

ИЗМЕНЕНИЕ № 1
к СТО ЦКТИ 10.003–2007
Трубопроводы пара
и горячей воды тепловых станций.
Общие технические требования к изготовлению

ИЗМЕНЕНИЕ №1

к СТО ЦКТИ 10.003-2007 Трубопроводы пара и горячей воды тепловых станций. Общие технические требования к изготовлению

Утверждено и введено в действие Приказом генерального директора ОАО «НПО ЦКТИ» от ~~17.04.09~~ № ~~120~~.

Согласованию с Ростехнадзором не подлежит (письмо Ростехнадзора от 05.03.2009 № 09-02-51/280)

Дата введения 2009-07-01

1. Дату введения стандарта в действие изменить с 2007-11-01 на 2009-07-01.

2. Раздел 2. Заменить обозначение стандарта ГОСТ 380-94 на ГОСТ 380-2005.

Заменить нормативный документ ИЦМ-02-28-93 на РД-13-05-2006 "Методические рекомендации о порядке проведения магнитопорошкового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах".

Заменить нормативный документ ИЦК 28.03-93 на РД-13-06-2006 "Методические рекомендации о порядке проведения капиллярного контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах".

Заменить ГОСТ 1759.5-87 на ГОСТ Р 52628-2006.

Добавить:

ГОСТ 24507-80 «Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии»

И №23 СД-80 «Инструкция по дефектоскопии гибов трубопроводов из перлитной стали»

СДОС-01-2008 Методические рекомендации о порядке проведения радиационного контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах

РД-13-03-2006 "Методические рекомендации о порядке проведения вихретокового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах".

ОСТ 108.885.01-96 (РД 2728.001.02-96) "Трубы для энергетического оборудования. Методика ультразвукового контроля"

ТУ 108.11.888-87 Листы из стали марки 15Х1М1Ф. Технические условия

ТУ 1310-030-00212179-2007 «Трубы бесшовные горячедеформированные механически обработанные из углеродистой и легированных марок стали для трубопроводов ТЭС и АЭС. Технические условия».

3. Раздел 3. Ввести новые термины и их определения:

«3.1.35 обжатый переход: Переход, изготовленный из бесшовной трубы штамповкой, обжатием, раздачей, обкаткой (редуцированием) без применения сварки»;

«3.1.36 отвод гнутый: Отвод, изготовленный на специальном оборудовании или приспособлении»;

«3.1.37 образец-свидетель: Образец, используемый для определения состояния материала в процессе изготовления или эксплуатации изделия, изготовленный из того же материала и по той же технологии, что и изделие».

Изменить определение понятия "гиб": "3.1.31 гиб: Криволинейный участок гнутого отвода".

Понятие "3.1.25 элемент трубопровода" дополнить словами "(трубный элемент)".

Понятия 3.1.27–3.1.30 дополнить словом "(отвод)".

(Продолжение см. стр. 2)

4. Раздел 4 дополнить новым пунктом 4.15:

«4.15. Форма и размеры заготовок, припуски и напуски для отбора образцов и последующей обработки, удаляемые и остающиеся штампованные уклоны устанавливаются технологическим процессом предприятия-изготовителя».

5. Пункт 4.1 изложить в новой редакции:

«4.1 Изготовление деталей и сборочных единиц трубопроводов производится по чертежам, разработанным на основании стандартов организации, входящих в сборники на детали и сборочные единицы трубопроводов тепловых станций или по чертежам разработчика проекта трубопровода или предприятия-изготовителя деталей и сборочных единиц, отсутствующих в сборниках стандартов».

6. Пункт 4.2. Во 2-ом абзаце заменить слова: «предприятием-изготовителем» на «организацией, разработавшей проектную документацию».

7. Пункт 4.3. Исключить слова: "... или конструкторскую документацию".

8. Раздел 4 дополнить пунктом 4.16:

«4.16. Шероховатость и качество наружной и внутренней поверхностей деталей должны соответствовать требованиям ПКД на детали и сборочные единицы. На поверхности деталей, изготавливаемых методом горячего деформирования, допускаются без удаления: шероховатость от выпавшей окалины, рябизна, отпечатки от штамповочного и гибочного инструмента, риски и царапины без острых углов.

Подлежат удалению пологой зачисткой: поверхностные неровности с острыми углами, грубая рябизна, вкатанная окалина, глубокие риски и царапины, при этом толщина стенки не должна выходить за пределы минимально допустимых значений.

На поверхностях, не подлежащих механической обработке, допускаются дефекты глубиной не более 5% от номинального значения толщины стенки, но не более 2 мм. Допускается удаление единичных дефектов глубиной более 2 мм плавной доводкой механическим способом по согласованию с разработчиком ПКД при условии удовлетворения расчета на прочность.

На поверхностях, подлежащих механической обработке, допускаются дефекты глубиной не более 75% от фактического одностороннего припуска на механическую обработку».

9. Раздел 4 дополнить пунктом 4.17:

«4.17. Все изменения в проекте, необходимость в которых может возникнуть в процессе изготовления, должны быть согласованы с организацией, разработавшей проект трубопровода.

Без предварительного согласования с разработчиком проекта трубопровода допускается:

- смещение от проектного расположения сварных швов;
- выполнение изделия из двух и более частей сваркой (стыковка прямых участков отводов, прямых труб) на предприятии-изготовителе при соблюдении всех требований ПБ 10-573 и требований по расположению и доступности контроля сварных швов неразрушающими методами;
- изменение толщин стенок прямых и гнутых труб от номинального значения по проекту в зависимости от плюсового и минусового предельных отклонений толщины стенки труб согласно нормативным документам на их поставку и с соблюдением требований РД 10-249.
- изменение толщины стенки и марки стали заготовок для тройников, отводов, переходов и других деталей, изготавливаемых штамповкой, с соблюдением требований РД 10-249;
- замена стали марки 12Х1МФ на 15Х1М1Ф, стали марки 20 на сталь марок 15ГС и 16ГС по техническим условиям или стандартам, разрешенным к применению ПБ 10-573.

Изменение размеров, марки материала, методов контроля и других, установленных НД, требований к изготовлению деталей трубопроводов, должно быть согласовано с организацией, разработавшей соответствующую НД.

Ведомость допущенных изменений поставщик направляет заказчику со свидетельством об изготовлении».

10. Раздел 4 дополнить пунктом 4.18:

«4.18. Для обеспечения требований по расточке и подготовке кромок под сварку допускается калибровка торцов отводов, штампованных тройников и переходов с соблюдением требований пп. 9.1.5 – 9.1.7 стандарта; калибровку следует проводить до термической обработки, если она предусмотрена».

11. Пункт 6.5 изложить в следующей редакции:

«6.5. Для изготовления трубопроводов и их элементов в зависимости от категории оборудования должны применяться трубы с испытаниями и контролем, приведенным в таблицах 6.2÷6.4 стандарта.

Объемы контроля должны соответствовать требованиям, установленным стандартами или техническими условиями на поставку труб».

12. Таблица 6.1. В раздел «бесшовные трубы» включить сталь марки 10Х9МФБ-Ш по ТУ 14-ЗР-55.

13. Пункт 6.6 дополнить словами: «а также ГОСТ 24507».

14. Раздел 6 дополнить новым пунктом 6.7:

«6.7. Качество и свойства материалов и полуфабрикатов должны быть подтверждены сертификатами».

Пункт 6.9 считать пунктом 6.8, а пункт 6.10 – пунктом 6.9.

15. Раздел 6 дополнить пунктом 6.10:

«6.10. Для изготовления деталей, сборочных единиц и блоков должны применяться материалы и полуфабрикаты, прошедшие основную термическую обработку на предприятиях-изготовителях этих материалов и полуфабрикатов.

Применение материалов и полуфабрикатов без термообработки допускается при выполнении требований настоящего стандарта».

16. Таблица 6.1. В разделе «Бесшовные трубы» для марок стали 20, 15ГС, 16ГС, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф в НД на изделие добавить ТУ 1310-030-00212179-2007.

В раздел "Листовая сталь" добавить сталь марки 15Х1М1Ф в следующей редакции:

Марка стали	ГОСТ, ТУ на сталь	НД на изделие (полуфабрикат)	Предельные параметры	
			t, °С	p, МПа
15Х1М1Ф	ТУ 108.11.888	ТУ 108.11.888	575	не ограничено

17. Пункт 7.1.1. Второй абзац после слов: "Торцы труб" дополнить словами: "как правило".

18. Пункт 7.1.2. Контроль неразрушающими методами дополнить словами: «в случае отсутствия данных по неразрушающему контролю в сертификатах».

19. Пункт 7.1.4. Третий абзац изложить в новой редакции:

«Внутренняя поверхность труб контролируется в местах, доступных для осмотра, по технологии предприятия-изготовителя трубопровода».

20. Пункт 7.1.5 дополнить словами: «по методике, согласованной с ФГУП «ЦНИИТМАШ» или ОАО ВТИ».

21. Пункт 7.1.9. Второе предложение исключить.

22. Пункты 9.1.4 и 9.1.7. После слов «... электросварных труб» дополнить словами «и вальцованных обечаек».

23. Пункт 9.1.5. После слов «...из бесшовных труб...» дополнить словами «и из листа».

24. Раздел 9.3. Второе обозначение пункта 9.3.1 исключить.

25. Пункты 10.1.2.3 и 10.1.2.5. После обозначения марки стали 15ГС дополнить 16 ГС.

(Продолжение см. стр. 4)

26. Пункт 10.1.2.6. Второй абзац дополнить словами: «в соответствии с требованиями п. 13.8.5 стандарта».
27. Пункт 10.1.4.2.1 изложить в следующей редакции:
 «10.1.4.2.1. Толщины стенки на растянутой сторонегиба не должны быть менее значений, установленных стандартами и чертежами, на основании расчетов на прочность от внутреннего давления при расчетной температуре трубы согласно РД 10-249».
28. Пункт 10.1.4.2.8, исключить слова: «согласованной со специализированной организацией».
29. Пункт 10.1.6.1. В первом предложении заменить слово «гибов» на «отводов».
30. Пункт 10.1.6.2. Второй абзац дополнить словами: "(если таковая предусмотрена)".
31. Пункт 10.2.1.2.8. Исключить слова "глубиной не более 0,3 мм".
32. Пункт 10.3.1 дополнить новым пунктом 10.3.1.5:
 «10.3.1.5. Штампованные переходы из листовой стали должны изготавливаться методом горячего формоизменения».
33. Пункт 10.3.1.2. Заменить обозначение " $\alpha \geq 15^\circ$ " на " $\alpha \leq 15^\circ$ ".
34. Пункт 10.3.3 изложить в новой редакции:
 «10.3.3. Переходы штампованные и сварные из листа».
 Ввести новый пункт 10.3.3.4:
 «10.3.3.4. Штампованные переходы из листовой стали должны изготавливаться согласно СТО ЦКТИ 318.03 и СТО ЦКТИ 318.06. Объем контроля – согласно таблице 16.3».
35. Пункт 10.3.4.3 изложить в новой редакции:
 "10.3.3.4. Переходы допускается изготавливать методом холодной механической обработки без предварительной горячей деформации из горячекатаного круглого проката наружным диаметром:
 - до 80 мм включительно – полые и глухие детали, независимо от толщины стенки и длины;
 - свыше 80 до 160 мм включительно – полые детали с толщиной стенки до 40 мм и длиной до 200 мм включительно".
36. Пункт 10.5.6. Заменить ГОСТ 1759.5 на ГОСТ Р 52628.
37. Пункт 11.1.5. Второй абзац дополнить словами: "с учетом требований РД 2730.940.102 (таблица 4)".
38. Пункт 11.2.1. Дополнить словами: "с учетом требований РД 2730.940.102".
39. Пункт 11.3.1 и 12.1.1. Дополнить словами: "с учетом требований РД 2730.940.103".
40. Подраздел 12.1 дополнить пунктом 12.1.9:
 «12.1.9. Сдаточный неразрушающий контроль проводится после термообработки. Если термообработок несколько (с одинаковыми режимами), то после любой из них. Если режимы разные, то после самой жесткой. Техническая возможность проведения неразрушающего контроля указывается в ПТД».
41. Пункт 12.2.1 и 12.3.1. Дополнить словами: "и с учетом требований РД 2730.940.103".
42. Таблица 12.1:

11	Ремонтные заварки по пп. 1–9 (включая зону термического влияния). При технической невозможности проведения УК или РК следует проводить послойный ВИК.	независимо	ВИК+ УК (или РК)+МК (или ПВК)	100%	—
----	---	------------	-------------------------------	------	---

- дополнить позицией 12:

12	Приварки штуцеров, труб	Da < 100	независимо	согласно п.12.2.4	100%	—
----	-------------------------	----------	------------	-------------------	------	---

(Продолжение см. стр. 5)

43. Пункт 12.4.1.3. Слова: «значительное количество объемных поверхностных включений» заменить на слова: «объемные поверхностные включения».
44. Пункт 12.4.2.1 дополнить словами «и СДОС-01».
45. Пункт 12.4.3.1. Заменить обозначение ИЦМ-02-28-93 на РД-13-05-2006.
46. Пункт 12.4.4.1 изложить в новой редакции:
«12.4.4.1. Капиллярный контроль сварных соединений должен проводиться в соответствии с ГОСТ 18442, ОСТ 108.004.101, РД-13-06-2006, нормы оценки качества – по РД 2730.940.103».
47. Таблица 13.1. В заголовке таблицы заменить слова: «обработки труб» на: «обработки гнутых труб»; в столбце "Элемент" исключить слово "Трубы".
48. Таблицы 13.2 и 13.3. Исключить сталь марки 12Х2МФСР.
49. Пункт 13.4.1 исключить.
50. Пункт 13.5.1. Заменить слова: "таблице 13.2" на "таблице 13.3".
51. Пункт 13.5.3. Исключить слова: «с использованием воздушного охлаждения или без принудительного охлаждения».
52. Пункт 13.8.5 изложить в новой редакции:
"13.8.5. Виды испытаний деталей и сборочных единиц трубопроводов, порядок отбора и изготовления образцов для проведения испытаний – согласно Приложению Г".
53. Пункт 13.8.6 исключить.
54. Таблица 16.1:
- в графе «Дефектоскопия наружной поверхности» заменить (ВТД, МК, ПВК) на (МК – по РД-13-05 или ПВК – по РД-13-06);
- графу "Ультразвуковая дефектоскопия" дополнить словами: "по ОСТ 108.885.01", а графы для трубопроводов I, II и III категорий дополнить словами: "5% для $D_a < 108$ мм";
- графу "Твердость" исключить;
- в Примечании 2 заменить слова: «для труб диаметром 40 мм и более с помощью перископа» на «в местах, доступных для осмотра»;
- ввести Примечание 6 в редакции:
"6. При технической невозможности проведения ультразвуковой толщинометрии в максимально растянутой зоне отводов (с малыми значениями D_a) контроль должен проводиться выборочно измерением толщины стенки после разрезки отводов в объеме не менее двух от партии. Определение партии – согласно п.1 данного примечания. ~~Количество отводов в партии должно быть не более 500 шт.~~".
55. Пункт 16.2.1.3 изложить в новой редакции:
«16.2.1.3. Ультразвуковой контроль следует проводить по инструкции И №23 СД-80. Контроль проводится по поверхностям растянутой и нейтральной зон на выявление продольных и поперечных дефектов, а также дефектов типа «расслоение».
56. Таблица 16.2:
- графу "Дефектоскопия" дополнить словами: "МК – по РД-13-05, ПВК – по РД-13-06";
- графу "Ультразвуковая дефектоскопия" дополнить словами: "УК – по РД 34.17.302, РК – по ГОСТ 7512 и СДОС-01";
- в Примечании 1 после слов «термически обработанные по одному режиму» дополнить фразой: «(в случае проведения термообработки) или одной плавки, одного режима нагрева, совмещенного с нагревом под термообработку»;
- в Примечании 2 заменить слова: «труб согласно требованиям ТУ 14-ЗР-55» на «тройников согласно п. 4.16»;
- примечание 3 дополнить словом «тройника».

57. Пункт 16.2.2.3:

- слова: «радиусы сопряжения отбортовки» заменить на слова: «наружные радиусы сопряжения отбортовки»;
- последний абзац исключить.

58. Пункт 16.2.3.1. Заменить слова в скобках на слова: "размеров, указанных в ҚД".

59. Пункт 16.2.3.3. Заменить слова: "а трубы диаметром более 108 мм, кроме того, должны проверяться неразрушающим контролем (МК или ПВК)" на: "а на трубах диаметром более 108 мм, кроме того, неразрушающим контролем (МК или ПВК) проверяется механически обработанная наружная поверхность обжатого конца перехода".

60. Пункт 16.2.3.4 изложить в новой редакции:

«16.2.3.4. Переходы штампованные из листовой стали контролируются визуальным и измерительным методами».

61. Таблица 16.3:

- в графе 2 "Переходы сварные из листа" исключить слова: "угол конусности, отклонение от соосности";
- в Примечании 2 заменить слова: «труб согласно требованиям ТУ 14-3Р-55» на «переходов согласно п. 4.16».

62. Пункт 16.3.2. Заменить обозначения УЗК на УК, МПД на МК.

63. Пункт 16.4.2:

- в третьем абзаце после слов «если материал» дополнить словами: «из которого изготовлено изделие» и далее по тексту;
- ввести новый абзац: "Допускается не проводить гидравлические испытания гибов и отводов, кованых, сварных и штампованных тройников, тройников с обжатыми концами, переходов штампованных и с обжатыми концами, если заготовки в виде трубы или поковки прошли 100% УК, а после изготовления детали прошли дополнительный контроль в соответствии с пп. 16.2.1 – 16.2.4".

64. Пункт 17.1 изложить в новой редакции:

«17.1. На каждый трубопровод организация-владелец на основании документации, представленной организацией-изготовителем и монтажной организацией, составляет паспорт установленной ПБ 10-573 формы.

Элементы трубопроводов должны поставляться предприятием-изготовителем со свидетельством об их изготовлении по форме, установленной ПБ 10-573».

65. Пункт 20.5. Первый абзац дополнить словами: «... и ТУ 1310-030-00212179-2007».

66. Приложения А и Б изложить в новой редакции.

67. Дополнить стандарт Приложением Г.

Приложение А (рекомендуемое)

**Трубы бесшовные из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей
для трубопроводов тепловых станций.
Сортамент на ресурс 200 тыс.ч.**

Таблица А.1

Наружный диаметр трубы, D_a , мм	Номинальное давление среды $p=37,27$ МПа, температура среды 280°C			Номинальное давление среды $p=23,54$ МПа, температура среды $250^\circ\text{C}/215^\circ\text{C}$		
	Сталь 15ГС			Сталь 15ГС		
	Условный проход трубы, D_y , мм	Толщина стенки, s , мм	Масса 1м трубы, кг	Условный проход трубы, D_y , мм	Толщина стенки, s , мм	Масса 1м трубы, кг
16	10	4	1,18	10	3	0,962
28	20	5	2,84	20	4	2,37
57	40	9	10,87	40	6	7,71
76	50	12	19,32	65	9	15,19
89	65	14	26,42	80	10	19,91
108	80	16	37,04	80	11	26,89
133	100	18	54,23	100	13	41,02
159	125	22	78,94	125	14	49,98
194	150	26	114,45	150	17	79,19
219	150	32	156,60	175	19	100,02
273	200	36	223,93	225	24	157,43
325	250	42	312,04	250	28	219,20
377	300	50	429,08	300	32	291,03
426	300	56	543,83	350	36	370,12
465	350	60	636,80	400	40	448,10
530	400	65	740,27	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Наружный диаметр трубы, D_a , мм	Условный проход трубы, D_y , мм	Номинальное давление среды $p=18,14$ МПа, температура среды 215°C	
		Сталь 15ГС	
		Толщина стенки, s , мм	Масса 1м трубы, кг
16	10	3	0,962
28	20	3	1,85
57	40	6	7,71
76	65	7	12,18
89	80	8	16,34
108	100	10	24,71
133	100	13	41,02
159	125	13	49,98
194	150	15	70,73
219	175	16	85,59
273	225	20	133,52
325	250	22	175,99
377	300	26	240,91
426	350	30	313,57
465	400	32	365,77

(Продолжение см. стр. 8)

Таблица А.2

Наружный диаметр трубы, D_a , мм	Номинальное давление среды $p= 7,45$ МПа и $p= 3,92$ МПа, температура среды 145°C и 440°C соответственно			Номинальное давление среды $p= 4,31$ МПа и $p= 3,92$ МПа, температура среды 340°C и 200°C соответственно		
	Сталь 15ГС, 20, 20ПВ			Сталь 20, 20ПВ		
	Условный проход трубы, D_u , мм	Толщина стенки, s , мм	Масса 1 м трубы, кг	Условный проход трубы, D_u , мм	Толщина стенки, s , мм	Масса 1 м трубы, кг
16	10	2	0,691	10	2	0,691
28	20	3	1,85	20	3	1,85
32	25	3	2,15	25	3	2,15
38	32	3	2,59	32	3	2,59
57	50	4	5,35	50	4	5,35
76	65	5	8,96	65	4	7,27
89	80	6	12,56	80	4,5	9,60
108	100	8	20,18	100	5	13,00
133	125	8	26,38	125	5	16,92
159	150	9	35,63	150	7	28,11
194	175	10	48,58	175	8	39,32
219	200	13	70,66	200	9	49,94
273	250	16	108,64	250	10	69,91
325	300	19	153,61	300	13	107,33
377	350	20	188,73	350	13	125,27
426	400	22	234,96	400	14	152,71
465	400	24	279,80	450	16	192,18
				Сталь 16ГС		
630	—	—	—	600	17	257,50
					25	375,00
720	—	—	—	700	22	382,14
					25	428,50
820	—	—	—	800	22	450,90

(Продолжение см. стр. 9)

Приложение Б (рекомендуемое)
Трубы бесшовные из хромомолибденованадиевых сталей
для паропроводов тепловых станций.
Сортамент на ресурс 200 тыс. ч.

Таблица Б.1

Номинальное давление среды $p=25,01$ МПа, температура среды 545°C					
Наружный диаметр трубы, D_a , мм	Условный проход трубы, D_y , мм	Сталь 12X1MФ		Сталь 15X1M1Ф	
		Толщина стенки, s , мм	Масса 1м трубы, кг	Толщина стенки, s , мм	Масса 1м трубы, кг
16	10	4	1,18	3,5	1,08
28	15	7	3,63	6	3,26
57	32	12	13,56	12	13,56
76	50	16	24,10	15	22,99
89	50	18	32,10	17	30,76
108	65	24	50,59	22	47,52
133	80	28	76,38	26	72,40
159	100	34	110,37	32	105,70
194	125	40	160,12	38	154,28
219	150	45	203,54	40	186,63
245	150	50	253,90	48	246,48
273	175	56	316,42	50	291,06
325	200	—	—	60	414,99
377	225	—	—	70	560,82
426	250	—	—	80	722,19
465	300	—	—	80	803,40

Таблица Б.2

Номинальное давление среды $p=13,73$ МПа, температура среды 560°C					
Наружный диаметр трубы, D_a , мм	Условный проход трубы, D_y , мм	Сталь 12X1MФ		Сталь 15X1M1Ф	
		Толщина стенки, s , мм	Масса 1м трубы, кг	Толщина стенки, s , мм	Масса 1м трубы, кг
16	10	4	1,18	3	0,962
28	15	6	3,26	4,5	2,61
57	40	10	11,82	9	10,87
76	50	13	20,59	13	20,59
89	65	15	27,91	13	24,87
108	65	20	44,23	—	—
	80	—	—	16	37,04
133	100	20	59,12	20	59,12
159	100	28	95,68	22	78,94
194	125	32	135,39	26	114,45
219	150	36	172,07	32	156,60
245	175	38	205,96	34	188,66
273	200	42	254,07	36	223,93
325	250	45	330,48	45	330,48
377	250	60	497,80	—	—
	300	—	—	50	429,08
426	300	—	—	56	543,83
465	350	—	—	65	681,85

(Продолжение см. стр. 10)

Таблица Б.3

Номинальное давление среды $p=13,73$ МПа, температура среды 545°C						
Наружный диаметр трубы, D_a , мм	Условный проход трубы, D_u , мм	Сталь 15X1M1Ф		Условный проход трубы, D_u , мм	Сталь 12X1MФ	
		Толщина стенки, s , мм	Масса 1м трубы, кг		Толщина стенки, s , мм	Масса 1м трубы, кг
16	10	2,5	0,832	10	3,5	1,08
28	20	4,5	2,61	20	5	2,84
57	40	7,5	9,35	40	9	10,87
76	50	10	16,62	50	11	18,00
89	65	11	21,61	65	13	24,87
108	80	14	33,14	80	16	35,12
133	100	18	54,23	100	19	56,70
159	125	20	72,90	125	22	78,94
194	150	22	99,35	150	25	110,76
219	175	26	131,68	175	28	140,21
245	200	28	159,74	200	32	178,91
273	200	32	202,69	200	36	223,93
325	250	38	286,65	250	42	312,04
377	300	42	370,01	300	48	414,66
426	350	48	477,09	350	53	487,53
465	350	56	601,80	350	58	582,16

Таблица Б.4

Номинальное давление среды $p=4,02$ МПа, температура среды 545°C			
Наружный диаметр трубы, D_a , мм	Условный проход трубы, D_u , мм	Толщина стенки, s , мм	Масса 1м трубы, кг
Сталь 12X1MФ			
16	10	2,5	0,832
28	20	3	1,85
57	50	4,5	5,96
76	65	5	8,96
89	80	6	12,56
108	100	7	17,84
133	125	8	26,38
159	150	9	35,63
194	175	10	48,58
219	200	11	60,41
245	225	12	73,93
273	250	13	89,38
325	300	15	122,98
377	350	18	170,89
426	400	20	214,74
465	400	22	257,74
Сталь 15X1M1Ф			
530	500	25	333,88
630	600	28	415,69
720	700	25	428,50
920	900	32	700,78

Примечание – Допускается трубы $D_a=530, 630, 720, 920$ мм изготавливать из стали марки 15X1M1Ф

(Продолжение см. стр. 11)

Таблица Б.5

Номинальное давление среды $p=13,73$ МПа, температура среды 515°C			
Наружный диаметр трубы, D_a , мм	Условный проход трубы, D_u , мм	Сталь 12Х1МФ	
		Толщина стенки, s , мм	Масса 1 м трубы, кг
16	10	2,5	0,832
28	20	3	1,85
76	65	9	15,19
133	100	14	43,78
159	125	16	60,14
194	150	20	91,46
219	175	22	113,93
273	225	26	169,14
325	250	32	246,86
426	350	38	388,52

Примечание – Допускается трубу $\varnothing 426 \times 38$ мм изготавливать из стали марки 15Х1М1Ф

(Продолжение см. стр. 12)

ОТБОР, ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБРАЗЦОВ И ИСПЫТАНИЕ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ТРУБОПРОВОДОВ

Г1. Общие положения

Г1.1. Металл, используемый для изготовления образцов, должен быть подвергнут тому же количеству нагревов по тем же температурным режимам, что и контролируемый металл изделий.

Г1.2. Результаты испытания должны соответствовать требованиям, установленным в стандартах или технических условиях на материалы и полуфабрикаты.

Г1.3. Результаты испытания заносятся в документацию, действующую на предприятии-изготовителе.

Г2. Отбор проб и изготовление образцов

Г2.1. Образцы для испытаний отбираются из зоны максимального растяжения металла вследствие гибки, на гнутых участках отводов. При недостаточной толщине стенки отбор образцов допускается производить из сжатой зоны металла по внутреннему обводу отводов. Отбор образцов для испытаний должен производиться в соответствии с пп. 2.3+2.7 данного Приложения.

Г2.2. Прямые участки труб

Г2.2.1. Прямые участки труб должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий на их изготовление

Г2.3. Отводы

Г2.3.1. Для отводов труб из сталей марок 12Х1МФ и 15Х1М1Ф, согнутых горячим способом с общего нагрева в печи, образцы отбирают из припуска на прямом участке каждого отвода.

Г2.3.2. Для отводов труб из сталей марок 20, 15ГС и 16ГС, согнутых горячим способом с общего нагрева в печи, образцы отбирают из припуска на прямом участке одного отвода от партии. Партия должна состоять из отводов одного диаметра, одной толщины стенки, одной плавки, прошедших термическую обработку в одной садке.

Г2.3.3. Для отводов труб, согнутых при местном нагреве электрическим способом, образцы отбирают из припуска на прямом участке одного отвода от партии. Партия должна состоять из отводов одного диаметра, одной толщины стенки, одной марки стали, согнутых одним радиусом с одной настройки гибочного оборудования и прошедших термическую обработку в одной садке.

Для отводов труб, согнутых при местном нагреве электрическим способом, с непрерывным контролем температуры металла в процессе гибки, приборами, снабженными регистрирующими устройствами с записью фактических значений температуры на диаграммах, отбор образцов для испытания допускается производить от партии, состоящей из отводов труб одного диаметра, одной толщины стенки, одного радиуса гибки, одной марки стали, прошедших термическую обработку в одной садке. В одну партию включаются не более 50 отводов.

Г2.3.4. Для отводов труб $D_a < 133$ мм или $s < 10$ мм, согнутых радиусом $R/D_a \geq 3,5$ холодным способом, образцы отбирают из прямого участка одного отвода от партии. Партия должна состоять из отводов труб в количестве не более 200 шт., одного диаметра, одной толщины стенки, одного радиуса гiba, одной марки стали, прошедших термическую обработку в одной садке.

(Продолжение см. стр. 13)

Г2.3.5. Для отводов труб $D_a \geq 133$ мм и $s \geq 10$ мм, согнутых относительным радиусом $R/D_a \geq 3,5$ холодным способом, образцы отбирают из гнутой части одного отвода от партии. В партию включаются отводы, изготовленные в течение трех месяцев из труб одного диаметра, одной толщины стенки, одной марки стали, согнутых одним радиусом и термически обработанных по одному режиму каждым отдельным производственным подразделением (цехом) предприятия-изготовителя.

Г2.4. Элементы, изготовленные холодной вальцовкой или штамповкой

Г2.4.1. Для изделий, изготовленных холодной вальцовкой или штамповкой из листовой стали марок 20, 20К, 15ГС и 16ГС, образцы отбираются:

- из припусков на одной конической или цилиндрической обечайке, имеющей максимальную степень деформации, от партии, состоящей из обечаек одной марки стали, термически обработанных в одной садке;

- из припусков на одном днище от партии, изготовленной из материала одной плавки и прошедшей термическую обработку в одной садке.

Г2.5. Элементы, изготовленные методом горячего формоизменения штамповкой трубных заготовок и из листа

Г2.5.1. Для изделий, изготовленных методом горячего формоизменения штамповкой из труб, полых трубных заготовок и листа, образцы отбираются из припусков на одной детали от партии.

Партия должна состоять из деталей, изготовленных из труб и трубных заготовок одного размера, одной плавки и подвергнутых термической обработке в одной садке. Допускается испытание проводить на образцах-свидетелях, взятых из заготовок одной плавки с деталями.

Образцы-свидетели должны быть подвергнуты той же или большей степени деформации, что и материал изделий, пройти нагрев под горячее формоизменение и термическую обработку совместно с контролируемыми изделиями. Образцы-свидетели для линзовых компенсаторов из листовой стали толщиной 4 мм деформации не подвергаются.

Г2.6. Элементы, изготовленные ковкой или объемной штамповкой

Г2.6.1. Испытание на растяжение материала деталей, изготавливаемых ковкой или объемной штамповкой, проводится по ОСТ 108.030.113. В случае, когда размеры заготовок не позволяют изготовить образцы, испытание на растяжение производится на отдельно откованных пробах или на заготовках деталей аналогичной конфигурации, материал которых подвергнут той же или большей степени деформации, что и материал изделий.

Г2.7. Элементы, изготовленные из термически обработанных материалов

Г2.7.1. Для деталей, изготовленных из термически обработанных материалов из сталей марок 20, 15ГС и 16ГС с температурой окончания горячего формоизменения не менее 700°С без последующей термической обработки, определение механических свойств в процессе изготовления производится выборочно по указанию КД или ПТД предприятия-изготовителя.

Г3. Механические испытания

Г3.1. Испытание на растяжение при нормальной температуре

Г3.1.1. Испытанию на растяжение при нормальной температуре подвергается материал изделий, прошедших в процессе изготовления термическую обработку – основной металл по ГОСТ 10006, ГОСТ 1497 и стандартам или техническим условиям на материалы и полуфабрикаты.

Испытание на растяжение после дополнительной термической обработки изделий проводится на одном образце.

Испытание на растяжение после основной термической обработки изделий проводится в порядке, установленном стандартами или техническими условиями на материалы и полуфабрикаты.

Допускается производить испытания на одном образце, если механические свойства исходных материалов и полуфабрикатов подтверждены сертификатами.

ГЗ.1.2. Механические свойства гнutoго участка отводов, согнутых холодным способом, допускается контролировать замером твердости по согласованию со специализированной организацией по материалам и технологии.

ГЗ.1.3. Испытание на растяжение металла шва и наплавленного металла выполняется в соответствии с требованиями раздела 4.10 ПБ 10-573 на образцах, взятых из контрольных сварных соединений.

ГЗ.2. Испытание на растяжение при повышенной температуре

ГЗ.2.1. Испытание на растяжение при повышенной температуре проводится по ГОСТ 9651, ГОСТ 19040 и НД на материалы и полуфабрикаты для металла изделий из углеродистых сталей и сталей марок 15ГС и 16ГС, предназначенных для работы при температурах свыше 150°C до 400°C включительно.

Отбор образцов для испытаний основного металла производится в порядке, установленном в подпунктах ГЗ.3 – ГЗ.7.

Температура испытания указывается в чертежах или стандартах на изделие. В случаях, когда в чертежах и стандартах на детали указана рабочая температура среды трубопровода, а температура испытаний не установлена, испытание производится:

- при $t = 250^\circ\text{C}$, если рабочая температура детали свыше 150°C до 250°C включительно;

- при температуре, равной или превышающей рабочую температуру детали не более чем на 50°C, для деталей, работающих при температурах свыше 250° С.

ГЗ.2.2. Отбор образцов для испытания на растяжение при повышенной температуре производится после термической обработки:

- для деталей, изготавливаемых ковкой или объемной штамповкой из проката и слитков, по ОСТ 108.030.113;

- для деталей из бесшовных труб и листовой стали – независимо от способа изготовления.

Необходимость проведения периодических испытаний и правила отбора металла для изготовления образцов устанавливаются технологическим процессом предприятия-изготовителя.

ГЗ.3. Испытание на ударный изгиб

ГЗ.3.1. Испытание на ударный изгиб на образцах с концентратором вида U проводится в соответствии с требованиями раздела 4.4 ПБ 10-573:

- для основного металла – по ГОСТ 9454 и НД на материалы и полуфабрикаты;

- для металла швов и стыковых сварных соединений – по ГОСТ 6996 и ПБ 10-573.

Испытание проводится после термической обработки на двух образцах при изготовлении деталей из труб, трубной заготовки, листа, круглого проката и на трех образцах при изготовлении заготовок по ОСТ 108.030.113.

ГЗ.3.2. Результаты испытания должны соответствовать:

- для основного металла – требованиям стандартов или техническими условиями на материал, для поковок и объемных штамповок – ОСТ 108.030.113;

- для металла шва, наплавленного металла – требованиям ПБ 10-573.

Г3.4. Определение склонности к механическому старению по испытанию на ударный изгиб

Г3.4.1. Определение склонности к механическому старению по испытанию на ударный изгиб проводится по ГОСТ 7268. Отбор образцов производится в соответствии с требованиями НД на материалы и полуфабрикаты.

Г3.4.2. Испытаниям подвергаются листовая сталь марок 20, 20К, 15ГС и 16ГС и прокат из углеродистой, низколегированной и кремнемарганцовистых сталей, предназначенный для изготовления методом холодной деформации без последующей термической обработки крепежных деталей, работающих при температурах свыше 200°С до 350°С включительно.

Г3.4.3. Результаты испытания должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий на материалы и полуфабрикаты, а также раздела 4.4 ПБ 10-573.

Г3.5. Испытание на изгиб

Г3.5.1. Испытание на изгиб проводится:

- для основного металла – по ГОСТ 14019, если это предусмотрено стандартами или техническими условиями на материалы и полуфабрикаты или конструкторской документацией на изделие;

- для сварных соединений – по ГОСТ 6996 и настоящему стандарту.

Г3.5.2. Объем испытания определяется требованиями стандартов или технических условий на материал и разделом 4.4 ПБ 10-573.

Г3.5.3. Результаты испытаний должны соответствовать требованиям, установленным стандартами или техническими условиями на трубы.

Г3.6. Испытание на сплющивание труб

Г3.6.1. Испытание на сплющивание труб проводится по ГОСТ 8695, если это предусмотрено стандартами или техническими условиями на трубы или конструкторской документацией на изделие.

Г3.6.2. Объем испытания определяется требованиями стандартов или технических условий на трубы.

Г3.7. Испытание на раздачу труб

Г3.7.1. Испытание на раздачу труб проводится по ГОСТ 8694 и ГОСТ 11706, если это предусмотрено стандартами или техническими условиями на материалы и полуфабрикаты или конструкторской документацией на изделие.

Г3.7.2. Объем испытания определяется требованиями технических условий на трубы и конструкторской документацией на изделие.

Г3.7.3. Результаты испытаний должны соответствовать требованиям, установленным стандартами или техническими условиями на трубы.

Г3.8. Определение неметаллических включений

Г3.8.1. Определение неметаллических включений проводится по ГОСТ 1778 и НД на материалы и полуфабрикаты.

Г3.8.2. Контроль загрязненности неметаллическими включениями проводится при изготовлении материалов и полуфабрикатов в соответствии с требованиями стандартов или технических условий.

Г3.8.3. Результаты контроля должны соответствовать требованиям, установленным в стандартах или технических условиях на материалы и полуфабрикаты.

Г3.8.4. Результаты контроля заносятся в сертификаты на материалы и полуфабрикаты предприятием-изготовителем материалов и полуфабрикатов.

Г3.9. Операция 230. Контроль микроструктуры

Г3.9.1. Контроль микроструктуры проводится по методике, установленной стандартами или техническими условиями на материалы и полуфабрикаты.

Г3.9.2. Микроструктура контролируется при входном контроле по сертификатам на материалы и полуфабрикаты и после термической обработки отводов труб $D_a \geq 133$ мм из сталей марок 12Х1МФ и 15Х1М1Ф.

Количество отводов, подвергаемых контролю микроструктуры, устанавливается технологической инструкцией предприятия-изготовителя.

Г3.9.3. Микроструктура в баллах определяется по шкалам приложения к ТУ 14-ЗР-55. Результаты контроля факультативны.

Г3.10. Контроль макроструктуры и металлографические исследования

Г3.10.1. Контроль макроструктуры основного металла проводится по ГОСТ 10243 в соответствии с требованиями, установленными стандартами или техническими условиями на материалы и полуфабрикаты.

Металлографические исследования сварных соединений выполняются в соответствии с ПБ 10-573.

Г3.10.2. Объем контроля макроструктуры при изготовлении материалов и полуфабрикатов устанавливается требованиями стандартов или технических условий на них, объем металлографических исследований сварных соединений – требованиями ПБ 10-573.

Г3.11. Измерение твердости

Г3.11.1. Измерение твердости проводится с помощью приборов Виккерса (ГОСТ 2999), Бринелля (ГОСТ 9012 и ГОСТ 22761) или другими приборами, обеспечивающими необходимую точность измерений.

Г3.11.2 Объем контроля и нормы оценки качества металла шва должны соответствовать требованиям раздела 12 настоящего стандарта, а для крепежных деталей – требованиям ГОСТ 20700 и ГОСТ 1759.0.

Г3.11.3. При обязательной термической обработке деталей, контроль твердости производится после ее проведения.

Г3.11.4. Измерение твердости исходного материала, полуфабрикатов производится предприятием-изготовителем трубопровода, если эти данные отсутствуют в сертификате, и заносятся в свидетельство об изготовлении элементов трубопровода.

Для изделий, контроль механических свойств которых допускается производить замером твердости, объем контроля должен соответствовать требованиям настоящего стандарта. Оценка производится по нормам твердости, разработанным на базе статистических данных и согласованных со специализированной организацией по материалам и технологиям.