в сочетании с системой маркировки и или сортировки. Иными словами, результат контроля должен быть пригоден для прямой технологической сортировки изделий на годные и дефектные.

## 8. Применяются стандартные образцы

Калибровка аппаратуры выполняется по стандартному образцу, который должен иметь акустические свойства, аналогичные свойствам контролируемой трубы. Стандартный образец должен быть трубчатым или частично трубчатым, иметь тот же номинальный диаметр, что и контролируемая труба. Кроме того, по выбору изготовителя он может иметь заранее известную толщину или содержать обработанный участок с толщиной, отличающейся от заданной.

## 9. Стандарт задает точность стандартного образца

Толщина стандартного образца, применяемого при калибровке, должна быть задана с точностью плюс-минус 0,05 мм или плюс-минус 0,2 процента максимального значения толщины. Это очень важное метрологическое требование. Оно показывает, что качество всей системы контроля напрямую зависит от качества стандартного образца.

## 10. Требования к калибровке строгие и регулярные

Оборудование должно быть откалибровано так, чтобы толщина стандартного образца определялась с точностью не менее чем плюс-минус 0,10 мм или плюс-минус 2 процента максимального значения толщины. Кроме того, система должна генерировать сигнал браковочного уровня каждый раз, когда достигнуто предельное значение толщины.

## 11. Проверка калибровки выполняется периодически

Стандарт предписывает проверять калибровку с регулярными интервалами во время производственного контроля труб одинакового сортамента. Проверка должна проводиться не реже чем через каждые четыре часа и не реже одного раза на каждые десять проконтролированных труб, независимо от продолжительности контроля. Дополнительно проверка обязательна при смене операторов, в начале и в конце производственного цикла.

## 12. После регулировок требуется повторная калибровка

Если в систему внесены регулировки или меняется сортament контролируемых труб, оборудование должно быть откалибровано повторно. Если после проверки калибровки требования не выполняются, трубы, прошедшие контроль после предыдущей калибровки, должны быть вновь подвергнуты контролю после повторной настройки системы.

## 13. Есть допуск на дрейф системы

Стандарт допускает дрейф системы, который приводит к дополнительной погрешности измерения толщины в пределах плюс-минус 1 процента или плюс-минус 0,05 мм от максимального значения. Этот допуск должен учитываться в процессе калибровки. Для практики это означает, что лаборатория обязана не только выполнить начальную настройку, но и понимать, как изменение характеристик системы влияет на итоговое решение по годности трубы.

## 14. Правила приемки основаны на браковочном уровне

Любая труба, характеристики которой не превышают браковочный уровень, считается прошедшей контроль. Если характеристики трубы превышают браковочный уровень, она считается дефектной или может быть проконтролирована повторно по желанию изготовителя. Если при повторном контроле браковочный уровень не превышен, труба считается прошедшей контроль. Если превышение сохраняется, труба признается дефектной.

## 15. Стандарт допускает дополнительные решения по сомнительным зонам

Для дефектной трубы могут быть предприняты дополнительные действия. Изготовитель может доказать, что браковка вызвана суммированием сигналов от незначительных особенностей, которые не приводят к недопустимым отклонениям свойств трубы. Кроме того, сомнительные участки трубы толщиной менее или более допустимого уровня могут быть проверены дополнительным методом. Если после такой проверки установлено, что фактическая толщина находится в пределах допустимых минимальных и максимальных значений, труба считается прошедшей контроль. Возможен также вариант вырезки сомнительного участка с последующей гарантией изготовителя, что все подобные участки удалены.

## 16. Обязателен протокол испытаний

После контроля изготовитель должен передать потребителю протокол испытаний. В него, как минимум, включают ссылку на стандарт, дату проведения контроля, официальный документ о качестве трубы, сортамент трубы и номер партии, состав и тип использованного оборудования, а также описание стандартного образца. Для заказчика это означает полную прослеживаемость результата.

### Практическая ценность данного ГОСТ

ГОСТ Р ИСО 10543-99 особенно важен для производственного контроля труб, где требуется быстро и объективно подтвердить фактическую толщину стенки изделия. Стандарт хорошо подходит для напорных труб, потому что позволяет перевести задачу измерения толщины из ручного выборочного контроля в режим механизированного или автоматизированного спирального сканирования по длине трубы.