МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРОКАТ ТОЛСТОЛИСТОВОЙ

Методы ультразвукового контроля

ГОСТ 28831—90

Rolled plates.
Ultrasonic test methods

ОКСТУ 0909

Дата введения 01.07.92

Настоящий стандарт устанавливает эхо-метод в сочетании с зеркально-теневым и эхо-сквозной метод в сочетании с теневым — методы ультразвукового контроля толстолистового проката из углеродистой, низколегированной и легированной стали толщиной свыше 200 до 450 мм, применяемые для выявления несплошностей металла и определения их условных размеров, и классы сплошности проката без распознавания типов, ориентаций и других действительных характеристик дефектов.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения приведены в приложении 1.

Характеристики методов ультразвукового контроля приведены в приложении 2.

1. АППАРАТУРА

1.1. Ультразвуковые дефектоскопы, укомплектованные пьезоэлектрическими преобразователями, а также другие средства ультразвукового контроля, аттестованные в установленном порядке.

1.2. Контрольные образцы в соответствии с приложением 3.

1.3. АРД-диаграммы.

1.4. Вспомогательные устройства для соблюдения параметров сканирования и определения характеристик выявленных несплошностей.

2. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

2.1. При подготовке проката к контролю выполняют следующие операции:

оценивают визуально состояние поверхности проката;

проверяют соответствие проката требованиям стандартов и технических условий по геометрическим размерам и форме;

для реализации заданной чувствительности контроля в зависимости от качества поверхности проката проводят частичную или сплошную обработку поверхности проката;

проверяют при частичной обработке поверхности проката, чтобы величины местных уклонов были не более 2 % при длине зачищенного участка 50 мм.

2.2. Вид обработки поверхности проката (дробеструйная, абразивная, химическая или др.) устанавливают в нормативно-технической документации на продукцию или в заказе.

2.3. При подготовке аппаратуры к контролю выполняют следующие операции:

проверяют функционирование средств автоматизации и механизации;

устанавливают рабочую частоту ультразвуковых колебаний и чувствительность контроля;

оценивают величины зон неуверенного обнаружения несплошностей по толщине и периметру проката;

устанавливают зону контроля по толщине проката.

3. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

3.1. Контроль проводят по технической документации, разработанной в соответствии с ГОСТ 20415.

3.2. При контроле лист сканируют одним или несколькими преобразователями. Параметры сканирования указывают в технической документации на контроль.

gost.e-ecolog.ru

При перемещении преобразователя вручную и для определения характеристики выявленных несплошностей допускается применять аппаратуру без вспомогательных устройств, предназначенных для соблюдения параметров сканирования.

3.3. При контроле эхо-методом в сочетании с зеркально-теневым методом в заданном временном интервале регистрируют один или несколько эхо-сигналов от несплошностей, амплитуда хотя бы одного из которых равна или превышает уровень, соответствующий заданной чувствительности, и (или) уменьшение амплитуды донного сигнала до (ниже) заданного уровня.

3.4. При контроле эхо-сквозным в сочетании с теневым методом в заданном временном интервале регистрируют один или несколько эхо-сигналов от несплошностей, амплитуда хотя бы одного из которых равна или превышает уровень, соответствующий заданной чувствительности и(или) уменьшение амплитуды прошедшего через лист импульса до (ниже) заданного уровня.

3.5. Параметры несплошностей определяют с учетом глубины их залегания.

3.6. Допускается по согласованию с потребителем проводить контроль листов эхо-методом по двум поверхностям с обязательной кантовкой листов.

4. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Основные контролируемые характеристики:

чувствительность контроля в соответствии с приложением 2;

условная площадь отдельной несплошности (S, см^2);

суммарная условная площадь несплошностей на любом квадратном метре поверхности листа (ΣS, см^2);

условная протяженность отдельной несплошности (L, мм);

суммарная условная протяженность несплошностей на любом метре длины листа (ΣL, мм).

4.2. Характеристики несплошностей в виде условных протяженностей применяют при дискретном линейном сканировании поверхностей листа.

Допускается применять характеристики несплошностей в виде условных площадей при автоматизированном дискретном линейном сканировании поверхности листа, если аппаратура выдает результаты контроля в единицах площади или в эквивалентных ей условных единицах.

4.3. При контроле учету подлежат все несплошности, имеющие размеры, вычисленные по одной из формул

$$S_1 \geq 0{,}2S_2 \text{ или } L_1 \geq 0{,}5L_2,$$

где S_1 — минимальное значение площади при измерении условной площади, см^2;

L_1 — минимальное значение протяженности при измерении условной протяженности;

S_2 и L_2 — значения характеристик сплошности, приведенные в приложении 4.

Допускается при контроле учитывать несплошности, имеющие условные площади меньше чем 0,2 S_2 и 0,5 L_2, если такая возможность предусмотрена техническими характеристиками применяемой аппаратуры.

4.4. Расположенные в одной или нескольких плоскостях по толщине проката несплошности объединяют в одну, если расстояние между их условными границами меньше установленного нормативно-технической документацией на конкретную продукцию, а при отсутствии указаний в нормативно-технической документации — если это расстояние меньше 30 мм.

4.5. При автоматизированном контроле на установках, обеспечивающих сплошное сканирование поверхности листового проката и регистрацию несплошностей в виде дефектограмм, за условную площадь несплошностей металла принимают площадь соответствующих записей на дефектограмме, полученную при заданной чувствительности контроля.

4.6. В зависимости от номенклатуры контролируемых характеристик прокат подразделяют на категории 1с—3с в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Категория сплошности	Контролируемая характеристика			
	S	ΣS	L	ΣL
1с	+	+	—	—
2с	+	—	—	—
3с	—	—	+	+

Примечание. Знак «+» означает, что характеристику контролируют, знак «—» — не контролируют.

4.7. Сплошность проката в зависимости от характеристики чувствительности контроля оценивают по четырем классам, имеющим обозначения 01; 0; 1; 2.

4.8. В зависимости от предельно допустимого значения характеристики несплошностей прокат классов сплошности 1 и 2 подразделяют на три группы сплошности А, Б, В.

4.9. Предельно допустимые значения (нормы) характеристик несплошностей по классам сплошности проката (S_2, ΣS_1, L_2, ΣL_1) приведены в приложении 4.

4.10. Класс, группу и категорию сплошности указывают в нормативно-технической документации и в заказе.

Сплошность проката классов 0—2 указывают в заказе в виде шифра.

Например, шифр УЗК-2А-3с означает, что потребителем заказан прокат с ультразвуковым контролем по классу сплошности 2, группа сплошности А, категории сплошности 3с. Если заказан прокат класса сплошности 0, то группу сплошности не указывают.

4.11. Допускается для класса сплошности 01 вводить дополнительные контролируемые характеристики, например минимальное расстояние между границами отдельных несплошностей, число несплошностей на 1 м^2 поверхности листа или отдельной его части, которые следует оговаривать в заказе по согласованию потребителя с изготовителем.

4.12. Несплошности фиксируют в дефектограммах, протоколах или журналах контроля.

4.13. В дефектограммах, протоколах или журналах контроля указывают шифр нормативно-технической документации на металлопродукцию, характеристику контролируемого объекта, значение показателей сплошности, фамилию или индекс дефектоскописта, проводившего контроль, параметры контроля.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При проведении работ по ультразвуковому контролю листового проката необходимо руководствоваться правилами технической эксплуатации электроустановок и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок по ГОСТ 12.1.001, ГОСТ 12.2.003.

5.2. При выполнении контроля следует соблюдать требования санитарных норм, утвержденные Минздравом СССР, и требования безопасности, изложенные в технической документации на применяемую аппаратуру.

5.3. Уровни шума на рабочем месте дефектоскописта не должны превышать допустимых ГОСТ 12.1.003.

5.4. При организации работ по контролю следует соблюдать требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Таблица 2

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Пояснения
Дефект	По ГОСТ 15467
Несплошность, условный размер, условная площадь, эхо-сквозной метод, сплошное сканирование, дискретное линейное сканирование, дефектограмма	По ГОСТ 22727
Эхо-метод, зеркально-теневой метод, теневой метод, сканирование, мертвая зона, неконтролируемая зона, АРД-диаграмма	По ГОСТ 23829
Условная протяженность	По ГОСТ 24507

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

1. Основными характеристиками метода контроля являются:
способ задания чувствительности;
способ настройки чувствительности;
параметры регистрации чувствительности;
предельные отклонения параметров регистрации чувствительности.

1.1. При задании и настройке чувствительности за начальный уровень принимают амплитуду:
первого донного или первого прошедшего сигнала на участках листового проката, не содержащих несплошностей при контроле всеми методами, кроме эхо-сквозного;
первого эхо-сигнала от искусственного отражателя контрольного образца при контроле эхо-методом;
первого прошедшего (сквозного) сигнала на произвольном участке листа или без листа при контроле эхо-сквозным методом;

1.2. Способы задания и настройки чувствительности и обозначения характеристик методов контроля приведены в табл. 3.

1.3. Для контроля применяют ультразвуковые колебания частотой от 0,5 % до 2,5 МГц. Рабочую частоту ультразвуковых колебаний оговаривают в технической документации на контроль.

1.4. Значения неконтролируемых зон по толщине и периметру листа устанавливают в технической документации на аппаратуру, а при отсутствии указаний в технической документации на аппаратуру — в технической документации на контроль или в нормативно-технической документации на продукцию.

1.5. Прокат считают пригодным к контролю, если амплитуда сигнала от несплошности, подлежащей учету, превышает уровень структурных шумов не меньше чем на 6 дБ.

Таблица 3

Метод		Способ задания чувствительности	Обозначение параметра	Значение параметра		Способ настройки чувствительности	Условное обозначение характеристик и чувствительности
Наименование	Обозначение			номинальное	предельные отклонения		
Эхо	Э	Диаметром плоскодонного отражателя контрольного образца, мм	*D*	3 5 8	±0,12 ±0,15 ±0,15	По контрольному образцу или АРД-диаграмме	Д3Э Д5Э Д8Э
		Амплитудой эхо-импульсов, отраженных от несплошностей, отсчитываемой от начального уровня отсчета, дБ	*A*	24 16 8	±2 ±2 ±2	Устанавливается эксплуатационной документацией на аппаратуру или технологическими инструкциями на контроль	А24Э А16Э В8Э
Эхо-сквозной	ЭС	Амплитудой эхо-импульсов, отсчитываемой от начального уровня отсчета, дБ	*A*	20 14 8	±2 ±2 ±2	То же	А20ЭС А14ЭС А8ЭС
Теневой	Т	Амплитудой прошедшего сигнала, отсчитываемой от начального уровня отсчета, дБ	*A*	20 14 8	±2 ±2 ±2	»	А20Т А14Т А8Т
Зеркально-теневой	ЗТ	Амплитудой донного сигнала, отсчитываемой от начального уровня отсчета, дБ	*A*	20 14 8	±2 ±2 ±2	»	А203Т А143Т А83Т

Примечание. Допускается при согласовании нормативно-технической документации на листовой прокат применять другие значения чувствительности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ ОБРАЗЦАМ (КО)

КО применяют для настройки чувствительности при контроле листового проката эхо-методом.

1. КО изготовляют из листов той же марки стали, термической обработки и толщины и с тем же состоянием поверхности, что и контролируемая продукция.

2. КО изготовляют из проката ступенчатым. Ступенчатый КО может быть изготовлен в виде единого блока или в виде отдельных ступеней. Высота первой ступени и различие в высотах двух соседних ступеней должны быть не более 50 мм. Высота последней ступени КО равна толщине контролируемого проката.

Допускается различие между высотой последней ступени КО и толщиной контролируемого проката не более 10 мм.

3. В КО должны отсутствовать несплошности, обнаруженные методами ультразвукового контроля при чувствительности вдвое более высокой, чем уровень чувствительности, настраиваемый по данному КО.

4. Допускается использовать КО из других марок стали и с другим состоянием поверхности, чем у контролируемой продукции, если среднее значение амплитуды донного сигнала в КО равно значению амплитуды соответствующего сигнала в контролируемом прокате той же толщины или меньше его на величину не более чем на 6 дБ.

5. В каждой ступени КО выполняют искусственные отражатели для установления заданной чувствительности контроля.

Искусственные отражатели представляют собой плоскодонные отверстия, расположенные перпендикулярно к поверхности ступени КО, со стороны которой осуществляется ввод-прием ультразвука. Точность и технология изготовления искусственных отражателей по ГОСТ 21397.

6. Расстояние от донной поверхности каждой ступени до плоскодонного отражателя должно быть не более 25 мм и не менее половины высоты первой ступени.

Расстояние между осью плоскодонного отверстия и ближайшими к ней отражающими поверхностями КО должно быть не менее значения b, мм, вычисленной по формуле

$$b = 3{,}6\frac{H}{af},$$

где H — высота ступени, мм;

a — радиус активного элемента преобразователя, мм;

f — частота ультразвука, МГц.

7. В первой и последней ступени КО должен быть предусмотрен также дополнительный искусственный отражатель для проверки неконтролируемой зоны по толщине проката, указанный в технической документации на контроль или средства контроля.

8. Каждый КО должен иметь маркировку, содержащую его номер, марку стали и толщину проката, из которого он изготовлен.

Если КО состоит из отдельных ступеней, то на каждой ступени дополнительно указывают ее номер.

9. Каждый КО должен быть аттестован метрологической службой предприятия, осуществляющего ультразвуковой контроль.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

НОРМЫ СПЛОШНОСТИ ТОЛСТОЛИСТОВОГО ПРОКАТА

Таблица 4

Класс сплошности	Группа сплошности	Характеристика чувствительности	Предельное допустимое значение характеристики несплошности для категорий				
			1с		2с	3с	
			S_L, см^2	ΣS_i, см^2	S_2, см^2	L_2, мм	ΣL_1, мм
01	—	По согласованию потребителя с изготовителем					
0	—	Д3Э, А24Э, А20ЭС	20	200	20	50	200
1	А Б В	Д5Э, А16Э, А14ЭС	20 50 100	200 500 1000	20 50 100	60 100 100	200 100 200
2	А Б В	Д8Э, А8Э, А8ЭС	20 50 100	200 500 1000	20 50 100	50 100 100	200 100 200

Примечание. Чувствительность теневого и зеркально-теневого методов при контроле в сочетании эхо и эхо-сквозным методами для конкретной продукции устанавливает изготовитель в соответствии с приложением 2, а значения контролируемых характеристик для категорий 1с—3с — в соответствии с настоящей таблицей.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Минметаллургии СССР, Минсудпромом СССР, Минтяжмашем СССР, АН УССР**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 29.12.90 № 3475**

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 12.1.001—89	5.1
ГОСТ 12.1.004—91	5.4
ГОСТ 12.2.003—91	5.3
ГОСТ 15467—79	Приложение 1
ГОСТ 20415—82	3.1, 5.1
ГОСТ 21397—81	Приложение 3
ГОСТ 22727—88	Приложение 1
ГОСТ 23829—85	Приложение 1
ГОСТ 24507—80	Приложение 1

5. **Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11—95)**

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ**

gost.e-ecolog.ru