

06 / 1625 2



**СТАНДАРТ ОТРАСЛИ**

**ОБОРУДОВАНИЕ И ТРУБОПРОВОДЫ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА**

**Общие технические условия**

**ОСТ 95 10573-2002**

Введен  
приказом № 497  
от 21.04.03  
с 05.05.03

**Предисловие**

- 1 РАЗРАБОТАН ОАО “СвердНИИхиммаш” совместно со специалистами Уральского электрохимического комбината.
- 2 ВНЕСЁН Департаментом атомной науки и техники Минатома России.
- 3 ПРИНЯТ И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ приказом № 449 Минатома России от 25.09.2002
- 4 СОГЛАСОВАН с Госатомнадзором России, ДАНТ Минатома России, ДБ и ЧС Минатома России, ДЯТЦ Минатома России, НИКИМТ, ЦКБМ, СХК, АЭХК, УЭХК, ВНИПИЭТ, НТЦ “ЦЕНТРОТЕХ-ЭХЗ”
- 5 ВВЕДЁН ВПЕРВЫЕ.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	2
3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	9
4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	12
4.1 Классификация оборудования и трубопроводов.....	12
4.2 Документация.....	13
4.3 Общие требования к персоналу.....	15
4.4 Ответственность за нарушение требований настоящего стандарта.....	15
4.5 Расследование аварий (нарушений) и ликвидация их последствий.....	16
4.6 Оборудование, трубопроводы и полуфабрикаты, приобретаемые за границей..	16
5 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ.....	16
5.1 Общие требования к оборудованию и трубопроводам.....	16
5.2 Оборудование.....	18
5.2.1 Общие требования.....	18
5.2.2 Прибавки для компенсации коррозии (эрозии).....	19
5.2.3 Минимальные толщины.....	19
5.2.4 Днища, крышки, переходы.....	19
5.2.5 Люки, лючки, бобышки и штуцера.....	23
5.2.6 Расположение отверстий.....	24
5.2.7 Требования к опорам.....	25
5.2.8 Требования к внутренним и наружным устройствам.....	25
5.3 Трубопроводы.....	25
5.4 Сварные соединения и их расположение.....	27
5.4.1 Общие требования .....	27
5.4.2 Расположение сварных соединений.....	29
5.4.3 Расстояния между сварными швами.....	31
6 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ.....	32
6.1 Общие требования.....	32
6.2 Сталь листовая.....	34
6.3 Стальные трубы.....	35
6.4 Поковки стальные.....	35
6.5 Сортовая сталь .....	36
6.6 Стальные отливки.....	36
6.7 Крепёжные детали.....	37
6.8 Новые материалы.....	37
7 ИЗГОТОВЛЕНИЕ, ПРИЁМКА, МОНТАЖ.....	39
7.1 Общие требования.....	39
7.2 Изготовление.....	41
7.2.1 Требования к корпусам оборудования.....	41
7.2.2 Требования к обечайкам и днищам.....	43
7.2.3 Требования к фланцам.....	48
7.2.4 Требования к штуцерам, люкам и укрепляющим кольцам.....	49
7.2.5 Требования к изготовлению элементов трубопроводов.....	51
7.2.6 Термическая обработка.....	54
7.2.7 Маркировка.....	58
7.3 Приёмка.....	60
7.4 Монтаж.....	61

8 ИСПЫТАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ НА ПРОЧНОСТЬ И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ.....	61
8.1 Общие требования.....	61
8.2 Испытания на прочность.....	62
8.2.1 Общие требования.....	62
8.2.2 Гидравлическое испытание.....	63
8.2.3 Пневматическое испытание.....	66
8.3 Испытание на герметичность.....	67
9 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОСНАЩЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ АРМАТУРОЙ, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ.....	68
9.1 Общие требования.....	68
9.2 Запорная и запорно-регулирующая арматура.....	69
9.3 Контрольно-измерительные приборы (КИП).....	70
9.4 Предохранительные устройства от повышения давления.....	71
9.5 Указатели уровня жидкости.....	73
10 УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ.....	74
11 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ.....	74
12 РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ.....	74
13 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ЁМКОСТЯМ ДЛЯ РАБОТЫ С ГЕКСАФТОРИДОМ УРАНА.....	75
13.1 Требования к технологическим ёмкостям (ТЕ) конденсационно-испарительных установок (КИУ), работающих с гексафторидом урана в твёрдой и газообразной фазах .....	75
13.2 Требования к технологическим ёмкостям (ТЕ), работающим с гексафторидом урана в жидкой фазе.....	77
14 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	78
<del>(i)- 15 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</del>	<del>78</del>
Приложение А Требования к формулярам, паспортам и этикеткам на оборудование.....	80
Приложение Б Требования к удостоверению о качестве монтажа сосуда (оборудования).....	92
Приложение В Требования к свидетельствам об изготовлении элементов трубопроводов и монтаже трубопроводов.....	97
Приложение Г Требования к оформлению паспортов на трубопроводы.....	114
Приложение Д Требования к основным материалам и полуфабрикатам.....	119
Приложение Е Специализированные научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации.....	139

## СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

**ОБОРУДОВАНИЕ И ТРУБОПРОВОДЫ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА.****Общие технические условия**

Дата введения 2002-11-01

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к устройству, изготовлению, монтажу и ремонту (реконструкции) технологического оборудования и трубопроводов разделительного производства, работающих с радиоактивными средами и входящих в состав:

- основных и вспомогательных технологических систем (установок) по разделению изотопов урана;
- технологических систем (установок) цехов ревизии;
- технологических систем (установок) цехов регенерации.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на разрабатываемое вновь и модернизируемое оборудование и трубопроводы, работающие с радиоактивными веществами, удельная активность которых не превышает 3,4 МБк/г ( $9,2 \cdot 10^{-5}$  Ки/г), а обогащение радионуклидом уран-235 не превышает 100% (масс.):

- под избыточным давлением не более 3,0 МПа ( $30 \text{ кгс/см}^2$ ) без учёта гидростатического давления;
- без давления (под налив);
- под вакуумом с остаточным давлением не ниже  $0,133 \cdot 10^{-2}$  Па ( $1 \cdot 10^{-5}$  мм рт. ст.).

Допускается, по назначению разработчика, устанавливать требования настоящего стандарта к оборудованию и трубопроводам групп 2 и 3, работающих в разделительном производстве с радиоактивными средами, но отнесенных к 4 классу безопасности в соответствии с НП-016.

1.3 Стандарт не распространяется на:

- устройства (металлоконструкции, механические, электрические и т.п.), расположенные внутри оборудования, разрушение которых не приводит к выходу РВ за пределы этого оборудования;
- элементы узлов уплотнения;
- арматуру (запорную, регулирующую, предохранительную), указатели уровня, контрольно-измерительные приборы, устанавливаемые на оборудование и трубопроводы;
- транспортные упаковочные комплекты;
- радиационно-защитное оборудование;
- импульсные линии к приборам КИП и А от запорной арматуры оборудования (трубопровода) до приборов.

1.4 Стандарт обязателен для:

- предприятий, занятых производством обогащенного урана (разделением изотопов урана);
- предприятий, организаций, занятых изготовлением, монтажом и ремонтом (реконструкцией) оборудования и трубопроводов разделительных производств;
- конструкторских и проектных организаций, в том числе конструкторских и проектных подразделений предприятий, занятых конструированием и проектированием оборудования и трубопроводов разделительного производства.

1.5 Настоящий стандарт действует совместно со следующими отраслевыми стандартами:

- ОСТ 95 10574-2002 Оборудование и трубопроводы разделительных производств. Сварка и наплавка. Основные положения (ОП);

- ОСТ 95 10575-2002 Оборудование и трубопроводы разделительных производств. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля (ПК);

- ОСТ 95 10572-2002 Оборудование и трубопроводы разделительных производств. Сварка термопластичных полимерных материалов. Общие положения (СП).

1.6 В стандарте приняты следующие сокращения:

- радиоактивные вещества – РВ;
- твёрдые (сыпучие, пастообразные) радиоактивные вещества – ТРВ;
- жидкие радиоактивные вещества – ЖРВ;
- газообразные радиоактивные вещества – ГРВ.

1.7 В техническом задании на разработку оборудования должно быть указано:

- группа оборудования, рабочие параметры (давление, температура и др.)
- скорость коррозии в технологических, дезактивирующих и обмывочных средах или их химический состав;
- степень опасности (радиационной, пожарной, токсичной и др.) обрабатываемых сред;
- ресурс оборудования на применяемых растворах;
  - необходимость коррозионно-защитных наплавки на сварных соединениях и дополнительных способов защиты от коррозии;
  - требования по контролю технологического процесса;
  - сведения для расчета на прочность от циклических или сейсмических воздействий (при необходимости);
  - параметры шероховатости внутренних поверхностей, соприкасающихся с рабочей средой;
  - необходимость согласования с организацией, ответственной за ядерную безопасность оборудования.

## **2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.

① - ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы

ГОСТ 2.314-68 ЕСКД. Указания на чертёжах о маркировании и клеймении изделий

ГОСТ 2.503-90 ЕСКД. Правила внесения изменений

① - ГОСТ 2.610-2006 ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов:

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.9-93 Безопасность электротермического оборудования. Часть 1.

Общие требования

ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам

① - ГОСТ 12.2.085-2002 ССБТ. Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.003-86 ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.004-75 ССБТ: Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.005-75 ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.026-2001 ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

ГОСТ 26.008-85 Шрифты для надписей, наносимых методом гравирования. Исполнительные размеры

ГОСТ 26.020-80 Шрифты для средств измерений и автоматизации. Начертания и основные размеры

ГОСТ 356-80 Арматура и детали трубопроводов. Давления условные, пробные и рабочие. Ряды

ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 492-73 Никель, сплавы никелевые и медно-никелевые, обрабатываемые давлением. Марки

ГОСТ 494-90 Трубы латунные. Технические условия

ГОСТ 495-92 Листы и полосы медные. Технические условия

ГОСТ 535-2005 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия

ГОСТ 550-75 Трубы стальные бесшовные для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Технические условия

ГОСТ 617-90 Трубы медные. Технические условия

ГОСТ 859-2001 Медь. Марки

ГОСТ 931-90 Листы и полосы латунные. Технические условия

ГОСТ 977-88 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия

ГОСТ 1525-91 Прутки из сплава монель. Технические условия

ГОСТ 1535-91 Прутки медные. Технические условия

ГОСТ 1577-93 Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали. Технические условия

ГОСТ 1628-78 Прутки бронзовые. Технические условия

ГОСТ 2060-90 Прутки латунные. Технические условия

ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия

ГОСТ 4784-97 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки

ГОСТ 5063-73 Полосы из медно-никелевых сплавов. Технические условия

ГОСТ 5520-79 Прокат листовой из углеродистой низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 5582-75 Прокат тонколистовой коррозионно-стойкий, жаростойкий и жаропрочный. Технические условия

ГОСТ 5632-72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаропрочные и жаростойкие. Марки

ГОСТ 5773-90 Издания книжные и журнальные. Форматы

ГОСТ 5949-75 Сталь сортовая и калиброванная коррозионно-стойкая жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 6032-2003 Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии

ГОСТ 6235-91 Листы и полосы никелевые. Технические условия

ГОСТ 6533-78 Днища эллиптические отбортованные стальные для сосудов, аппаратов и котлов. Основные размеры

ГОСТ 7062-90 Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на прессах. Припуски и допуски

ГОСТ 7350-77 Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 7505-89 Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски

ГОСТ 7829-70 Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на молотах. Припуски и допуски

ГОСТ 8479-70 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали.

Общие технические условия

① - ГОСТ 8724-2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги

ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования

ГОСТ 8733-74 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9617-76 Сосуды и аппараты. Ряды диаметров

ГОСТ 9639-71 Лист из непластифицированного поливинилхлорида (винипласт листовой). Технические условия

ГОСТ 9940-81 Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 9941-81 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 10885-85 Сталь листовая горячекатаная двухслойная коррозионностойкая. Технические условия

ГОСТ 12619-78 Днища конические отбортованные с углами при вершине  $60^{\circ}$  и  $90^{\circ}$ . Основные размеры

ГОСТ 12620-78 Днища конические неотбортованные с углами при вершине  $60^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$  и  $120^{\circ}$ . Основные размеры

ГОСТ 12621-78 Днища конические неотбортованные с углом при вершине  $140^{\circ}$ . Основные размеры

ГОСТ 12622-78 Днища плоские отбортованные. Основные размеры

ГОСТ 12623-78 Днища плоские неотбортованные. Основные размеры

ГОСТ 12816-80 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на Ру от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см<sup>2</sup>). Общие технические требования

ГОСТ 12820-80 Фланцы стальные плоские приварные на Ру от 0,1 до 2,5 МПа (от 1 до 25 кгс/см<sup>2</sup>). Конструкция и размеры

ГОСТ 12821-80 Фланцы стальные приварные встык на Ру от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см<sup>2</sup>). Конструкция и размеры

ГОСТ 12822-80 Фланцы стальные свободные на приварном кольце на Ру от 0,1 до 2,5 МПа (от 1 до 25 кгс/см<sup>2</sup>). Конструкция и размеры

ГОСТ 12916-89 Транспортирование радиоактивных веществ. Термины и определения

ГОСТ 12971-67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры

ГОСТ 13083-77 Прутки из никеля и кремнистого никеля. Технические условия

ГОСТ 13716-73 Устройства строповые для сосудов и аппаратов. Технические условия



- ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов  
 ГОСТ 14249-89 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчёта на прочность  
 ГОСТ 14637-89 Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества.  
 Технические условия  
 ГОСТ 15527-2004 Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки  
 ГОСТ 16337-77 Полиэтилен высокого давления. Технические условия  
 ГОСТ 16338-85 Полиэтилен низкого давления. Технические условия  
 ГОСТ 16950-81 Изделия радиационно-защитной техники. Термины и определения  
 ГОСТ 17217-79 Трубы из медно-никелевого сплава марки МНЖ 5-1. Технические условия  
 ГОСТ 17232-99 Плиты из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия  
 ГОСТ 17375-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы крутоизогнутые типа 3D ( $R \approx 1,5 DN$ ). Конструкция  
 ГОСТ 17376-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Тройники. Конструкция  
 ГОСТ 17379-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Заглушки эллиптические. Конструкция  
 ГОСТ 17380-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Общие технические условия  
 ГОСТ 17925-72 Знак радиационной опасности  
 ГОСТ 18175-78 Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки  
 ГОСТ 18475-82 Трубы холоднодеформированные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия  
 ГОСТ 18482-79 Трубы прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия  
 ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия  
 ГОСТ 19281-89 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия  
 ГОСТ 19903-74 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент  
 ГОСТ 20700-75 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650 °С. Технические условия  
 ГОСТ 21488-97 Прутки, прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия  
 ГОСТ 21631-76 Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия  
 ГОСТ 21646-2003 Трубы медные и латунные для теплообменных аппаратов. Технические условия  
 ГОСТ 21752-76 Система «человек-машина». Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования  
 ГОСТ 21753-76 Система «человек-машина». Рычаги управления. Общие эргономические требования  
 ГОСТ 22240-76 Обложки и крышки переплетные. Классификация  
 ГОСТ 22689.0-89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Общие технические условия  
 ГОСТ 22689.1-89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Сортамент  
 ГОСТ 22689.2-89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Конструкция  
 ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения  
 ГОСТ 24379.0-80 Болты фундаментные. Общие технические условия  
 ГОСТ 24444-87 Оборудование технологическое. Общие требования монтажной технологичности

ГОСТ 24643-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения

ГОСТ 24755-89 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность укрепления отверстий

ГОСТ 25054-81 Поковки из коррозионно-стойких сталей и сплавов. Общие технические условия

ГОСТ 25347-82 ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки

ГОСТ 25859-83 Сосуды и аппараты стальные. Нормы и методы расчета на прочность при малоцикловых нагрузках

ГОСТ 26159-84 Сосуды и аппараты чугунные. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования

ГОСТ 26179-84 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски размеров свыше 10000 до 40000 мм

ГОСТ 26296-84 Лапы опорные подвесных вертикальных сосудов и аппаратов. Основные размеры

ГОСТ 26645-85 Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку

ГОСТ 26828-86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 26996-86 Полипропилен и сополимеры пропилена. Технические условия

ГОСТ 28388-89 Система обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения

ГОСТ 28759.2-90 Фланцы сосудов и аппаратов стальные плоские приварные. Конструкция и размеры

ГОСТ 28759.3-90 Фланцы сосудов и аппаратов стальные приварные встык. Конструкция и размеры

ГОСТ 28759.4-90 Фланцы сосудов и аппаратов стальные приварные встык под прокладку восьмиугольного сечения. Конструкция и размеры

ГОСТ 28759.5-90 Фланцы сосудов и аппаратов. Технические требования

ГОСТ Р 51273-99 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Определение расчетных усилий для аппаратов колонного типа от ветровых нагрузок и сейсмических воздействий

ГОСТ Р 51330.2-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «Взрывонепроницаемая оболочка». Дополнение 1. Приложение D. Метод определения безопасного экспериментального максимального зазора

ГОСТ Р 51330.5-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4. Метод определения температуры воспламенения

ГОСТ Р 51330.11-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 12. Классификация смесей газов и паров с воздухом по безопасным экспериментальным максимальным зазорам и минимальным воспламеняющим токам

ГОСТ Р 51330.19-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования

ГОСТ 52630-2006 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

ОСТ 26-291-94 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

ОСТ 26.260.2043-2004 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений. Технические требования

ОСТ 26-2091-93 Опоры горизонтальных сосудов и аппаратов. Конструкция

ОСТ 36-18-77 Приспособления для выверки аппаратов колонного и башенного типов. Конструкция, размеры, технические требования

ОСТ 36-55, ОСТ 36-56 Детали соединительные сварные и формованные из полипропиленовых труб для напорных трубопроводов

ОСТ 95 10593-2004 Трубопроводы вакуумные разделительного производства. Технические условия

ОСТ 108.030.113-87 Поковки из углеродистой и легированной стали для оборудования и трубопроводов тепловых и атомных станций. Технические условия

АТК 24.200.03-90 Опоры-стойки вертикальных аппаратов. Типы, конструкция и размеры  
 АТК 24.200.04-90 Альбом типовых конструкций. Опоры цилиндрические и конические вертикальных аппаратов. Типы и основные размеры

НП-016-2005 Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ)

НРБ-99 Ионизирующее излучение. Радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности

ОСПОРБ-99 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности

ОИ 1.20-2002 Подготовка ёмкости к работе для конденсации и испарения. УЭХК, 1982 г.

ОТУ 2-92 Сосуды и аппараты. Общие технические условия на ремонт корпусов

ПБ 10-573-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды

ПБ 03-576-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением

ПБ 03-583-03 Правила разработки, изготовления и применения мембранных предохранительных устройств

ПБ 03-593-03 Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов

ПБЯ-06-00-96 Основные отраслевые правила ядерной безопасности при использовании, переработке, хранении и транспортировании ядерноопасных делящихся материалов

ПБЯ-06-06-96 Отраслевые правила ядерной безопасности для производства разделения изотопов урана с КИУ, цехами ревизии и регенерации

ПБЯ-06-09-90 Правила ядерной безопасности при хранении и транспортировке ядерноопасных делящихся материалов

ПБЯ-06-10-99 Отраслевые правила проектирования и эксплуатации систем аварийной сигнализации о возникновении самоподдерживающейся цепной реакции и организации мероприятий по ограничению ее последствий

ПУЭ Правила устройства электроустановок, издание 6, 2000 г.

ПНАЭ Г-05-035-94 Правила и нормы по радиационной безопасности. Учёт внешних воздействий природного и техногенного происхождения на ядерно- и радиационно опасные объекты

ПНАЭ Г-7-002-86 Нормы расчёта на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПНАЭ Г-7-014-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль

ПНАЭ Г-7-018-89 Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль

ПНАЭ Г-7-019-89 Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Контроль герметичности. Газовые и жидкостные методы

ПНАЭ Г-14-037-96 Правила и нормы ядерной и радиационной безопасности. Положение о порядке расследования и учёта нарушений в работе объектов топливного цикла

РД 1.20-86 Технические требования на проектирование конденсационно-испарительных установок (КИУ) фильтрационного и газотурбинного производства.

ВНИПИЭТ, 1986 г.

РД 1.35-94 Технические требования на проектирование технологической части, КИПиА и электроснабжения вспомогательных систем и установок газотурбинного производства. ВНИПИЭТ, 1994 г.

РД 1.48-80 Технические требования на проектирование установок, работающих с гексафторидом урана в жидкой фазе. ВНИПИЭТ, 1980 г.

РД 1.86-97 Технические требования на проектирование систем контроля, управления и аварийной защиты основного технологического оборудования газодвигательного производства. ВНИПИЭТ, 1997 г.

РД-03-13-99 Положение о порядке проведения экспертизы документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности ядерной установки, радиационного источника, пункта хранения и (или) качества заявленной деятельности

РД-03-19-94 Основные положения подготовки, рассмотрения и принятия решений по изменениям проектной, конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, влияющим на обеспечение ядерной и радиационной безопасности

РД-03-36-2002 Условия поставки импортного оборудования, изделий, материалов и комплектов для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения Российской Федерации

РД 95 10469-92 Оборудование для работы с радиоактивными средами. Испытание на герметичность сварных соединений, выполненных в нахлестку

РД 95 10591-2004 Технические требования на проектирование потоков МКК газотурбинного производства. ВНИПИЭТ, 1987 г.

СН 550-82 Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб

СНП-77 Санитарные нормы проектирования предприятий и установок атомной промышленности

СНиПЗ.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения

СНиП 23-01-99 Строительная климатология.

СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99). Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности

СП 2.6.1.799-99 (ОСПОРБ-99). Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности

ТУ 6-19-051-579-86 Трубы толстостенные и стержни из непластифицированного поливинилхлорида

ТУ 6-19-218-86 Детали соединительные из полиэтилена низкого давления сварные и гнутые для напорных труб

ТУ 6-19-231-87 Трубы напорные из непластифицированного поливинилхлорида

ТУ 6-49-3-88 Листы из полиофелинов- полиэтилена и полипропилена

ТУ 6-49-14-89 Детали соединительные из полиэтилена высокого давления для напорных труб

ТУ 6-49-22-90 Детали соединительные из полиэтилена низкого давления для напорных труб

ТУ 14-1-394-72 Прокат толстолистовой из высоколегированной коррозионностойкой стали

ТУ 14-1-1160-74 Сталь сортовая коррозионностойкая марки 03X18H11

ТУ 14-1-1431-75 Кольца горячекатаные для фланцев из стали марки 20

ТУ 14-1-2542-78 Сталь толстолистовая высоколегированная коррозионно-стойкая марок 08X18H10T, 12X18H10T

ТУ 14-1-3023-80 Прокат листовой, широкополосный универсальный и фасонный из углеродистой и низколегированной стали с гарантированным уровнем механических свойств, дифференцированным по группам прочности

ТУ 14-1-3199-81 Сталь тонколистовая коррозионно-стойкая марок 08X18H10, 08X18H10T, 12X18H9, 12X18H10T

ТУ 14-1-3922-84 Прокат толстолистовой горячекатаный из стали марки 20К

ТУ 14-1-5073-91 Прокат горячекатаный толстолистовой коррозионностойкий марок 03X18H11 и 03X17H14M3

ТУ 14-1-5142-92 Сталь горячекатаная толстолистовая коррозионно-стойкая вакуумно-обезуглероженная марок 02X18H11, 03X18H11

У 14-3-190-82 Трубы стальные бесшовные для котельных установок и трубопроводов

351-14-0001 ТУ Коммуникации. Технические условия

- ТУ 14-3Р-197-2001 Трубы бесшовные из коррозионно-стойких сталей с повышенным качеством поверхности. Технические условия
- ТУ 14-3-375-75 Кольца для фланцев стальные горячекатаные
- ТУ 14-3-460-75 Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов
- ТУ 14-3-1128-82 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для газопроводов газлифтных систем и обустройства газовых месторождений
- ТУ 14-3-1401-86 Трубы бесшовные холоднодеформированные из стали марки 02Х18Н11
- ТУ 38-102-100-89 Трубы полипропиленовые напорные
- ТУ 48-21-783-85 Трубы никелевые
- ТУ 108-930-80 Листы из стали марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9 и 17Х18Н9
- ТУ 108-11-543-80 Прокат толстолистовой котельной стали марки 22К
- ТУ 108-1151-82 Листы из стали марок 12Х18Н10Т6 и 08Х18Н10Т, 12Х18Н10ГТ, 08Х18Н10ГТ
- ТУ 302.02.122-91 Заготовки из стали марок 09Г2С (09Г2С-Ш), 09Г2СА
- ① - РТМ 5-80 Трубопроводы вакуумные. Технические условия
- РТМ 6.11-84 Соединения фланцевые. Типовые узлы
- РТМ 6.16-81 Трубопроводы вакуумные. Детали. Рабочие чертежи
- РТМ 6.17-81 Трубопроводы вакуумные. Детали. Рабочие чертежи
- РТМ 6.18-81 Трубопроводы вакуумные. Детали. Сборочные единицы Рабочие чертежи
- РТМ 26-44-82 Термическая обработка нефтехимической аппаратуры и её элементов
- ТДМ-1-79 Трубы вакуумные Ду 25. Сборочные чертежи
- ТДМ-3-79 Трубы вакуумные Ду 65. Сборочные чертежи
- ТДМ-4-79 Трубы вакуумные Ду 100. Сборочные чертежи
- ТДМ-6-79 Трубы вакуумные Ду 150. Сборочные чертежи
- ТДМ-7-79 Трубы вакуумные Ду 200. Сборочные чертежи
- ТДМ-9-79 Трубы вакуумные Ду 300. Сборочные чертежи

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяют следующие термины и соответствующие определения:

**Активность А радионуклида в источнике** – мера радиоактивности, равна отношению числа  $dN$  самопроизвольных ядерных превращений в этом источнике за малый интервал времени  $dt$  к этому интервалу времени:  $A = dN/dt$ . Единица активности – кюри, Ки, 1 Ки =  $3,7 \cdot 10^{10}$  ядерных превращений за 1 секунду. В СИ единица активности – Беккерель, Бк. 1 Бк равен 1 ядерному превращению за 1 секунду или 0,027 нКи. 1 нКи =  $1 \cdot 10^{-9}$  Ки (см. ОСПОРБ – 99).

**Вместимость** – объём внутренней полости сосуда, определяемый по заданным на чертежах номинальным размерам

**Гиб** – колено, изготовленное из трубы с применением деформации изгиба.

**Давление внутреннее (наружное)** – давление, действующие на внутреннюю (наружную) поверхность стенки оборудования (трубопровода).

**Давление пробное** – давление, при котором производится испытание оборудования (трубопровода).

**Давление рабочее** – максимальное внутреннее или наружное давление, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса.

**Давление расчётное** – давление, на которое производится расчёт на прочность.

**Давление условное** – расчётное давление при температуре 20 °С, используемое при расчёте на прочность стандартных сосудов (узлов, деталей, арматуры).

**Днище** – неотъемная часть корпуса сосуда, ограничивающая внутреннюю полость с торца.

**Запорная арматура** – вентиль, задвижка, клапан, кран и т.п. предназначенные для отключения систем, оборудования и участков трубопроводов друг от друга.

**Заглушка** – отъёмная деталь, позволяющая герметично закрывать отверстия штуцера или бобышки.

**Змеевик** – теплообменное устройство, выполненное в виде изогнутой трубы.

**Конструкторская организация** – организация, выполняющая конструкторскую документацию на оборудование, сборочные единицы и детали трубопроводов.

**Корпуса компрессоров, насосов, центрифуг, регуляторов и т.п.** – совокупность сборочных единиц и деталей (кроме встроенных), образующих ёмкость, ограниченную патрубками и концевыми уплотнениями.

**Крышка** – отъёмная часть оборудования (сосуда), закрывающая внутреннюю полость.

**Корпус** – основная сборочная единица, состоящая из обечаек и днищ.

**Крышка люка** – отъёмная часть, закрывающая отверстия люка.

**Колено (отвод)** – деталь или сборочная единица трубопровода, в которой изменяется направление потока внутренней среды.

**Монтажная организация** – организация, осуществляющая монтаж оборудования и трубопроводов и (или) разрабатывающая технологию монтажа.

**Нормативная документация (НД)** – технические условия, отраслевые и государственные стандарты.

**Обечайка** – цилиндрическая оболочка замкнутого профиля, открытая с торцов.

**Окно смотровое** – устройство, позволяющее вести наблюдение за рабочей средой.

**Опора** – устройство для установки сосуда в рабочем положении и передачи нагрузок от сосуда на фундамент или несущую конструкцию.

**Опора седловая** – опора горизонтального сосуда, охватывающая нижнюю часть кольцевого сечения обечайки.

**Основной материал** – материал, подвергающийся сварке соединяемых частей.

**Оборудование** – сосуды, аппараты, а также части машин, не представляющие самостоятельных сосудов (корпуса компрессоров, насосов, центрифуг, регуляторов и т.д.).

**Предохранительное устройство** – предохранительная арматура всех типов, мембраны, гидрозатворы предназначенные для защиты систем оборудования и трубопроводов от превышения давления путём отвода среды.

**Производственно-технологическая документация (ПТД)** – технологические инструкции и карты технологического процесса.

**Проектная организация** – организация, выполняющая проект компоновки оборудования и трубопроводов в пределах системы (установки), участка, цеха, завода.

**Предприятие-изготовитель** – предприятие, изготавливающее оборудование и трубопроводы, их сборочные единицы и детали.

**Предприятие-владелец оборудования и трубопроводов** – предприятие, осуществляющее эксплуатацию оборудования и трубопроводов.

**Разрешенное давление** – максимально допустимое избыточное давление в оборудовании (трубопроводе) установленное по результатам технического освидетельствования или контрольного расчёта на прочность.

**Расчётная температура наружного воздуха** – среднесуточная температура воздуха в данном районе за наиболее холодную пятидневку года.

**Радиоактивные вещества** – вещества (материалы) в составе которых содержатся радионуклиды и на которые распространяются “Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ -99”.

**Радионуклид** – радиоактивные атомы с данным массовым числом и атомным номером.

**Радиационно-защитная техника** – технические устройства, предназначенные для работ в условиях наличия ионизирующих излучений, обеспечивающие уменьшение их воздействия на биологические и другие объекты и (или) предотвращения возможного загрязнения помещений и окружающей среды радиоактивными веществами согласно требованиям санитарных правил и норм безопасности.

**Радиационно-защитное технологическое оборудование** – радиационно-защитная техника, представляющая собой укрытие для проведения технологических процессов с радиоактивными веществами в условиях воздушной или нейтральной среды (см. ГОСТ 16950).

**Разделительное производство** – производство обогащённого урана.

**Рубашка сосуда** – теплообменное устройство, состоящее из оболочки, охватывающее корпус сосуда или его часть и образующее совместно со стенкой корпуса сосуда полость, заполняемую теплоносителем.

**Рабочая среда** – среда с определенными физико-химическими свойствами, предусмотренными технологическим процессом.

**Ремонтная организация** – предприятие (организация) осуществляющее ремонт оборудования и трубопроводов.

**Сварной переход** – переход трубопровода с конической частью, имеющий продольные сварные швы.

**Секторное колено или отвод** – колено или отвод, изготовленные из отрезков труб, сваренных под углом друг к другу.

**Соединение фланцевое** – неподвижное разъёмное соединение оболочек (трубопроводов), герметичность которого обеспечивается путём сжатия уплотнительных поверхностей непосредственно друг с другом или через посредство расположенных между ними прокладок из более мягкого материала, сжатых крепёжными деталями.

**Сосуд** – герметически закрытая ёмкость, предназначенная для ведения химических и, тепловых и других технологических процессов, а также для хранения и транспортировки газообразных, жидких и других веществ. Границей сосуда являются входные и выходные штуцера.

**Температура рабочей среды максимальная (минимальная)** - максимальная (минимальная) температура среды в оборудовании (трубопроводе) при нормальном протекании технологического процесса

**Температура стенки допускаемая, максимальная (минимальная)** - максимальная (минимальная) температура стенки, при которой допускается эксплуатация оборудования (трубопровода).

**Температура стенки расчётная** – температура, при которой определяются физико-механические характеристики, допускаемые напряжения материала и проводится расчёт на прочность элементов оборудования (трубопроводов).

**Трубопроводы** – совокупность деталей и сборочных единиц из труб с относящимися к ним элементами (коллекторами, тройниками, переходами, отводами, арматурой и т.п.) предназначенная для транспортирования рабочей среды от одного оборудования к другому.

**Транспортный упаковочный комплекс** – комплекс средств, используемый для транспортирования радиоактивных веществ, с обеспечением ядерной и радиационной безопасности и защиты от их вредного воздействия на окружающую среду, обслуживающий персонал и население (см. ГОСТ 12916).

**Цех ревизии** – цех, осуществляющий все виды ремонта технологического оборудования, работающего с РВ.

**Цех регенерации** – цех, осуществляющий переработку и захоронение отходов производства, содержащих РВ.

**Штуцер** - деталь, предназначенная для присоединения к сосуду трубопроводов, трубопроводной арматуры, контрольно-измерительных приборов и т.п.

**Штампо-сварное колено** – колено, изготовленное из листа, трубы или поковки с применением штамповки и сварки.

**Штампованное колено** – колено, изготовленное из трубы или поковки с применением штамповки без сварки.

## 4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 4.1 Классификация оборудования и трубопроводов

4.1.1 Все оборудование, на которое распространяется настоящий стандарт в зависимости от давления РВ и вместимости делится на 3 группы:

4.1.1.1 К группе 1 относится следующее оборудование:

а) сосуды (аппараты) вместимостью более  $0,025\text{ м}^3$  (25л), работающие под избыточным давлением ЖРВ с температурой, превышающей температуру кипения при избыточном давлении 0,07 МПа ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ ), без учета гидростатического давления или под избыточным давлением ГРВ свыше 0,07 МПа ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ ), а также сосуды с ТРВ и ЖРВ, в которых указанное давление создается периодически для их опорожнения;

б) сосуды (аппараты) вместимостью не более  $0,025\text{ м}^3$  (25 л), работающие под избыточным давлением в соответствии с 4.1.1.1-а, у которых произведение величины избыточного давления в МПа ( $\text{кгс/см}^2$ ) на вместимость в  $\text{м}^3$  (литрах) превышает 0,02 (200);

в) сосуды (аппараты), работающие под избыточным давлением в соответствии с 4.1.1.1-а, состоящие из труб с внутренним диаметром более 150 мм без коллекторов, а также с коллекторами, выполненными из труб с внутренним диаметром более 150 мм.

Примечание - При определении вместимости из общей емкости сосуда (аппарата) исключается объем, занимаемый футеровкой, трубами и другими внутренними устройствами. Группа сосудов (аппаратов), а также сосуды (аппараты), состоящие из отдельных корпусов и соединенные между собой трубами с внутренним диаметром более 100 мм, рассматриваются как один сосуд (аппарат).

4.1.1.2 К группе 2 относится следующее оборудование:

а) сосуды (аппараты) вместимостью не более  $0,025\text{ м}^3$  (25 л), работающие под избыточным давлением ЖРВ и ГРВ по 4.1.1.1-а, независимо от величины давления, используемые для научно-экспериментальных целей;

б) оборудование, работающее или опорожняемое под избыточным давлением РВ свыше 0,07 МПа ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ ) не вошедшее в группу 1.

4.1.1.3 К группе 3 относится оборудование работающее:

а) под избыточным давлением РВ не более 0,07 МПа ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ ), без учета гидростатического давления;

б) без давления (под налив);

в) под вакуумом (наружным давлением).

4.1.2 Все трубопроводы, на которые распространяется настоящий стандарт в зависимости от давления РВ и внутреннего диаметра делятся на 3 группы.

4.1.2.1 К группе 1 относятся трубопроводы с внутренним диаметром более 32 мм:

а) транспортирующие ГРВ под избыточным давлением более 0,07 МПа ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ );

б) транспортирующие ЖРВ с температурой, превышающей температуру кипения при



избыточном давлении более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>).

4.1.2.2 К группе 2 относятся трубопроводы, транспортирующие РВ под избыточным давлением более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>) не вошедшие в группу 1.

4.1.2.3 К группе 3 относятся остальные трубопроводы, транспортирующие РВ под избыточным давлением не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>) и под вакуумом.

4.1.3 Оборудование и трубопроводы, в состав которых входят элементы (детали, сборочные единицы) разных групп, относятся к группе с более высокими требованиями.

4.1.4 Границами между оборудованием и (или) трубопроводами различных групп является запорная аппаратура. Границами между оборудованием и трубопроводами являются также соединяющие их фланцевые разъемные или сварные соединения. Требования, предъявляемые к этим сварным соединениям должны быть аналогичны требованиям, предъявляемым к сварным соединениям оборудования и(или) трубопроводов, относящихся к группе с более высокими требованиями.

4.1.5 При классификации оборудования и трубопроводов, давление РВ, под которым работает оборудование (трубопровод) следует принимать с учетом возможных, учитываемых при техническом обосновании безопасности, отклонений от нормального рабочего процесса (аварийных ситуаций), возникающих по различным причинам (отказы, ошибки персонала и т.п.).

4.1.6 Группы оборудования и трубопроводов определяют совокупность технических требований, предъявляемых к конструкции, изготовлению и ремонту (реконструкции) оборудования и трубопроводов в соответствии с настоящим стандартом.

## 4.2 Документация

4.2.1 Вся проектно-конструкторская документация, в том числе и ремонтная (далее ПКД), производственно-технологическая документация (ПТД) на оборудование и трубопроводы должна отвечать требованиям государственных стандартов: Системы проектной документации для строительства (СПДС), Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД) и требованиям настоящего стандарта.

\* (1) 4.2.2 ПКД должна разрабатываться предприятиями и организациями (далее – разработчиками), имеющими лицензию Госатомнадзора России.

4.2.3 В ПКД на оборудование и трубопроводы должна указываться их принадлежность к соответствующей группе в соответствии с 4.1

4.2.4 Виды и комплектность конструкторских документов (далее КД) на оборудование и элементы трубопроводов должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.102.

4.2.5 Состав комплекта КД определяет разработчик оборудования и трубопроводов по согласованию с заказчиком и изготовителем.

4.2.6 ПКД на оборудование и трубопроводы, предназначенная для работы с ядерно-опасными делящимися материалами, подлежит рассмотрению и согласованию в части ядерной безопасности в соответствии с требованиями раздела 7 ПБЯ 06-00.

(2) 4.2.7 ПКД на оборудование и трубопроводы 1 группы подлежит экспертизе в органах Ростехнадзора России с целью определения соответствия ПКД требованиям законодательства Российской Федерации, критериям, правилам и нормам в области ядерной и радиационной безопасности, руководящим документам Ростехнадзора России. Требования органов Ростехнадзора России о проведении экспертизы обязательны для разработчика ПКД (или заказчика).

4.2.8 Все изменения ПКД на оборудование и трубопроводы, необходимость в которых возникает при изготовлении, монтаже, ремонте и эксплуатации оборудования и трубопроводов, должны осуществляться разработчиками изменяемой ПКД или согласовываться с ними. При невозможности выполнить это условие допускается согласовывать изме-

\* (1) – «4.2.2 ПКД должна разрабатываться предприятиями и организациями (далее – разработчиками), имеющими лицензию Ростехнадзора или его межрегионального территориального округа по надзору за ядерной и радиационной безопасностью (далее органа Ростехнадзора)».

нения со специализированной проектно-конструкторской или научно-исследовательской организацией, имеющей соответствующую лицензию Ростехнадзора. (1) Все изменения должны быть отражены в ПКД и в документации, передаваемой владельцу оборудования и трубопроводов предприятием-изготовителем или монтажной организацией, в том числе в формулярах, паспортах, этикетках, свидетельствах и т.п.

4.2.9 Изменения в ПКД на оборудование и трубопроводы, влияющие на обеспечение ядерной безопасности, подлежат рассмотрению и согласованию в порядке, установленном ПБЯ-06-00 для ПКД в которую вносятся изменения.

4.2.10 При изменениях ПКД, технологической или эксплуатационной документации на оборудование и трубопроводы 1-й группы, влияющих на обеспечение ядерной и радиационной безопасности, необходимо руководствоваться требованиями РД-03-19.

4.2.11 Все отклонения от требований ПКД на оборудование и трубопроводы, необходимость в которых возникает при изготовлении, монтаже и эксплуатации, должны согласовываться с разработчиком указанной документации. При невозможности выполнить это условие допускается согласовывать указанные отклонения со специализированной проектно-конструкторской или научно-исследовательской организацией, имеющей соответствующую лицензию Ростехнадзора. (1) При отклонениях от требований ПКД, влияющих на обеспечение ядерной и радиационной безопасности, необходимо руководствоваться требованиями 4.2.9 и 4.2.10. Отклонения должны быть отражены в формулярах (паспортах и т.п.) оборудования и трубопроводов.

4.2.12 На предприятиях (организациях), занимающихся проектированием (конструированием), изготовлением, монтажом, эксплуатацией и ремонтом оборудования и трубопроводов должны быть разработаны Программы обеспечения качества и (или) другие документы, необходимые для достижения надлежащего качества при выполнении соответствующего вида работ.

(1) «Программы обеспечения качества, или документы их заменяющие, должны отвечать требованиям специальных нормативных документов, разработанных органами Ростехнадзора».

4.2.13 Оборудование должно поставляться предприятием-изготовителем либо с формуляром (ФО), либо с паспортом (ПС), либо с этикеткой, оформленными согласно Приложению А.

Виды и комплектность других конструкторских и прочих документов, поставляемых владельцу оборудования совместно с оборудованием (сопроводительная документация) определяет разработчик оборудования по согласованию с заводом-изготовителем и владельцем оборудования и указывает в КД.

Перечень документов, прилагаемых к ФО оборудования группы 1 должен соответствовать требованиям Приложения А.

В эксплуатационной и конструкторской документации, поставляемой с оборудованием группы 1 и 2, должна в обязательном порядке в любом случае содержаться следующая информация:

- о соответствии оборудования требованиям настоящего стандарта;
- основные сведения, технические данные и потребительские свойства;
- правила и условия эффективного и безопасного использования, хранения, транспортирования и утилизации;
- срок службы (с учетом 5.1.2) и сведения о необходимых действиях владельца по его истечении и также о возможных последствиях при невыполнении указанных действий;
- (1) - гарантии изготовителя (по требованию владельца);
- сведения о сертификации (при наличии);
- сведения о приемке;
- сведения о консервации.

4.2.14 Элементы трубопроводов группы 1 должны поставляться предприятием-

изготовителем со свидетельством об изготовлении элементов трубопровода, оформленным согласно Приложению В.

4.2.15 Предприятие (организация), выполнившее монтаж оборудования и трубопроводов, должно передать предприятию-владельцу свидетельство о монтаже трубопроводов группы 1, оформленное согласно Приложению В и удостоверение о качестве монтажа оборудования группы 1, оформленное согласно Приложению Б.

4.2.16 Предприятие-владелец трубопроводов с использованием передаваемой по 4.2.14 и 4.2.15 документации должно составить паспорт на трубопроводы по форме, приведенной в Приложении Г.

Примечание - Оформление паспортов на трубопроводы 2-ой и 3-ей группы по усмотрению предприятия-владельца трубопроводов допускается не производить.

4.2.17 Отступления от требований настоящего стандарта могут быть допущены в технически обоснованных случаях по решению, оформленному заинтересованным предприятием (организацией) и утвержденному главным инженером или директором данного предприятия (организации). Технические решения, составляемые предприятием-изготовителем (монтажной организацией) и предприятием-владельцем оборудования и трубопроводов, должны быть согласованы с конструкторской (проектной) организацией-разработчиком оборудования и трубопровода.

В случае необходимости к решению прилагается обоснование безопасности и (или) заключение специализированной научно-исследовательской организации и (или) проектно-конструкторской организации (см. Приложение Е).

Оформленное и утвержденное решение должно быть одобрено межрегиональным территориальным округом по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Ростехнадзора.

4.2.18 Копия решения об отступлении от стандарта, должна быть приложена к формуляру (паспорту) оборудования (трубопровода).

### 4.3 Общие требования к персоналу

4.3.1 Требования настоящего стандарта обязательны для исполнения всеми должностными лицами и специалистами, занятыми проектированием, конструированием, изготовлением, монтажом, наладкой, ремонтом и контролем качества оборудования и трубопроводов.

4.3.2 Руководители и специалисты, занятые проектированием, конструированием, изготовлением, монтажом и ремонтом (реконструкцией) оборудования и трубопроводов, а также контролем качества проводимых работ, должны проходить проверку на знание требований настоящего стандарта в объеме, необходимом для выполнения ими своих обязанностей. Периодичность прохождения проверки знаний - не реже одного раза в три года. Персонал, занятый выполнением сварочных работ и контролем качества, должен быть аттестован в соответствии с требованиями ПК, ОП и СП.

### 4.4 Ответственность за нарушение требований настоящего стандарта

4.4.1 Руководители и специалисты предприятий и организаций, занятые проектированием, конструированием, изготовлением, монтажом, наладкой, ремонтом и контролем качества проводимых работ, нарушившие требования настоящего стандарта, несут личную ответственность независимо от того, привело ли это нарушение к аварии или несчастному случаю или нет. Эти лица отвечают также за нарушение требований стандарта, допущенное их подчиненными.

4.4.2 За конструкцию оборудования и трубопроводов, правильность расчетов, соответствие рабочих параметров и характеристик установленным пределам применения выбранных материалов, а также за соответствие ПКД требованиям настоящего стандарта отвечают организации (предприятия), специалисты, разработавшие ПКД на оборудование и трубопроводы.

4.4.3 За качество изготовления, монтажа, наладки, ремонта оборудования и трубопроводов в соответствии с требованиями настоящего стандарта несут ответственность организации (предприятия), специалисты, выполняющие данную работу.

4.4.4 Выдача должностными лицами указаний или распоряжений, принуждающих подчиненных им лиц нарушать требования настоящего стандарта, а также непринятие ими мер по устранению нарушений, допущенных рабочими или другими подчиненными им лицами, являются грубейшими нарушениями настоящего стандарта.

4.4.5 Лица, нарушившие требования настоящего стандарта, а также утвержденные в соответствии с ним инструкции и другую нормативно-техническую документацию, в зависимости от характера нарушений могут быть привлечены к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности согласно действующему законодательству.

#### **4.5 Расследование аварий (нарушений) и ликвидация их последствий**

4.5.1 Расследование аварий (нарушений) и ликвидация их последствий на предприятиях должны проводиться в соответствии с требованиями:

- Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ);
- Основных отраслевых правил ядерной безопасности при использовании, переработке, хранении и транспортировании ядерно-опасных делящихся материалов (ПБЯ-06-00);
- Положения о порядке расследования и учета нарушений в работе объектов топливного цикла (ПНАЭ Г-14-037);
- Положения о расследовании и учете несчастных случаев на производстве.

#### **4.6 Оборудование, трубопроводы и полуфабрикаты, приобретаемые за границей**

4.6.1 Оборудование, трубопроводы и их элементы, а также полуфабрикаты для их изготовления, приобретаемые за границей, должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта. Приобретение должно осуществляться в соответствии с РД-03-36.

4.6.2 Расчеты оборудования и трубопроводов на прочность должны выполняться по нормам, допущенным к применению Ростехнадзором, за исключением случаев, для которых специализированной организацией по согласованию с органами Ростехнадзора будет подтверждено, что расчеты, выполненные по методике принятой поставщиком, удовлетворяют требованиям указанных норм.

### **5 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ**

#### **5.1 Общие требования к оборудованию и трубопроводам**

5.1.1 Конструкции оборудования и трубопроводов должны отвечать требованиям настоящего стандарта.

5.1.2 Конструкции оборудования и трубопроводов должны быть технологичны, обеспечивать работоспособность, надежность и безопасность их эксплуатации в течение срока службы.

Для оборудования и трубопроводов, использование которых по истечении определенного срока представляет опасность для жизни, здоровья человека и может причинить вред его имуществу, указание в ПКД срока службы обязательно.

Для составных частей, которые могут привести к критическим отказам,

представляющим опасность для жизни, здоровья человека и его имущества следует приводить сроки их замены (восстановления) или критерии предельного состояния, при которых эксплуатация допустима.

5.1.3 Конструкция и компоновка оборудования и трубопроводов должны обеспечивать возможность проведения их осмотра, ремонта, дезактивации, удаления дезактивирующих растворов и выполнение всех видов контроля, требуемых настоящим стандартом и ПКД для каждой конкретной конструкции.

Если конструкции оборудования и трубопроводов не позволяют проведение наружного и внутреннего осмотров или гидравлического испытания при техническом освидетельствовании, то разработчик должен в ПКД указать методику, периодичность и объем контроля, выполнение которых обеспечит своевременное выявление и устранение дефектов.

① 5.1.4 Конструкции оборудования и трубопроводов должны обеспечивать выполнение требований НРБ-99, НП-016-2000, ОСПОРБ-99, СНП-77, ПБЯ-06-00, ПБЯ-06-06, ПБЯ-06-09 и соответствующих стандартов Системы безопасности труда (ССБТ).

5.1.5 Прочность оборудования и трубопроводов должна подтверждаться разработчиком ПКД расчетом на прочность.

Расчеты на прочность оборудования и трубопроводов группы 1 должны входить в комплект ПКД и производиться по ПНАЭ Г-7-002, ГОСТ 14249, ГОСТ 24755, ГОСТ Р 51273, ГОСТ 25859 или другим нормам, по согласованию с Ростехнадзором: (i)

Расчеты на прочность должны быть достаточными для обоснования прочности и надежности оборудования и трубопроводов с учетом требований ПНАЭ Г-05-035.

Расчетные параметры (давление, температура стенки) оборудования и трубопроводов должны определяться разработчиком ПКД исходя из рабочих параметров (давление, температура) с учетом возможных, учитываемых при техническом обосновании безопасности, отклонений от нормального рабочего процесса (аварийных ситуаций), возникающих по различным причинам (отказы, ошибки персонала и т.п.).

5.1.6 Конструкции оборудования и трубопроводов должны обеспечивать возможность их надежного крепления к строительным конструкциям.

5.1.7 Электрическое оборудование и заземление оборудования и трубопроводов должно быть выполнено в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

5.1.8 Швы приварки колец, укрепляющих отверстия для люков, лазов, штуцеров должны быть замкнутыми и проверены на герметичность избыточным давлением воздуха 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>) по РД 95 10469.

Для контроля герметичности швов должно быть предусмотрено контрольное отверстие М10х1 по ГОСТ 8724 в кольце, если оно расположено снаружи, или в стенке оборудования (трубопровода), если кольцо расположено с внутренней стороны оборудования (трубопровода).

После контроля швов отверстия с пробкой должны быть заварены. Шов должен быть проверен методом цветной дефектоскопии по методике, допущенной к применению

Ростехнадзором. Класс чувствительности - не ниже II по ПНАЭГ-7-018. (i)

① Наружные глухие элементы (например, накладки), не работающие под давлением, должны иметь дренажные отверстия в самых низких местах.

5.1.9 Необходимость применения тепловой изоляции для оборудования и трубопроводов должна устанавливаться в каждом конкретном случае в зависимости от физико-химических свойств РВ, места и способа прокладки (для трубопроводов), требований технологического процесса и пожарной безопасности, а также с учетом эффективного и экономного расходования топливно-энергетических ресурсов.

Все элементы оборудования и трубопроводов с температурой наружной поверхности стенки выше 55°C, расположенные в доступных для обслуживающего персонала местах, должны быть покрыты тепловой изоляцией, температура наружной поверхности которой не должна превышать 55°C.

Для оборудования и трубопроводов с температурой наружной стенки равной или меньше, чем температура точки росы для расчетных условий, также должна быть предусмотрена тепловая изоляция.

Допускается не изолировать оборудование (участки оборудования) и трубопроводы с температурой более 55°C, огражденные или расположенные на высоте более 2,2 м от уровня пола обслуживающей площадки и т.п., при условии учета в теплотехнических расчетах теплопритоков от них.

Максимальная температура частей электротермического оборудования, расположенных в доступных для обслуживающего персонала местах, должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.9.

## **5.2 Оборудование**

### **5.2.1 Общие требования**

5.2.1.1 При проектировании оборудования должны учитываться требования Правил перевозки грузов железнодорожным, водным и автомобильным транспортом.

Оборудование, которое не может транспортироваться в собранном виде, должно проектироваться из минимально возможного количества частей, соответствующих по габариту требованиям перевозки. Деление оборудования на транспортные части должно указываться в конструкторской документации.

Конструкция оборудования должна отвечать требованиям монтажной технологичности в соответствии с ГОСТ 24444.

5.2.1.2 При проектировании оборудования следует учитывать нагрузки, возникающие при монтаже и зависящие от способа монтажа.

5.2.1.3 Оборудование, транспортируемое в собранном виде, а также транспортируемые части, должно иметь строповые устройства (захватные приспособления) для проведения погрузочно-разгрузочных работ, подъема и установки оборудования в проектное положение.

Взамен строповых устройств допускается по согласованию с монтажной организацией использовать технологические штуцера и горловины, уступы, бурты и другие конструктивные элементы оборудования.

Конструкция, места расположения строповых устройств и конструктивных элементов для строповки, их количество, схема строповки оборудования и отдельно транспортируемых частей оборудования должны быть указаны в конструкторской документации.

5.2.1.4 Строповые устройства (захватные приспособления) и предназначенные для строповки конструктивные элементы оборудования должны быть рассчитаны на монтажную массу, нагрузки, возникающие при монтаже и зависящие от способа монтажа.

5.2.1.5 Опрокидываемое оборудование должно иметь приспособление, предотвращающее самоопрокидывание.

5.2.1.6 Базовые диаметры оборудования должны приниматься по ГОСТ 9617. Допускается диаметр оборудования принимать по действительному диаметру днища при условии выполнения требований 7.2.2.9.

5.2.1.7 Конструкция оборудования работающего под избыточным давлением, должна обеспечивать возможность осуществления контроля за отсутствием давления в оборудовании перед его открыванием, при этом отвод среды должен быть направлен в безопасное для обслуживающего персонала место.

5.2.1.8 Сварные конструкции прямоугольной формы с плоскими стенками допускается использовать только для оборудования группы 3.

5.2.1.9 Корпуса вертикального оборудования с фланцами, имеющими уплотнительные поверхности типа «шип - паз» или «выступ - впадина», для удобства установки прокладки, как правило, следует выполнять так, чтобы фланцы с пазом (впадиной) были нижними.

### 5.2.2 Прибавка для компенсации коррозии (эрозии)

5.2.2.1 Прибавка к расчетным толщинам (С) для компенсации коррозии (эрозии) должна приниматься с учетом условий эксплуатации, расчетного срока службы, скорости коррозии.

5.2.2.2 Прибавка для компенсации коррозии к толщине внутренних элементов должна быть:

- $2C$  - для несъемных нагруженных элементов, а также для внутренних крышек и трубных решеток теплообменников;
- $0,5C$ , но не менее 2мм - для съемных нагруженных элементов;
- $C$  - для несъемных ненагруженных элементов.

При наличии на трубной решетке или плоской крышке канавок прибавка для компенсации коррозии принимается с учетом глубины этих канавок.

Для съемных ненагруженных элементов прибавка для компенсации коррозии не учитывается.

Если из-за рабочих условий нецелесообразно увеличивать толщину стенки за счет прибавки для компенсации коррозии, рекомендуется коррозионная защита: изолирование, футеровка или наплавка

5.2.2.3 Прибавка для компенсации коррозии не учитывается при выборе металлических прокладок для фланцевых соединений, болтов, опор, перегородок.

### 5.2.3 Минимальные толщины

5.2.3.1 Толщины нагруженных давлением обечайки и днищ, опор с учетом прибавки для компенсации коррозии должны быть не менее:

$(D/1000+2,5)$ мм - из углеродистых и низколегированных сталей, где

$D$  - внутренний диаметр обечайки, днища, опоры, мм;

2,5мм - из сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов.

### 5.2.4 Днища, крышки, переходы

5.2.4.1 В оборудовании применяются днища: эллиптические, полусферические, торосферические, сферические неотбортованные, конические отбортованные, конические неотбортованные, плоские отбортованные, плоские неотбортованные, плоские, присоединяемые на болтах.

5.2.4.2 Заготовки выпуклых днищ допускается изготавливать сварными из частей с расположением сварных швов согласно указанному на рисунке 1.

Расстояния  $L$  и  $L_1$  от оси заготовки выпуклых днищ, за исключением полусферических, до центра сварного шва должны быть не более  $1/5$  внутреннего диаметра днища.

При изготовлении заготовок с расположением сварных швов согласно рисунка 1-Л количество лепестков не регламентируется.

5.2.4.3 Выпуклые днища допускается изготавливать из штампованных лепестков и

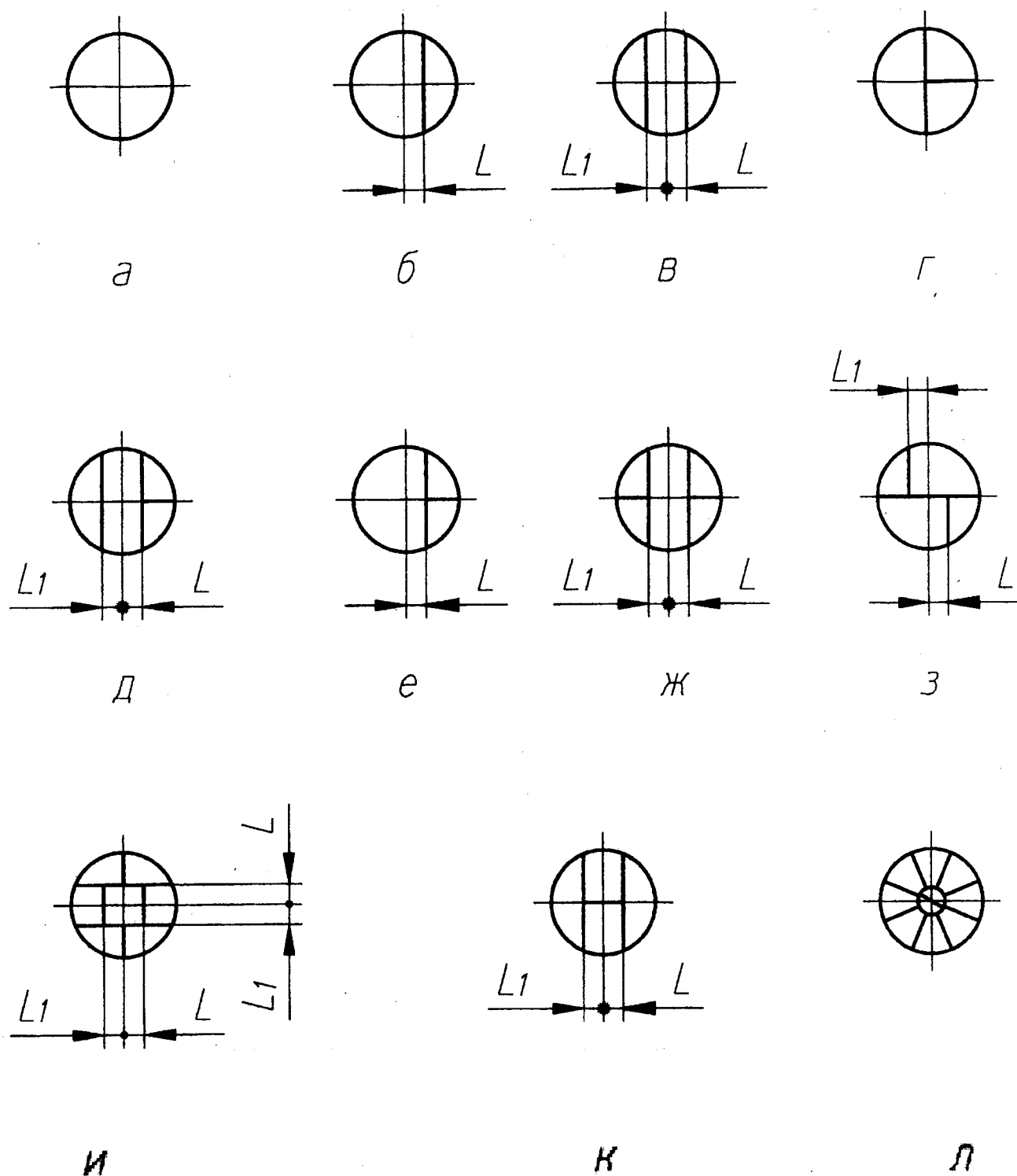


Рисунок 1



шарового сегмента. Количество лепестков не регламентируется.

Если по центру днища устанавливается штуцер, то шаровой сегмент допускается не изготавливать.

5.2.4.4 Круговые швы выпуклых днищ, за исключением полусферических, изготовленных из штампованных лепестков и шарового сегмента или заготовок с расположением сварных швов согласно рисунка 1-Л, должны располагаться от центра днища на расстоянии по проекции не более  $1/3$  внутреннего диаметра днища.

Наименьшее расстояние между меридиональными швами в месте их примыкания к шаровому сегменту или штуцеру, установленному по центру днища вместо шарового сегмента, а также между меридиональными швами и швом на шаровом сегменте должно быть более трехкратной толщины днища, но не менее 100 мм по осям швов.

5.2.4.5 Основные размеры эллиптических днищ должны соответствовать ГОСТ 6533.

5.2.4.6 Сферические неотбортованные днища допускается применять в оборудовании группы 3, за исключением работающих под вакуумом.

Сферические неотбортованные днища в оборудовании 1 и 2-ой групп и в оборудовании 3-й группы, работающем под вакуумом, допускается применять только в качестве элемента фланцевых крышек.

Сферические неотбортованные днища (рисунок 2) должны:

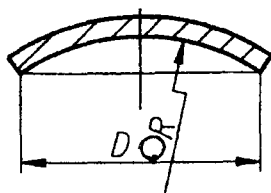


Рисунок 2

- иметь радиус сферы  $R$  не менее  $0,85D$  и не более  $D$  ( $D$  - внутренний диаметр днища);
- привариваться сварным швом со сплошным проваром.

5.2.4.7 Торосферические днища должны иметь:

- высоту выпуклой части, измеренную по внутренней поверхности, не менее  $0,2$  внутреннего диаметра днища;
- внутренний радиус отбортовки не менее  $0,095$  внутреннего диаметра днища;
- внутренний радиус кривизны центральной части не более внутреннего диаметра днища.

5.2.4.8 Основные размеры конических отбортованных днищ должны соответствовать ГОСТ 12619.

5.2.4.9 Основные размеры конических неотбортованных днищ, предназначенных для оборудования 3-й группы, работающего под налив или под внутренним избыточным давлением должны соответствовать ГОСТ 12620 и ГОСТ 12621.

Конические неотбортованные днища или переходы допускается применять:

- а) для оборудования 1-й и 2-й групп, если центральный угол при вершине конуса не более  $45^\circ$ ;
- б) для оборудования 3-й группы, работающего под наружным давлением или вакуумом, если центральный угол при вершине конуса не более  $60^\circ$ .

Части выпуклых днищ в сочетании с коническими днищами или переходами

применяются без ограничения угла при вершине конуса.

5.2.4.10 Допускается изготовление конических днищ из нескольких частей. При изготовлении конического днища и сварной заготовки (карты) продольные замыкающие швы должны располагаться по образующей конуса, кольцевые швы - параллельно основанию конуса. Продольные швы смежных поясов должны быть смещены на величину не менее 100мм (рисунок 3). Отклонение  $\phi$  продольного шва (рисунок 4) от образующей конуса допускается не более 15мм на 1м высоты днища.

Примечание - При изготовлении днищ и сварных заготовок (карт) допускается продольные и кольцевые швы, выполненные до гибки конуса, не располагать параллельно образующей и основанию конуса.

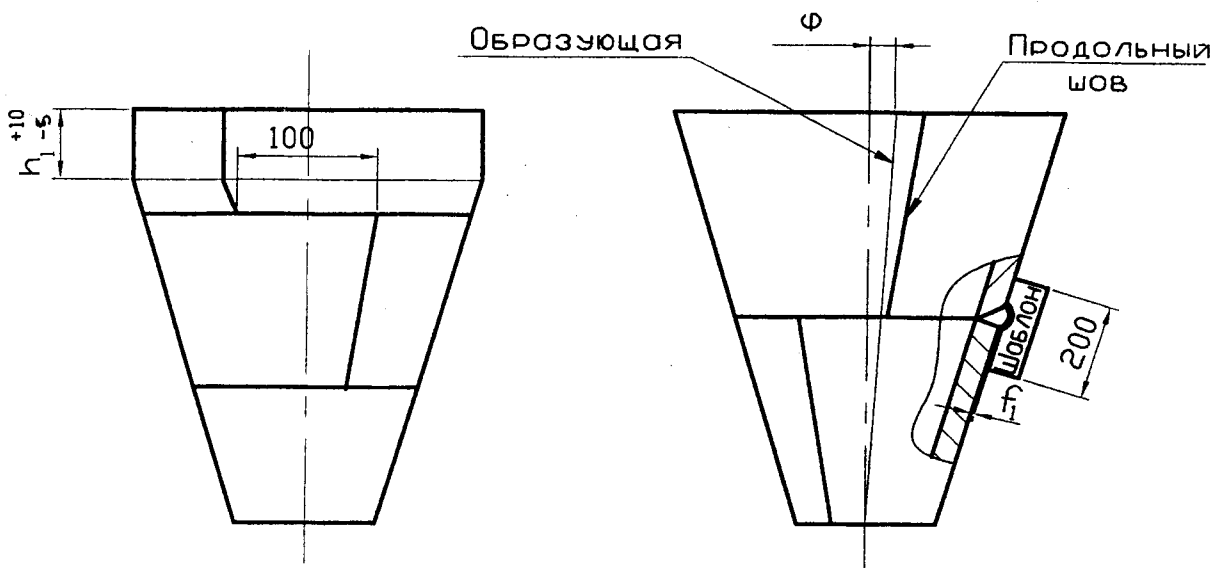


Рисунок 3

Рисунок 4

5.2.4.11 Плоские днища (рисунок 5), применяемые в оборудовании, должны изготавливаться из поковок. При этом должны выполняться следующие условия:

- расстояние от начала закругления до оси сварного шва не менее  $0,25 \sqrt{D \cdot S}$ , где  $D$  внутренний диаметр обечайки,  $S$  - толщина обечайки;
- радиус закругления (рисунок 5-а)  $r \geq 2,5 \cdot S$ ;
- радиус кольцевой выточки (рисунок 5-б)  $r_1 \geq 0,25 \cdot S$ , но не менее 8 мм;
- наименьшая толщина днища (рисунок 5-б) в месте кольцевой выточки  $S_2 \geq 0,8 \cdot S_1$ , но не менее толщины обечайки  $S$  ( $S_1$  - толщина днища);
- зона "А" контролируется в направлении "Z" согласно требованиям 6.4.5

Плоские днища (рисунок 5-а) допускается изготавливать путем штамповки из листа или обкаткой кромки листа с изгибом на  $90^\circ$ .

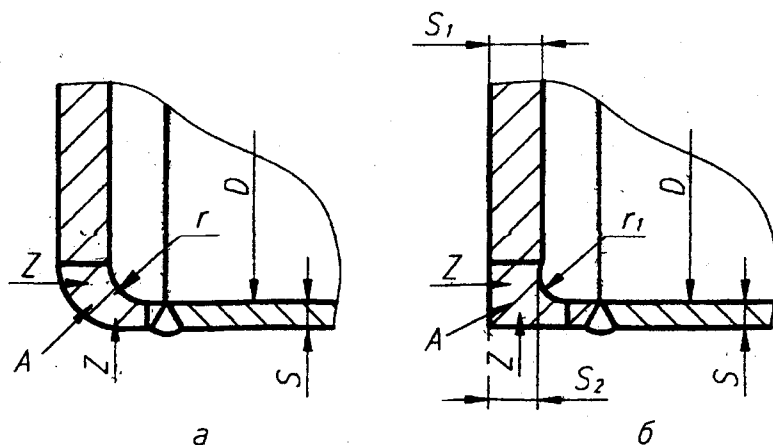


Рисунок 5

5.2.4.12 Основные размеры плоских днищ, предназначенных для работы под налив, должны соответствовать ГОСТ 12622 или ГОСТ 12623.

5.2.4.13 Плоские днища и крышки, присоединяемые на болтах или шпильках, допускается применять для всех групп оборудования.

5.2.4.14 Допускается применять плоские неотбортованные днища с внутренним диаметром не более 500 мм в оборудовании группы 2, работающем под избыточным давлением не выше 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) и без ограничения по диаметру для оборудования группы 3, при этом приварка к обечайке плоских неотбортованных днищ должна осуществляться с проваром на всю толщину днища с учетом требований ГОСТ 12623.

Заготовки плоских днищ допускается изготавливать сварными из частей с расположением сварных швов согласно указанным на рисунке 1.

5.2.4.15 Длина цилиндрического борта  $L$  (расстояние от начала закругления отбортованного элемента до окончательно обработанной кромки) в зависимости от толщины стенки  $S$  (рисунок 6)

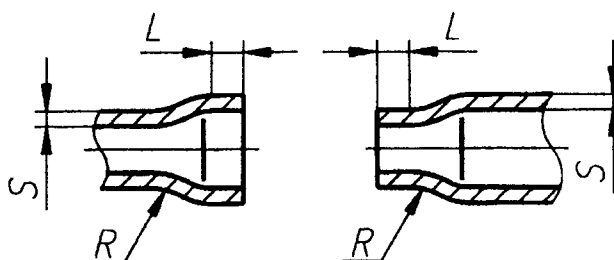


Рисунок 6

для отбортованных и переходных элементов сосудов, за исключением штуцеров, компенсаторов и выпуклых днищ, должна быть не менее указанной в таблице 1. Радиус отбортовки  $R \geq 2,5 \cdot S$ .

Таблица 1

Толщина стенки отбортованного элемента $S$ , мм	Длина цилиндрического борта $L$ , мм
До 5	15
Свыше 5 до 10	$2S+5$
Свыше 10 до 20	$S+15$
Свыше 20	$S/2+25$

## 5.2.5 Люки, лючки, бобышки и штуцера

5.2.5.1 Оборудование должно быть снабжено люками или смотровыми лючками, обеспечивающими осмотр, очистку, безопасность работ по защите от коррозии, монтаж и демонтаж разборных внутренних устройств, ремонт и контроль оборудования. Количество люков и лючков определяет разработчик оборудования. Люки и лючки необходимо располагать в доступных для обслуживания местах.

5.2.5.2 Оборудование с внутренним диаметром более 800 мм должно иметь люки.

Внутренний диаметр люка круглой формы у оборудования, устанавливаемого на от-

крытом воздухе, должен быть не менее 450мм, а у сосудов, располагаемых в помещении, - не менее 400мм. Размер люков овальной формы по наименьшей и наибольшей осям должен быть не менее 325х400 мм.

Внутренний диаметр люка у оборудования, не имеющего корпусных фланцевых разъемов и подлежащих внутренней антикоррозионной защите неметаллическими материалами, должен быть не менее 800 мм.

Допускается проектировать без люков:

- оборудование, предназначенное для работы с веществами не вызывающими коррозии и накали, кольцевые сосуды (аппараты) независимо от их диаметра, при этом следует предусмотреть необходимое количество смотровых лючков;

- оборудование с приварными рубашками и кожухотрубчатые теплообменные аппараты;

- оборудование имеющее съемные днища или крышки, а также обеспечивающие возможность осмотра горловины или штуцера, независимо от их диаметров.

5.2.5.3 Оборудование с внутренним диаметром 800мм и менее должно иметь круглый или овальный лючок. Размер лючка по наименьшей оси должен быть не менее 80мм.

5.2.5.4 Допускается отсутствие на оборудовании люков и лючков, при условии выполнения требований 5.1.3.

5.2.5.5 Оборудование, подвергающееся гидравлическим испытаниям должно иметь бобышки или штуцера для наполнения водой и слива, удаления воздуха при гидравлическом испытании. Для этой цели могут использоваться технологические бобышки и штуцера.

5.2.5.6 Крышки люков, как правило, следует выполнять съемными или шарнирно-откидными. Крышки люков, используемых только для осмотра оборудования при изготовлении, монтаже, и перед пуском в эксплуатацию допускается выполнять приварными. Допускается применение люков с приварными крышками, конструкция которых предусматривает их удаление перед осмотром и последующую повторную приварку крышки к уплотнительному люку после осмотра оборудования с последующим контролем сварного соединения.

5.2.5.7 Крышки люков, для подъема которых требуется прикладывать усилие более 196Н (20 кгс), должны иметь приспособления, облегчающие их открытие или позволяющие применять грузоподъемные механизмы.

5.2.5.8 Конструкция шарнирно-откидных и вставных болтов, хомутов, а также зажимных приспособлений люков, крышек и фланцев должна обеспечивать их фиксацию в заданном положении (предохранять от сдвига).

## 5.2.6 Расположение отверстий

5.2.6.1 Расположение отверстий в эллиптических и полусферических днищах не регламентируется.

Расположение отверстий на торосферических днищах допускается в пределах центрального сферического сегмента. При этом расстояние от наружной кромки отверстия до центра днища, измеряемое по хорде, должно быть не более 0,4 наружного диаметра днища.

5.2.6.2 Отверстия для люков, лючков и штуцеров в оборудовании групп 1 и 2 должны располагаться вне сварных швов.

Расположение отверстий допускается:

- на продольных швах цилиндрических и конических обечаек сосудов, если диаметр отверстий не более 150 мм;

- на кольцевых швах цилиндрических и конических обечаек сосудов без ограничения диаметра отверстий;

- на швах выпуклых днищ без ограничения диаметра отверстий при условии 100% проверки сварных швов днищ радиографическим или ультразвуковым методом;

- на швах плоских днищ.

5.2.6.3 Отверстия не разрешается располагать в местах пересечения сварных швов оборудования 1-й и 2-й групп.

Данное требование не распространяется на случай, оговоренный в 5.2.4.3.

5.2.6.4 Отверстия для люков, лючков, штуцеров в оборудовании 3-й группы разрешается устанавливать на сварных швах без ограничения по диаметру отверстий.

### 5.2.7 Требования к опорам

5.2.7.1 Основные размеры цилиндрических и конических опор вертикального оборудования должны соответствовать АТК 24.200.04.

При  $S$  меньше  $S'$  ( $S$  - толщина опоры,  $S'$  - толщина днища) следует присоединять опору к днищу таким образом, чтобы средние диаметры цилиндрических обечаек оборудования и опоры совпадали. В случае использования стандартных опор при  $S$  меньше  $S'$  необходимо проверить прочность опорной обечайки с учетом дополнительных напряжений из-за смещения осей.

Опоры из углеродистых сталей допускается применять для оборудования из коррозионностойких сталей при условии, что к оборудованию приваривается переходная обечайка опоры из коррозионностойкой стали высотой, определяемой тепловым расчетом, выполненным разработчиком оборудования.

5.2.7.2 Основные размеры лап и стоек для вертикального оборудования должны соответствовать АТК 24.200.03, ГОСТ 26296.

5.2.7.3 Основные размеры опор для горизонтального оборудования должны соответствовать ОСТ 26-2091.

Угол охвата опорой или подкладным листом опоры должен быть не менее  $120^\circ$ .

5.2.7.4 При применении нестандартных опор, лап и стоек разработчик оборудования должен предусмотреть резьбовые отверстия под регулировочные (отжимные) винты с нагрузками, предусмотренными в стандартах на опоры, лапы и стойки.

5.2.7.5 При наличии температурных расширений в продольном направлении в горизонтальном оборудовании следует выполнять жесткой лишь одну седловую опору, остальные опоры - свободными. Указания об этом должно содержаться в конструкторской документации.

### 5.2.8 Требования к внутренним и наружным устройствам

5.2.8.1 Внутренние устройства в оборудовании, препятствующие осмотру и ремонту, должны быть съемными.

При использовании приварных устройств следует выполнять требования 5.1.3.

5.2.8.2 Конструкция внутренних устройств оборудования, подвергаемого гидравлическому испытанию должна обеспечивать удаление из оборудования воздуха при гидравлическом испытании и воды после гидравлического испытания.

5.2.8.3 Рубашки, применяемые для наружного обогрева или охлаждения сосудов, могут быть съемными и приварными.

## 5.3 Трубопроводы

5.3.1 Конструкция трубопроводов должна обеспечивать:

- а) ведение технологического процесса в соответствии с проектными параметрами;
- б) производство монтажных и ремонтных работ промышленными методами с применением средств механизации;
- в) возможность выполнения всех видов работ по контролю и термической обработке сварных швов и испытанию трубопроводов;

г) защиту трубопроводов от коррозии.

5.3.2 Соединение деталей и сборочных единиц трубопроводов между собой и присоединение трубопроводов к оборудованию должно производиться сваркой. Допускается использование разъемных (фланцевых и т.п.) соединений трубопроводов с уплотнением, если их необходимость определяется требованиями обслуживания, монтажа и ремонта оборудования или трубопроводов.

Не допускается применять разъемные соединения в трубопроводах, прокладываемых в непроходных каналах и других труднодоступных для осмотра и ремонта местах.


5.3.3 Компенсация тепловых расширений трубопроводов может осуществляться, как за счет их самокомпенсации, так и с помощью специальных компенсаторов.

5.3.4 Средний радиус кривизны колен (отводов) трубопроводов рекомендуется назначать:

а) при изготовлении методом холодной гибки - не менее 3,5 номинального наружного диаметра колена (нормально изогнутые колена);

б) при изготовлении методом горячего деформирования с применением гибки, протяжки, штамповки, осадки, а также для штампосварных колен - не менее номинального наружного диаметра колена (крутоизогнутые колена, если средний радиус их кривизны менее 3,5 номинального наружного диаметра колена).

Номинальный наружный диаметр принимается равным его значению на концах колена (в местах присоединения колена к другим деталям трубопроводов).

5.3.5 В трубопроводах из сталей марок 20, 10Г2 и 09Г2С следует, как правило, использовать бесшовные приварные детали трубопроводов (отводы крутоизогнутые, тройники, переходы, заглушки) по ГОСТ 17375, ГОСТ 17376, ГОСТ 17379, ГОСТ 17380. Для трубопроводов группы 1 в ПКД должны быть указания на изготовление деталей трубопроводов в соответствии с требованиями ГОСТ 17380, предъявляемыми к деталям трубопроводов пара и горячей воды по Правилам «ПБ 10-573: 

5.3.6 Допускается применение штампосварных колен и тройников и переходов, изготовленных из двух заготовок сваренных двумя продольными швами, или кольцевым швом при соблюдении требований 5.3.4 и проведении контроля сварных швов радиографией или УЗК по всей длине швов. Контроль сварных швов радиографией или УЗК колен, тройников и переходов трубопроводов группы 2 и 3 проводится при наличии требований в ПКД.

5.3.7 Штампосварные колена и тройники должны подвергаться гидравлическому испытанию на прочность пробным давлением, указанным в ПКД.

Гидравлическое испытание колен и тройников пробным давлением допускается совмещать с гидравлическим испытанием трубопроводов.

Гидравлическое испытание на прочность пробным давлением допускается не проводить в случаях, оговоренных в разделе 8.

5.3.8 Применение сварных секторных отводов, сварных тройников допускается только в трубопроводах группы 2 и 3.

В сварных секторных отводах угол сектора не должен превышать 30°. Расстояние между соседними сварными швами по внутренней стороне колена должно быть не менее 20 мм. При этом должна обеспечиваться возможность контроля этих швов с обеих сторон по наружной поверхности.

5.3.9 Расположение отверстий на криволинейных участках колен и тройников в трубопроводах группы 1 и 2 не допускается, за исключением отверстий диаметром не более 0,1 номинального наружного диаметра колена (тройника), но не более 20 мм для приварки штуцеров, труб и бобышек систем контрольно-измерительных устройств в количестве не более одного отверстия на колено.

Вварка штуцеров и других деталей в сварные швы трубопроводов группы 1 не допускается.

кается.

5.3.10 Применение штампованных и кованных колен, тройников и переходов допускается в трубопроводах всех групп без ограничений.

Для трубопроводов группы 1 штамповки и поковки должны быть подвергнуты ультразвуковому контролю (УЗК) в соответствии с требованиями ПКД.

Ультразвуковой контроль - по ПНАЭ Г-7-014.

5.3.11 Для изготовления деталей сварных трубопроводов группы 1 работающих под воздействием гексафторида урана (ГФУ) должны применяться трубы из стали 12X18H10T, 08X18H10T по ГОСТ 9941, из стали 08X18H10T по ТУ 14-3Р-197, поковки группы IV по ГОСТ 25054 из стали 12X18H10T, 08X18H10T. Трубы и поковки из указанных материалов должны быть подвергнуты ультразвуковому контролю (УЗК) в соответствии с требованиями ПКД.

Ультразвуковой контроль - по ПНАЭ Г-7-014.

Детали сварных трубопроводов с внутренним диаметром 25мм и менее допускается изготавливать из медных труб марки М1, М2 по ГОСТ 617 и прутков из бронзы марки БрАЖМц 10-3-1,5 по ГОСТ 1628.

5.3.12 Трубопроводы, требующие периодической разборки для очистки от отложений транспортируемых продуктов, необходимо монтировать на фланцевых соединениях. При этом участки должны быть удобными для проведения ремонтных работ.

Число фланцевых соединений должно быть минимальным.

5.3.13 При необходимости трубопроводы должны обогреваться. Обогрев трубопроводов может быть воздушным, паровым или электрическим и охватывать максимально возможную поверхность.

5.3.14 При необходимости продувки и дренажа трубопроводов на них должны быть предусмотрены специальные устройства. В необходимых случаях на трубопроводах должны предусматриваться специальные штуцеры-воздушники, размещаемые в верхних точках трубопроводов.

5.3.15 Конструкция вакуумных трубопроводов ~~вспомогательных~~<sup>①</sup> технологических систем (установок) по разделению изотопов урана должна соответствовать требованиям, предъявляемым к трубопроводам группы 3 настоящего стандарта и техническим требованиям, предъявляемым к трубопроводам вышеуказанных систем (установок), разработанных ВО ВНИПИЭТ и изложенных в РТМ 6.11, РТМ 6.16, РТМ 6.17, РТМ 6.18, ТДМ-1...ТДМ-9, ОСТ 95 10593, 1351-14-0001 ТУ <sup>①</sup>.

5.3.16 При проектировании пластмассовых трубопроводов следует руководствоваться требованиями Приложения Д (таблица Д10) и "Инструкцией по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб" СН 550.

Использование пластмассовых труб из полиэтилена, полипропилена и поливинилхлорида для транспортирования ГФУ не допускается.

5.3.17 Трубопроводы, транспортирующие ЖРВ следует проектировать с уклоном обеспечивающим возможно полное опорожнение их в цеховую аппаратуру или емкости. Уклоны трубопроводов следует принимать, как правило, не менее - 0,004.

5.3.18 Для обеспечения гибкой связи трубопроводов с подвижными (качающимися, поворачивающимися) агрегатами, сосудами и компенсации взаимных перемещений допускается при условии обеспечения безопасной эксплуатации применение металлических рукавов.

## 5.4 Сварные соединения и их расположение

### 5.4.1 Общие требования

5.4.1.1 Сварка и наплавка должны проводиться в соответствии с требованиями и указаниями ОП.

Сварка и склеивание полимеров должны проводиться в соответствии с требованиями СП.

При приварке к оборудованию и трубопроводам вспомогательных деталей (опоры, накладки, подвески, сепарационные устройства и т.п.) швы сварных соединений должны контролироваться в объёме и по нормам, приведённым в ПК.

5.4.1.2 При сварке обечаек и труб, приварке днищ к обечайкам должны применяться стыковые швы с полным проплавлением.

Примечание - Сварные соединения с остающимися подкладками (в том числе с подкладными кольцами) считаются сварными соединениями с полным проплавлением.

① - «5.4.1.3 Допускается применять угловые и тавровые сварные соединения при приварке штуцеров, люков, труб, трубных решеток, плоских стенок, днищ и фланцев:

«5.4.1.4 Допускается применять нахлесточные сварные соединения для приварки к оборудованию и трубопроводам укрепляющих колец (накладок) опорных плит, подкладных листов, планок под площадки, лестницы, кронштейны и т. п. с учетом требований 5.1.8 ».

«5.4.1.5 Не допускается применение сварных швов с неполным проплавлением

(конструктивным зазором) в угловых и тавровых сварных соединениях для приварки

а) в оборудовании группы 1 при диаметре отверстия более 120мм, в оборудовании группы 2 и 3 при диаметре отверстия более 275мм;

б) в оборудовании всех групп из низколегированных марганцовистых и марганцево-кремнистых сталей с температурой стенки ниже минус 30°C без термообработки и ниже минус 40° с термообработкой;

в) в оборудовании и трубопроводах всех групп, предназначенных для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание независимо от диаметра патрубка и трубопроводов;

г) в трубопроводах группы 1;

д) в соединениях фланцев с патрубками оборудования, работающего под давлением более 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>) и при температуре более 300°C, и фланцев с обечайками и днищами оборудования, работающего под давлением более 1,6 МПа (16кгс/см<sup>2</sup>) и при температуре более 300°C.

5.4.1.6 При сварке стыковых сварных соединений элементов разной толщины необходимо предусмотреть плавный переход от одного элемента к другому с постепенным утонением более толстого элемента.

Угол скоса элементов разной толщины (рисунок 7а,б,в,г) должен быть не более 20°(уклон 1:3).

Сварку патрубков разной толщины допускается выполнять в соответствии с рисунком 7д,е. При этом расстояние  $l$  должно быть не менее толщины  $S$ , но не менее 20мм, а радиус  $r \geq S_2 - S$ .

Допускается выполнять сварку стыковых швов без предварительного утонения более толстого элемента, если разность в толщинах соединяемых элементов не превышает 30% от толщины более тонкого элемента, но не более 5мм; при этом форма шва должна обеспечивать плавный переход от толстого элемента к тонкому.

Конструктивные элементы стыковых соединений литых деталей с трубами, листами и поковками разной толщины должны приниматься в соответствии с проектом или техническими условиями на оборудование (трубопроводы). В этом случае толщина конца литой детали должна быть не менее ее расчетной величины.

Примечание - В сосудах, выполняемых из двухслойной стали, скос осуществляется со стороны основного слоя.

5.4.1.7 Сварные соединения перлитных сталей со сталями аустенитного класса могут быть предусмотрены в проекте с соблюдением следующих условий:



- толщина материала в местах сварки соединения не должна превышать 36 мм для углеродистых сталей и 30 мм для марганцево-кремнистых сталей (марок 16ГС, 17ГС, 09Г2С и др.);
- среда не должна вызывать коррозионное растрескивание.

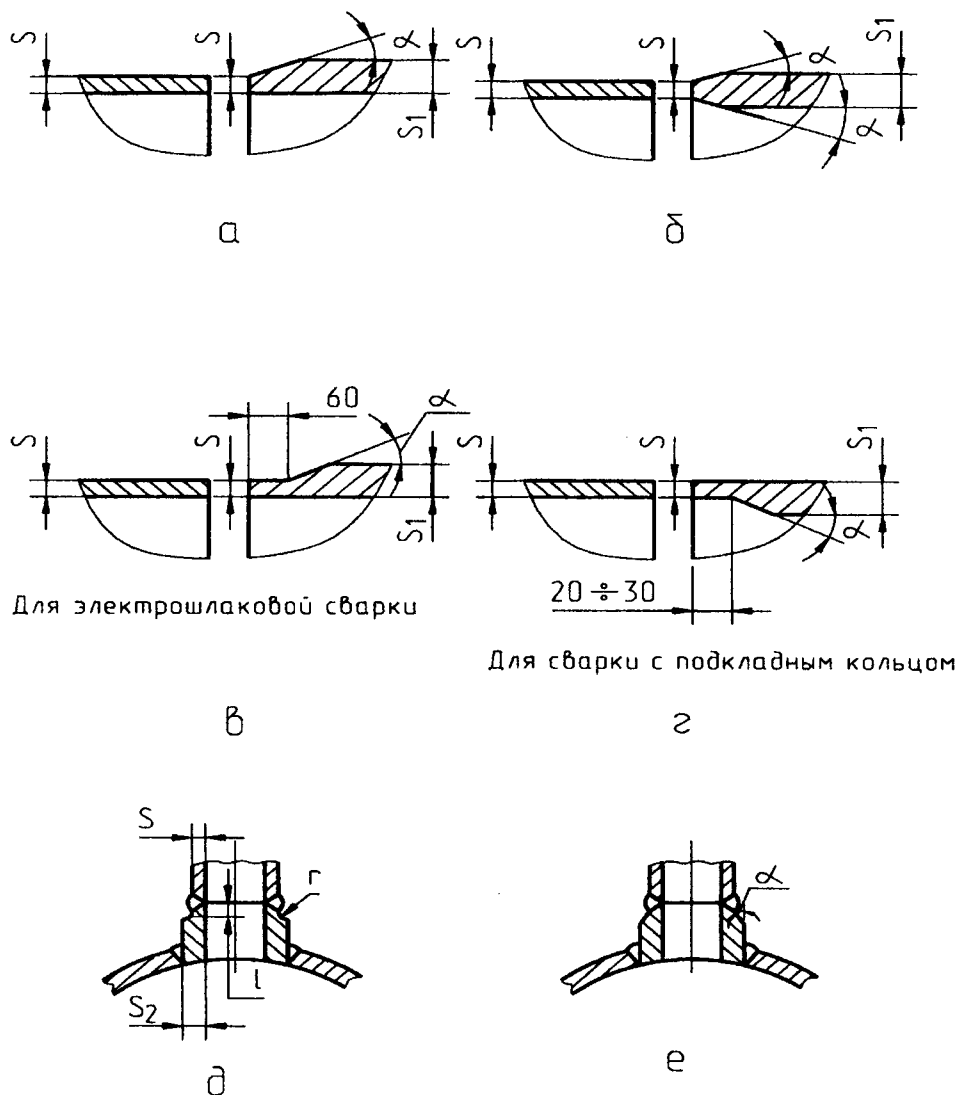


Рисунок 7

#### 5.4.2 Расположение сварных соединений

5.4.2.1 Изготовление сварных обечаек с номинальным наружным диаметром до 920 мм с продольными швами из трех и более секторов не допускается.

При изготовлении обечаек из двух секторов центральный угол малого сектора должен быть не менее  $90^\circ$  (см. рисунок 8).

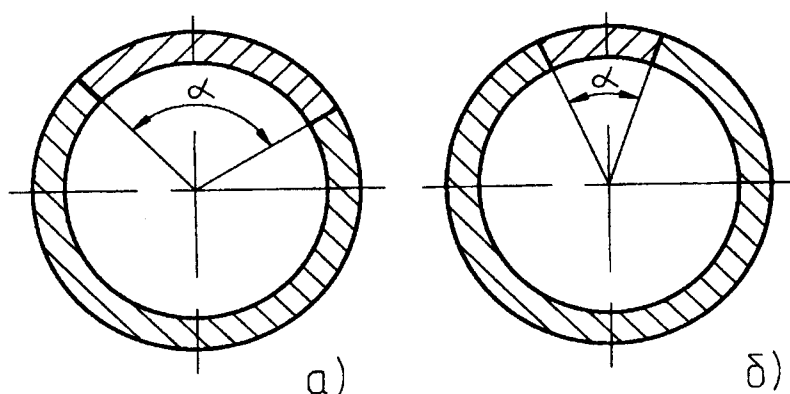


Рисунок 8

Обечайка, изготовленная из двух секторов: а -  $\alpha \geq 90^\circ$  - допускается;  
 б -  $\alpha < 90^\circ$  - не допускается

Допускается изготовление сварных обечаек с номинальным наружным диаметром более 920 мм из трех секторов, при этом центральный угол каждого сектора должен быть не менее  $90^\circ$ .

5.4.2.2 Продольные сварные соединения корпусов оборудования, предназначенного для работы в горизонтальном положении, не следует располагать в пределах нижнего центрального угла, равного  $140^\circ$ , за исключением случаев, когда обеспечена доступность указанных соединений для осмотра при эксплуатации.

5.4.2.3 Сварные швы сосудов не должны перекрываться опорами. Допускается в горизонтальных сосудах на седловых опорах и подвесных вертикальных сосудах местное перекрытие опорами кольцевых (поперечных) сварных швов на общей длине не более  $0,35 D_n$  ( $D_n$  - наружный диаметр сосуда), а при наличии подкладного листа - на общей длине не более  $0,5 D_n$  при условии, что перекрываемые участки швов по всей длине проконтролированы радиографическим или ультразвуковым методом.

Перекрытие мест пересечения швов не допускается.

5.4.2.4 Наличие сварных швов на участках труб, подлежащих гибке, не допускается.

5.4.2.5 В пределах криволинейного участка сварных колен трубопроводов группы 1 и 2 допускается только одно поперечное кольцевое соединение.

На штампованных коленах трубопроводов группы 1 и 2 с продольными сварными соединениями в пределах криволинейного участка не допускается наличие поперечных кольцевых сварных соединений.

5.4.2.6 Для поперечных стыковых сварных соединений трубопроводов, подлежащих ультразвуковому контролю, длина свободного прямого участка трубы (элемента) в каждую сторону от оси шва (до ближайших приварных деталей и элементов, начала гибов, оси соседнего поперечного шва и т.д.) должна быть не менее величин, приведенных в таблице 2

Таблица 2

Номинальная толщина стенки свариваемых труб (элементов), S, мм	Минимальная длина свободного прямого участка трубы (элемента) в каждую сторону от оси шва, мм
До 15	100
Свыше 15 до 30	5S + 25
Свыше 30 до 36	175
Более 36	4S + 30

5.4.2.7 Для поперечных стыковых сварных соединений цилиндрических деталей, подлежащих местной термической обработке, длина свободного прямого участка трубы, детали (элемента) в каждую сторону от оси шва (до ближайших приварных деталей и элементов, началагиба, соседнего поперечного шва и т.д.) должна быть не менее величины  $l$ , определяемой по формуле:

$$l = \sqrt{(D_n - S_n)S_n} \quad ,$$

где  $D_n$  - номинальный наружный диаметр соединяемых деталей;

$S_n$  - номинальная толщина соединяемых деталей.

При этом длина указанных участков должна быть не менее номинального наружного диаметра сваренных деталей, при его значениях до 100 мм включительно и не менее 100 мм при значениях диаметра более 100 мм.

### 5.4.3 Расстояния между сварными швами

5.4.3.1 Продольные швы смежных обечаек и швы днищ в оборудовании групп 1 и 2 должны быть смещены относительно друг друга на величину трехкратной толщины наиболее толстого элемента, но не менее чем на 100 мм между осями швов (последнее условие не распространяется на сварные соединения деталей с номинальным наружным диаметром менее 100 мм).

Допускается смещать на меньшую величину указанные швы относительно друг друга:

- в оборудовании групп 1 и 2, работающем под давлением не более 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) и при температуре не более 400°C с толщиной стенки не более 30 мм, если эти швы выполняются автоматической или электрошлаковой сваркой, а места пересечения швов контролируются радиографическим или ультразвуковым методом в объеме 100%;
- в оборудовании группы 3 независимо от способа сварки.

5.4.3.2 Расстояние между продольным швом корпуса горизонтального оборудования и швом приварки опоры должно приниматься:

- не менее  $\sqrt{DS}$  для нетермообработанного оборудования ( $D$  - внутренний диаметр оборудования,  $S$  - толщина обечайки);
- в соответствии с требованием 5.4.3.3 для термообработанного оборудования.

5.4.3.3 Расстояние между краем шва приварки внутренних и внешних устройств и краем ближайшего шва корпуса должно быть одновременно не меньше трёхкратной расчётной высоты углового шва и трёхкратной нормальной толщины стенки привариваемой детали.

Допускается пересечение стыковых швов корпуса угловыми швами приварки внутренних и внешних устройств (опорных элементов, тарелок, рубашек, перегородок и т.п.) при условии контроля перекрываемого участка шва корпуса радиографическим или ультразвуковым методом.

При приварке колец жесткости к обечайке общая длина сварного шва с каждой стороны кольца должна быть не менее половины длины окружности.

5.4.3.4 Расстояние от края стыкового сварного шва до начала криволинейного участка

гиба на трубопроводах группы 1 с номинальным наружным диаметром 100 мм и более должно быть не менее 100 мм, а для трубопроводов с номинальным диаметром до 100 мм - не менее номинального наружного диаметра трубы.

Для штампованных, кованных и штампованных колен (отводов), гнутых труб поверхностей теплообмена и крутоизогнутых колен допускается уменьшение прямого участка колена (отвода), а также расположение поперечного сварного шва на границе прямого и криволинейного участков.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ**

### **6.1 Общие требования**

6.1.1 Материалы, применяемые для изготовления, монтажа и ремонта оборудования и трубопроводов и их деталей должны обеспечивать их работоспособность и безопасность в течение всего срока службы с учетом заданных условий эксплуатации (давление, минимальная отрицательная и максимальная положительная температуры), химического состава и характера среды (коррозионная активность, взрывоопасность, токсичность и т.п., включая среды, используемые при очистке, промывке и дезактивации) и влияния температуры окружающего воздуха.

6.1.2 Требования к основным материалам и полуфабрикатам, их пределы и условия применения, назначение, виды испытаний должны удовлетворять требованиям обязательного Приложения Д. Требования к сварочным и наплавочным материалам должны соответствовать требованиям ОП и СП.

6.1.3 Основные материалы, применяемые для изготовления сварных деталей и сборочных единиц оборудования и трубопроводов, должны обладать технологической свариваемостью.

6.1.4 Качество и свойства материалов и полуфабрикатов должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов и технических условий и быть подтверждены сертификатами их изготовителей и соответствующей маркировкой. В сертификатах на стальные полуфабрикаты должен быть указан также режим их термообработки, проведенной при изготовлении. Предприятие-изготовитель оборудования и трубопроводов (монтажная организация) должно осуществлять входной контроль поступающих материалов и полуфабрикатов в соответствии с ГОСТ 24297. При отсутствии или неполноте сертификата (маркировки) предприятие-изготовитель оборудования или трубопроводов (монтажная организация) должно провести все необходимые испытания с оформлением их результатов протоколом, дополняющим или заменяющим сертификат изготовителя материала (полуфабриката).

6.1.5 При выборе основных материалов для оборудования и трубопроводов, устанавливаемых (прокладываемых) на открытой площадке или в неотапливаемом помещении, необходимо учитывать:

- абсолютную минимальную температуру наружного воздуха данного района (СНиП 23-01), если температура стенки оборудования или трубопровода, находящегося под избыточным давлением, может стать отрицательной от воздействия окружающего воздуха;

- среднюю температуру воздуха наиболее холодной пятидневки данного района с обеспеченностью 0,91 (СНиП 23-01), если температура стенки оборудования или трубопровода, находящегося под избыточным давлением положительная, при этом качество материала должно соответствовать требованиям таблицы 3.

**Марки сталей для оборудования и трубопроводов, находящихся без избыточного давления, в зависимости от средней температуры воздуха наиболее холодной пятидневки**

Таблица 3

Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С	Марка сталей и обозначение стандарта
Не ниже минус 30	Ст3пс3, Ст3сп3, Ст3Гпс3 по ГОСТ 14637
	15К-3, 16К-3, 18К-3, 20К-3 по ГОСТ 5520
	16ГС-3, 09Г2С-3, 10Г2С1-3 по ГОСТ 5520
От минус 31 до минус 40	Ст3пс4, Ст3сп4, Ст3Гпс4 по ГОСТ 14637
	15К-5, 16К-5, 18К-5, 20К-5 по ГОСТ 5520
	16ГС-6, 09Г2С-6, 10Г2С1-6 по ГОСТ 5520
<b>Примечания</b> 1 Для материалов не вошедших в таблицу 3 нижний температурный предел применения должен определяться исходя из требований Приложения Д. 2 Если при проверке качества стали на соответствие требованию таблицы 3 окажется, что Приложение Д и таблица 3 рекомендуют различные категории стали по ГОСТ 14637 или ГОСТ 5520, то необходимо применять сталь более высокой категории. 3 Пределы применения двухслойной стали определяются по основному слою. 4 Допускается испытание сталей на ударный изгиб при средней температуре воздуха наиболее холодной пятидневки для заданного района установок оборудования.	

6.1.6 Материалы опорных частей оборудования, кронштейны для крепления навесного оборудования и трубопроводов и других деталей наружных приварных элементов должны учитывать влияние низких температур при эксплуатации, монтаже, транспортировке, погрузочно-разгрузочных работах, хранении и удовлетворять требованиям таблицы 3.

Элементы, привариваемые непосредственно к корпусу изнутри или снаружи: лапы, цилиндрические опоры, подкладки под фирменные таблички, опорные кольца под тарелки и др., должны изготавливаться из материалов, обладающих хорошей свариваемостью, и иметь с материалом корпуса близкие значения коэффициентов линейного расширения. При этом разница в значениях коэффициентов линейного расширения не должна превышать 10%.

**Примечания**

1 Допускается приварка к наружной поверхности корпуса сосудов из аустенитных хромоникелевых сталей элементов из углеродистой стали. Возможность приварки таких элементов, их протяженность и толщина устанавливаются автором проекта. В этом случае должен быть проведен контроль переходного сварного шва на отсутствие трещин методом цветной дефектоскопии в соответствии с ПНАЭ Г-7-018.

2 Допускается применять листовую сталь и сортовой прокат марки Ст3пс2 толщиной не более 10мм для приварных и неприварных внутренних элементов сосудов, работающих при температуре от минус 40 до плюс 475°С.

6.1.7 Применение углеродистой кипящей стали для изготовления оборудования и трубопроводов не допускается.

6.1.8 Сталь марки Ст3пс категорий 3, 4, 5 толщиной более 12мм до 25 мм допускается применять для сосудов объемом не более 50м<sup>3</sup>, а толщиной 12 мм и менее наравне со сталью Ст3сп соответствующей категории.

6.1.9 Коррозионностойкие стали (лист, трубы, поковки и штампованные детали) при наличии требований в проекте должны быть проверены на стойкость ~~против~~<sup>к</sup> межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032. (1)

6.1.10 Содержание ферритной фазы для элементов, изготавливаемых из стали аустенитного класса и работающих при температуре более 350°C, не должно превышать 7%.

6.1.11 Допускается по согласованию с разработчиком применение материалов тех же марок, но поставляемых по другим стандартам или техническим условиям, если качество материала по ним не ниже установленного настоящим стандартом и ГОСТ Р 52630 (1)

6.1.12 Допускается по решению главного инженера предприятия-изготовителя оборудования и трубопроводов применение сталей более высокой категории по ГОСТ 14637 и ГОСТ 5520.

6.1.13 Дополнительные требования к материалам, не предусмотренные стандартами или техническими условиями или предусмотренные в них "по требованию заказчика", должны быть обязательно указаны в технической документации (ПКД, технологическая и т.п.)

6.1.14 Во время хранения и транспортирования материалов на предприятии-изготовителе, монтажной организации должны быть исключены повреждения материалов и обеспечена возможность сличения нанесенной маркировки с данными сопроводительной документации.

## 6.2 Сталь листовая

(Таблицы Д.1 и Д.2)

6.2.1 При заказе углеродистых сталей обыкновенного качества по ГОСТ 14637, углеродистых сталей и низколегированных по ГОСТ 5520 должна быть указана категория стали.

При заказе сталей по ГОСТ 5520 необходимо потребовать поставку стали с содержанием серы не более 0,035% и фосфора не более 0,035%, а сталей марки 20К категорий 5 и 11 - поставку в нормализованном состоянии.

6.2.2 Коррозионностойкая, жаростойкая и жаропрочная толстолистовая сталь по ГОСТ 7350 должна быть указана горячекатанной, термически обработанной, травленной, с обрезной кромкой, с качеством поверхности по группе М2б. По указанию разработчика должно быть оговорено требование по содержанию  $\alpha$ -фазы и проверка на стойкость ~~против~~<sup>к</sup> МКК. (1)

6.2.3 Листовую углеродистую сталь марки СтЗсп и двухслойную сталь с основным слоем из стали этой марки толщиной более 25 мм допускается применять в соответствии с параметрами, предусмотренными в Таблице Д.1 и Д.2 при условии проведения испытания металла на ударный изгиб на предприятии-изготовителе оборудования и трубопроводов или их элементов. Испытание на ударный изгиб следует проводить на трех образцах. При этом величина ударной вязкости КСУ должна быть не менее:

- 50 Дж/см<sup>2</sup> (5 кгс•м/см<sup>2</sup>) при температуре плюс 20°C;

- 30 Дж/см<sup>2</sup> (3 кгс•м/см<sup>2</sup>) при температуре минус 20°C и после механического старения, а на одном образце допускается величина ударной вязкости не менее 25 Дж/см<sup>2</sup> (2,5 кгс•м/см<sup>2</sup>).

Примечание - Для проката по ГОСТ 5520, ГОСТ 14637, ГОСТ 19281 допускается переводить сталь из одной категории в другую при условии проведения необходимых дополнительных испытаний в соответствии с требованиями указанных стандартов.

6.2.4 Допускается применение листового двухслойного проката и заготовок, полученных методом взрыва.

6.2.5 Заготовки деталей из листовой стали марки 20К по ТУ 14-1-3922 подлежат нормализации на предприятии-изготовителе оборудования и трубопроводов (сборочных единиц, деталей).

Примечание - Если механические свойства металла листов при поставке соответствуют требованиям ТУ 14-1-3922, что подтверждается испытаниями на предприятии-изготовителе оборудования и трубопроводов (сборочных единиц, деталей), нормализацию заготовок деталей на предприятии изготовителе можно не производить

### **6.3 Стальные трубы** (Таблица Д.3)

6.3.1 Применение электросварных труб для изготовления оборудования и трубопроводов не допускается.

6.3.2 При заказе труб по ГОСТ 8731 и ГОСТ 8733 следует оговорить поставку труб из сталей группы В с проведением гидравлического испытания и, при необходимости, испытания на раздачу или сплющивание, или загиб.

6.3.3 При заказе труб по ГОСТ 550 из сталей марок 10, 20, предназначенных для изготовления теплообменных аппаратов, необходимо оговорить поставку труб из сталей группы "А" (сортамент ГОСТ 550).

6.3.4 При заказе труб по ГОСТ 9940 и ГОСТ 9941 необходимо оговорить следующие требования:

- партия должна состоять из труб одной плавки и иметь единый документ о качестве с указанием химического состава и сведений о термической обработке;
- глубина местной зачистки или шлифовки не должна выводить диаметр и толщину стенки за пределы минусовых отклонений;
- испытания на раздачу или сплющивание;
- по указанию разработчика должна быть проведена проверка на стойкость против межкристаллитной коррозии;
- должны быть проведены гидравлические испытания.

При заказе труб по ГОСТ 9940 необходимо предусмотреть требования по очистке от окалины и проведению термообработки труб.

6.3.5 Трубы, закрепляемые в оборудовании методом развальцовки, должны испытываться на раздачу, в остальных случаях - на загиб или сплющивание в соответствии со стандартами на трубы.

6.3.6 Допускается применять трубы без проведения гидравлического испытания на предприятии-изготовителе труб в следующих случаях:

- если труба подвергается по всей поверхности контролю физическими методами (радиографическим, ультразвуковым или им равноценным);
- если предприятие-изготовитель труб гарантирует положительные результаты гидравлических испытаний.

6.3.7 Трубы, не испытанные на предприятии-изготовителе труб, допускается испытывать на предприятии-изготовителе оборудования и трубопроводов в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на трубы.

### **6.4 Поковки стальные** (Таблица Д.4)

6.4.1 Режимковки, термической обработки и нормы браковки поковок должны соответствовать установленным в действующей технической документации.

6.4.2 Размеры поковки должны соответствовать конструкторской документации с припусками на механическую обработку, технологическими напусками и допусками на точность изготовления в соответствии с ГОСТ 7062, ГОСТ 7829 и ГОСТ 7505.

Качество поверхности, механические свойства поковок, допускаемые дефекты и мето-

ды устранения дефектов должны соответствовать требованиям ГОСТ 8479, ГОСТ 25054, ГОСТ 26159.

В случае изготовления поковок по размерам, выходящим за пределы, предусмотренные ГОСТ 8479 и ГОСТ 25054, требования к механическим свойствам поковок должны быть оговорены в проекте.

6.4.3 Поковки из коррозионностойких сталей при наличии требования в проекте должны испытываться на стойкость <sup>К</sup>против межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032.

6.4.4 Поковки, применяемые в оборудовании 1 группы, должны подвергаться контролю поштучно ультразвуковым или другим равноценным методом в объеме не менее 50%.

6.4.5 Перед запуском в производство каждая поковка для плоских днищ (см. рисунок 5), кроме поковок из высоколегированных сталей, должна быть проконтролирована ультразвуковым методом в зоне "А" и "Z" по всей площади в ~~объеме 100%.~~ (1)

## 6.5 Сортовая сталь

(Таблица Д.5)

6.5.1 При заказе углеродистых сталей обыкновенного качества по ГОСТ 535 необходимо оговорить степень раскисления (спокойная, полуспокойная) и категорию стали.

Категория стали должна быть оговорена и при заказе стали по ГОСТ 19281. Категория стали должна указываться в ПКД.

6.5.2 При заказе коррозионностойких сталей по ГОСТ 5949 необходимо оговорить поставку их в термообработанном состоянии, группу отделки и проверку, при наличии требований в проекте, на стойкость <sup>К</sup>против межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032. (1)

## 6.6 Стальные отливки

(Таблица Д.6)

6.6.1 Отливки стальные должны применяться в термообработанном состоянии с проверкой механических свойств после термической обработки.

Вид и режим термической обработки устанавливает предприятие-изготовитель отливок.

6.6.2 Сталь для отливок должна выплавляться в мартеновских или электрических печах, способ выплавки указывается в сертификате.

6.6.3 Отливки по форме и размерам должны соответствовать требованиям проекта. Допускаемые отклонения по размерам и массе отливок, а также припуски на механическую обработку принимаются по III классу точности ГОСТ 26645.

6.6.4 Качество поверхности отливок должно соответствовать требованиям ГОСТ 977 и соответствующим техническим условиям.

6.6.5 На поверхности отливок, подлежащих механической обработке, допускаются без исправления дефекты, если глубина залегания их не превышает 2/3 припуска на механическую обработку.

6.6.6 Дефекты отливок, влияющие на прочность и ухудшающие их товарный вид, подлежат исправлению. Виды, количество, размеры и расположение дефектов, подлежащих исправлению, а также способы их исправления определяются соответствующими техническими условиями и чертежами заказчика на детали из отливок.

6.6.7 Отливки из легированных и коррозионностойких сталей подвергаются контролю макро- и микроструктуры при наличии требований в технических условиях или проектах.

Исследование макро- и микроструктуры производится по инструкции предприятия-изготовителя отливок.

6.6.8 Отливки из коррозионностойких сталей при наличии требований в проекте должны быть испытаны на стойкость <sup>К</sup>против межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032 методом (1)



указанным в проекте.

6.6.9 Образцы для испытания механических свойств должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 977.

6.6.10 Каждая полая отливка, работающая при давлении свыше 0,07 МПа ( $0,7 \text{ кгс/см}^2$ ), должна подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением, указанным в технических условиях и ГОСТ 356.

Испытание отливок, прошедших на предприятии-изготовителе 100% контроль неразрушающими методами (УЗК или радиография), допускается совмещать с испытанием собранного узла или сосуда пробным давлением, установленным для узла или сосуда.

## 6.7 Крепежные детали

6.7.1 При выборе марок сталей для крепежных деталей фланцевых соединений, предусмотренных стандартами, следует руководствоваться стандартами на эти фланцы.

6.7.2 Требования к материалам, виды их испытаний, пределы применения, назначение и условия применения должны удовлетворять требованиям (СТП 26. 260. 2043 - ⑦)

6.7.3 Материалы крепежных деталей должны выбираться с коэффициентом линейного расширения, близким по значению коэффициенту линейного расширения материала фланца. При этом разница в значениях коэффициентов линейного расширения не должна превышать 10%.

Допускается применять материалы шпилек (болтов) и фланцев с коэффициентами линейного расширения, значения которых отличаются между собой более чем на 10% в случаях, когда:

- это обосновано расчетом на прочность или экспериментальными данными;
- расчетная температура фланца не более плюс 100°C для фланцевых соединений по ГОСТ 12820...ГОСТ 12822 и ГОСТ 28759.2...ГОСТ 28759.4.

6.7.4 Допускается для шпилек (болтов) из аустенитных сталей применять гайки из сталей других структурных классов, предусмотренных в СТП 26. 260. 2043 - ⑦

6.7.5 Гайки и шпильки (болты) для соединений, работающих под давлением, должны изготавливаться из сталей разных марок.

Допускается изготавливать шпильки (болты) и гайки из сталей одной марки. При этом твердость гаек должна быть ниже твердости шпилек (болтов) не менее чем на 15 НВ.

6.7.6 Допускается применять крепежные детали из сталей марок 35Х, 38ХА, 30Х, 40Х, 25Х1МФ, 30ХМА, 25Х2М1Ф, 37Х12Н8Г8МФБ для соединений, работающих под давлением, до температуры минус 60°C, а также гайки из стали марки 35 после закалки и высокого отпуска для соединений, работающих под давлением, до температуры минус 46°C. В этом случае необходимо провести испытание образцов с острым надрезом (тип 11 по ГОСТ 9454) на ударный изгиб при рабочей температуре. Значение ударной вязкости на всех образцах должно быть не менее  $30 \text{ Дж/см}^2$  ( $3 \text{ кгс}\cdot\text{м/см}^2$ ). Объем испытаний - по ГОСТ 20700.

Примечание - Испытание на ударный изгиб при рабочей температуре проводится только для шпилек.

6.7.7 Длина шпилек (болтов) должна обеспечивать превышение резьбовой части над гайкой не менее чем на 1,5 шага резьбы.

6.7.8 Для фундаментных болтов должны применяться стали по ГОСТ 24379.0. Допускается применять материал для фундаментных болтов по СТП 26. 260. 2043 - ⑦

## 6.8 Новые материалы

⑦ 6.8.1 К новым материалам относятся:

- а) Основные материалы, не приведенные в Приложении Д настоящего стандарта;
- б) Основные материалы, приведенные в Приложении Д, в случае их применения при

рабочих условиях, отличающихся от установленных;

в) Сварочные и наплавочные материалы (покрытые электроды, сварочные и наплавочные проволоки и ленты, флюсы и защитные газы), не предусмотренные ОП для сварки (наплавки) деталей из сталей (сплавов) соответствующих марок (сочетаний марок), неметаллических материалов предусмотренных СП применительно к конкретным способам сварки (наплавки).

6.8.2 Основные материалы, марки которых приведены в Приложении Д, выплавляемые методами, не предусмотренными указанными в приложениях стандартами и техническими условиями (в том числе вакуумно-дуговым или электрошлаковым переплавом), к новым материалам не относятся.

6.8.3 Для включения в настоящий стандарт или ОП и СП новых материалов предприятие (организация), заинтересованное в применении новых материалов, должно обратиться с соответствующим предложением к головной организации по разработке настоящего стандарта, ОП или СП (ОАО "СвердНИИХиммаш, НИКИМТ) и к соответствующей специализированной научно-исследовательской организации (при необходимости).

Головная организация по разработке настоящего стандарта, ОП или СП при положительном заключении специализированной научно-исследовательской организации (при необходимости) вносит соответствующие изменения в настоящий стандарт, ОП или СП по согласованию с Ростехнадзором и предприятиями (организациями), согласовавшими настоящий стандарт, ОП или СП.

6.8.4 Применение новых материалов в конструкции конкретного оборудования и трубопроводов допускается в технически обоснованных разработчиком ПКД случаях с разрешения межрегиональных территориальных округов Ростехнадзором. Техническое обоснование применения новых материалов в оборудовании и трубопроводах должно содержать необходимые сведения о физико-механических, технологических и коррозионных свойствах основных материалов и (или) сварных соединений (наплавленного металла) в объеме достаточном для подтверждения возможности изготовления оборудования и трубопроводов, отвечающим требованиям 6.1.1.

Для получения разрешения разработчик ПКД должен представить вышеуказанным органам Ростехнадзором техническое обоснование, а в случае необходимости (по требованию органов Ростехнадзором) также заключение специализированной научно-исследовательской организации.

## 7 ИЗГОТОВЛЕНИЕ, ПРИЕМКА, МОНТАЖ

### 7.1 Общие требования

7.1.1 Изготовление и монтаж оборудования и трубопроводов должны вести предприятия (организации), располагающие квалифицированными кадрами, технологическими и контрольными службами и всеми техническими средствами, необходимыми для качественного выполнения соответствующих работ в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ПКД и другой распространяющейся на соответствующее оборудование и трубопроводы нормативно-технической документации.

Изготовление и монтаж оборудования и трубопроводов должны вести предприятия (организации), имеющие лицензии на указанные виды работ, выдаваемые Ростехнадзором в установленном порядке. ①

7.1.2 Изготовление и монтаж оборудования и трубопроводов следует вести в соответствии с производственно-технологической документацией (технологическими инструкциями, картами технологических процессов и др.) - далее ПТД, регламентирующей содержание и порядок выполнения всех технологических и контрольных операций. ПТД должна быть разработана до начала выполнения соответствующих работ предприятием-изготовителем (монтажной организацией) или привлеченной им специализированной организацией с соблюдением требований настоящего стандарта, ПКД и других распространяющихся на соответствующее оборудование и трубопроводы нормативно-технических документов.

7.1.3 При изготовлении и монтаже предприятие-изготовитель (монтажная организация) должно осуществлять производственный технический контроль в объеме, предусмотренном ПКД и ПТД. Результаты указанного контроля должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта, ПКД и других, распространяющихся на контролируемые оборудование и трубопроводы нормативно-технических документов.

Настоящие требования распространяются также на изготовление деталей и сборочных единиц оборудования и трубопроводов на монтажных площадках (при монтаже).

7.1.4 При изготовлении и монтаже вакуумных трубопроводов вспомогательных технологических систем (установок) по разделению изотопов урана следует руководствоваться техническими условиями ОСТ 95 10593. - ①

7.1.5 Сварку и наплавку, включая все операции по подготовке и сборке под сварку и наплавку, выполнение сварных соединений и наплавленных деталей, их последующую термическую обработку и т.п. следует проводить в соответствии с требованиями и указаниями ОП.

Контроль качества сварных соединений и наплавов следует осуществлять в соответствии с требованиями и указаниями ПК.

7.1.6 Сварку, склеивание и контроль качества сварных и склеиваемых соединений деталей из полимерных материалов следует осуществлять в соответствии с требованиями и указаниями СП.

7.1.7 Детали и сборочные единицы по требованию ПКД (ПТД) должны иметь маркировку, позволяющую идентифицировать их в процессе изготовления.

Маркировка деталей и сборочных единиц может выполняться гравированием, красками, электрографическим или ударным способами.

Маркировка деталей и сборочных единиц из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов электрографическим способом не допускается.

Нанесение маркировки ударным способом допускается при толщине листа не менее 4 мм.

Глубина отпечатков при нанесении маркировки ударным способом не должна

превышать 0,3 мм.

Кромки клейм не должны иметь острых граней. Маркировка производится с наружной стороны детали.

В случае невозможности нанесения маркировки на поверхности детали допускается наносить маркировку на бирке в соответствии с ГОСТ 2.314.

7.1.8 На листах и плитах, принятых к изготовлению обечаек и днищ, должна быть сохранена маркировка металла. Если лист или плиту разрезают на части, на каждую из них должна быть перенесена маркировка металла листов или плит.

Маркировка должна содержать следующие данные:

- марку стали (для двухслойной стали - марки основного и коррозионностойкого слоя);
- номер партии - плавки;
- номер листа (для листов с полистными испытаниями и двухслойной стали);
- клеймо ОТК.

Маркировка наносится в соответствии с требованиями ПТД. Маркировка должна находиться на стороне листа или плиты, не соприкасающейся с рабочей средой, в углу на расстоянии 300 мм от кромок.

Примечание - Маркировке, нанесенной предприятием-поставщиком на листе или плите, допускается присваивать условный регистрационный номер. Условный регистрационный номер наносится на заготовку при переносе маркировки и присваивается документу о качестве.

7.1.9 Маркировка обечаек и днищ оборудования группы 1 должна содержать:

- обозначение чертежа;
- марку материала;
- номер плавки и партии;
- номер листа (при наличии требований в ПКД о полистных испытаниях металла);
- номер обечайки или днища (при необходимости) по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- клеймо ОТК.

7.1.10 Маркировка остальных деталей оборудования должна содержать:

- обозначение чертежа;
- марку материала;
- номер плавки и партии;
- клеймо ОТК.

7.1.11 В случае изготовления заготовок из частей указанная маркировка должна быть нанесена на каждую часть, при этом полная маркировка наносится на одной части заготовки, на остальных частях маркируется марка материала, номер плавки и партии.

7.1.12 Маркировка сварных соединений оборудования и трубопроводов должна производиться в соответствии с требованиями ОП.

7.1.13 Изготовленные оборудование и элементы трубопроводов (детали и сборочные единицы) перед отправлением на монтаж подлежат очистке, консервации и упаковке (включая заглушку отверстий) в соответствии с требованиями ПКД.

7.1.14 Методы разметки заготовок деталей из сталей аустенитного класса марок 12X18H10T, 10X17H13M3T, 08X17H15M3T и др. и двухслойных сталей с коррозионностойким слоем из этих сталей не должны допускать повреждений рабочей поверхности деталей.

Кернение допускается только на линии реза.

7.1.15 На поверхности обечаек и днищ не допускаются риски, забоины, царапины, раковины и другие дефекты, если их глубина после контрольной зачистки превышает минусовые отклонения, предусмотренные соответствующими стандартами и техническими условиями, или если после зачистки их толщина стенки будет менее допускаемой по расчету.

7.1.16 Поверхности деталей должны быть очищены от брызг металла, полученных в результате термической (огневой) резки и сварки.

7.1.17 Заусенцы должны быть удалены и острые кромки деталей и узлов притуплены.

7.1.18 Предельные отклонения размеров, если в чертежах или нормативно-технической документации не указаны более жесткие требования, должны быть:

- для механически обрабатываемых поверхностей: отверстий H14, валов h14, остальных  $\pm \frac{IT14}{2}$  по ГОСТ 25347.

Для поверхностей без механической обработки, а также между обработанной и необработанной поверхностями - в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Размеры, мм	Предельные отклонения по ГОСТ 25347 и ГОСТ 26179		
	отверстий	валов	остальных
До 500	H17	h17	$\pm IT17/2$
Свыше 500 до 3150	H16	h16	$\pm IT16/2$
Свыше 3150	H15	h15	$\pm IT15/2$

Оси резьбовых отверстий деталей внутренних устройств должны быть перпендикулярны к опорным поверхностям. Допуск перпендикулярности должен быть в пределах 15-й степени точности по ГОСТ 24643, если не предъявляются в чертежах или нормативно-технической документации более жесткие требования.

7.1.19 Резка полуфабрикатов (заготовок) и вырезка отверстий должна проводиться по технологии, исключающей образование трещин. После термической резки следует проводить механическую обработку кромок.

7.1.20 Сопрягаемые поверхности приварных деталей (накладок, ребер жесткости, скоб, подвесок и др.) должны иметь ту же конфигурацию, что и поверхность изделия в местах приварки указанных деталей.

Допустимый зазор между краями поверхности подлежащей приварке детали и поверхностью изделия должен быть не менее половины расчетной высоты углового шва, но не более 5 мм, если в КД не установлены более жесткие требования.

7.1.21 При изготовлении из листов, труб, поковок и сортового проката деталей с номинальной толщиной стенки менее 8 мм, подлежащих эксплуатации при рабочем абсолютном давлении менее 0,133 Па ( $1 \cdot 10^{-3}$  мм.рт. ст.) расположение волокон в металле должно исключать возможность проникновения наружной и внутренней среды вдоль волокон детали в местах их перерезывания. Данное требование должно указываться в ПКД.

7.1.22 Исправление дефектов, обнаруженных при изготовлении и монтаже, необходимо проводить в соответствии с ОП, ПК и СП с учетом требований 6.1.2.

## 7.2. Изготовление

### 7.2.1 Требование к корпусам оборудования.

7.2.1.1 После сборки и сварки корпус (без днищ) должен удовлетворять следующим требованиям (если в КД не указаны иные требования):

а) отклонение по длине не более  $\pm 0,3\%$  от номинальной длины, но не более  $\pm 75$  мм;

б) отклонение от прямолинейности не более 2мм на длине 1м, но не более 20мм при

длине корпуса до 10м и не более 30мм при длине корпуса свыше 10м.

При этом местная непрямолинейность не учитывается:

- в местах сварных швов;
- в зоне вварки штуцеров и люков в корпус;
- в зоне конусности обечайки, используемой для достижения допустимых смещений кромок в кольцевых швах оборудования, имеющих эллиптические или отбортованные конические днища;

в) отклонение от прямолинейности корпуса (без днищ) оборудования с внутренними устройствами, устанавливаемыми в собранном виде, не превышает величину номинального зазора между внутренним диаметром корпуса и наружным диаметром устройства на участке установки.

Усиления кольцевых и продольных швов на внутренней поверхности корпуса должны быть зачищены в местах, где они мешают установке внутренних устройств.

Усиления сварных швов не снимают у корпусов оборудования, изготовленных из двухслойных и коррозионностойких сталей; при этом у деталей внутренних устройств делают местную выемку в местах прилегания к сварному шву. В случае, когда зачистка таких внутренних швов необходима, должна быть предусмотрена технология сварки, обеспечивающая коррозионную стойкость зачищенного шва.

7.2.1.2 Отклонение внутреннего (наружного) диаметра корпуса оборудования, за исключением теплообменного оборудования, допускается не более  $\pm 1\%$  номинального диаметра.

Относительная овальность "а" корпуса оборудования (за исключением теплообменного оборудования, а также оборудования, работающего под вакуумом или наружным давлением) не должна превышать 1%. Величина относительной овальности определяется:

- в местах, где не установлены штуцера и люки, по формуле

$$a = \frac{2(D_{\max} - D_{\min})}{D_{\max} + D_{\min}} \cdot 100\%,$$

- в местах установки штуцеров и люков по формуле

$$a = \frac{2(D_{\max} - D_{\min} - 0,02d)}{D_{\max} + D_{\min}} \cdot 100\%,$$

где  $D_{\max}$ ,  $D_{\min}$  - соответственно наибольший и наименьший внутренние диаметры корпуса, измеренные в одном поперечном сечении,  $d$  - внутренний диаметр штуцера или люка.

Значение "а" допускается увеличивать до 1,5% для оборудования при отношении толщины корпуса к внутреннему диаметру не более 0,01.

Значение "а" для оборудования, работающего под вакуумом или наружным давлением, должно быть не более 0,5%.

Значение "а" для оборудования без давления (под налив) должно быть не более 2%.

7.2.1.3 Для выверки горизонтального положения базовая поверхность горизонтального сосуда должна быть указана в ПКД. На одном из днищ корпуса должны быть нанесены несмываемой краской две контрольные риски для выверки бокового положения сосуда на фундаменте.

7.2.1.4 Для выверки вертикального положения вверху и внизу корпуса под углом  $90^\circ$  должны быть предусмотрены у изолируемого колонного оборудования две пары приспособлений по ОСТ 36-18, а у неизолированного - две пары рисок.

## 7.2.2 Требования к обечайкам и днищам

7.2.2.1 Увод (угловатость) "Г" кромок (рисунок 9) в стыковых сварных соединениях не должен превышать  $f = 0,1 S + 3$  мм, но не более соответствующих значений для элементов, указанных в таблице 5, в зависимости от внутреннего диаметра  $D$  обечаек и днищ ( $S$  - толщина обечайки или днища).

Увод (угловатость) кромок в продольных сварных соединениях обечаек и конических днищ, стыковых сварных соединениях днищ из лепестков определяется шаблоном длиной  $1/6 D$  (рисунок 9-а, б), а в кольцевых сварных соединениях обечаек и конических днищ линейкой длиной 200мм (рисунок 9-в, г). Увод (угловатость) кромок определяется без учета усиления шва.

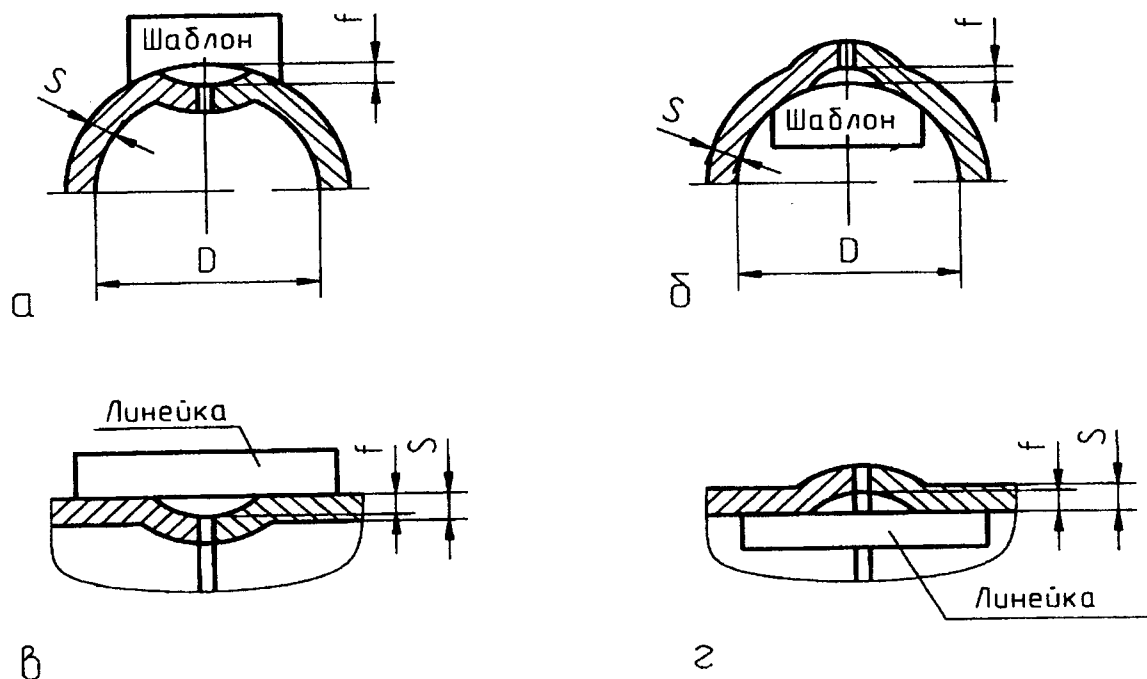


Рисунок 9

Таблица 5 - Максимально допустимый увод кромок в стыковых сварных соединениях обечаек и днищ

Максимальный увод (угловатость) "Г" кромок в стыковых сварных соединениях, мм				
обечайка	днищ из лепестков		конических днищ	
Независимо от $D$	$D < 5000$ мм	$D > 5000$ мм	$D < 2000$ мм	$D > 2000$ мм
5	6	8	5	7

7.2.2.2 Смещение кромок "В" листов (рисунок 10), измеряемое по срединной поверхности, в стыковых соединениях, определяющих прочность оборудования, не должно превышать  $B = 0,1 S$ , но не более 3мм ( $S$  - наименьшая толщина свариваемых листов).

## Примечания

1 К стыковым соединениям, определяющим прочность оборудования, следует считать продольные швы обечаек и патрубков, хордовые и меридиональные швы выпуклых днищ.

2 При измерении смещения "В" кромок толщиной  $S$  и  $S_1$  в стыковых соединениях следует учитывать, что:

$$B_1 \leq 0,5 (S_1 - S) + B$$

$$B_2 \leq 0,5 (S_1 - S) - B,$$

где  $B_1$  и  $B_2$  - расстояние между кромками листов.

Смещение кромок в кольцевых швах, выполняемых электрошлаковой сваркой, не должно превышать 5 мм, смещение кромок в кольцевых швах монометаллического оборудования, а также кольцевых и продольных швах биметаллического оборудования со стороны коррозионностойкого слоя не должно превышать величин, указанных в таблице 6.

**Таблица 6 - Смещение кромок в кольцевых швах сосудов из сталей, никеля и его сплавов, выполняемых всеми видами сварки, за исключением электрошлаковой**

Толщина свариваемых листов, $S$ , мм	Максимально допустимое смещение стыкуемых кромок, мм	
	в кольцевых швах на монометаллических сосудах	в кольцевых и продольных швах на биметаллических сосудах со стороны коррозионного слоя
До 20	10% $S$ + 1	50% от толщины плакирующего слоя
Свыше 20 до 50	15% $S$ , но не более 5	50% от толщины плакирующего слоя
Свыше 50 до 100	0,04 $S$ + 3,5*	0,04 $S$ + 3,0, но не более толщины плакирующего слоя
Свыше 100	0,025 $S$ + 5,0* но не более 10	0,025 $S$ + 5,0, но не более 8 и не более толщины плакирующего слоя

\* При условии наплавки с уклоном 1:3 на стыкуемые поверхности для сварных соединений, имеющих смещение кромок более 5 мм.

Смещение кромок в стыковых соединениях из цветных металлов (алюминий и его сплавы, медь и её сплавы) не должно превышать величин, указанных в таблице 6а.



Таблица 6а – Смещение кромок в стыковых соединениях из цветных металлов

Номинальная толщина $S$ соединяемых деталей, мм	Максимально допустимое смещение кромок в стыковых соединениях, мм		
	Продольных, меридиональных, хордовых и круговых при сварке любых деталей, а также кольцевых при приварке днищ	Поперечных	Кольцевых
		При сварке труб и конических деталей	При сварке цилиндрических корпусных деталей из листа или поковок
До 5 мм включительно	$0,20S$	$0,20S$	$0,20S$
Свыше 5 до 10 мм включительно	$0,10S + 0,5$	$0,10S + 0,5$	$0,25S$
Свыше 10 до 25 мм включительно	$0,10S + 0,5$	$0,10S + 0,5$	$0,10S + 0,5$
Свыше 25 до 30 мм включительно	$0,04S + 2,0$	$0,06S + 1,5$	$0,06S + 2,5$

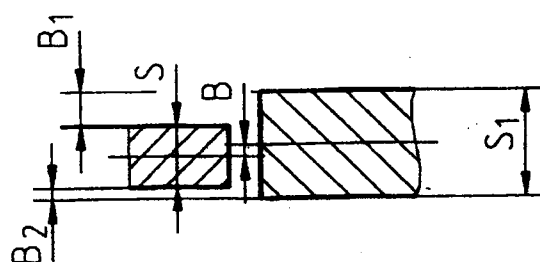


Рисунок 10

7.2.2.3 Форма и размеры швов должны соответствовать требованиям стандартов на швы сварных соединений или чертежу. При выполнении стыковых соединений допускается не исправлять сварные швы, если отклонение размеров валика (ширина и высота) составляет не более 30% от предусмотренных стандартом размеров на данный вид сварки.

7.2.2.4 При защите от коррозии элементов оборудования способом наплавки толщина наплавленного слоя после механической обработки должна быть указана в проекте.

Для внутренних уплотнительных поверхностей фланцев, патрубков штуцеров толщина наплавленного слоя должна соответствовать толщине, указанной в 7.2.4.1.

7.2.2.5 У оборудования, изготовленного из коррозионностойких сталей, снятие усиления сварных швов, соприкасающихся при эксплуатации с рабочей средой, допускается при наличии указаний в КД.

7.2.2.6 Качество сварных швов днищ после штамповки должно соответствовать требованиям ПК и КД.

7.2.2.7 Смещение кромок свариваемых заготовок днищ не должно превышать 10% толщины листа но не более 3 мм, а для двухслойных сталей со стороны плакирующего слоя смещение кромок должно соответствовать величинам, указанным в таблице 6.

7.2.2.8 Днища, изготовленные из коррозионностойкой стали аустенитного класса методом горячей штамповки или горячего фланжирования, а также днища, прошедшие термообработку или горячую правку, должны быть очищены от окалины. Пассивирование рабочей поверхности днищ производится по требованию конструкторской документации.

7.2.2.9 Отклонение внутреннего (наружного) диаметра в цилиндрической части отбортованных днищ и полусферического днища допускается не более  $\pm 1\%$  номинального диаметра. Относительная овальность допускается не более 1%.

7.2.2.10 Готовое днище, являющееся товарной продукцией, должно, иметь маркировку:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- номер днища по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- марку материала;
- условное обозначение;
- клеймо ОТК.

Надписи "товарный знак" или "предприятие-изготовитель", "номер днища" допускается не наносить по согласованию с заказчиком.

Маркировка наносится в соответствии с требованием 7.2.7.4.

Маркировка должна находиться на наружной выпуклой поверхности днища.

7.2.2.11 Отклонение размеров и формы эллиптических днищ (рисунок 11) не должны превышать значений, указанных в таблицах 7, 8, 9.

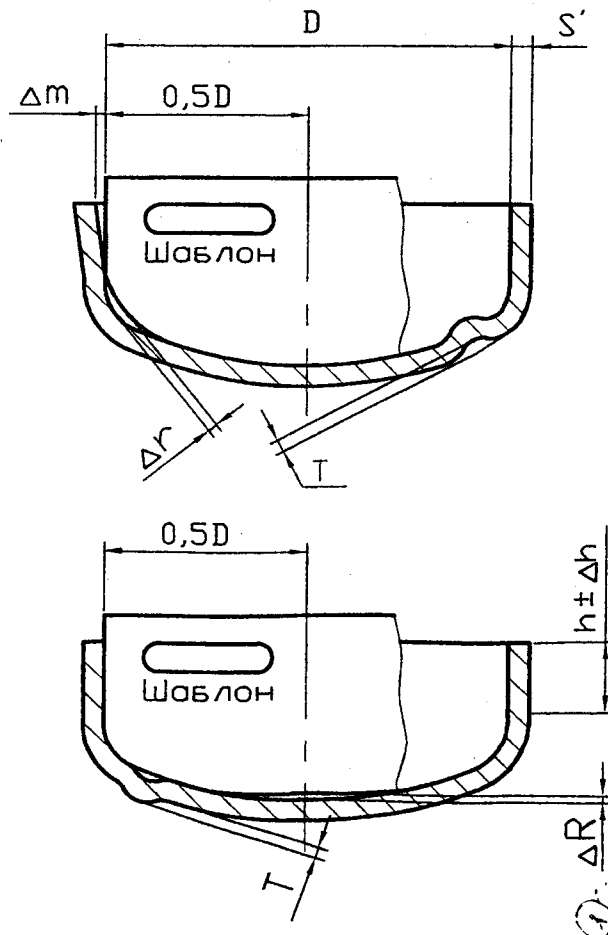


Рисунок 11

Таблица 7- Допуски высоты цилиндрической части и высоты  
выпуклости (вогнутости) на эллипсоидной части днища

Диаметр днища D, мм	Предельное отклоне- ние высоты цилинд- рической части, $\Delta h$ , мм	Предельная высота отдельной вогнутости или выпуклости на «эллипсоидной» части, T, мм
До 720	$\pm 5$	2
От 800 до 1300		3
От 1320 и более		4

Таблица 8 - Допуски наклона цилиндрической части

Толщина днища, S, мм	Допуски наклона, $\Delta m$ , мм
До 20	4
От 22 до 25	5
От 26 до 34	6
От 36 и более	8

Таблица 9 - Допуски формы эллиптической поверхности

Диаметр днища, D, мм	Зазор между шаблонной и эллипсоидной поверхностью, мм	
	$\Delta r$	$\Delta R$
До 530	4	8
От 550 до 1400	6	13
От 1500 до 2200	10	21
От 2400 до 2800	12	31
От 3000 и более	16	41

7.2.2.12 Для днищ, изготавливаемых штамповкой, допускается утонение в зоне отбортовки до 15% от исходной толщины заготовки.

7.2.2.13 Контроль формы готового эллиптического днища следует производить шаблоном длиной 0,5 внутреннего диаметра днища.

Высота цилиндрической части должна измеряться приложением линейки по ГОСТ 427.

7.2.2.14 Высота отдельной вогнутости или выпуклости "Т" (рисунок 12-а) на поверхности полусферических днищ должна быть не более 4 мм.

7.2.2.15 Зазоры " $\Delta R$ " и " $\Delta r$ " между шаблоном и сферической поверхностью дна из лепестков и шарового сегмента (рисунок 12-б,в) должны быть не более  $\pm 5$  мм при внутреннем диаметре дна до 5000 мм и  $\pm 8$  мм при внутреннем диаметре более 5000 мм. Величина зазора " $R$ " может быть увеличена в 2 раза, если  $S' \geq 0,8S$  ( $S$ - толщина обечайки,  $S'$ - толщина дна).

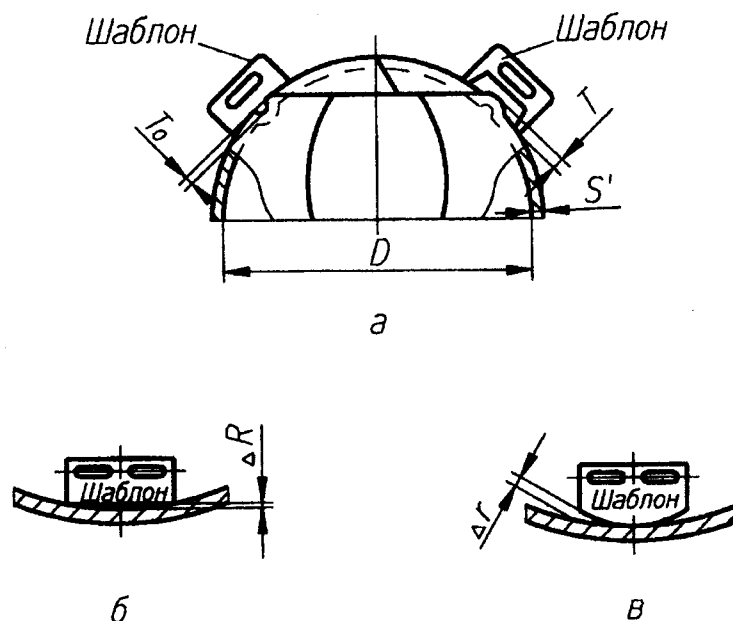


Рисунок 12

7.2.2.16 Зазоры " $\Delta R$ " и " $\Delta r$ " между шаблоном и сферической поверхностью штампованного дна должны быть не более значений, указанных в таблице 9.

7.2.2.17 Контроль формы готового сферического дна производится шаблоном длиной не менее  $1/6$  внутреннего диаметра дна.

7.2.2.18 У конических дна (переходов) продольные и кольцевые швы смежных поясов могут располагаться не параллельно образующей и основанию конуса. При этом должны выполняться требования 5.2.4.10 и 5.4.3.1.

7.2.2.19 Отклонения высоты цилиндрической части конических дна допускается не более плюс 10 и минус 5 мм.

7.2.2.20 Отклонение от плоскостности для плоских дна по ГОСТ 12622 и ГОСТ 12623 не должно превышать требований по отклонению от плоскостности на лист по ГОСТ 19903 и ГОСТ 10885.

7.2.2.21 Отклонение от плоскостности для плоских дна, работающих под давлением, после приварки их к обечайке не должно превышать  $0,01$  внутреннего диаметра оборудования, но не более 20 мм при условии, что в технической документации не указаны более жесткие требования.

### 7.2.3 Требования к фланцам

7.2.3.1 Фланцы приварные встык должны изготавливаться из поковок, штамповок или бандажных заготовок.

Фланцы приварные встык допускается изготавливать:

- вальцовкой заготовки по плоскости листа (рисунок 13) для сосудов и

трубопроводов, работающих под давлением не более 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>);

- путемгиба кованых полос;
- методом точения из сортового проката.

При этом сварные швы должны быть выполнены с полным проваром по всему сечению фланца и проконтролированы радиографическим или ультразвуковым методом в объеме 100% в соответствии с ПК.

7.2.3.2 Плоские фланцы допускается изготавливать сварными из частей при условии выполнения сварных швов с полным проваром по всему сечению фланца.

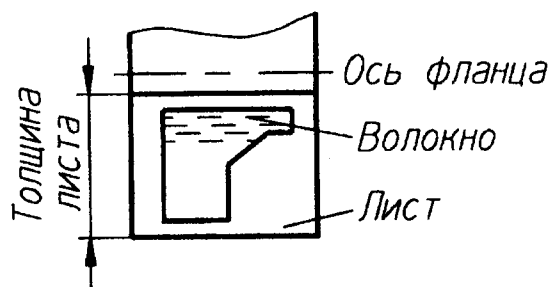


Рисунок 13

Качество радиальных сварных швов должно быть проверено радиографическим или ультразвуковым методом в объеме 100%.

7.2.3.3 Сварные швы фланцев из аустенитных хромоникелевых и аустенитно-ферритных сталей дополнительно должны испытываться на стойкость против межкристаллитной коррозии в соответствии с ПК при наличии такого требования в ПКД.

Сварные швы фланцев из низколегированных (марок 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1) и аустенитно-ферритных сталей, применяемых при температурах ниже минус 20°С, дополнительно испытываются на ударный изгиб при минимальной рабочей температуре.

7.2.3.4 Фланцы для оборудования из двухслойной стали должны изготавливаться из стали основного слоя двухслойной стали или из стали этого же класса с защитой уплотнительной и внутренней поверхностей фланца от коррозии наплавкой или облицовкой из коррозионностойкой стали.

Фланцы штуцеров, патрубки которых изготовлены из хромоникелевой аустенитной стали в соответствии с требованиями 7.2.4.1, допускается применять из той же стали, если это предусмотрено в конструкторской документации.

7.2.3.5 Для контроля герметичности сварных соединений облицовки фланцев необходимо предусматривать контрольные отверстия под резьбу М10х1 по ГОСТ 8724 с последующей заваркой их и контролем в соответствии с 5.1.8.

7.2.3.6 Фланцы с гладкой уплотнительной поверхностью не допускается применять в оборудовании и трубопроводах 1 группы.

7.2.3.7 Остальные технические требования к фланцам оборудования и трубопроводов должны отвечать соответственно ГОСТ 12816, ГОСТ 28759.5, ГОСТ 12816.-(f)

## 7.2.4 Требования к штуцерам, люкам и укрепляющим кольцам

7.2.4.1 Патрубки штуцеров и люков оборудования из двухслойных сталей могут быть изготовлены:

- из двухслойной стали той же марки или этого же класса;

- с коррозионностойкой наплавкой внутренней поверхности патрубка;
- с применением облицовочных гильз.

Толщина наплавленного слоя должна быть не менее 3 мм после механической обработки и не менее 5 мм при наличии требований по межкристаллитной коррозии. Толщина облицовки должна быть не менее 3 мм (если нет иных указаний в ПКД).

Патрубки штуцеров оборудования из двухслойной стали с основным слоем из углеродистой или марганцевокремнистой стали и плакирующим слоем из хромистой коррозионностойкой стали или хромоникелевой аустенитной стали допускается изготавливать из хромоникелевой аустенитной стали при соблюдении следующих условий:

- условный проход патрубка не более 100 мм, расчетная температура не более 400°C независимо от режима работы оборудования;

- условный проход патрубка не более 200 мм, расчетная температура не более 250°C и режим работы оборудования непрерывный или периодический с количеством циклов не более 1000.

7.2.4.2 Торцы патрубков штуцеров и люков из двухслойной стали и швы приварки их к корпусу должны быть защищены от корродирующего действия среды наплавкой или накладкой.

Толщина наплавленного слоя должна быть не менее, указанной в 7.2.4.1.

Толщина накладок должна быть не менее 3 мм.

7.2.4.3 Отверстия и разделка кромок при установке бобышек, штуцеров и люков на продольных швах цилиндрических и конических частей корпусов и сварных швах выпуклых днищ, оборудования из хромомолибденовых сталей должны быть выполнены только механическим способом.

7.2.4.4 При установке штуцеров и люков допускаются следующие отклонения (если иные не указаны в ПКД):

- позиционное отклонение (в радиусном измерении) осей штуцеров и люков допускается не более  $\pm 10$  мм;

- отклонения диаметров отверстий под штуцера и люки должны быть в пределах зазоров, допускаемых для сварных соединений по конструкторской документации;

- оси отверстий для болтов и шпилек фланцев не должны совпадать с главными осями сосудов и должны располагаться симметрично относительно этих осей, при этом отклонение от симметричности допускается не более  $\pm 5$  мм;

- отклонение по высоте (вылету) штуцеров допускается не более  $\pm 5$  мм.

7.2.4.5 Для контроля на герметичность при наличии облицовочной гильзы необходимо предусмотреть контрольное отверстие с резьбой М10х1 по ГОСТ 8724 с последующей заваркой его и контролем в соответствии с 5.1.8.

7.2.4.6 При приварке бобышек, патрубков, штуцеров и люков, укрепляющих колец расстояние N между краем шва корпуса и краем шва приварки детали (см. рисунок 14) принимается в соответствии с требованиями 5.4.3.3.

Расстояние между швами не регламентируются:

- при приварке бобышек к патрубкам штуцеров;
- в случае осесимметричного расположения привариваемой детали на сварном шве корпуса.

7.2.4.7 Укрепляющие кольца допускается изготавливать из частей, но не более чем из четырех. При этом сварные швы должны выполняться с проваром на полную толщину кольца.

Шов приварки патрубка  
или укрепляющего кольца

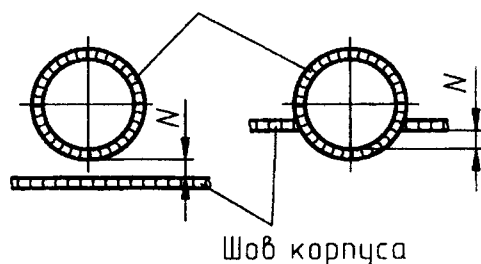


Рисунок 14

7.2.4.8 Укрепляющие кольца должны прилегать к поверхности укрепляемого элемента. Зазор допускается не более 3 мм. Зазор контролируется щупом по наружному диаметру укрепляющего кольца.

### 7.2.5 Требования к изготовлению элементов трубопроводов

7.2.5.1 В стыковых сварных соединениях с одинаковой номинальной толщиной стенки максимально допустимое смещение  $B$  (несовпадение) кромок свариваемых элементов (деталей) с наружной стороны шва (рисунок 15) определяется шаблоном и щупом и не должно превышать значений, указанных в таблице 10.

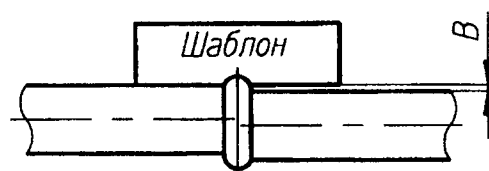


Рисунок 15

Таблица 10

Номинальная толщина стенки трубы $S, \text{мм}$	Смещение кромок $B, \text{мм}$
До 3	$0,2 S$
Свыше 3 до 6	$0,1 S + 0,3$
Свыше 6 до 10	$0,15 S$
Свыше 10 до 20	$0,05 S + 1,0$
Свыше 20	$0,1 S$ , но не более 3мм

7.2.5.2 Требования, указанные в 7.2.5.1, не являются обязательными для сварных соединений элементов с различной действительной толщиной стенок при условии обеспечения плавного перехода от одного сечения к другому за счет наклонного расположения поверхности шва в соответствии с требованиями 5.4.1.6.

При смещении кромок свариваемых деталей в пределах норм, указанных в 7.2.5.1, поверхность шва должна обеспечивать плавный переход от одной кромки к другой.

7.2.5.3 Допускается раздача или обжатие концов труб для обеспечения сопряжения их внутренних (наружных) поверхностей при выполнении сварных соединений.

Холодная раздача (обжатие) допускается только на трубах, для которых регламентированное стандартами или техническими условиями минимальное значение относительного удлинения металла при температуре 20°C составляет не менее 18%. При этом изменение фактического наружного диаметра концов труб должно быть не более 3% его номинального значения.

Допустимость применения и условия горячей раздачи (обжатия) концов труб устанавливается ПТД.

7.2.5.4 Отклонение от прямолинейности  $\Delta L$  оси трубы на расстоянии 200 мм от оси шва (рисунок 16) определяется шаблоном и щупом и не должно превышать значений, указанных в таблице 11.

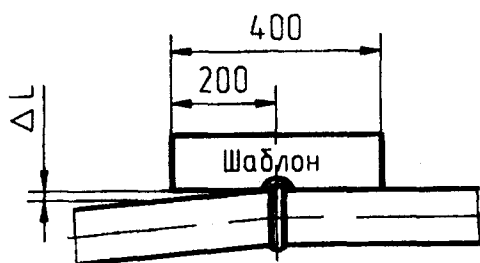


Рисунок 16

Таблица 11 - Отклонение от прямолинейности оси трубы

Номинальная толщина стенки трубы, S, мм	$\Delta L$ , мм
До 3	$0,2 S + 1$
Свыше 3 до 6	$0,1 S + 1,3$
Свыше 6 до 10	$0,15 S + 1$
Свыше 10 до 20	$0,05 S + 2$
Свыше 20	$0,1 S + 1$ , но не более 4 мм

7.2.5.5 Отклонение наружного диаметра и овальность цилиндрических изделий, изготавливаемых из труб без дополнительной обработки, связанной с изменением диаметра, должны удовлетворять требованиям стандартов или технических условий на применяемые трубы за исключением прямых участков, примыкающих к гибам на длине,



равной двум номинальным наружным диаметрам трубы. На указанных участках овальность не должна превышать допускаемой овальности в местахгиба труб по 7.2.5.7.

7.2.5.6 Овальность в местахгиба труб (определяется по формуле 7.2.1.2) не должна превышать 10%.

7.2.5.7 На внутреннем обводе гнутых участков труб волнистость (гофры) не допускается.

Допускается волнистость (гофры) на внутреннем обводе гнутых участков трубопроводов группы 2 и 3. При этом высота каждой гофры не должна превышать 3 мм, а ее ширина должна превышать ее высоту не менее, чем в три раза.

Исправление недопустимой волнистости с помощью механической обработки или термической резки (строжки) не допускается.

7.2.5.8 Утонение "δ" стенки гнутых участков труб не должно превышать значений установленных в таблице 12. При этом толщина стенки в местахгиба трубопроводов группы 1 не должна быть меньше значения установленного расчетом на прочность.

Таблица 12

Номинальная толщина стенки трубы, мм	Утонение стенки "δ", %
До 2,5 мм	20
3 и более	15

Значение утонения определяют по формуле

$$\delta = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot 100\%,$$

где  $S_1$  - действительная толщина стенки по измерениям прямого участка трубы до изготовлениягиба;

$S_2$  - действительная толщина стенки по измерениям гнутого участка трубы после изготовления.

7.2.5.9 Контроль толщины стенки гнутых участков труб должен производиться с помощью ультразвукового толщиномера или измерением после разрезки, производимой в выборочном порядке из партии гнутых участков с одинаковыми размерами. Методика, порядок и объем контроля толщины стенки на гнутых участках труб устанавливается ПТД.

7.2.5.10 При изготовлении сборочных единиц и деталей трубопроводов неуказанные предельные отклонения размеров:

- отверстий - H14;

- валов - h14;

- остальных  $\pm \frac{IT16}{2}$  ;

- угловых  $\pm \frac{AT16}{2}$  ;

- углыгиба труб выполнять с допуском  $\pm 30'$ ;

- радиусыгиба труб выполнять с допуском  $\pm 4\%$  от размеров, указанных в ПКД.

7.2.5.11 После гибки на наружной и доступной для осмотра внутренней поверхности труб не допускается наличие рисок, забоин, задигов и других повреждений, если их глубина после контрольной зачистки превышает минусовые отклонения, предусмотренные соответствующими стандартами и техническими условиями, или если после их зачистки толщина стенки трубы будет менее допускаемой по расчету на прочность.

## **7.2.6 Термическая обработка**

7.2.6.1 Термическая обработка элементов оборудования и трубопроводов (изделий) производится для обеспечения соответствия свойств металла и сварных соединений показателям, принятым в НД на металл и сварку, а также для снижения остаточных напряжений, возникающих при выполнении технологических операций (сварки, гибки, штамповки и др.).

Термической обработке следует подвергать полуфабрикаты, детали, сборочные единицы и изделия в целом, если ее проведение предусмотрено настоящим стандартом, ОП, ПКД и (или) ПТД.

К проведению работ по термической обработке допускаются термисты-операторы, прошедшие специальную подготовку, проверку знаний и испытания, и имеющие удостоверение на право производства этих работ.

7.2.6.2 Термическая обработка может быть двух видов:

а) основная, включающая в себя нормализацию, нормализацию с отпуском, закалку, закалку с отпуском, аустенизацию или многоступенчатую термообработку с нагревом до температур закалки или аустенизации;

б) дополнительная в виде отпуска.

Необходимость проведения основной и дополнительной термообработки, ее виды, критерии ее оценки должны быть указаны в ПКД. Режимы (скорость нагрева, температура и продолжительность выдержки, скорость охлаждения, род охлаждающей среды и др.) указывается в ПТД на изготовление и сварку с соблюдением требований, приведенных в настоящем стандарте.

7.2.6.3 Основной термообработке изделия должны подвергаться в обязательном порядке в следующих случаях:

а) если полуфабрикат (лист, труба, отливки, поковки и др.) не подвергался термообработке по режимам, обеспечивающим свойства материала, принятые в НТД на полуфабрикат;

б) если технологические операции формоизменения (гибка, вальцовка, штамповка и др.) проводились с нагревом до температуры, превышающей температуру отпуска;

в) после электрошлаковой сварки;

г) после гибки труб из стали аустенитного класса трубопроводов группы 1 и 2 (независимо от величины наружного диаметра трубы и радиусагиба).

7.2.6.4 Основная термическая обработка не является обязательной, если технологические операции формоизменения (гибка, вальцовка, штамповка и др.) проводились:

а) для деталей и полуфабрикатов из углеродистой и марганцовистой сталей с нагревом до температуры нормализации с окончанием не ниже  $700^{\circ}\text{C}$ ;

б) для деталей и полуфабрикатов из сталей аустенитного класса при температуре не ниже  $850^{\circ}\text{C}$ ;

в) для труб из сталей аустенитного класса при гибке на станках с нагревом токами высокой частоты до температуры аустенизации с применением спрейного охлаждения.

7.2.6.5 Обязательной дополнительной термообработке (отпуску) подвергаются сборочные единицы, детали, изготовленные из углеродистых и низколегированных сталей

с применением сварки, штамповки или вальцовки, если:

а) толщина стенки цилиндрического или конического элемента, днища, фланца или патрубка в месте сварного соединения более 36 мм для углеродистых сталей и более 30 мм для низколегированных марганцовистых и марганцевокремнистых сталей (марок 16ГС, 09Г2С, 17Г1С и др.);

б) номинальная толщина стенки  $S$  цилиндрических или конических элементов, изготовленных из листовой стали вальцовкой, превышает величину, вычисленную по формуле

$$S = 0,009 (D + 1200),$$

где  $D$  - минимальный внутренний диаметр, мм.

Данное требование не распространяется на отбортованные рубашки;

в) они предназначены для эксплуатации в средах, вызывающих коррозионное растрескивание и об этом есть указание в КД;

г) днища независимо от толщины изготовлены холодной штамповкой или холодным фланжированием;

д) отношение среднего радиусагиба трубы к номинальному наружному диаметру трубы (при гибке без нагрева) составляет менее 3,5, а отношение номинальной толщины стенки трубы к ее номинальному диаметру превышает 0,05 (для трубопроводов группы 1 и 2).

7.2.6.6 Сборочные единицы, детали из сталей марок 08Х18Н10Т, 0Х18Н12Б и других аустенитных сталей, стабилизированных титаном или ниобием, предназначенные для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание, а также при температурах выше 350°C в средах, вызывающих межкристаллитную коррозию, должны подвергаться термической обработке по требованию ПКД.

Режим термообработки должен быть согласован со специализированной научно-исследовательской организацией (Приложение Е).

7.2.6.7 Необходимость и вид термической обработки изделий из двухслойных сталей должны определяться в соответствии с требованиями 7.2.6.5 к основному металлу.

При определении толщины свариваемого элемента принимается вся толщина двухслойной стали.

При наличии в ПКД требований на стойкость против межкристаллитной коррозии технология сварки и режим термообработки сварных соединений двухслойных сталей должны обеспечивать стойкость сварных соединений коррозионностойкостью слоя против межкристаллитной коррозии.

7.2.6.8 Днища и другие штампуемые (вальцуемые) с предварительным нагревом элементы, изготавливаемые из сталей марок (10Г2С, 10Г2С1), работающие при температуре от минус 41 до минус 70°C, должны подвергаться термической обработке - нормализации или закалке и высокому отпуску.

7.2.6.9 Днища оборудования и их элементы, выполненные из коррозионностойких сталей аустенитного класса методом холодной штамповки или холодным фланжированием, должны подвергаться термической обработке (аустенизации или стабилизирующему отжигу), если они предназначены для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание. В остальных случаях термообработку допускается не проводить, если относительное удлинение при растяжении в исходном состоянии металла не менее 30% при степени деформации в холодном состоянии не более 15%.

7.2.6.10 Приварка внутренних и наружных устройств к оборудованию, подвергаемому термической обработке, должна проводиться до термической обработки оборудования.

Допускается приварка внутренних и наружных устройств без последующей термической обработки и термообработанному в соответствии с требованиями 7.2.6.5 (а, б) оборудованию при условии, что величина катета сварного шва не более 8 мм.

Допускается приварка наружных устройств на монтажной площадке к специальным накладкам, приваренным к корпусу оборудования и прошедшим вместе с ним термическую обработку на предприятии-изготовителе, без последующей термической обработки монтажных сварных швов.

7.2.6.11 Допускается местная термическая обработка сварных соединений оборудования, при проведении которой должны обеспечиваться равномерный нагрев и охлаждение по всей длине шва и прилегающих к нему зон основного металла. Ширина зоны нагрева определяется по РТМ 26-44.

7.2.6.12 При отпуске и аустенизации изделий большой длины допускается термическая обработка изделия в печи по частям с обеспечением перепада температур металла изделия в зоне границы нагрева и на расстоянии 1 м от края печи не более 100°C по технологии, согласованной с головной материаловедческой организацией (Приложение Е).

7.2.6.13 Допускается местная термообработка при аустенизации гибов труб из аустенитной стали и отпуска гибов из углеродистой стали, низколегированной марганцовистой стали. При местной термообработке гибов труб должен производиться одновременный нагрев всего участкагиба и примыкающих к нему прямых участков длиной не менее трехкратной толщины стенки трубы, но не менее 100 мм с каждой стороныгиба.

7.2.6.14 Отпуск поперечных сварных швов трубопроводов, а также сварных швов приварки штуцеров, элементов опор, креплений и других деталей к трубопроводам разрешается производить путем местного нагрева переносными нагревательными устройствами. При термообработке поперечных (кольцевых) сварных швов должен быть обеспечен равномерный нагрев по всему периметру кольца. Ширина зоны нагрева устанавливается ПТД с расположением сварного шва посередине нагреваемого участка.

Участки трубопровода, расположенные возле нагреваемого при термообработке кольца, должны быть покрыты изоляцией для обеспечения плавного изменения температуры по длине.

7.2.6.15 В процессе проведения термической обработки должен быть обеспечен контроль за соблюдением заданных ПТД режимов нагрева и выдержки с фиксацией их параметров. Режимы нагрева, выдержки и охлаждения при термообработке изделий с толщиной стенки 20 мм и более при температурах выше 300°C должны регистрироваться самопишущими приборами.

7.2.6.16 При закалке и нормализации изделие следует помещать в термическую печь целиком.

При этом должны быть проведены мероприятия, предохраняющие изделия от деформаций, вызванных местным перегревом, неправильной установкой, действием собственного веса.

7.2.6.17 В процессе термообработки в печи температура нагрева в любой точке изделия не должна выходить за пределы максимальной и минимальной температур, предусмотренных режимом термообработки.

Среда в печи не должна оказывать вредное влияние на термообрабатываемое изделие.

7.2.6.18 Свойства металла изделий, прошедших термическую обработку, проверяются путем испытания образцов, вырезанных из припусков или из отдельных контрольных проб, отобранных из заготовок. Пробы должны отбираться из материала той же партии (плавки), что и контролируемое изделие и должны быть подвергнуты термической обработке в том же объеме и по тем же режимам (вместе с контролируемым изделием или отдельно от него), что и изделие в процессе изготовления или монтажа с учетом отпусков в случаях исправления дефектов металла.

Примечание - Под термином "тот же режим термической обработки" следует понимать термическую обработку одного вида (отпуск, нормализация или закалка с отпуском,

аустенизация и т.п.) с одинаковой температурой и продолжительностью выдержки с учетом допусков, установленных производственно-технологической документацией.

7.2.6.19 При проверке свойств основного металла после термической обработки (7.2.6.18) определяют механические свойства металла и его стойкость <sup>к</sup>против межкристаллитной коррозии (последнее только для коррозионностойких сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов). Необходимость, объем и температуры испытаний, определяемые характеристики, их нормативные значения, а также типы и количество образцов устанавливаются конструкторской документацией (таблицами контроля) и производственно-технологической документацией с учетом требований стандартов и (или) технических условий на соответствующие полуфабрикаты (заготовки). ⑦

Результаты контроля должны быть зафиксированы в отчетной документации, форма которой устанавливается предприятием-изготовителем (монтажной организацией).

7.2.6.20 Контроль механических свойств основного металла можно не производить в том случае, если температура отпуска металла для сталей марок Ст3, 20К, 16ГС, 09Г2С не превышает 650°C.

Если изделия из углеродистых и низколегированных сталей подвергаются нормализации или нормализации и последующему отпуску, то проводится только испытание на ударную вязкость при рабочей температуре изделия ниже 0°C.

7.2.6.21 При технологических отпусках контрольных проб допускается уменьшение продолжительности выдержки по сравнению с установленной для производственных изделий, но не более, чем на 20%.

Примечание - Здесь и далее под термином "продолжительность выдержки", следует понимать продолжительность проведения термической обработки, установленную производственно-технологической документацией для отдельного отпуска. Суммарная продолжительность выдержки определяется как сумма номинальных (средних) продолжительностей выдержки, установленных для отдельных отпусков.

7.2.6.22 Если контролируемые производственные изделия подлежат многократным технологическим отпускам при одной температуре с одинаковой суммарной продолжительностью выдержки, контрольную пробу допускается подвергать однократному отпуску при той же температуре с продолжительностью выдержки не менее 80% и не более 100% суммарной продолжительности выдержки производственных отпусков.

7.2.6.23 Если контролируемые производственные изделия подлежат многократным технологическим отпускам при различных температурах с одинаковой продолжительностью (суммарной продолжительностью) выдержки при одной и той же температуре, контрольную пробу допускается подвергать однократному отпуску с продолжительностью выдержки при каждой температуре не менее 80% и не более 100% продолжительности (суммарной продолжительности) выдержки соответствующего производственного отпуска (отпусков). При этом сначала проводят выдержку при более низкой температуре, а затем при более высокой. Время перехода от одной температуры к другой в продолжительность выдержки не засчитывается.

В случаях, когда среди предусмотренных для производственных изделий многократных отпусков при различных температурах имеются отпуска с одной и той же температурой и одинаковой суммарной продолжительностью выдержки, в процесс проведения однократного отпуска контрольной пробы продолжительность выдержки при каждой такой температуре должна составлять не менее 80% и не более 100% суммарной продолжительности соответствующих производственных отпусков.

7.2.6.24 Допускается проверка свойств металла на одной контрольной пробе с соблюдением указаний 7.2.6.21-7.2.6.23 в случаях, когда предусмотренная при одной и той же температуре продолжительность (суммарная продолжительность) выдержки производственных отпусков различна, но разница между максимальной и минимальной продолжительностью (суммарной продолжительностью) выдержки не превышает 20%

максимальной продолжительности (суммарной продолжительности) выдержки. При этом в процессе проведения отпуска контрольной пробы продолжительность выдержки должна составлять не менее 80% и не более 100% максимальной продолжительности выдержки производственного отпуска (максимальной суммарной продолжительности выдержки соответствующих производственных отпусков).

7.2.6.25 Если контролируемые производственные изделия подлежат отпускам при различных температурах (кроме случаев, указанных в 7.2.6.23), или (и) с различной продолжительностью выдержки (кроме случаев, указанных в 7.2.6.24), проверку свойств металла следует проводить на двух отдельных контрольных пробах.

Первая контрольная проба должна быть подвергнута (с учетом указаний 7.2.6.21-7.2.6.23) тому же отпуску, что и производственное изделие, для которого предусмотрена наименьшая температура отпуска и (или) минимальная продолжительность выдержки (при однократном отпуске), или наиболее низкие температуры и (или) наименьшая суммарная продолжительность выдержки при наибольшей для данного изделия температуре отпуска (при многократных отпусках).

Если среди контролируемых производственных изделий имеются как подлежащие, так и не подлежащие технологическому отпуску, первую контрольную пробу отпуску не подвергают.

Проверку свойств металла на первой пробе допускается не проводить, если до начала изготовления (монтажа) производственных изделий свойства металла заготовок были проверены и соответствовали установленным требованиям.

Вторая контрольная проба должна быть подвергнута (с учетом указаний 7.2.6.21-7.2.6.23) тому же отпуску, что и производственное изделие, для которого предусмотрены наиболее высокая температура отпуска и (или) максимальная продолжительность выдержки (при однократном отпуске), или наиболее высокие температуры отпусков и (или) максимальная продолжительность выдержки (при однократном отпуске), или наиболее высокие температуры отпусков и (или) максимальная суммарная продолжительность выдержки при наибольшей для данного изделия температуре отпуска (при многократных отпусках).

При определении максимальной суммарной продолжительности выдержки следует учитывать все предусмотренные производственно-технологической документацией обязательные и возможные отпуска, в том числе отпуска после исправления дефектов в основном материале и сварных соединениях.

7.2.6.26 Если контролируемые производственные изделия из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей подлежат многократной нормализации (закалке) или нагревам под деформацию при температурах нормализации (закалки), контрольную пробу допускается подвергать только нормализации (закалке) по последнему режиму.

## 7.2.7 Маркировка

7.2.7.1 Оборудование должно иметь табличку, соответствующую требованиям ГОСТ 12971.

На оборудовании наружным диаметром не более 325 мм табличку допускается не устанавливать. В этом случае необходимые данные наносятся на корпус оборудования.

7.2.7.2 Табличка размещается на видном месте.

Табличка крепится на приварном подкладном листе, приварной скобе, приварных планках или приварном кронштейне.

7.2.7.3 На табличку должны быть нанесены:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или обозначение (шифр заказа) оборудования;
- порядковый номер оборудования по системе нумерации предприятия-изготовителя;

- расчетное давление, МПа;
- рабочее или условное избыточное давление, МПа;
- пробное давление, МПа;
- допустимая максимальная и (или) минимальная рабочая температура стенки, °С;
- масса оборудования, кг;
- год изготовления;
- клеймо ОТК.

Примечание - Для теплообменного оборудования с несколькими полостями следует расчетное, рабочее и пробное давления и допустимую рабочую температуру стенки указывать для каждой полости.

7.2.7.4 На наружной поверхности стенки оборудования должна быть нанесена маркировка:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- клеймо ОТК.

Маркировка оборудования с толщиной стенки корпуса 4 мм и более наносится ударным способом или гравировкой, а с толщиной стенки менее 4 мм - гравировкой или несмываемой краской. Маркировка заключается в рамку, выполненную атмосферостойкой краской, и защищается бесцветным лаком (тонким слоем смазки). Глубина маркировки (клеймения или гравировки) должна быть в пределах 0,2-0,3 мм. Качество и цвет маркировки должны соответствовать ГОСТ 26828.

Примечание

1 Допускается наносить маркировку на пластину, приваренную к корпусу оборудования рядом с табличкой.

2 Допускается для оборудования 2 и 3 групп маркировку не выполнять». - (1)

7.2.7.5 Шрифт маркировки должен соответствовать ГОСТ 26.020 для плоской печати и ГОСТ 26.008 для ударного способа и гравирования. - (1)

7.2.7.6 Кроме основной маркировки, следует:

- а) выполнить по две контрольные метки вверх и вниз обечайки под углом 90° на неизолируемом вертикальном оборудовании, не имеющем специального приспособления для выверки вертикальности их на фундаменте;
- б) нанести монтажные метки (риски), фиксирующие в плане главные оси оборудования, для выверки проектного положения его на фундаменте;
- в) нанести несмываемой краской отличительную окраску на строповые устройства;
- г) прикрепить (или отлить) стрелку, указывающую направление вращения механизмов, при этом стрелку необходимо окрасить в красный цвет несмываемой краской;
- д) нанести монтажную маркировку (для негабаритного оборудования, транспортируемого частями);
- е) нанести отметки, указывающие положение центра масс на обечайке оборудования, при этом отметки расположить на двух противоположных сторонах оборудования;
- ж) указать диаметр отверстий под регулировочные болты несмываемой краской вблизи от одного из отверстий (при наличии регулировочных болтов в опорной конструкции оборудования).

Примечание - Отметки центра масс выполняются по черт.12 ГОСТ 14192. Причем, когда координаты центра тяжести изделия и груза, отправляемого без упаковки в тару совпадают, то Знак нанести один раз с 2-х сторон, а когда не совпадают, Знак нанести дважды с 2-х сторон. При этом, к Знаку, определяющему координаты "Центра масс" дополнительно нанести буквы "ЦМ".

7.2.7.7 Маркировка отгрузочных мест должна наноситься по ГОСТ 14192.

7.2.7.8 На транспортируемых частях негабаритного оборудования должно быть указано:

- обозначение оборудования;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- обозначение транспортируемой части.

7.2.7.9 На каждом оборудовании, поставочном блоке, негабаритных частях оборудования должны быть указаны места крепления стропов, положение центра тяжести. Должны быть предусмотрены и поставлены предприятием-изготовителем устройства в соответствии с технической документацией, обеспечивающие установку в проектное положение оборудования в собранном виде или поставочного блока.

### **7.3 Приемка**

7.3.1 Оборудование, сборочные единицы оборудования и трубопроводов, детали, материалы и полуфабрикаты, комплектующие изделия должны быть приняты отделом технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя или монтажной организации на соответствие требованиям настоящего стандарта и ПКД.

7.3.2 В процессе изготовления, монтажа и при приемке оборудования и трубопроводов обязательными видами контроля являются:

- входной контроль материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
- контроль качества сварных соединений и наплавов;
- контроль размеров и формы поверхностей;
- контроль качества поверхностей;
- испытание на прочность устройств для строповки с учетом требований КД и ГОСТ 13716;
- испытание на прочность и герметичность;
- контрольная сборка оборудования, транспортируемого к месту монтажа частями;
- другие испытания в соответствии с требованиями ПКД.

7.3.3 Оборудование и трубопроводы могут подвергаться специальной технической приемке организациями, имеющими соответствующие лицензии Ростехнадзора. Специальная техническая приемка проводится по требованию заказчика (владельца) по согласованию с предприятием-изготовителем. Сведения о проведении специальной технической приемки указываются в ПКД.

Номенклатура оборудования и трубопроводов, подлежащих обязательной технической приемке и порядок приемки, определяются отдельными нормативно-техническими документами.

7.3.4 Решения по разногласиям между организацией, проводящей специальную техническую приемку и предприятием-изготовителем оборудования и трубопроводов (монтажной организацией), связанные с отступлением от требований настоящего стандарта ПКД и другой распространяющейся на соответствующее оборудование и трубопроводы нормативно-технической документации, принимает разработчик ПКД с учетом требования 4.2.17.

7.3.5 Оборудование и трубопроводы подлежат сертификации в соответствии с «Системой сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок радиационных источников и пунктов хранения», введенной в Российской Федерации с 1 января 1999 года.

Примечание - Требование пункта обязательно после разработки и введения в действие соответствующих отраслевых нормативно-технических документов.



## 7.4 Монтаж

7.4.1 Транспортирование и хранение готового оборудования, сборочных единиц оборудования и элементов трубопроводов должны исключать их повреждение и проводиться в соответствии с требованиями ПКД.

7.4.2 Перед монтажом оборудования (элементов трубопроводов) производится его осмотр, проверка комплектности (без разборки на сборочные единицы и детали) и соответствия сопроводительной документации (см. 4.2.13, 4.2.14) требованиям настоящего стандарта и ПКД. При этом проверяется наличие и срок действия гарантий предприятий-изготовителей.

7.4.3 Оборудование и трубопроводы, деформированные с повреждениями защитных покрытий и обработанных поверхностей и другими дефектами, монтажу не подлежат до устранения повреждений и дефектов.

Оборудование на которое истек гарантийный срок (хранения, эксплуатации), указанный в сопроводительной документации, а при отсутствии таких указаний - по истечении года может быть принято в монтаж только после проведения ревизии, исправления дефектов, испытаний, а также других работ, предусмотренных эксплуатационной документацией. Результаты проведенных работ должны быть занесены в формуляры, паспорта и другую сопроводительную документацию в соответствии с 4.2.13.

7.4.4 Оборудование, поступившее опломбированным с предприятия-изготовителя, разборке и ревизии при монтаже не подлежит, за исключением случаев, когда это предусмотрено ПКД и 7.3.3.

7.4.5 Холодный натяг трубопроводов (при необходимости) следует проводить после выполнения всех сварных соединений (за исключением замыкающего) на участке натяга, их термической обработки (если предусмотрено ее проведение), контроля качества выполненных сварных соединений всеми предусмотренными методами и окончательного закрепления неподвижных опор на концах натяга. Величина холодного натяга (расстояние между концами сближаемых труб) должна быть указана в ПКД.

Выполнение холодного натяга монтажная организация должна оформить актом, прилагаемым к свидетельству о монтаже трубопровода СМ (Приложение В).

## 8 ИСПЫТАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ НА ПРОЧНОСТЬ И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

### 8.1 Общие требования

8.1.1 Испытания на прочность и герметичность проводятся с целью проверки прочности и герметичности оборудования и трубопроводов, их деталей и сборочных единиц работающих под воздействием РВ согласно 1.2.

8.1.2 Испытания на прочность и герметичность проводят:

- а) после изготовления предприятием-изготовителем оборудования и элементов трубопроводов, поставляемых на монтаж;
- б) после монтажа оборудования и трубопроводов;
- в) в процессе эксплуатации оборудования и трубопроводов.

8.1.3 Испытания на прочность и герметичность после изготовления и монтажа являются обязательными. Испытания в процессе эксплуатации проводятся в соответствии с требованиями настоящего стандарта и эксплуатационной документации.

8.1.4 Проведение испытаний на прочность и герметичность деталей и сборочных единиц трубопроводов, изготовленных на монтажных площадках, допускается совмещать с соответствующими испытаниями после завершения монтажа.

8.1.5 Вид испытаний (прочность, герметичность), способ испытаний (ги-

гидравлический, пневматический и др.), величина пробного давления, класс герметичности определяются разработчиком с учетом назначения, конструктивных особенностей, условий эксплуатации оборудования и трубопроводов, требований настоящего стандарта и должны указываться в ПКД.

8.1.6 Оборудование, поступающее на монтаж полностью собранное и испытанное на предприятии-изготовителе, допускается испытаниям на прочность и герметичность гидравлическим давлением дополнительно не подвергать при условии указаний об этом в ПКД (с учетом требований 7.4.3)

Оборудование, окончательную сборку которого производили при монтаже следует подвергать соответствующим испытаниям в соответствии с требованиями КД.

8.1.7 Значения пробных давлений испытаний оборудования (трубопроводов) и результаты испытаний должны заноситься предприятием-изготовителем (монтажной организацией) в эксплуатационную документацию согласно Приложений А, Б и В.

8.1.8 В оборудовании с двумя и более рабочими полостями рассчитанными на разные давления, испытаниям на прочность и герметичность подвергается каждая полость.

8.1.9 Испытания должны проводиться с использованием негорючей среды (пробного вещества), не оказывающей вредного влияния на оборудование или трубопровод.

Требования к качеству испытательной среды устанавливаются в ПКД, ПТД или НД.

Температура испытательной среды должна приниматься не ниже критической температуры хрупкости материала оборудования (трубопроводов) и указываться в ПКД.

При отсутствии указаний в ПКД температура испытательной среды и окружающей среды должна быть в пределах от 5 до 40°C.

Разность температур стенки оборудования и трубопроводов и окружающего воздуха не должна вызывать конденсации влаги на поверхности стенки оборудования (трубопроводов).

8.1.10 Оборудование и трубопроводы, в которых при испытании выявлены дефекты, после их устранения подвергаются повторным испытаниям, установленным в ПКД.

8.1.11 К проведению испытаний допускаются лица, аттестованные на знание настоящего стандарта и имеющие удостоверение на право проведения соответствующих испытаний.

8.1.12 Оборудование и трубопроводы после изготовления, монтажа должны подвергаться испытаниям до нанесения защитных антикоррозионных покрытий или тепловой изоляции.

8.1.13 Испытания на прочность и герметичность должны проводиться с крепежом и прокладками, предусмотренными ПКД на оборудование и трубопроводы.

## **8.2 Испытание на прочность**

### **8.2.1 Общие требования**

8.2.1.1 Оборудование и трубопроводы, работающие под избыточным давлением подвергаются испытанию на прочность в обязательном порядке.

Оборудование и трубопроводы, работающие без давления (под налив) или под вакуумом, подвергаются испытаниям на прочность только при необходимости, по требованию ПКД.

8.2.1.2 Испытание на прочность должно проводиться, как правило, гидравлическим способом.

По требованию ПКД допускается замена гидравлических испытаний пневматическими испытаниями в соответствии с 8.2.3 или пневматическими испытаниями с акусти-

ко-эмиссионным контролем по ПБ 03-593. ①

8.2.1.3 Испытание на прочность отдельных деталей и сборочных единиц оборудования и трубопроводов после изготовления допускается не проводить в следующих случаях:

а) предприятие-изготовитель осуществляет испытание этих деталей и сборочных единиц в составе укрупненных сборочных единиц или изделий;

б) предприятие-изготовитель оборудования группы 1, работающего под воздействием жидкого гексафторида урана (ГФУ), изготовленного из сталей перлитного класса или высокохромистых сталей, осуществляет сплошной ультразвуковой и радиографический контроль основного металла и сварных соединений, а из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов - сплошной радиографический контроль основного металла и сварных соединений при соблюдении всех других требований ПК и конструкторской документации;

в) предприятие-изготовитель оборудования группы 1, не вошедшего в пункт 8.2.1.3б и оборудования группы 2, осуществляет сплошной радиографический или ультразвуковой контроль всех сварных соединений при соблюдении всех других требований ПК и конструкторской документации;

г) предприятие-изготовитель оборудования группы 3 осуществляет радиографический или ультразвуковой контроль сварных соединений в удвоенном объеме по сравнению с предусмотренным ПК при соблюдении всех требований ПК и конструкторской документации;

д) предприятие-изготовитель элементов трубопроводов осуществляет сплошной ультразвуковой или радиографический контроль сварных соединений (для трубопроводов группы 1) и ультразвуковой или радиографический контроль сварных соединений в удвоенном по сравнению с предусмотренным ПК (для трубопроводов группы 2 и 3) при соблюдении всех требований ПК и конструкторской документации.

Кроме того, для трубопроводов группы 1 должен быть проведен дополнительный ультразвуковой или радиографический контроль металла в зонах концентрации напряжений и в зонах, подвергавшихся деформации более 5% при изготовлении (гибов и раздаваемых концов труб и т.п.) и в объеме, устанавливаемом в ПКД.

8.2.1.4 Нормы оценки качества при контроле по 8.2.1.3 должны приниматься для основного металла по стандартам или техническим условиям на соответствующие материалы и полуфабрикаты, а для сварных соединений - по ПК.

8.2.1.5 Испытание на прочность отдельных деталей (например, труб) на предприятии-изготовителе допускается не проводить, если они прошли испытания на предприятии-поставщике этих изделий и после этого не подвергались операциям, в процессе которых материал указанных деталей претерпевал пластические деформации.

8.2.1.6 Испытания на прочность после изготовления элементов оборудования и трубопроводов, нагруженных в процессе эксплуатации наружным давлением, допускается проводить при нагружении внутренним давлением. Значение давления испытания должно быть указано в ПКД.

## 8.2.2 Гидравлическое испытание

8.2.2.1 Минимальная величина пробного давления  $P_{пр}$  определяется по формуле

$$P_{пр} = 1,25P \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t},$$

где  $P$  - расчетное давление оборудования или трубопровода, МПа (кгс/см<sup>2</sup>);

$[\sigma]_{20}$ ,  $[\sigma]_t$  - допускаемые напряжения для материала оборудования (трубопровода) или их элементов при 20°C и расчетной температуре, МПа (кгс/см<sup>2</sup>).

$$[\delta]_{20}$$

Отношение  $\frac{[\delta]_{20}}{[\delta]_t}$  принимается по тому из использованных материалов элементов

оборудования и трубопроводов, для которого оно является наименьшим.

Для оборудования (трубопроводов) с вакуумной теплоизоляцией должно выполняться условие:

$$P_{пр} = 1,25P - 0,1 \text{ МПа} (1,25P - 1 \text{ кгс/см}^2)$$

Для элементов, нагружаемых наружным давлением, должно также выполняться условие:

$$P_{пр} < 1,25 [P],$$

где  $[P]$  - допускаемое наружное давление при температуре гидравлических испытаний, определяемое расчетом на прочность.

#### Примечания

1 Пробное давление для оборудования и трубопроводов, предназначенных для работы в условиях нескольких режимов с различными расчетными параметрами (давлениями, температурами), следует принимать равным максимальному из определенных значений пробных давлений для каждого режима.

2 Для оборудования и трубопроводов, работающих под вакуумом, расчетное давление принимается равным 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>).

3 При проведении испытаний при температуре 100°C и выше в расчетной формуле допускаемые напряжения материала при 20°C  $[\sigma]_{20}$  должны заменяться на допускаемые напряжения при температуре испытаний.

8.2.2.2 Минимальная величина пробного давления деталей оборудования и элементов трубопровода, изготовленных из литья, определяется по формуле

$$P_{пр} = 1,5P \frac{[\delta]_{20}}{[\delta]_t} .$$

Испытание отливок разрешается проводить после сборки и сварки в собранном узле или готовом оборудовании (трубопроводе) при давлении по 8.2.2.1, при условии 100% контроля отливок неразрушающими методами контроля в соответствии с требованиями ПКД.

8.2.2.3 Испытание оборудования, работающего без давления (под налив), проводится наливом воды до верхней кромки. Время выдержки оборудования при испытании наливом воды должно быть не менее 4 часов.

8.2.2.4 Гидравлические испытания оборудования и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью более 20 Дж/см<sup>2</sup> (2 кгс·м/см<sup>2</sup>), должны производиться пробным давлением, определяемым по формуле

$$P_{пр} = 1,3P \frac{[\delta]_{20}}{[\delta]_t} .$$

8.2.2.5 Гидравлическое испытание оборудования и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью 20 Дж/см<sup>2</sup> (2 кгс·м/см<sup>2</sup>) и менее, должно производиться пробным давлением, определяемым по формуле

$$P_{пр} = 1,6P \frac{[\delta]_{20}}{[\delta]_t} .$$

Гидравлические испытания металлопластиковых сосудов должны производиться

пробным давлением, определяемым по формуле

$$P_{\text{пр}} = [1,25K_M + \alpha(1-K_M)] P \frac{[\delta]_{20}}{[\delta]_t},$$

где  $K_M$  - отношение массы металлоконструкции к общей массе сосуда;

$\alpha = 1,3$  - неметаллических материалов с ударной вязкостью более 20 Дж/см<sup>2</sup>;

$\alpha = 1,6$  - для неметаллических материалов с ударной вязкостью 20 Дж/см<sup>2</sup> и менее.

8.2.2.6 Гидравлическое испытание трубопроводов, изготовленных из неметаллических материалов, при отсутствии дополнительных указаний в ПКД следует принимать

$$P_{\text{пр}} = 1.25P, \text{ но не менее } 0.2 \text{ МПа (2 кгс/см}^2\text{)}.$$

8.2.2.7 Максимальная величина пробного давления устанавливается расчетом на прочность.

Величина пробного давления при испытании оборудования и трубопроводов должна быть указана в ПКД.

8.2.2.8 Гидравлическое испытание оборудования, устанавливаемого вертикально, допускается проводить в горизонтальном положении при условии обеспечения прочности корпуса оборудования. При этом разработчик сосуда должен выполнить расчет на прочность с учетом принятого способа опирания для проведения гидравлического испытания.

Пробное давление следует принимать с учетом гидростатического давления, действующего на сосуд в процессе его эксплуатации.

8.2.2.9 При отсутствии особых указаний в ПКД для гидравлических испытаний оборудования и трубопроводов должна использоваться вода с температурой не ниже 5°C и не выше 40°C.

8.2.2.10 При заполнении оборудования (трубопровода) водой должен быть удален воздух из внутренних полостей.

Давление в испытываемом оборудовании (трубопроводе) следует повышать плавно до достижения пробного. Скорость подъема давления не должна превышать 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) в минуту, если нет других указаний в ПКД.

Использование сжатого воздуха или другого газа для подъема давления не допускается.

8.2.2.11 Давление при испытании должно контролироваться двумя манометрами. Оба манометра выбираются одного типа, предела измерения, одинаковых классов точности, цены деления. Манометры должны иметь класс точности не ниже 2,5.

8.2.2.12 Время выдержки под пробным давлением устанавливается разработчиком. При отсутствии указаний в ПКД время выдержки должно быть не менее значений, указанных в таблице 13.

Таблица 13

Толщина стенки оборудования (трубопровода), мм	Время выдержки, мин
До 50	10
Свыше 50 до 100	20
Свыше 100	30
Для литых и многослойных конструкций независимо от толщины стенки	60

8.2.2.13 После выдержки под пробным давлением давление снижают до расчетного, при котором производят осмотр наружной поверхности оборудования (трубопроводов), всех разъемных и сварных соединений.

Обстукивание стенок сварных и разъемных соединений не допускается.

Визуальный осмотр оборудования, работающего под вакуумом, производится при пробном давлении.

8.2.2.14 После проведения гидравлического испытания вода должна быть полностью удалена.

8.2.2.15 Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если во время их проведения отсутствуют:

- падение давления по манометру;
- пропуски испытательной среды (течь, потение, пузырьки воздуха или газа) в сварных соединениях и на основном металле;
- признаки разрыва;
- течи в разъемных соединениях;
- остаточные деформации.

Примечание - Допускается не считать течью пропуски испытательной среды через неплотности технологической оснастки, если они не влияют на сохранение величины пробного давления.

8.2.2.16 Гидравлическое испытание должно производиться в соответствии с инструкцией по проведению гидроиспытаний (ПТД) с указанием необходимых мер безопасности, утвержденной в установленном на предприятии порядке.

### **8.2.3 Пневматическое испытание**

8.2.3.1 Пневматические испытания проводятся сжатым воздухом или инертным газом, если нет особых указаний в ПКД. - ①

8.2.3.2 Величина пробного давления принимается равной величине пробного гидравлического давления с учетом требований 8.2.2.1÷8.2.2.7.

8.2.3.3 При проведении испытаний должны выполняться требования 8.2.2.11.

8.2.3.4 Давление в испытываемом оборудовании (трубопроводе) следует поднимать плавно и равномерно до достижения пробного  $R_{пр}$  с осмотром на следующих ступенях:

- при достижении  $0,6 R_{пр}$  - для оборудования и трубопроводов с расчетным давлением до  $0,2 \text{ МПа}$  ( $2 \text{ кгс/см}^2$ ) включительно, при достижении  $0,3 R_{пр}$  и  $0,6 R_{пр}$  - для оборудования и трубопроводов с расчетным давлением более  $0,2 \text{ МПа}$  ( $2 \text{ кгс/см}^2$ ). На время осмотра подъем давления прекращается.

Окончательный осмотр производят при давлении по 8.2.3.5.

Скорость подъема давления должна обеспечивать возможность фиксации величины давления испытаний в любой момент времени.

8.2.3.5 Время выдержки оборудования и трубопроводов под пробным давлением  $R_{пр}$  (см. 8.2.3.2) должно быть не менее 5 мин. После выдержки давление снижается до расчетного, и проводится осмотр оборудования и трубопроводов в доступных местах. Осмотр проводится при давлении, определяемом лицом, ответственным за проведение испытаний, исходя из условий безопасности (если нет других указаний в ПКД), но во всех случаях это давление не должно превышать  $0,85 R_{пр}$ .

Обстукивание стенок, сварных и разъемных соединений оборудования и трубопроводов во время испытаний не допускается.

8.2.3.6 Предназначенные для пневматических испытаний вентили наполнительного трубопровода и приборы измерения давления и температуры (при необходимости измерения температуры) должны быть выведены в безопасное для персонала место. Во время подъема давления газа в испытываемом оборудовании и трубопроводах, выдержки

под давлением на промежуточных ступенях и  $R_{пр}$ , снижения давления до значения, установленного для осмотра, персонал должен находиться в безопасном месте.

8.2.3.7 Оборудование (трубопроводы) считается выдержавшим испытание на прочность, если не обнаружено видимых остаточных деформаций и герметичность соответствует назначенному классу по ПНАЭ Г-7-019 согласно требованиям 8.3 и ПКД.

Течи через технологические уплотнения, предназначенные для проведения испытаний, не являются браковочным признаком.

8.2.3.8 Пневматические испытания должны проводиться по инструкции (программе), включающей следующие данные:

- наименование оборудования (трубопровода);
- расчетное давление;
- пробное давление;
- температура испытаний;
- испытательная среда и требования к ее качеству;
- допустимые скорости повышения и снижения давления;
- промежуточные давления (ступени), при которых должен производиться осмотр;
- время выдержки при пробном давлении;
- источник давления;
- меры защиты от превышения давления свыше испытательного;
- допускаемые пределы колебания пробного давления в процессе выдержки;
- точки установки датчиков (приборов) контроля давления и температуры и их

класс точности;

- метод контроля состояния испытуемого оборудования и трубопроводов в процессе осмотра и после завершения испытаний;

- места установки технологических заглушек;

- требования по технике безопасности;

- организационные мероприятия, включая назначение ответственных за испытание лиц.

Инструкция (программа) пневматических испытаний должна быть утверждена главным инженером предприятия-изготовителя (монтажной организации) или предприятия-владельца (при проведении испытаний в процессе эксплуатации) и, при необходимости, согласована с разработчиком ПКД.

8.2.3.9 Пневматические испытания на прочность не допускаются:

а) для оборудования, трубопроводов и их элементов, изготовленных из литья и хрупких материалов (чугуна и др.);

б) для оборудования и трубопроводов, расположенных в действующих цехах;

в) для трубопроводов, расположенных на эстакадах, в каналах и лотках рядом с действующими трубопроводами;

г) при пробном давлении более 0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>), если на оборудовании и трубопроводах установлена арматура из серого чугуна.

### 8.3 Испытание на герметичность

8.3.1 Контроль герметичности оборудования и трубопроводов следует производить в соответствии с ПНАЭ Г-7-019.

Класс герметичности и метод контроля устанавливается разработчиком в зависимости от назначения, условий работы изделия, выполнимости методов контроля и подготовки, отнесенных к данному классу, и указываются в ПКД. При отсутствии указаний в ПКД о методе контроля, последний выбирается предприятием-изготовителем (монтажной организацией) в соответствии с назначенным классом герметичности.

8.3.2 При контроле герметичности давление пробного вещества должно быть не бо-

лее расчетного давления конкретного оборудования или трубопровода.

Оборудование и трубопроводы групп 1 и 2 должны испытываться на герметичность, как правило, методом, при котором давление пробного вещества равно расчетному.

Допускается отступление от этого требования в технически обоснованных случаях.

8.3.3 Испытание на герметичность должно производиться после испытаний на прочность.

8.3.4 При проведении испытаний на прочность и герметичность гидравлическим методом допускается контроль герметичности совмещать с прочностными испытаниями.

8.3.5 Оборудование и трубопроводы в зависимости от группы должны соответствовать следующим классам герметичности по ПНАЭ Г-7-019:

- а) группа 1 - не ниже IV класса;
- б) группа 2 и 3 - не ниже V класса.

8.3.6 Оборудование и трубопроводы, работающие под вакуумом в основных и вспомогательных системах (установках) по разделению изотопов урана должны также испытываться на вакуумную герметичность методом натекания при абсолютном давлении воздуха в рабочей полости не более 6,66 Па (0,05 мм рт.ст) в течение 24 часов.

Допускаемый прирост давления  $\Delta P$  (натекание воздуха) за время испытаний (24ч) на объем испытываемого оборудования (трубопровода) не более 5,3 Па (0,04 мм рт.ст).

При испытании колебание температуры воздуха в помещении не должно превышать 5°C за последние 12 часов испытаний.

Допускается сократить время испытаний до 6 часов с контролем величины прироста давления не более 0,001 мм.рт.ст за 1 час или 0,006 мм.рт.ст за 6 часов. \* (1)

Измерение давления при испытании следует производить вакуумметром ВТ-3, ВТ-2 или ВТС-1 или ПМТ- 4м. Допускается использование других измерительных средств, обеспечивающих аналогичную точность измерений.

## **9 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОСНАЩЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ АРМАТУРОЙ, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ**

### **9.1 Общие требования**

9.1.1 Для управления работой и обеспечения безопасных условий эксплуатации оборудования и трубопроводы в зависимости от назначения, конструктивных особенностей и условий эксплуатации должны быть оснащены:

- а) запорной или запорно-регулирующей арматурой;
- б) приборами для измерения давления;
- в) приборами для измерения температуры;
- г) приборами для измерения расхода;
- д) указателями уровня жидкости.
- е) предохранительными устройствами;

9.1.2 Количество, тип, места установки и другие требования к оснащению оборудования и трубопроводов, указанными в 9.1.1 устройствами определяются разработчиком ПКД, исходя из конкретных условий эксплуатации и требований настоящего стандарта с учетом требований НТД по 5.1.4.

9.1.3 Контрольно-измерительные приборы должны отвечать требованиям нормативного документа "Приборы контрольно-измерительные для разделительных производств. Общие технические требования".

Примечание - Требование пункта обязательно после разработки и введения в действие вышеуказанного отраслевого нормативного документа.

9.1.4 Оснащение оборудования и трубопроводов основных и вспомогательных сис-



тем (установок) по разделению изотопов урана указанными устройствами должно также учитывать технические требования на проектирование указанных систем РД 1.20, РД 95 10591-1, РД 1.35, РД 1.48, РД 1.86, разработанных ВНИПИЭТ.

9.1.5 Установка устройств по 9.1.1 должна обеспечивать возможность их обслуживания, контроля, ремонта и замены.

9.1.6 Оборудование, работающее под избыточным давлением, снабженное быстро-съемными затворами, должно иметь предохранительные устройства, исключающие возможность включения оборудования под давление при неполном закрытии крышки и открывания ее при наличии в оборудовании давления.

## 9.2 Запорная и запорно-регулирующая арматура

9.2.1 Запорная и запорно-регулирующая арматура должна устанавливаться на штуцерах, непосредственно присоединенных к сосуду или на трубопроводах, подводящих к сосуду и отводящих из него рабочую среду. В случае последовательного соединения нескольких сосудов, необходимость установки такой арматуры между ними определяется разработчиком проекта.

9.2.2 Арматура, устанавливаемая на оборудование и трубопроводы групп 1 и 2 должна иметь следующую маркировку:

- а) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) условный диаметр прохода, мм;
- в) условное давление, МПа ( $\text{кгс/см}^2$ )\*;
- г) направление потока среды;
- д) марку материала;
- е) заводской номер;
- ж) год изготовления;
- з) тип рабочей среды (жидкость - Ж, газ - Г).

Объем маркировки арматуры, устанавливаемой на оборудование и трубопроводы группы 3, определяет разработчик ПКД.

9.2.3 Закрытие всех видов приводной арматуры должно происходить при вращении маховика по часовой, открытие - против часовой стрелки.

На маховике или на корпусе запорной арматуры должно быть указано направление его вращения при открывании или закрывании арматуры.

9.2.4 Арматура, требующая для открытия и закрытия усилий более 295 Н (30 кгс) или управляемая дистанционно, должна быть снабжена механизированным приводом.

Допускается для уменьшения усилий при открытии использование обводных линий с соответствующей запорной арматурой на них.

Допускается применение арматуры с ручным приводом с усилием срабатывания и дожатия не более 735 Н (75 кгс), если открытие и закрытие ее проводится не чаще, чем один раз в сутки.

9.2.5 Необходимость установки между запорной арматурой оборудования и насосом (компрессором) обратного клапана автоматически закрывающимся давлением из оборудования определяется разработчиком ПКД.

9.2.6 Арматура, устанавливаемая на оборудование и трубопроводы группы 1 должна изготавливаться из легированной стали или цветных металлов и иметь паспорт (сертификат), в котором должны быть указаны данные по химсоставу, механическим свойствам, режимам термообработки и результатам контроля качества изготовления неразрушающими методами.

\* Вместо условного давления допускается указывать расчетное давление и расчетную температуру.

### 9.3 Контрольно-измерительные приборы (КИП)

9.3.1 Оборудование и трубопроводы, работающие под избыточным давлением, самостоятельные полости оборудования и трубопроводов с разными давлениями должны быть снабжены приборами для измерения давления (манометрами).

9.3.2 Манометр, контролирующий давление в оборудовании, должен устанавливаться на штуцере оборудования или на подводящем трубопроводе со стороны оборудования до запорной арматуры.

Манометр, контролирующий давление в трубопроводе, должен устанавливаться на штуцере трубопровода.

9.3.3 Между манометром и оборудованием (трубопроводом), работающими под избыточным давлением, при необходимости, может быть установлен трехходовой кран или устройство его заменяющее, позволяющее проводить периодическую проверку манометра с помощью контрольного.

Вместо условного давления допускается указывать расчетное давление и расчетную температуру.

9.3.4 В технически обоснованных случаях допускается установка манометра, контролирующего избыточное давление в оборудовании (трубопроводе) за запорной арматурой при наличии технических средств (блокировок), исключающих повышение избыточного давления в оборудовании (трубопроводе) выше рабочего (расчетного) при закрытой запорной арматуре, отсекающей манометр.

9.3.5 Манометры должны иметь класс точности не ниже: 2,5 - при рабочем давлении в оборудовании до 2,5 МПа (25кгс/см<sup>2</sup>); 1,5 - при рабочем давлении в сосуде свыше 2,5 МПа (25кгс/см<sup>2</sup>).

9.3.6 Манометр должен выбираться с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.

9.3.7 На шкале манометра прямого действия владельцем оборудования (трубопровода) должна быть нанесена красная черта, указывающая рабочее давление в оборудовании (трубопроводе). Взамен красной черты разрешается прикреплять к корпусу манометра металлическую пластину, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра.

9.3.8 Манометр (вторичный прибор) должен быть установлен так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу.

9.3.9 Номинальный диаметр корпуса манометров прямого действия, устанавливаемых на высоте до 2м от уровня площадки наблюдения за ними, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 до 3 м - не менее 160 мм.

Установка манометров на высоте более 3м от уровня площадки не разрешается.

9.3.10 В необходимых случаях манометр в зависимости от условий работы и свойств среды, находящейся в оборудовании (трубопроводе), должен снабжаться устройствами предохраняющими его от непосредственного воздействия среды и температуры и обеспечивающими надежную работу манометра.

9.3.11 Приборы для измерения температуры устанавливаются при необходимости контроля температуры стенки оборудования (трубопровода) и среды. Необходимость оснащения оборудования и трубопроводов приборами для измерения температуры определяется разработчиком ПКД.

9.3.12 Контрольно-измерительные приборы не допускаются к применению в случаях, когда:

- а) отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки;
- б) просрочен срок поверки;
- в) имеются повреждения, которые могут отразиться на правильности показаний;
- г) при отключении стрелка прибора не возвращается к нулевому показанию шкалы

на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного прибора.

#### 9.4 Предохранительные устройства от повышения давления

9.4.1 Предохранительные устройства должны устанавливаться на оборудовании и трубопроводах, избыточное давление в которых может превысить рабочее (расчетное) как за счет происходящих в них физических и химических процессов, так и за счет внешних источников повышения давления.

9.4.2 В технически обоснованных случаях допускается не устанавливать предохранительные устройства на обогреваемые оборудование и трубопроводы, избыточное давление в которых может превысить рабочее (расчетное) только за счет повышения температуры рабочей среды при наличии двух и более блокировок, исключающих повышение давления выше рабочего (расчетного).

9.4.3 В качестве предохранительных устройств применяются:

- а) пружинные предохранительные клапаны;
- б) рычажно-грузовые предохранительные клапаны;
- в) импульсные предохранительные устройства (ИПУ), состоящие из главного предохранительного клапана (ГПК) и управляющего импульсного клапана (ИПК) прямого действия;
- г) предохранительные устройства с разрушающимися мембранами (мембранные предохранительные устройства - МПУ);

д) другие устройства, применение которых согласовано с Ростехнадзором

Установка рычажно-грузовых клапанов на передвижных сосудах не допускается.

-(1)

9.4.4 Конструкция пружинного клапана должна исключать возможность затяжки пружины сверх установленной величины, а пружина должна быть защищена от недопустимого нагрева (охлаждения) и непосредственного воздействия рабочей среды, если она оказывает вредное действие на материал пружины.

9.4.5 Конструкция пружинного клапана должна предусматривать устройство для проверки исправности действия клапана в рабочем состоянии путем принудительного открытия его во время работы.

Допускается установка предохранительных клапанов без приспособления для принудительного открывания, если последнее нежелательно по свойствам РВ или по условиям технологического процесса.

Проверка срабатывания клапанов в этом случае должна осуществляться продувкой (подрывом) на месте установки или на стендах. Периодичность и порядок проверки устанавливается в эксплуатационной документации, утвержденной главным инженером предприятия-владельца, исходя из обеспечения надежности срабатывания клапанов между их проверками.

9.4.6 Если рабочее давление оборудования (трубопровода) равно или больше давления питающего источника и в оборудовании (трубопроводе) исключена возможность повышения давления от химической реакции или обогрева, то установка на нем предохранительного устройства и манометра не обязательна.

9.4.7 Оборудование (трубопровод), рассчитанное на давление меньшее давления питающего источника, должно иметь на подводящем трубопроводе автоматическое редуцирующее устройство с манометром и предохранительным устройством, установленным на стороне меньшего давления после редуцирующего устройства.

В случае установки обводной линии (байпаса) она также должна быть оснащена редуцирующим устройством.

9.4.8 Для группы оборудования (трубопроводов), работающей при одном и том же давлении, допускается установка одного редуцирующего устройства с манометром и предохранительным устройством на общем подводящем трубопроводе до первого ответв-

ления к оборудованию (трубопроводу).

В этом случае установка предохранительных устройств непосредственного на оборудовании (трубопроводе) не требуется, если в них исключена возможность повышения давления.

9.4.9 В случае, когда автоматическое редуцирующее устройство вследствие физических свойств рабочей среды не может надежно работать, допускается установка регулятора расхода. При этом должна предусматриваться защита от повышения давления.

9.4.10 Количество предохранительных клапанов и их пропускная способность должны быть выбраны по расчету в соответствии с ГОСТ 12.2.085.

9.4.11 Предохранительный клапан предприятием-изготовителем должен поставляться с паспортом и инструкцией по эксплуатации.

В паспорте, наряду с другими сведениями, должен быть указан коэффициент расхода клапана для сжимаемых и несжимаемых сред, а также площадь сечения, к которой он отнесен. (?)

9.4.12 Настройка предохранительных клапанов должна производиться в соответствии с ГОСТ 12.2.085.

9.4.13 Предохранительные устройства должны устанавливаться на патрубках или трубопроводах, непосредственно присоединенных к оборудованию (трубопроводу) в соответствии с ГОСТ 12.2.085.

Присоединительные трубопроводы предохранительного устройства должны быть защищены от замерзания в них рабочей среды.

При установке на одном патрубке (трубопроводе) нескольких предохранительных устройств площадь поперечного сечения патрубка (трубопровода) должна быть не менее 1,25 суммарной площади сечения клапанов, установленных на нем.

При определении сечения присоединительных трубопроводов длиной более 1000мм необходимо также учитывать величину их сопротивлений.

Отбор рабочей среды из патрубков, на которых установлены предохранительные устройства и на участках присоединительных трубопроводов от оборудования (трубопроводов) до предохранительных устройств, не допускается.

9.4.14 Установка запорной арматуры между защищаемым оборудованием (трубопроводом) и предохранительным устройством, а также за предохранительным устройством не допускается.

9.4.15 Запорная арматура перед (за) предохранительным устройством может быть установлена в следующих случаях:

а) при установке двух предохранительных устройств и блокировки, исключающей возможность одновременного отключения обоих предохранительных устройств. В этом случае каждое из предохранительных устройств должно иметь пропускную способность, предусмотренную 9.4.10;

б) при установке группы предохранительных устройств и блокировки, которая должна быть выполнена таким образом, чтобы при любом предусмотренном проектом варианте отключения предохранительных устройств остающиеся включенными предохранительные устройства имели суммарную пропускную способность, предусмотренную 9.4.10;

в) при наличии технических средств (не менее 2-х блокировок), исключающих повышение избыточного давления в защищаемом оборудовании (трубопроводе) выше рабочего (расчетного) при закрытой арматуре, отсекающей предохранительное устройство.

9.4.16 Отводящие трубопроводы предохранительных устройств и импульсные линии ИПУ в местах возможного скопления конденсата должны быть оборудованы дренажными устройствами для удаления конденсата.

Установка запорных органов или другой арматуры на дренажных трубопроводах не допускается. Среда, выходящая из предохранительных устройств и дренажей, должна от-

водиться в безопасное место. Сбрасываемые токсичные, взрыво- и пожароопасные технологические среды должны направляться в закрытые системы для их дальнейшей утилизации.

Запрещается объединять сбросы, содержащие вещества, которые способны при смешивании образовывать взрывоопасные смеси или нестабильные соединения.

9.4.17 Мембранные предохранительные устройства устанавливаются:

а) вместо рычажно-грузовых и пружинных предохранительных устройств, когда эти клапаны в рабочих условиях конкретной среды не могут быть применены вследствие их инерционности или других причин;

б) перед предохранительными устройствами в случаях, когда предохранительные устройства не могут надежно работать вследствие вредного воздействия рабочей среды (коррозия, эрозия, полимеризация, кристаллизация, прикипание, примерзание) или возможных утечек через закрытый клапан взрыво- и пожароопасных, токсичных, экологически вредных и т.п. сред. В этом случае должно быть предусмотрено устройство, позволяющее контролировать исправность мембраны;

в) параллельно с предохранительными устройствами для увеличения пропускной способности систем сброса давления;

д) на выходной стороне предохранительных устройств для предотвращения вредного воздействия рабочих сред со стороны сбросной системы и для исключения влияния колебаний противодействия со стороны этой системы на точность срабатывания предохранительных устройств.

Необходимость и место установки мембранных предохранительных устройств и их конструкцию определяет проектная организация.

9.4.18 Предохранительные мембраны должны отвечать требованиям Правил «ПБ 03-583», «ПБ 03-576» и устанавливаться только в предназначенные для них зажимные приспособления.

## 9.5 Указатели уровня жидкости.

9.5.1 При необходимости контроля уровня жидкости в оборудовании, имеющем границу раздела сред, должны применяться указатели уровня.

Кроме указателей уровня на оборудование могут устанавливаться звуковые, световые и другие сигнализаторы и блокировки по уровню.

9.5.2 Указатели уровня должны устанавливаться вертикально или наклонно в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя, при этом должна быть обеспечена хорошая видимость уровня жидкости.

9.5.3 Количество и места установки указателей уровня определяются разработчиком проекта оборудования.

9.5.4 На каждом указателе уровня должны быть указаны допустимые верхний и нижний уровни.

9.5.5 Верхний и нижний допустимые уровни жидкости в оборудовании устанавливаются разработчиком проекта. Высота прозрачного указателя уровня жидкости должна быть не менее чем на 25мм соответственно ниже нижнего и выше верхнего допустимых уровней жидкости.

При необходимости установки нескольких указателей по высоте, их следует размещать так, чтобы они обеспечили непрерывность показаний уровня жидкости.

9.5.6 Указатели уровня должны быть снабжены арматурой (кранами и вентилями) для их отключения от оборудования и продувки.

9.5.7 При применении в указателях уровня в качестве прозрачного элемента стекла или слюды, для предохранения персонала от возможного травмирования при разрыве их, должно быть предусмотрено защитное устройство.

## 10 УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

10.1 Оборудование группы 1 должно устанавливаться на открытых площадках в местах, исключающих скопление людей, или в отдельно стоящих зданиях.

10.2 Допускается установка оборудования группы 1:

- в помещениях, примыкающих к производственным зданиям (пристройках), при условии отделения их от здания капитальной стеной;

- в производственных помещениях при условии, что оборудование может находиться под избыточным давлением периодически (эпизодически) при его опорожнении, испытании или при отклонениях от нормального рабочего процесса, возникающих по различным причинам (отказы, ошибки персонала и т.п.).

Установка оборудования групп 2 и 3 настоящим стандартом не ограничивается и должна производиться в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

10.3 Установка оборудования должна исключать возможность его опрокидывания.

10.4 Установка оборудования должна обеспечить возможность осмотра, ремонта и очистки их с внутренней и наружной стороны.

Для удобства обслуживания оборудования должны быть устроены площадки и лестницы. Для осмотра и ремонта оборудования могут применяться люльки и другие приспособления. Указанные устройства не должны нарушать прочности и устойчивости оборудования, а приварка их к оборудованию должна быть выполнена в соответствии с требованиями ПКД и настоящего стандарта.

## 11 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

11.1 Порядок приемки из монтажа и ввода в эксплуатацию оборудования и трубопроводов определяется предприятием-владельцем с учетом требований СНиП 3.01.04, ОСПОРБ.

11.2 Ввод в эксплуатацию оборудования и трубопроводов, предназначенных для работы с ядерноопасными делящимися материалами (ЯДМ) должен осуществляться также с учетом требований ПБЯ-06-00.

11.3 Обозначение и дата документа о вводе в промышленную эксплуатацию заносятся в формуляр оборудования и паспорт трубопровода.

## 12 РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

12.1 Для поддержания оборудования и трубопроводов в исправном состоянии предприятием-владельцем должен своевременно проводиться их ремонт. Порядок организации и проведения ремонтных работ, должен устанавливаться в соответствии с действующими в отрасли системой технического обслуживания и ремонта и положением по подготовке капитальных ремонтов технологического оборудования.

12.2. Ремонт оборудования и трубопроводов должны вести предприятия (организации), имеющие лицензию органов Ростехнадзора на право изготовления и (или) эксплуатации оборудования и трубопроводов.

12.3 Ремонт оборудования и трубопроводов следует вести в соответствии с производственно-технологической документацией (технологическими инструкциями).

картами технологических процессов и др.) - далее ПТД, регламентирующей содержание и порядок выполнения всех технологических и контрольных операций. ПТД должна быть разработана до начала выполнения работ ремонтной организацией или привлеченной организацией с соблюдением требований настоящего стандарта, ПКД и других распространяющихся на соответствующее оборудование и трубопроводы нормативно-технических документов.

При ремонте сварных корпусов стальных сосудов и аппаратов допускается руководствоваться техническими требованиями ОТУ 2.

В тех случаях, когда ПКД, стандарты, ТУ, правила контроля и другая документация включают все необходимые указания по выполнению технологических и контрольных операций при ремонте оборудования и трубопроводов, составление ПТД не является обязательным.

12.4 Организация, выполняющая ремонтные работы, должна осуществлять производственно-технический контроль в объеме, предусмотренном ПКД и ПТД. Результаты указанного контроля должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта, ОП, ПК, СП, ПКД и других, распространяющихся на контролируемое оборудование и трубопроводы нормативно-технических документов.

12.5 Сроки проведения планово-предупредительных и капитальных ремонтов оборудования и трубопроводов должны устанавливаться с учетом сроков технического освидетельствования, межремонтного периода оборудования и трубопроводов согласно требований ПКД, документов по 12.1.

12.6 При ремонте должны выполняться требования по технике безопасности, ядерной и радиационной безопасности, изложенные в отраслевых правилах ПБЯ, ТБ и ПС и инструкциях по эксплуатации.

12.7 Сведения о проведенном ремонте должны заноситься в формуляр оборудования и паспорт трубопровода (при их наличии).

12.8 Перед ремонтом оборудование и трубопроводы должны быть освобождены от рабочей среды и, при необходимости, промыты и дезактивированы.

12.9 Ремонт оборудования, трубопроводов и их элементов, находящихся под избыточным давлением, не допускается.

### **13 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ЕМКОСТЯМ ДЛЯ РАБОТЫ С ГЕКСАФТОРИДОМ УРАНА**

**13.1 Требования к технологическим емкостям (ТЕ) конденсационно-испарительных установок (КИУ), работающим с гексафторидом урана в твердой и газообразной фазах**

13.1.1 Назначение, характеристика рабочей среды и рабочие параметры.

13.1.1.1 ТЕ предназначены для конденсации и испарения гексафторида урана (ГФУ) на коллекторах КИУ при абсолютном давлении не более  $160 \cdot 10^2$  Па (120 мм рт.ст). При этом, в зависимости от назначения коллектора, в котором используется ТЕ, в ТЕ также возможна попутная конденсация (испарение) фтористого водорода (HF) и сопутствующих примесей.

13.1.1.2 Минимальная рабочая температура стенки ТЕ в режиме "конденсация" зависит от назначения емкости, коллектора КИУ, в котором она используется и способа охлаждения и должна составлять:

- до минус 27°C - при охлаждении раствором хлористого кальция (рассолом);
- до минус 78°C - при охлаждении твердой двуокисью углерода (сухим льдом);
- до минус 196°C - при охлаждении жидким азотом (для осадительных емкостей).

Возможны также промежуточные температуры при другом способе охлаждения.

Максимальная рабочая температура стенки в режиме "Испарение" определяется проектно-конструкторской документацией (ПКД) и может достигать плюс 300°C.

13.1.2 Контроль параметров, аварийная защита, сигнализация, блокировки должны соответствовать требованиям РД 1-20, при выполнении которых исключается образование в ТЕ избыточного давления при возможных предвиденных отклонениях от нормального рабочего процесса по различным причинам (отказы, ошибки персонала и т.п.).

13.1.3 Требования к конструкции корпусов ТЕ, их изготовлению и ремонту должны соответствовать требованиям, предъявляемым настоящим стандартом к оборудованию группы 1.

13.1.4 Подготовка ТЕ к работе (определение массы, маркировка, промывка, гидроиспытания) должна осуществляться в соответствии с требованиями отраслевой инструкции ОИ 1.20.

13.1.5 Испытания на прочность и герметичность ТЕ необходимо производить в соответствии с требованиями раздела 8 в следующем порядке:

- корпус емкости должен испытываться на прочность пробным избыточным давлением не менее 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) и на герметичность – расчетным давлением;

- емкость в сборе с клапанами испытывается только на герметичность методом натекания.

13.1.6 Требования к конструкции.

13.1.6.1 Материал корпуса ТЕ должен соответствовать требованиям 6.1.1 и Приложения Д с учетом 13.1.1.

13.1.6.2 ТЕ вместимостью более 0,006 м<sup>3</sup> (6 литров) должны иметь эллиптические днища.

13.1.6.3 В верхнем днище ТЕ должны быть предусмотрены:

- горловина для установки входного клапана;
- штуцер с отсосной трубкой (при необходимости) для установки выходного клапана;
- карман для установки термометра сопротивления.

Допускается установка кармана под термометр сопротивления в проставке между горловиной ТЕ и входным клапаном. Допускается отсутствие кармана для термометра сопротивления в осадительных емкостях.

Фланцы емкости, как правило, следует выполнять с выступом для удобства протирки и контроля состояния уплотнительной поверхности.

13.1.6.4 Допускается при размещении штуцеров (карманов) на крышках ТЕ вместимостью менее 0,06 м<sup>3</sup> (60 литров) выдерживать расстояние между краями сварных швов ввариваемых деталей менее 20 мм при условии 100%-го контроля этих швов радиографическим методом и выполнения расчета на прочность.

13.1.6.5 ТЕ должны быть снабжены опорами, прикрепляемыми к днищу, конструкция которых должна исключать опрокидывание ТЕ и обеспечивать их надежную установку на пол.

13.1.6.6 ТЕ должны быть снабжены строповыми устройствами. Схемы строповки должны быть указаны в КД.

13.1.6.7 Вместимость емкостей определяется их назначением и условиями обеспечения ядерной безопасности в соответствии с ПБЯ-06-06.

13.1.6.8 В изготовленных емкостях наличие грязи, масла, влаги, шлака, окалины и посторонних предметов - не допускается.

13.1.6.9 После изготовления, испытаний и приемки ТЕ должны подвергаться консервации на заводе-изготовителе. При консервации емкости должны быть заполнены осушенным техническим азотом избыточным давлением (0,05+0,02) МПа [(0,5+0,2) кгс/см<sup>2</sup>] с предварительной откачкой воздуха до абсолютного давления не более 0,013 МПа (0,13 кгс/см<sup>2</sup>).

Азот, идущий на заполнение ТЕ, должен удовлетворять требованиям ГОСТ 9293.



При заполнении применять азот только из тех баллонов, в которых при опрокидывании вода не обнаруживается.

Герметичность заполнения азотом проверить в течение 2 часов по манометру с классом точности не ниже 1,5. Падение давления - не допускается.

13.1.6.10 После консервации каждый разъем ТЕ должен быть опломбирован согласно требованиям КД.

13.1.6.11 Данные о консервации должны заноситься в паспорт и формуляр на ТЕ.

13.1.6.12 Для ТЕ обязательно составление формуляра согласно приложению А. Допускается составлять для ТЕ паспорт и формуляр, а также для корпуса ТЕ. При этом в паспорт включаются разделы, заполняемые предприятием-изготовителем, а в формуляр-предприятием-владельцем ТЕ.

Необходимость составления паспорта или формуляра на корпус ТЕ определяется разработчиком КД.

### 13.2 Требования к технологическим емкостям (ТЕ), работающим с гексафторидом урана в жидкой фазе

13.2.1 Емкости следует относить к оборудованию группы 1.

13.2.2 Емкости следует конструировать и рассчитывать, исходя из следующих параметров:

- |                                                                                                                        |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| - расчетное давление                                                                                                   | - 1,4 (14) МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) |
| - расчетная температура стенок, не менее                                                                               | - плюс 110 °С                         |
| - максимальная температура стенок при работе в КИУ с учетом требований 13.1.1.2 (при отсутствии избыточного давления), | - плюс 300 °С                         |
| - минимальная температура стенок при отсутствии избыточного давления (при хранении или при работе в КИУ)               | - минус 40 °С                         |
| - пробное давление корпуса)                                                                                            | - 2,8 (28) МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) |
| - пробное давление емкости вместе с установленной арматурой)                                                           | - 0,7 (7) МПа (кгс/см <sup>2</sup> )  |

13.2.3 Корпус ТЕ должен быть сварным с приварными крышкой и днищем.

13.2.4 Крышка ТЕ должна быть снабжена горловиной для установки входного клапана и штуцером с отсосной трубкой (при необходимости) для установки выходного клапана.

13.2.5 Установку на ТЕ кармана для термометра сопротивления, манометра и предохранительного устройства допускается не производить при обеспечении в процессе эксплуатации требований 9.3.4, 9.4.2, 9.4.15в и контроля температуры ГФУ через стенку ТЕ.

13.2.6 ТЕ вместимостью более 0,006м<sup>3</sup> (6 литров) должны быть снабжены строповыми устройствами. Схемы строповки должны быть указаны в КД.

13.2.7 ТЕ должны быть снабжены опорами (лапами, юбками), конструкция которых должна исключать опрокидывание ТЕ и обеспечивать их устойчивое положение при установке на пол.

ТЕ, не снабженные опорами, должны эксплуатироваться, храниться и транспортироваться на специальных подставках (ложементах) и других устройствах, обеспечивающих их устойчивое положение и исключающих опрокидывание.

13.2.8 Разъемные соединения должны уплотняться металлическими прокладками из меди или алюминия. Допускается установка запорной арматуры на конических резьбах с уплотнением на оловяно-свинцовом припое. В пробноотборных емкостях вместимостью не более 0,001м<sup>3</sup> (1 л) допускается уплотнение конической резьбы запорной арматуры производить фторопластовым уплотняющим материалом (ФУМ).

13.2.9 Испытания на прочность и герметичность ТЕ необходимо производить в соответствии с требованиями раздела 5 и ОИ 1.29.

13.2.10 Вместимость емкостей определяется их назначением и условиями обеспечения ядерной безопасности в соответствии с ПБЯ-06-06.

\* Пробное давление корпуса для ёмкости 4 м<sup>3</sup> может быть снижено проектной организацией-разработчиком ёмкости до величины, не менее - 1,4(14).

13.2.11 Контроль параметров, аварийная защита, сигнализация, блокировка ТЕ должны соответствовать требованиям РД 1.48.

① 13.2.12 Консервацию необходимо производить в соответствии с пунктами 13.1.6.9-13.1.6.11.

#### 14 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

② 14.1 При проектировании, монтаже и ремонте оборудования должны выполняться основные правила ядерной безопасности ПБЯ-06-00, ПБЯ-06-06, ПБЯ-06-09, ПБЯ-06-10, ОСПОРБ-99, НРБ-99 и требования ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.004, НП 016, ГОСТ Р 51330.2, ГОСТ Р 51330.5, ГОСТ Р 51330.11, ГОСТ Р 51330.19

14.2 При изготовлении оборудования все работы должны производиться по документации предприятия-изготовителя, разработанной с учётом требований безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.004, ГОСТ 12.3.005, "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов", "Правил технической эксплуатации электроустановок".

14.3 При проведении испытаний оборудования на заводе-изготовителе оснащение и организация рабочих мест должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.061.

14.4 Оборудование должно быть надёжным в эксплуатации, конструкция должна быть герметичной, исключаяющей возможность загрязнения воздушной среды и помещений радиоактивными газами и аэрозолями, возможность возникновения самоподдерживающейся цепной реакции.

14.5 Оборудование должно быть оснащено запорной или запорно-регулирующей арматурой, уровнемерами, приборами для измерения давления, температуры, накопления и концентрации вещества, предохранительными и сигнальными устройствами, срабатывающими в случае аварийной ситуации.

14.6 При выполнении ремонтных работ необходимо руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в технологической документации на ремонт.

14.7 До начала ремонтных работ внутри оборудования, соединенного с другими работающими аппаратами общим трубопроводом, оно должно быть изолировано заглушками.

14.8 При выполнении внутренних работ (внутренний осмотр, ремонт, чистка и т.д.) должны применяться безопасные светильники на напряжение не выше 12 В, а при взрывоопасных средах – во взрывобезопасном исполнении.

14.9 Оборудование, имеющее электроприёмники на переменное напряжение выше 42 В и постоянное напряжение выше 110 В, должно разрабатываться в соответствии с "Правилами эксплуатации электроустановок потребителей".

14.10 Шумовые характеристики в октавных уровнях звуковой мощности на рабочем месте при работе оборудования не должны превышать допускаемые по ГОСТ 12.1.003.

14.11 Уровень вибрации на рабочем месте при работе оборудования не должен превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.012.

14.12 Усилия на рукоятках, рычагах и маховиках не должны превышать допускаемых по ГОСТ 21752 и ГОСТ 21753.

14.13 Сигнальные цвета и знаки безопасности, наносимые на оборудование, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.026, знак радиационной опасности – ГОСТ 17925.

#### ① 15 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Необходимость, сроки приведения в соответствие с требованиями настоящего стандарта оборудования и трубопроводов, находящихся в процессе изготовления, монтажа или реконструкции на момент введения в действие настоящего стандарта, должны быть

определены администрацией предприятий и одобрены межрегиональными территориальными округами Госатомнадзора России не позднее чем через 6 месяцев с момента введения в действие настоящего стандарта.

В отдельных случаях при технической невозможности или экономической нецелесообразности выполнения каких-либо требований настоящего стандарта допускается оформлять обоснованные технические решения, составляемые (в зависимости от ответственности за нарушение требований настоящего стандарта по 4.4) конструкторской (проектной) организацией, предприятием-изготовителем (монтажной организацией), предприятием-владельцем оборудования и трубопроводов.

Указанные решения должны быть оформлены в соответствии с требованиями 4.2.17 настоящего стандарта.

①

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМУЛЯРАМ, ПАСПОРТАМ И  
ЭТИКЕТКАМ НА (сосуд (оборудование))** (1)

**А.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

А.1.1 Формуляр (ФО) - документ содержащий сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) (сосуда (оборудования)) сведения, отражающие техническое состояние данного \*оборудования, сведения о сертификации и утилизации \*оборудования, а также сведения, которые вносят в период его эксплуатации (длительность и условия работы, техническое обслуживание, ремонт и другие данные). (1)

А.1.2 Паспорт (ПС) - документ, содержащий сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) (оборудования) и его утилизации, а также сведения о сертификации (сосуда (оборудования)) \* (1)

А.1.3 Этикетка (ЭТ) - документ, содержащий гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) \*оборудования, сведения о сертификации сосуда (оборудования).

(1) А.1.4 В зависимости от назначения \*оборудования, условий эксплуатации и объема помещаемых сведений в обязательном порядке составляют либо ФО, либо ПС, либо ЭТ.

Вид документа определяет разработчик \*оборудования по согласованию с заказчиком, при этом, допускается составление одновременно ФО и ПС.

Для оборудования группы 1 обязательно составление ФО. (сосуда (оборудования))

(1) А.1.5 Форма ФО, ПС и ЭТ, как правило, составляется разработчиком \*оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ 2.610 и настоящего приложения и должна входить в комплект эксплуатационной конструкторской документации: (сосуда (оборудования)). (1)

Допускается составление форм ФО, ПС и ЭТ предприятием-изготовителем по согласованию с разработчиком.

А.1.6 Допускается составление типовых форм ФО, ПС и ЭТ на однотипное обо-  
однотипные сосуды (оборудование).

(1) А.1.7 ФО, ПС и ЭТ заполняются предприятием-изготовителем и передаются заказ-  
чику (владельцу) вместе с (сосудом \*оборудованием) При этом, в ФО предприятием-изготовителем  
вносятся только сведения касающиеся изготовления (сосуда (оборудования)).

А.1.8 ФО, ПС и ЭТ вместе с приложениями должны храниться у заказчика (владель-  
ца) в течение всего срока службы (сосуда (оборудования)).

А.1.9 Подлинники сертификатов и протоколы результатов контроля хранятся на  
предприятии-изготовителе \*оборудования (или передаются заказчику (владельцу) о чем  
должна быть сделана запись в ФО и ПС) в течение всего срока службы сосуда (оборудования)

А.1.10 В ФО или ПС \*оборудования могут быть внесены дополнительные сведения по  
требованию органов Ростехнадзора. (1)

А.1.11 Остальные требования к оформлению ФО, ПС и ЭТ по ГОСТ 2.610. (1)

А.1.12 При передаче \*оборудования другому владельцу вместе с (сосудом (оборудо-  
ванием)) передается ФО (ПС, ЭТ). (сосуды (оборудование)) (1)

А.2 Дополнительные требования к содержанию ФО на сосудах группы 1

А.2.1 ФО должен содержать обязательные разделы наименование которых, после-  
довательность их изложения и требования к содержанию изложены в таблице А.1.

(1) \* (сосуда (оборудования))

Таблица А.1

Но- мер раз- дела	Наименование раздела ФО	Требования к со- держанию раздела
1	2	3
1	Общие сведения	таблица А.2
2	Основные технические характеристики и параметры сосу- да (оборудования)	таблица А.3
3	Основные данные о материалах ответственных деталей сосуда (оборудования)	таблица А.4
4	Сведения о сварных соединениях основных элементов со- суда (оборудования)	таблица А.5
5	Данные о термообработке основных элементов сосуда *	таблица А.6
6	Данные об основной арматуре	таблица А.7
7	Данные о предохранительной арматуре (предохранительных устройствах)	таблица А.8
8	Данные об основных контрольно-измерительных приборах	таблица А.9
9	Результаты основных приемо-сдаточных испытаний	таблица А.10
10	Отклонения от требований конструкторской документации	таблица А.11
11	Перечень документов прилагаемых к ФО	таблица А.12
12	Свидетельство о приемке	А.2.11
13	Сведения о местонахождении сосуда <sup>1</sup> (оборудования)	таблица А.13
14	Сведения о лицах, ответственных за исправное состояние и безопасное действие сосуда <sup>1</sup> (оборудования)	таблица А.14
15	Сведения об арматуре, установленной при монтаже	таблица А.15
16	Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда* и арматуры	таблица А.16
17	Запись результатов технического освидетельствования	таблица А.17
18	Регистрация сосуда (оборудования)	А.2.12

А.2.2. В зависимости от особенностей сосуда и условий его эксплуатации отдельные обязательные разделы ФО допускается объединять, а также вводить новые разделы и графы.

Приложение устанавливает обязательное заполнение всех таблиц и граф ФО. Объем формуляра допускается сократить только за счет исключения сведений, не относящихся к данному сосуду\*. Виды и объем данных, подлежащих включению в ФО, определяется конструкторской документацией на «сосуд (оборудование)»

А.2.3. Разделы ФО с 1 по 12 заполняются предприятием-изготовителем.

А.2.4. Порядок учета, движения, хранения, ведения формуляра при эксплуатации сосуда определяется предприятием-владельцем сосуда (оборудования)

А.2.5. Все записи в формуляре должны производиться только синими или черными чернилами, пастой или тушью, отчетливо и аккуратно. Подчистки, помарки и незаверенные исправления не допускаются.

А.2.6. Количество листов разделов формуляра допускается дополнять путем подшивки или вклейки.

А.2.7. Способ изготовления формуляра - машинописный, ксерокопированием или с использованием ЭВМ. Применяемый при изготовлении формуляра способ копирования должен обеспечивать достаточную четкость и контрастность текстового материала и равномерную по всей странице плотность оттиска.

\* «сосуду (оборудованию)». (1)

А.2.8. При изготовлении формуляра следует применять, как правило, бумагу белого цвета. Марку бумаги устанавливает изготовитель формуляра по согласованию с заказчиком.

А.2.9. Формуляр должен быть сброшюрован в соответствии с ГОСТ 22240. Тип обложки и переплетных крышек определяет изготовитель формуляра. Способ крепления листов в переплете должен исключать возможность их самопроизвольного выпадания при работе с формуляром.

А.2.10. ФО должен быть в жесткой обложке и иметь титульный лист. На обложке и титульном листе должны быть следующие сведения

\_\_\_\_\_  
(наименование сосуда (оборудования): ①

**ФОРМУЛЯР**  
**АБВГXXX.XXX.XXXФО**

\_\_\_\_\_  
(обозначение документа)

### 1. Общие сведения

Таблица А.2

Наименование сосуда (оборудования)	
Обозначение конструкторской документации	
Год разработки	
Наименование и адрес разработчика КД	
Лицензия на право конструирования оборудования сосуда (оборудования)	Регистрационный номер _____ выданная _____ _____ (наименование органа Ростехнадзора) Срок действия лицензии _____ _____
Наименование и адрес предприятия-изготовителя	
Лицензия на право изготовления оборудования сосуда (оборудования)	Регистрационный номер _____ выданная _____ _____ (наименование органа Ростехнадзора) Срок действия лицензии _____ _____
Заводской номер	
Год изготовления	
Группа оборудования	

## 2 Основные технические характеристики и параметры сосуда

Таблица А.3

Но- мер раз- дела	Основные технические характеристики и параметры			Наименование частей сосуда (оборудования)		
				Корпус	Трубная часть	Ру- башка
1	2			3	4	5
1	Вместимость, м <sup>3</sup> (литрах)					
2	Рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )					
3	Расчетное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )					
4	Расчетная температура стенок, °С					
5	Минимально допустимая температура стенки, находя- щейся под давлением, °С					
6	Испытатель- ное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	На прочность (пробное)	Гидравлическое			
			Пневматическое			
		На герметич- ность	Гидравлическое			
			Пневматическое			
7	Рабочая среда	Наименование				
		Температура, °С	минимальная			
			максимальная			
		Максимальное обогащение по урану 235 в % (мас)				
		Максимальная удельная активность, МБк/г (Ки/г)				
8	Параметры ядерной безопасности в  соответствии с  ПБЯ-06-00	Тип «сосуда (оборудования)»				
		Норма загрузки (комплектации) (Мз), кг				
		Норма концентрации (Ск), г/л				
		Норма закладки (Нз), кг				
		Норма накопления (Мн), кг				
9	Расчетное количество циклов нагружения за весь срок службы					
10	Расчетный (назначенный) срок службы (ресурс), лет					
11	Масса сосуда без рабочей среды, кг сосуда (оборудования)					
Примечания						
1 Таблица заполняется разработчиком при составлении формы ФО или предприятием- изготовителем «сосудов (оборудования)»:  «сосудов (оборудования)»						
2 Под циклом нагружения в строке 9) следует понимать нагружение «сосудов» от давления, стесненности тепловых деформаций или других воздействий.						
3 Графы 3,4,5 вводятся при наличии указанных частей «сосуда (оборудования)».						

## 3 Основные данные о материалах ответственных деталей сосуда

Таблица А.4

Наименование детали	Обозначение чертежа детали	Номер позиции по сборочному чертежу сосуда	Марка материала и вид заготовки	Обозначение стандарта или технических условий	Номер и дата сертификата плавки протокола	Дополнительные данные (неразрушающий контроль)		
						Метод контроля	Объем контроля	Обозначение и дата документа о контроле
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примечания

1 При изготовлении сосуда по специальным техническим условиям, которые предусматривают проверку механических свойств металла при рабочих температурах или после термообработки, а также в случаях, когда сосуд изготовлен из материалов, на которые нет ГОСТов, данные этой таблицы дополняются сведениями о результатах механических испытаний и химического анализа основного металла, произведенных в объеме согласно ТУ на сосуд.

2 Перечень деталей сосуда, в том числе крепежа для материалов которых должна составляться таблица, определяется разработчиком сосуда или предприятием-изготовителем по согласованию с разработчиком. ①

## 4 Сведения о сварных соединениях основных элементов «сосуда (оборудования)» ①

Таблица А.5

Обозначение сварного соединения или наплавки по схеме	Эскиз сварного шва	Обозначение контрольных сварных швов (наплавки) или производственных контрольных сварных соединений	Способ сварки (наплавки)	Вид сварки
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы А.5

Свариваемый материал		Сварочный (наплавочный) материал			
Наименование, марка	Обозначение стандарта или технических условий	Наименование, марка	Обозначение стандарта или технических условий	Номер партии и (или) плавки	Обозначение, номер и дата сертификата
6	7	8	9	10	11

\* ① сосуда (оборудования)»



Продолжение таблицы А.5

Сведение о сварщике			
Фамилия сварщика	Клеймо (обозначение) сварщика	№ удостоверения	Дата аттестации
12	13	14	15

Окончание таблицы А.5

Обозначение и дата документа о контроле сварного соединения							
Внешний осмотр и измерения	Вид механических испытаний			Метод неразрушающего контроля и объем контроля			Гидравлическое (пневматическое) испытание
16	17	18	19	20	21	22	23
Примечания 1 Данные представляются в объеме, устанавливаемом схемами контроля качества сварных соединений и наплавки. 2 Допускается сведения предусмотренные настоящей таблицей размещать на схемах контроля качества сварных соединений и наплавки.							

**5 Данные о термообработке основных элементов сосуда**

Таблица А.6

Наименование основных элементов сосуда*	Обозначение чертежа	Основной материал	
		Марка	Обозначение стандарта или технических условий
1	2	3	4

Окончание таблицы А.6

Вид термической обработки	Температура термической обработки, °С	Продолжительность выдержки, ч	Способ охлаждения	Обозначение и дата документа о термической обработке
5	6	7	8	9
Примечания 1 Перечень элементов сосуда* для которых должна составляться таблица, определяется разработчиком* сосуда или предприятием-изготовителем на основании производственно-технологической документации. 2 Допускается графы 5,6,7 не заполнять при замене их диаграммой по термической обработке, включающей все указанные данные.				

\* (1) сосуда (оборудования)

## 6 Данные об основной арматуре

Таблица А.7

Наименование, обозначение стандарта или технических условий, номер позиции по сборочному чертежу сосуда сосуда (оборудования) ①	Кол-во, шт.	Условный проход, мм	Расчетный параметр	
			Давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Температура, °С
1	2	3	4	5

Окончание таблицы А.7

Материал корпуса		Обозначение паспорта (сертификата, аттестата)	Заводской номер
Марка	Обозначение стандарта или технических условий		
6	7	8	9
Примечание - Таблица заполняется для арматуры, установленной предприятием-изготовителем на сосуда(оборудовании) ①			

## 7 Данные о предохранительной арматуре (предохранительных устройствах)

Таблица А.8

Наименование, обозначение стандарта или технических условий, номер позиции по сборочному чертежу сосуда (оборудования)	Кол-во, шт.	Площадь минимального проходного сечения, мм <sup>2</sup>
1	2	3

Продолжение таблицы А.8

Пропускная способность или коэффициент расхода и среда	Давление начала открытия клапана, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Обозначение паспорта (сертификата, аттестата)	Заводской номер
4	5	6	7

## Окончание таблицы А8

## Примечания

1 Таблица заполняется предприятием-изготовителем в случае поставки предохранительной арматуры вместе с <sup>\*</sup>сосудом. В случае установки предохранительных мембранных пластин указываются их размеры, материал и пределы разрушающих давлений, а при установке других устройств, ограничивающих давление, указывается их характеристика. Для предохранительных клапанов прилагается расчет пропускной способности.

2 В графе 5 указывается величина, принятая при расчете пропускной способности клапана.

\* (1) «сосудом оборудованием»

## 8 Данные об основных контрольно-измерительных приборах

Таблица А.9

Наименование, обозначение и номер позиции по сборочному чертежу	Кол-во, шт.	Расчетный параметр		Обозначение паспорта (сертификата, аттестата)	Заводской номер
		Давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Температура, °С		
1	2	3	4	5	6

Примечание - Таблица заполняется предприятием-изготовителем в случае поставки контрольно-измерительных приборов вместе с сосудом.

## 9 Результаты основных приемо-сдаточных испытаний

Таблица А.10

Вид испытаний, контроля	Пункт технических требований ТУ или сборочного чертежа	Фактический результат испытаний, контроля	Номер и дата протокола
1	2	3	4

Примечание - Виды испытаний и контроля, сведения о которых заносятся в таблицу, определяет разработчик или предприятие-изготовитель по согласованию с разработчиком. Сведения о результатах испытаний на прочность и герметичность обязательны.

## 10 Отклонения от требований конструкторской документации

Таблица А.11

Наименование, обозначение элемента ①- сосуда (оборудования);	Содержание отклонения	Наименование, дата и номер документа, раз- решающего отклонение
1	2	3
Примечание - Необходимость приложения к формуляру копий документов, разрешающих отклонение, определяет предприятие-изготовитель по согласованию с разработчиком или заказчиком (владельцем).		

## 11 Перечень документов прилагаемых к ФО

Таблица А.12

Наименование, документа	Обозначение документа	Количество листов
1	2	3
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Обязательными документами, которые представляются вместе с ФО, являются:</p> <p>а) комплект чертежей с указанием основных размеров. Комплект чертежей устанавливается разработчиком сосуда или предприятием-изготовителем по согласованию с разработчиком;</p> <p>б) расчет на прочность основных элементов сосуда, работающих под давлением. Для сосудов, работающих при многократных нагрузках с количеством циклов нагружения от давления, стесненности тепловых деформаций или других воздействий более 1000 циклов за весь срок службы, должен быть проведен и приложен расчет на усталостную прочность;</p> <p>в) паспорта (сертификаты, аттестаты) на поставляемые вместе с сосудом арматуру, приборы контроля, измерения, сигнализации;</p> <p>г) инструкция по монтажу и пуску, если необходимые требования не изложены в других прилагаемых конструкторских документах;</p> <p>д) руководство по эксплуатации, включая требования по безопасности;</p> <p>е) документация по отклонениям от конструкторской документации, (с учетом примечания к таблице А.11);</p> <p>ж) схема контроля качества сварных соединений и наплавки основных элементов сосуда с указанием методов и объемов контроля. Схему, как правило, составляет разработчик сосуда.*</p> <p>Допускается составление схемы контроля качества сварных соединений предприятием изготовителем по согласованию с заказчиком (владельцем) или разработчиком</p> <p>з) расчет пропускной способности предохранительной арматуры (при ее наличии).</p> <p>2 При изготовлении партии сосудов допускается документацию по 1а,б,г,д,з по согласованию с заказчиком (владельцем) комплектовать на партию сосудов.</p> <p>3 Все прилагаемые документы должны подшиваться к формуляру в единый альбом.</p>		

\* ① сосуда (оборудования)

## ①- 13 Сведения о местонахождении сосуда (оборудования)

Таблица А.13

Наименование, предприятия владельца	Местонахождение (сосуда (оборудования))	Дата ввода в эксплуатацию	Обозначение и дата документа о вводе в промышленную эксплуатацию
1	2	3	4

## 14 Сведения о лицах, ответственных за исправное состояние и безопасное действие сосуда (оборудования):

Таблица А.14

Номер и дата приказа о назначении	Должность	Фамилия, имя, отчество	Роспись ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосуда - одоб.
1	2	3	4

## 15 Сведения об арматуре, установленной при монтаже

Таблица А15

Наименование, обозначение стандарта или технических условий, номер позиции по сборочному чертежу сосуда (оборудования)	Кол-во, шт.	Условный проход, мм	Расчетный параметр	
			Давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Температура, °С
1	2	3	4	5

Окончание таблицы А. 15

Материал корпуса		Обозначение (форма) паспорта, формуляра, этикетки или другого документа, подтверждающего качество	Заводской номер	Роспись ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосуда - одоб. ①
Марка	Обозначение стандарта или технических условий			
1	2	3	4	5

## 16 Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры

Таблица А.16

Дата	Номер докумен-та на основании которого произ-водились замена или ремонте	Сведения о замене и ремонте	Сведения о докумен-тах, подтверждающих качество ремонта	Роспись ответст-венного лица за исправное сос-тояние и безо-пасное действие сосуда - <i>оборуд.</i>
1	2	3	4	5

## Примечания

1 Документы, подтверждающие качество вновь устанавливаемых (заменяемых) эле-ментов сосуда, применяемых при ремонте материалов должны храниться на предприятии, производившем ремонт сосуда в течение всего срока службы сосуда.\*

2 При ремонте с применением сварки документы подтверждающие качество должны содержать сведения в объеме указанном для сварных соединений согласно требований КД.

\* (1) - (сосуда (оборудования))

## 17 Запись результатов технического освидетельствования

Таблица А.17

Дата техни-ческого ос-видетельст-вования	Результат технического ос-видетельствования, дата и номер протокола (акта)		Разрешенные параметры		Срок следую-щего техни-ческого осви-детельст-вова-ния	Должность, Ф.И.О. и подпись лица, осуществляющего надзор
			Давле-ние, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Тем-пе-рату-ра, °С		
1	2	3	4	5	6	7

А.2.11 Раздел 12 "Свидетельство о приемке" оформляется в следующем виде.

На основании проверок и испытаний удостоверяется нижеследующее:

1 \_\_\_\_\_ изготовлен в соответствии с требованиями  
(наименование сосуда (оборудования)) - (1)

ОСТ 95 \_\_\_\_\_ и комплекта конструкторской документации

(наименование и обозначение КД) - (1)

2 \_\_\_\_\_ и его элементы подвергались проверке и испытаниям  
(1) - (наименование сосуда (оборудования))

и соответствуют требованиям указанных выше ОСТ и комплекта КД.

3 \_\_\_\_\_ признан годным для работы с параметрами,

(1) - (наименование сосуда (оборудования))

указанными в настоящем формуляре.

Дата изготовления \_\_\_\_\_  
(число, месяц, год)

Главный инженер предприятия-  
изготовителя

\_\_\_\_\_  
(подпись, печать, дата)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Начальник отдела  
технического контроля

\_\_\_\_\_  
(подпись, печать, дата)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Представитель контрольно-  
приемочной инспекции\*

\_\_\_\_\_  
(подпись, печать, дата)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

\*) Если подлежит приемке

сосуда (оборудования) - (1)  
А.2.12 Раздел 18 "Регистрация сосуда" оформляется в следующем виде:  
\_\_\_\_\_ зарегистрирован за N \_\_\_\_\_

(наименование сосуда (оборудования))

в \_\_\_\_\_  
(регистрирующий орган)

в формуляре пронумеровано \_\_\_\_\_ страниц и прошнуровано всего \_\_\_\_\_ листов,  
в том числе чертежей на \_\_\_\_\_ листах.

\_\_\_\_\_  
(должность регистрирующего)

\_\_\_\_\_  
(подпись, печать)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Дата \_\_\_\_\_  
(число, месяц, год)

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(обязательное)**

**ТРЕБОВАНИЯ К УДОСТОВЕРЕНИЮ О КАЧЕСТВЕ  
МОНТАЖА СОСУДА (ОБОРУДОВАНИЯ)**

Б.1 Удостоверение о качестве монтажа сосуда (оборудования) (УМ) - документ содержащий значения основных параметров, характеристик и сведения о качестве монтажа сосуда (оборудования).

Б.2 Приложение устанавливает обязательное заполнение всех таблиц и граф УМ. Вид и объем данных, подлежащих включению в УМ, допускается сократить только за счет исключения сведений, не относящихся к конкретному сосуду (оборудованию).

Виды, объем данных, подлежащих включению в УМ, определяет разработчик.

Б.3 Форма УМ, как правило, составляется разработчиком сосуда (оборудования) в соответствии с требованиями настоящего приложения и должна входить в комплект КД на сосуда (оборудование).

Допускается составление формы УМ предприятием-изготовителем или монтажной организацией по согласованию с разработчиком.

Б.4 Допускается составление типовых форм УМ на однотипные сосуда (оборудование).

Б.5 УМ заполняется монтажной организацией.

Б.6 Требования настоящего Приложения к содержанию УМ обязательны только для сосуда (оборудования) группы 1. Требования Приложения к УМ сосуда (оборудования) группы 2 и 3 носят рекомендательный характер.

Б.7 УМ вместе с приложениями должно храниться у владельца сосуда (оборудования) в течение всего срока службы сосуда (оборудования).

Б.8 Подлинники сертификатов и протоколы результатов контроля хранятся в течение всего срока службы сосуда (оборудования) в монтажной организации или передаются владельцу, о чем должна быть сделана запись в УМ.

Б.9 В УМ могут быть внесены дополнительные сведения по требованию органов Ростехнадзора.

Б.10 Подлинники УМ выполняют, как правило, на листах формата А4 по ГОСТ 2.301 с основной надписью по ГОСТ 2.104.

Допускается выполнять подлинники УМ без основной надписи, дополнительных граф и рамок.

В этом случае:

- обозначение УМ указывают на каждом листе в верхнем правом углу (при односторонней печати) или в левом углу четных страниц и правом углу нечетных страниц (при двусторонней печати);
- подписи лиц, предусмотренные в основной надписи по ГОСТ 2.104, указывают на титульном листе, а для УМ, выполненных на магнитных носителях, по ГОСТ 28388;
- изменения указывают в листе регистрации изменений (рекомендуемая форма листа регистрации изменений по ГОСТ 2.503);

Б.11 Изложение текста УМ и титульный лист выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105

Б.12 Копии УМ выполняют одним из следующих способов:

- типографским - в соответствии с требованиями, предъявляемыми к изданиям, изготовляемым типографским способом;



ксерокопированием - при этом, рекомендуется размножать способом двустороннего копирования.

Б.13 Форматы УМ для типографского издания выбирают по ГОСТ 5773.

Б.14 Применяемый при изготовлении УМ способ печати должен обеспечивать четкость изображения, контрастность текстового и графического материалов, равномерную по всей странице плотность оттиска.

Б.15 При изготовлении УМ рекомендуется применять бумагу белого цвета. Формат, марку бумаги и т.п. устанавливает монтажная организация, если нет требований владельца и разработчика.

Б.16 При записи в УМ не допускаются записи карандашом, смываемыми чернилами и подчистки.

Неправильная запись должна быть аккуратно зачеркнута и рядом записана новая, которую заверяет ответственное лицо. После подписи проставляют фамилию и инициалы ответственного лица и дату.

Б.17 УМ выполняют, как правило, с титульным листом, пример оформления которого представлен на рисунке Б.1

<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> наименование сосуда (оборудования)
УДОСТОВЕРЕНИЕ О КАЧЕСТВЕ МОНТАЖА СОСУДА (ОБОРУДОВАНИЯ) № _____ АБВГ XXX.XXX.XXX.УМ
<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-top: 5px;"/> (обозначение УМ)

Рисунок Б.1

Б.18 Тексту УМ должен предшествовать лист содержания.

Б.19 УМ должен содержать обязательные разделы, наименование которых, последовательность их изложения и требования к содержанию изложены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Но- мер раз- дела	Наименование раздела УМ	Требования к содержанию раздела
1	Общие сведения	Таблица Б.2
2	Основные технические характеристики и параметры	Таблица А.3
3	Основные данные о материалах ответственных деталей	Таблица А.4
4	Данные о крепежных изделиях	Таблица В.14
5	Сведения о сварных соединениях	Таблица В.15
6	Данные о термообработке сварных соединений	Таблица В.16
7	Данные об установленной арматуре	Таблица А.7
8	Данные о предохранительной арматуре (предохранительных ус- тройствах)	Таблица А.8
9	Данные об основных контрольно-измерительных приборах	Таблица А.9
10	Результаты основных приемо-сдаточных испытаний	Таблица В.20
11	Отклонение от требований ПКД	Таблица В.21
12	Перечень документов прилагаемых к УМ	Таблица Б.3
13	Заключение	Б22
Примечание - В разделы 3÷9 УМ заносятся сведения о материалах деталей, арматуры, контрольно-измерительных приборах, сварных соединениях, установленных и выполненных при монтаже сосуда (оборудования).		

Б.20 Допускается сведения о монтаже сосуда (оборудования) входящие в УМ, включать в разделы формуляра (паспорта) на технологическую систему (установку). При этом УМ допускается не составлять.

Б.21 В УМ на сосуд (оборудование) на странице УМ перед разделом 1 в правом верхнем углу должны быть сведения следующего содержания

сосуда (оборудования) ①

Лицензия на право монтажа оборудования № \_\_\_\_\_

от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. выдана \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование органа Ростехнадзора)

## 1 Общие сведения

Таблица Б.2

Наименование сосуда (оборудования)	
Обозначение чертежа сосуда (оборудования)	
Обозначение чертежа на монтаж сосуда (оборудования)	
Наименование и адрес разработчика монтажного чертежа	
Наименование и адрес монтажной организации	
Наименование и адрес предприятия-владельца сосуда (оборудования)	
Заводской номер сосуда (оборудования)	
①- Группа сосуда (оборудования):	
Год монтажа	

## 12 Перечень документов прилагаемых к УМ

Таблица Б.3

Наименование документа	Обозначение документа	Количество листов
1	2	3
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Обязательными документами, которые прилагаются к УМ, являются:</p> <p>а) формуляр на сосуд (оборудования) с прилагаемыми к нему документами;</p> <p>б) монтажный (сборочный) чертеж на монтаж сосуда (оборудования) в объеме указанном разработчиком;</p> <p>в) схема контроля качества сварных соединений, выполненных при монтаже, или технологическая схема нумерации и расположения сварных соединений при отсутствии схемы контроля качества. Схему контроля качества сварных соединений, как правило, разрабатывает разработчик;</p> <p>г) документация по отклонениям от требований ПКД при монтаже (с учетом примечания к таблице В.21);</p> <p>д) паспорта (сертификаты) на установленные при монтаже арматуру и контрольно-измерительные приборы;</p> <p>е) расчет пропускной способности предохранительной арматуры, установленной при монтаже. По согласованию с владельцем сосуда (оборудования) допускается прикладывать один расчет на партию (сосудов (оборудования)) (1) / сосуда (оборудование) (1)</p> <p>2 Все прилагаемые документы за исключением ФО на <del>сосуд</del> должны подшиваться к УМ в единый альбом.</p>		

Б.22 Раздел 13 "Заключение" должен содержать сведения о соответствии произведенных монтажных работ сосуда (оборудования) требованиям настоящего стандарта и ПКД и пригодности его к эксплуатации при указанных в ФО параметрах.

Форма записи приведена на рисунке Б.2.

13 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проверок и испытаний удостоверяется нижеследующее:

а) \_\_\_\_\_ смонтирован в соответствии с требованиями  
наименование сосуда (оборудования)

ОСТ 95 \_\_\_\_\_ и проектно-конструкторской документации на сосуд (оборудование) \_\_\_\_\_

наименование и обозначение

проектно-конструкторской документации

б) \_\_\_\_\_ и его элементы подвергались проверке и  
наименование сосуда (оборудования)

испытаниям и соответствуют требованиям вышеуказанных ОСТ и ПКД;

в) \_\_\_\_\_ признан годным к эксплуатации с  
наименование сосуда (оборудования)

параметрами, указанными в ФО.

Руководитель монтажной  
организации

\_\_\_\_\_  
подпись, печать

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Дата \_\_\_\_\_

Рисунок Б.2

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(обязательное)**

**ТРЕБОВАНИЯ К СВИДЕТЕЛЬСТВАМ ОБ ИЗГОТОВЛЕНИИ  
ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДОВ И МОНТАЖЕ ТРУБОПРОВОДОВ**

**В.1 Общие указания**

В.1.1 Свидетельство об изготовлении элементов трубопровода (СИ) – документ, содержащий значения основных параметров, характеристик и сведения о качестве изготовления деталей и сварочных единиц трубопровода, заполняется предприятием-изготовителем.

В.1.2 Свидетельство о монтаже трубопровода (СМ) – документ, содержащий значения основных параметров, характеристик и сведения о качестве монтажа трубопровода, заполняется монтажной организацией.

В.1.3 Приложение устанавливает обязательное заполнение всех таблиц и граф СИ и СМ. Виды и объем данных, подлежащих включению в СИ и СМ, допускается сократить только за счет исключения сведений, не относящихся к конкретному трубопроводу.

В.1.4 Форма СИ и СМ, как правило, составляется разработчиком трубопровода в соответствии с требованиями настоящего приложения и должна входить в комплект ПКД на трубопровод.

Допускается составление форм СИ и СМ предприятием-изготовителем или монтажной организацией по согласованию с разработчиком.

В.1.5 Допускается составление типовых форм СИ и СМ на однотипные трубопроводы.

В.1.6 СИ и СМ вместе с приложениями должны храниться у заказчика (владельца) в течение всего срока службы трубопровода (элемента трубопровода).

В.1.7 Подлинники сертификатов и протоколы результатов контроля хранятся в течение всего срока службы трубопровода на предприятии-изготовителе (монтажной организации) или передаются заказчику (владельцу), о чем должна быть сделана запись в СИ (СМ).

В.1.8 В СИ и СМ могут быть внесены дополнительные сведения по требованию органов Ростехнадзора.

В.1.9 Подлинники СИ и СМ выполняют, как правило, на листах формата А4 по ГОСТ 2.301 с основной надписью по ГОСТ 2.104.

Допускается выполнять подлинники СИ и СМ без основной надписи, дополнительных граф и рамок.

В этом случае:

- обозначение СИ указывают на каждом листе в верхнем правом углу (при односторонней печати) или в левом углу четных страниц и правом углу нечетных страниц (при двусторонней печати);

- подписи лиц, предусмотренные в основной надписи по ГОСТ 2.104, указывают на титульном листе, а для СИ и СМ, выполненных на магнитных носителях, по ГОСТ 28388;

- изменения указывают в листе регистрации изменений (рекомендуемая форма листа регистрации изменений по ГОСТ 2.503).

В.1.10 Изложение текста СИ и СМ и титульный лист выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

В.1.11 Копии СИ и СМ выполняют одним из следующих способов:

- типографским - в соответствии с требованиями, предъявляемыми к изданиям, изготавливаемым типографским способом;

- ксерокопированием - при этом, рекомендуется размножать способом дву-

стороннего копирования.

В.1.12 Форматы СИ и СМ для типографского издания выбирают по ГОСТ 5773.

В.1.13 Применяемый при изготовлении СИ и СМ способ печати должен обеспечивать четкость изображения, контрастность текстового и графического материалов, равномерную по всей странице плотность оттиска.

В.1.14 При изготовлении СИ и СМ рекомендуется применять бумагу белого цвета. Формат, марку бумаги и т.п. устанавливает предприятие-изготовитель, если нет требований заказчика и разработчика.

В.1.15 В СИ и СМ не допускаются записи карандашом, смывающимися чернилами, подчистки.

Неправильная запись должна быть аккуратно зачеркнута и рядом записана новая, которую заверяет ответственное лицо. После подписи проставляют фамилию и инициалы ответственного лица.

## **В.2 Свидетельство об изготовлении элементов трубопровода (СИ)**

В.2.1 СИ составляют, в обязательном порядке, только на детали и сборочные единицы ответственного назначения трубопроводов группы 1.

Составление СИ на элементы трубопроводов группы 2 и 3 - по требованию ПКД на трубопроводы.

В.2.2 СИ выполняют, как правило, с титульным листом, пример оформления которого представлен на рисунке В.1

Тройник
_____ (наименование элемента трубопровода)
СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЭЛЕМЕНТА ТРУБОПРОВОДА
№ _____
АБВГ XXX.XXX.XXXСИ
_____ (обозначение СИ)

Рисунок В.1

В.2.3 Тексту СИ должен предшествовать лист содержания свидетельства об изготовлении.

В.2.4 СИ должно содержать обязательные разделы, наименование которых, последовательность их изложения и требования к содержанию изложены в таблице В.1

Таблица В.1

Но- мер раз- дела	Наименование раздела СИ	Требования к содержанию раздела
1	Общие сведения	Таблица В.2
2	Основные технические данные	Таблица В.3
3	Основные данные о материалах ответственных деталей	Таблица В.4
4	Сведения о сварных соединениях	Таблица В.5
5	Данные о термообработке	Таблица В.6
6	Результаты основных приемо-сдаточных испытаний	Таблица В.7
7	Отклонения от требований проектно-конструкторской документации	Таблица В.8
8	Перечень документов прилагаемых к СИ	Таблица В.9
9	Консервация	Таблица В.10
10	Свидетельство об упаковывании	В.2.7
11	Свидетельство о приемке	В.2.8

В.2.5 В зависимости от особенностей элемента трубопровода и условий его эксплуатации отдельные обязательные разделы СИ допускается объединять, а также вводить новые разделы.

Виды и объем данных, подлежащих включению в СИ, определяются проектно-конструкторской документацией на трубопровод.

В.2.6 В СИ на элементы трубопровода на странице СИ перед разделом 1 в правом верхнем углу должны быть сведения следующего содержания:

Лицензия на право изготовления N \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. выдана \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(наименование местного органа Ростехнадзора .. ) (1)

## 1 Общие сведения

Таблица В.2

Наименование элемента трубопровода	
Обозначение конструкторской документации	
Год разработки	
Наименование и адрес разработчика КД	
Лицензия на право конструирования трубопроводов	Регистрационный номер _____ выданная _____ (наименование органа <del>ФАИРФ</del> ) Ростехнадзора Срок действия лицензии _____
Наименование и адрес предприятия-изготовителя	
Лицензия на право изготовления элементов трубопроводов	Регистрационный номер _____ выданная _____ (наименование органа <del>ФАИРФ</del> ) Ростехнадзора Срок действия лицензии _____
Заводской номер	
Год изготовления	
Группа трубопровода	

## 2 Основные технические данные

Таблица В.3

Рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )					
Расчетное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )					
Расчетная температура стенок, °С					
Минимально допустимая температура стенки, находящейся под давлением, °С					
Испытательное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	На прочность (пробное)	Гидравлическое			
		Пневматическое			
	На герметичность	Гидравлическое			
		Пневматическое			
Рабочая среда	Наименование				
	Температура, °С	минимальная			
		максимальная			
	Максимальное обогащение по урану 235 в % (мас)				
	Максимальная удельная активность, МБк/г (Ки/г)				
Расчетное количество циклов нагружения за весь срок службы					
Расчетный (назначенный) срок службы, лет					
Примечание - Таблица заполняется по данным ПКД.					



## 3 Основные данные о материалах ответственных деталей

Таблица В.4

Наименование детали	Обозначение чертежа детали	Номер позиции по сборочному чертежу	Кол-во шт.	Марка материала и вид заготовки	Обозначение стан-дарта или технических условий	Номер и дата сертификата плавки или про-токола
1	2	3	4	5	6	7
Примечания 1 При изготовлении деталей трубопровода по специальным техническим условиям, которые предусматривают проверку механических свойств металла при рабочих температурах или после термообработки, а также детали изготовлены из материалов, на которые нет ГОСТов, данные этой таблицы дополняются сведениями о результатах механических испытаний и химического анализа основного металла, произведенных в объеме согласно ТУ. 2 Перечень деталей сборочной единицы трубопровода для материалов которых должна составляться таблица, определяется разработчиком трубопровода или предприятием-изготовителем при отсутствии указаний в ПКД согласно технических условий на трубо-провод.						

## 4 Сведения о сварных соединениях

Таблица В.5

Обозначение сварного соединения или наплавки по схеме	Эскиз сварного шва	Обозначение контрольных сварных швов (наплавки) или производственных контрольных сварных соединений	Способ сварки (наплавки)	Вид сварки	Свариваемый материал		Сварочный (наплавочный) материал			
					Наименование, марка	Обозначение стандарта или технических условий	Наименование, марка	Обозначение стан-дарта или технических условий	Наименование, марка	Обозначение, номер и дата сертификата
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Окончание таблицы В.5

Сведения о сварщике					Обозначение и дата документа о контроле сварного соединения						
Фамилия сварщика	Клеймо (обозначение) сварщика	№ удостоверения	Дата аттестации	Внешний осмотр и измерения	Вид механических испытаний			Метод неразрушающего контроля и объем контроля			Гидравлическое (пневматическое) испытание
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Примечания											
1 Данные представляются в объеме, устанавливаемом схемами контроля качества сварных соединений или сборочными чертежами.											
2 Допускается сведения, предусмотренные настоящей таблицей, размещать на схемах контроля качества сварных соединений.											

5 Данные о термообработке

Таблица В.6

Наименование деталей	Обозначение чертежа	Вид термической обработки	Температура термической обработки, °C	Продолжительность выдержки, ч	Способ охлаждения	Обозначение документа о термической обработке
1	2	3	4	5	6	7
Примечания						
1 Перечень деталей трубопровода для которых должна составляться таблица, определяется разработчиком трубопровода или предприятием-изготовителем на основании производственно-технологической документации.						
2 Допускается графы 4,5,6 не заполнять при замене их диаграммой по термической обработке, включающей все указанные данные.						
3 При термообработке всей сборочной единицы или отдельных сварных соединений в графы 2 и 3 вносятся соответствующие изменения. При этом, обозначение сварного соединения должно соответствовать разделу 4 СИ (Таблица В.5).						

**6 Результаты основных приемо-сдаточных испытаний**

Таблица В.7

Вид испытаний, контроля	Пункт технических требований ТУ или сборочного чертежа	Фактический результат испытаний, контроля	Номер и дата протокола
1	2	3	4
Примечание - Виды испытаний и контроля, сведения о которых заносятся в таблицу, определяет разработчик или предприятие-изготовитель при отсутствии указаний в ПКД. Сведения о результатах испытаний на прочность и герметичность обязательны.			

**7 Отклонения от требований проектно-конструкторской документации**

Таблица В.8

Содержание отклонения	Наименование, дата и номер документа разрешающего отклонение
1	2
Примечание - Необходимость приложения к СИ копий документов, разрешающих отклонение, определяет предприятие-изготовитель по согласованию с разработчиком или заказчиком (владельцем)	

**8 Перечень документов прилагаемых к СИ**

Таблица В.9

Наименование документа	Обозначение документа	Количество листов
1	2	3
<b>Примечания</b> 1 Обязательными документами, которые прилагаются к СИ, являются: а) комплект чертежей с указанием основных размеров элемента трубопровода. Комплект чертежей устанавливается разработчиком; б) схема контроля качества сварных соединений или технологическая схема нумерации и расположения сварных соединений. Схему контроля качества сварных соединений, как правило, составляет разработчик. Допускается составление схемы контроля качества сварных соединений предприятием-изготовителем;		

## Окончание таблицы В9

в) документация по отклонениям от требований ПКД (с учетом примечания к таблице В.8);

г) расчет на прочность элемента трубопровода. Для элементов трубопровода, работающих при многократных нагрузках с количеством циклов нагружения от давления, стесненности тепловых деформаций или других воздействий более 1000 циклов за весь срок службы, должен быть проведен и приложен расчет на усталостную прочность.

Если расчет элемента трубопровода проводился в составе расчета всего трубопровода в который он входит, то расчет элемента трубопровода к СИ допускается не прикладывать.

2 Все прилагаемые документы должны подшиваться к СИ в единый альбом.

## 9 Консервация

Таблица В.10

Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия, подпись
1	2	3
Примечание - Таблицу заполняет предприятие-изготовитель после выполнения работ по консервации в соответствии с требованиями ПКД.		

В.2.7 Раздел "Свидетельство об упаковывании" содержит свидетельство об упаковывании элемента трубопровода, подписанное ответственными за упаковывание лицами, пример записи приведен на рисунке В.2

<b>СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ</b> <b>АБВГ XXX.XXX.XXX</b>		
Тройник _____ (наименование элемента)	_____ (обозначение)	N _____ (заводской номер)
Упакован согласно требованиям ПКД		
_____ должность	_____ подпись	_____ Ф.И.О.
_____ дата		

Рисунок В.2

В.2.8 Раздел "Свидетельство о приемке" должен содержать сведения о приемке элемента трубопровода, подписанное ответственными лицами за соответствие элемента трубопровода требованиям настоящего стандарта и ПКД на него.

Форма записи приведена на рисунке В.3.

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ		
(наименование элемента)	(обозначение)	N (заводской номер)
<p>изготовлен(а) и испытан(а) в полном соответствии с <sup>§</sup>ОСТ 95 10573-2002 проектно-конструкторской документацией на него и признан(а) годным(ой) для эксплуатации.</p>		
Директор завода (Начальник цеха)	_____ подпись, печать, дата	_____ Ф.И.О.
Начальник ОТК (Начальник БТК)	_____ подпись, печать, дата	_____ Ф.И.О.
Представитель КПИ*	_____ подпись, печать, дата	_____ Ф.И.О.

Рисунок В.3

\* Если подлежит приемке

### В.3 Свидетельство о монтаже трубопровода (СМ)

В.3.1 Требования настоящего Приложения к содержанию и оформлению СМ обязательны только для трубопроводов группы 1. Требования Приложения к СМ трубопроводов группы 2 и 3 носят рекомендательный характер.

В.3.2 СМ выполняют, как правило, с титульным листом, пример оформления которого представлен на рисунке В.4.

_____ (наименование трубопровода по назначению)
<b>СВИДЕТЕЛЬСТВО О МОНТАЖЕ ТРУБОПРОВОДА</b>
№ _____
АБВГ XXX.XXX.XXX.СМ
_____ (обозначение СМ)

Рисунок В.4

В.3.3 Тексту СМ должен предшествовать лист содержания свидетельства о монтаже трубопровода.

В.3.4 СМ должно содержать обязательные разделы наименование которых, последовательность их изложения и требования к содержанию изложены в таблице В.11

Таблица В.11

Но- мер раз- дела	Наименование раздела СМ	Требования к содержанию раздела
1	Общие сведения	Таблица В.12
2	Основные технические данные	Таблица В.3
3	Основные данные о материалах ответственных деталей	Таблица В.13
4	Данные о крепежных изделиях	Таблица В.14
5	Сведения о сварных соединениях	Таблица В.15
6	Данные о термообработке сварных соединений	Таблица В.16
7	Данные об установленной арматуре	Таблица В.17
8	Данные о предохранительной арматуре (предохранительных устройствах)	Таблица В.18
9	Данные об установленных элементах трубопровода	Таблица В.19
10	Результаты основных приемо-сдаточных испытаний	Таблица В.20
11	Отклонения от требований проектно-конструкторской документации	Таблица В.21
12	Перечень документов прилагаемых к СМ	Таблица В.22
13	Заключение	В.3.7

В.3.5 В зависимости от особенностей, назначения и условий эксплуатации трубопровода отдельные обязательные разделы СМ допускается объединять, а также вводить новые разделы.

Допускается сведения о трубопроводе, входящие в СМ, включать в разделы формуляра (паспорта) на технологическую систему (установку). При этом СМ на трубопровод допускается не составлять.

Виды и объем данных, подлежащих включению в СМ, определяется проектно-конструкторской документацией на трубопровод.

В.3.6 В СМ на трубопровод, на странице СМ перед разделом 1 в правом верхнем углу должны быть сведения следующего содержания

Лицензия на право монтажа трубопроводов N \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г выдано \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(наименование местного органа Ростехнадзора) (i)

## 1 Общие сведения

Таблица В.12

Наименование трубопровода по назначению	
Обозначение чертежа	
Наименование и адрес разработчика ПКД	
Наименование и адрес монтажной организации	
Наименование и адрес предприятия-владельца	
Год монтажа	
Группа трубопровода	

## 3 Основные данные о материалах ответственных деталей

Таблица В.13

Наименование детали	Обозначение чертежа детали	Номер позиции по сборочному чертежу	Кол-во, шт.	Марка материала и вид заготовки	Обозначение стандарта или технических условий	Номер и дата сертификата плавки или протокола
1	2	3	4	5	6	7
Примечания 1 В таблицу заносятся данные только для деталей на которые отсутствуют "Свидетельства об изготовлении". 2 При изготовлении деталей трубопровода по специальным техническим условиям, которые предусматривают проверку механических свойств металла при рабочих температурах или после термообработки, а также в случаях, когда детали изготовлены из материалов, на которые нет ГОСТов, данные этой таблицы дополняются сведениями о результатах механических испытаний и химического анализа основного металла, произведенных в объеме согласно ТУ. 3 Перечень деталей трубопровода для материалов которых должна составляться таблица, определяется разработчиком трубопровода или предприятием-изготовителем при отсутствии указаний в ПКД согласно технических условий на трубопровод.						

## 4 Данные о крепежных изделиях

Таблица В.14

Наименование детали	Кол-во шт.	Номер позиции по сборочному чертежу	Материал		Номер и дата сертификата плавки, или протокола
			Марка материала и вид заготовки	Обозначение стандарта или технических условий	
1	2	3	4	5	6

## 5 Сведения о сварных соединениях

Таблица В.15

Обозначение сварного соединения или наплавки по схеме (чертежу)	Эскиз сварного шва	Обозначение контрольных сварных швов или производственных контрольных сварных соединений	Способ сварки (наплавки)	Вид сварки	Свариваемый материал		Сварочный (наплавочный) материал			
					Наименование, марка	Обозначение стандарта или технических условий	Наименование, марка	Обозначение стандарта или технических условий	Номер партии и (или) плавки	Обозначение, номер и дата сертификации
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Окончание таблицы В.15

Сведения о сварщике				Обозначение и дата документа о контроле сварного соединения							
Фамилия сварщика	Клеймо (обозначение) сварщика	№ удостоверения	Дата аттестации	Внешний осмотр и измерения	Вид механических испытаний	Метод неразрушающего контроля и объем контроля	Гидравлическое (пневматическое) испытание				
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Примечания											
1 В таблицу заносятся только сведения о сварных соединениях выполненных при монтаже и ремонте.											
2 Данные представляются в объеме, устанавливаемом схемами контроля качества сварных соединений или сборочными чертежами.											
3 Допускается сведения, предусмотренные настоящей таблицей, размещать на схемах контроля качества сварных соединений.											



## 6 Данные о термообработке сварных соединений

Таблица В.16

Обозначение сварного соединения по схеме (чертежу)	Обозначение схемы (чертежа)	Вид термической обработки	Температура термической обработки, °C	Продолжи- тельность, выдержки, ч	Способ охлажде- ния	Обозначение и дата доку- мента о тер- мической обработке
1	2	3	4	5	6	7
Примечания						
1 Таблица заполняется только для сварных соединений, выполненных при монтаже и ремонте.						
2 Перечень сварных соединений для которых должна составляться таблица, определяется разработчиком трубопровода или предприятием-изготовителем на основании производственно-технологической документации.						
3 Допускается графы 4,5,6 не заполнять при замене их диаграммой по термической обработке, включающей все указанные данные.						

## 7 Данные об установленной арматуре

Таблица В.17

Наименование, обозначение стандарта или технических условий, номер позиции по монтажному чертежу	Кол-во, шт.	Условный проход, мм	Расчетный параметр		Материал корпуса		Обозначение паспорта (сертификата, аттестата)	Заводской номер
			Давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Темпера- тура, °C	Марка	Обозначение стандарта или технических условий		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Примечание - Таблица заполняется для арматуры установленной при монтаже.								

## 8 Данные о предохранительной арматуре (предохранительных устройствах)

Таблица В.18

Наименование, обозначение стандарта или технических условий, номер позиции по монтажному чертежу	Кол-во, шт.	Площадь минималь- ного проходного сечения, мм	Пропускная способность или коэффициент расхода и среда	Давление начала открытия клапана МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Обозначение паспорта (сертификата, аттестата)	Заводской номер
1	2	3	4	5	6	7
Примечания 1 В случае установки предохранительных мембранных пластин указываются их размеры, материал и пределы разрушающих давлений, а при установке других устройств, ограничивающих давление, указывается их характеристика. Для предохранительных клапанов прилагается расчет пропускной способности. 2 В графе 6 указывается величина, принятая при расчете пропускной способности клапана.						

**9 Данные об установленных элементах трубопровода**

Таблица В.19

Наименование, обозначение чертежа	Номер позиции по монтажному чертежу	Кол-во	Обозначение свидетельства об изготовлении и его номер	Заводской номер
1	2	3	4	5

**10 Результаты основных приемо-сдаточных испытаний**

Таблица В.20

Вид испытаний, контроля	Пункт технических требований ТУ или сборочного чертежа	Фактический результат испытаний, контроля	Номер и дата протокола
1	2	3	4

Примечание - Виды испытаний и контроля, сведения о которых заносятся в таблицу, определяет разработчик или предприятие-изготовитель при отсутствии указаний в ПКД. Сведения о результатах испытаний на прочность и герметичность обязательны.

**11 Отклонения от требований проектно-конструкторской документации**

Таблица В.21

Содержание отклонения	Наименование, дата и номер документа разрешающего отклонение
1	2

Примечание - Необходимость приложения к СМ копий документов, разрешающих отклонение, определяет монтажная организация по согласованию с разработчиком или заказчиком (владельцем).

## 12 Перечень документов прилагаемых к СМ

Таблица В.22

Наименование документа	Обозначение документа	Кол-во листов
1	2	3
<p>Примечания</p> <p>1 Обязательными документами, которые прилагаются к СМ, являются:</p> <p>а) монтажный (сборочный) чертеж с указанием основных размеров трубопровода и его размещения;</p> <p>б) схема трубопровода. Вид схемы определяет разработчик трубопровода;</p> <p>в) схема контроля качества сварных соединений или технологическая схема нумерации и расположения сварных соединений при отсутствии схемы контроля качества. Схемы контроля качества сварных соединений, как правило, составляет разработчик. Допускается составление схемы контроля качества монтажной организацией;</p> <p>г) документация по отклонениям от требований ПКД (с учетом примечания к таблице В.21);</p> <p>д) свидетельства об изготовлении элементов трубопровода;</p> <p>е) паспорта (сертификаты) на установленную арматуру;</p> <p>ж) расчет на прочность основных элементов трубопровода, работающих под избыточным давлением.</p> <p>Для трубопроводов, работающих при многократных нагрузках с количеством циклов нагружения от давления, стесненности тепловых деформаций или других воздействий более 1000 циклов за весь срок службы, должен быть проведен и приложен расчет на усталостную прочность;</p> <p>з) расчет пропускной способности предохранительной арматуры (при ее наличии).</p> <p>2 Все прилагаемые документы должны подшиваться к свидетельству о монтаже в единый альбом.</p>		

В.3.7 Раздел 13 "Заключение" должен содержать сведения о соответствии монтажа трубопровода требованиям настоящего стандарта и ПКД на него.

Форма записи приведена на рисунке В.5

13 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трубопровод \_\_\_\_\_

наименование трубопровода по назначению

ОСТ 95 10573-2002 <sup>1</sup>

изготовлен и смонтирован в соответствии с требованиями ~~ОСТ-95~~<sup>✓</sup> и проектно-

конструкторской документации \_\_\_\_\_

(обозначение ПКД)

и признан годным к эксплуатации при давлении, МПа (кгс/см<sup>2</sup>)

\_\_\_\_\_ и температуре, °С \_\_\_\_\_

Руководитель монтажной  
организации

\_\_\_\_\_

подпись, печать

\_\_\_\_\_

Ф.И.О.

Дата \_\_\_\_\_

Рисунок В.5

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**(обязательное)**

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПАСПОРТОВ  
НА ТРУБОПРОВОДЫ**

Г.1 Паспорт трубопровода (ПС) является сводным документом, содержащим характеристики трубопровода и сведения о качестве изготовления, монтажа и технического состояния в процессе эксплуатации трубопровода.

Г.2 Приложение не устанавливает обязательного заполнения всех таблиц и граф ПС.

Виды и объем данных, подлежащих включению в ПС, определяются назначением и условиями эксплуатации трубопровода.

Г.3 ПС составляется предприятием-владельцем трубопровода.

Г.4 Форма ПС разрабатывается предприятием-владельцем трубопровода в соответствии с настоящим Приложением.

Г.5 Составление ПС на трубопроводы группы 1 - обязательно.

Составление ПС на трубопроводы группы 2 и 3 - по усмотрению предприятия-владельца трубопроводов.

Г.6 Допускается сведения о трубопроводе, входящие в ПС, включать в разделы формуляра (паспорта) на технологическую систему (установку). При этом ПС на трубопровод допускается не составлять.

Г.7 Допускается составление типовых форм ПС на однотипные трубопроводы.

Г.8 ПС вместе с приложениями должен храниться на предприятии-владельце в течение всего срока эксплуатации трубопровода.

Г.9 Копии сертификатов на применяемые материалы и подлинники протоколов результатов контроля, переданные владельцу изготовителем и монтажной организацией, должны храниться в течение всего срока эксплуатации трубопровода.

Г.10 Изложение текста ПС и титульный лист выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

Г.11 ПС выполняют одним из следующих способов:

- машинописным;
- типографским - в соответствии с требованиями, предъявляемыми к изданиям, изготавливаемым типографским способом;
- ксерокопированием - при этом рекомендуется размножать способом двустороннего копирования.

Г.12 Формат ПС для типографского издания выбирают по ГОСТ 5773.

Г.13 Применяемый при изготовлении ПС способ печати должен обеспечивать четкость изображения, контрастность текстового материала, равномерную по всей странице плотность оттиска.

Г.14 При изготовлении ПС рекомендуется применять бумагу белого цвета.

Г.15 При записи в ПС не допускаются записи карандашом, смывающимися чернилами и подчистки.

Неправильная запись должна быть аккуратно зачеркнута и рядом записана новая, которую заверяет ответственное лицо. После подписи проставляют фамилию и инициалы ответственного лица и дату.

Г.16 ПС выполняют, как правило, с титульным листом, пример оформления которого представлен на рисунке Г.1

<div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 10px;"> (наименование трубопровода по назначению) </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <b>ПАСПОРТ ТРУБОПРОВОДА</b> </div> <div> Регистрационный N _____ </div>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Рисунок Г.1

Примечание - Регистрационный номер присваивается предприятием-владельцем (при регистрации на этом предприятии).

Г.17 Тексту ПС должен предшествовать лист содержания ПС.

Г.18 ПС должен содержать разделы, наименование которых, последовательность их изложения и требования к содержанию изложены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Но- мер раз- дела	Наименование раздела ПС	Требования к со- держанию раздела
1	Общие сведения	Таблица В.12
2	Основные технические данные	Таблица В.3
3	Перечень документов прилагаемых к ПС	Таблица Г.2
4	Заключение	Г.19
5	Данные о лицах, ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода	Таблица Г.3
6	Данные о ремонте и реконструкции трубопровода	Таблица Г.4
7	Запись результатов технического освидетельствования	Таблица Г.5
8	Регистрация трубопровода	Г.20

### 3 Перечень документов прилагаемых к ПС

Таблица Г.2

Наименование документа	Обозначение документа	Кол-во листов
1	2	3
<p><b>Примечание</b></p> <p>1 Обязательными документами, которые прилагаются к ПС, являются:</p> <p>а) свидетельство о монтаже трубопровода со всеми прилагаемыми к нему документами согласно таблицы В.22;</p> <p>б) акты рабочих комиссий о приемке трубопровода владельцем от монтажной организации и вводе в эксплуатацию;</p>		

Окончание таблицы Г.2

в) исполнительная схема трубопровода с указанием диаметров и толщин стенок труб, расположения компенсаторов, арматуры, контрольно-измерительных и предохранительных устройств, опор, подвесок.

2 Все прилагаемые документы должны подшиваться к паспорту трубопровода в единый альбом.

Г.19 Раздел 4 "Заключение" должен содержать сведения о соответствии изготовления и монтажа трубопровода требованиям настоящего стандарта и ПКД на него.

Форма записи приведена на рисунке Г.2

<b>4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	
<p>На основании прилагаемых к ПС документов и проведенных испытаниях удостоверяется следующее:</p>	
<p>4.1 Трубопровод изготовлен и смонтирован в соответствии с требованиями ОСТ 95 10573-2002 и проектно-конструкторской документацией _____</p>	
<p>_____</p> <p>(наименование и обозначение ПКД)</p>	
<p>4.2 Трубопровод выдержал испытания на прочность и герметичность при давлениях, указанных в паспорте.</p>	
<p>4.3 Трубопровод предназначен для работы со средой и параметрами, указанными в настоящем паспорте.</p>	
<p>4.4 Настоящий паспорт содержит _____ листов</p>	
<p>_____</p> <p>(дата ввода в эксплуатацию, наименование, номер и дата документа о вводе в</p>	
<p>эксплуатацию)</p>	
<p>Главный инженер предприятия-владельца трубопровода _____</p> <p>Дата _____</p>	<p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">подпись, печать      Ф.И.О.</p>

Рисунок Г.2



**5 Данные о лицах, ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода**

Таблица Г.3

Номер и дата приказа о назначении ответственного	Должность	Фамилия, имя, отчество	Роспись ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода
1	2	3	4

**6 Данные о ремонте и реконструкции трубопровода**

Таблица Г.4

Дата	Перечень проведенных работ по ремонту, реконструкции и контролю трубопровода с указанием необходимых документов и даты их проведения	Ф.И.О. и подпись ответственного лица
1	2	3

**7 Запись результатов технического освидетельствования**

Таблица Г.5

Дата технического освидетельствования	Результат технического освидетельствования, дата и номер протокола (акта)	
	Результат осмотра	Результат испытаний на прочность и герметичность
1	2	3

Продолжение таблицы Г.5

Разрешенный параметр		Срок следующего технического освидетельствования	Должность, Ф.И.О. и подпись лица осуществляющего надзор
Давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Температура, °С		
4	5	6	7

Г.20 Раздел 8 "Регистрация трубопровода" оформляется в следующем виде:

**8 Регистрация трубопровода**

Трубопровод \_\_\_\_\_  
(наименование трубопровода по назначению)

зарегистрирован за N \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_  
(регистрирующий орган)

В паспорте пронумеровано \_\_\_\_\_ страниц и прошнуровано  
всего \_\_\_\_\_ листов, в том числе чертежей (схем) на \_\_\_\_\_ листах

\_\_\_\_\_ должность регистрирующего    \_\_\_\_\_ подпись, печать    \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Дата \_\_\_\_\_  
число, месяц, год

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**(обязательное)**

**ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНЫМ МАТЕРИАЛАМ И ПОЛУФАБРИКАТАМ**

Таблица Д.1 - Листовая сталь

Марка стали, обозначение стандарта или технических условий	Технические требования	Рабочие условия		Вид испытаний и дополнительные технические требования	Примечания (ссылки на примечания к таблице)
		температура стенки, °С	давление среды, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более		
1	2	3	4	5	6
Ст3пс2, Ст3сп2 ГОСТ 380, ГОСТ 14637	ГОСТ 14637	От 10 до 200	1,6 (16)	ГОСТ 14637	2
		От минус 15 до плюс 350	0,07(0,7)		3
		От минус 30 до плюс 350	-		4, 7
От минус 20 до плюс 200		Не ограничено	4,7		
Св 0 до 200					
От минус 20 до плюс 450				4, 6, 7	
Св 0 до 425			ГОСТ 14637 и полностью при температуре стенки выше 200 °С		4, 6, 7
Ст3пс5, Ст3сп5, Ст3Гпс5 ; ГОСТ 380 ГОСТ 14637	Группы 1 и 2 по ТУ 14-1-3023		От минус 20 до плюс 425	ТУ 14-1-3023	4, 6, 7
Ст3сп6, Ст3пс6, Ст3Гпс6, ГОСТ 380 ГОСТ 14637					
Ст3сп, Ст3пс, Ст3Гпс категорий 3, 4, 5 в зависимости от температуры стенки ГОСТ 380, ГОСТ 14637					

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6
16К, 18К, 20К, 22К, катего- рия 3 ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	Св 0 до 200	Не ограни- чено	ГОСТ 5520	1, 8, 9, 10
16К, 18К, 20К, 22К, катего- рия 5 ГОСТ 5520		От минус 20 до плюс 200			1, 6, 8, 9, 10
16К, 18К, 20К, 22К, катего- рия 11, 17 ГОСТ 5520		От минус 20 до плюс 475			
16К, 18К, 20К, 22К, катего- рия 18 ГОСТ 5520		От 200 До 475			1, 6, 8, 9, 10, 19
22К, ТУ 108-11-543	ТУ108-11-543	От минус 20 до плюс 350		ТУ 108-11-543	1, 6, 8, 9, 10
09Г2С, 10Г2С1 категории 7, 8, 9 в зависимо- сти от темпе- ратуры стенки ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	От минус 70 до плюс 200		ГОСТ 5520	8, 11, 10, 12
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1 кате- гория 6 ГОСТ 5520		От минус 40 до плюс 200			8, 11, 12
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1 кате- гория 3 ГОСТ 5520		От минус 30 до плюс 200			8, 10
17ГС, 17Г1С, категории 12, 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1 категорий 11, 12, 17 ГОСТ 5520		От минус 40 до плюс 475			6, 8, 10, 13
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 09Г2С, 09Г2 категория 3 ГОСТ 19281	ГОСТ 19281	От минус 30 до плюс 200		ГОСТ 19281	10, 14, 15, 16, 17, 18
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 09Г2С, 09Г2 категория 4 ГОСТ 19281	ГОСТ 19281	От минус 40 до плюс 200	Не ограни- чено	ГОСТ 19281	10,14 , 15, 16, 17, 18
09Г2С, 09Г2СА ТУ 302.02.122	ТУ302.02.122	От минус 70 до плюс 475		ТУ 302.02.122	6

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 09Г2С, категория 12 ГОСТ 19281	ГОСТ 19281	От минус 40 до плюс 475	Не ограни- чено	ГОСТ 19281	6, 10, 14, 15, 16, 17, 18
08Х22Н6Т 08Х21Н6М2Т ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350, группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	От минус 40 до плюс 300		Группа М26 по ГОСТ 7350; группы М2а, М26 и М3а по ГОСТ 5582	19, 20
08Х18Н10Т ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350, группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	От минус 253 до плюс 610		Группа М26 по ГОСТ 7350, группы М2а, М26 и М3а по ГОСТ 5582	19, 20
08Х18Н12Б ГОСТ 5632		От минус 196 до плюс 610			
03Х18Н11 ГОСТ 5632	По ТУ 14-1-5142 ТУ 14-1-5073 группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	От минус 253 до плюс 450		По ТУ 14-1-5142 ТУ 14-1-5073 группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	19
04Х18Н10 ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350	От минус 270 до плюс 600		ГОСТ 5582	19, 20
08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350, группы М2а и М3а по ГОСТ 5582, группа А по ТУ 14-1-394	От минус 253 до плюс 700		Группа М26 по ГОСТ 7350, группы М2а и М3а по ГОСТ 5582, группа А по ТУ 14-1-394	19, 20, 21 для стали 10Х17Н13М2 Т
10Х17Н13М3Т ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350	От плюс 350 до плюс 600		Группа М26 по ГОСТ 7350	19, 20, 21
	Группа А по ТУ 14-1-394 группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	От минус 196 до плюс 350		Группа А по ТУ 14-1-394, группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	19, 20
08Х17Н15М3Т ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350	От минус 196 до плюс 600		Группа М26 по ГОСТ 7350	19, 20, 21
03ХН28МДТ, 06ХН28МДТ ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350, группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	От минус 196 до плюс 400		Группа М26 по ГОСТ 7350, группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	19, 20

Окончание таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6
08X18H10, 08X18H10T ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350	От минус 253 до плюс 610	Не ограни- чено	Группа М26 по ГОСТ 7350	19, 20
12X18H9T ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350	От минус 253 до плюс 610		Группа М26 по ГОСТ 7350	19, 20, 21
12X18H10T ГОСТ 5632		От минус 253 до плюс 700			
12X18H10T ГОСТ 5632	Группы М2а и М3а по ГОСТ 5582, ТУ14-1-3199	От минус 253 до плюс 350		Группы М2а и М3а по ГОСТ 5582, ТУ 14-1-3199	-
	ТУ14-1-2542 ТУ 108-1151, ТУ 108-930			ТУ 14-1-2542 ТУ 108-1151, ТУ 108-930	-
	ТУ 14-1-394	От минус 253 до плюс 700	ТУ 14-1-394	21	
08X13 ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350	От минус 40 до плюс 550	0,07 (0,7)	Группа М26 по ГОСТ 7350	19, 20, 22, 24
	Группы М2а и М3а по ГОСТ 5582			Группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	-
08X13, 12X13, 20X13 ГОСТ 5632	Группа М26 по ГОСТ 7350	От минус 40 до плюс 550	Не ограни- чено	Группа М26 по ГОСТ 7350	3, 19, 20, 24
	ГОСТ 5582			ГОСТ 5582	23 (для сталей марок 12X13, 20X13)

## Примечания

1 Допускается применять сталь марок 15 и 20 по ГОСТ 1577 при тех же условиях, что сталь марок 16К, 18К и 20К, при этом объём и виды испытаний этих сталей на предприятии-изготовителе оборудования должны быть проведены по ГОСТ 5520 в том же объёме, что и для сталей марок 16К, 18К и 20К соответствующих категорий. 2 Толщина листа не более 16 мм.

3 Для трубных решёток, не подлежащих сварке, а также ненагруженных привариваемых и не привариваемых внутренних устройств и других неотчетственных конструкций.

4 Ограничение по толщине для сталей марок СтЗсп и СтЗпс категорий 4, 5, 6 – не более 25 мм; для стали СтЗГпс – не более 30 мм.

5 Толщина листа не более 40 мм.

6 Испытание на механическое старение производится в том случае, если при изготовлении оборудования имеющего температуру стенки выше 200 °С, сталь подвергается холодной деформации (вальцовка, гибка, отбортовка и др.).

## Окончание таблицы Д1

7 При толщине листа менее 5 мм допускается применение сталей по ГОСТ 14637 категории 2 вместо сталей категории 3 и 4. При толщине листа менее 7 мм допускается применение сталей по ГОСТ 14637 категорий 3 и 4 вместо категорий 6 и 5 соответственно.

8 Механические свойства листов по ГОСТ 5520 толщиной менее 12 мм проверяются на листах, взятых от партии.

9 Для сталей марок 16К, 18К, 20К испытание при минус 20 °С проводится на металлургическом предприятии. Значение ударной вязкости должно быть не менее 29 Дж/см<sup>2</sup> (3 кгс· м/см<sup>2</sup>).

10 При толщине листов менее 5 мм допускается применение сталей по ГОСТ 5520 категории 2 вместо сталей категорий 3-17. При толщине листов менее 7 мм допускается применение сталей по ГОСТ 5520 категории 3 вместо 18, категории 6 вместо категорий 12 и 17.

11 Допускается применение стали марки 10Г2 по ГОСТ 1577 при температуре стенок от минус 70 °С до минус 41 °С с техническими требованиями для стали марки 09Г2С в этом температурном интервале.

12 Допускается применение стали марки 10Г2С1 по ГОСТ 5520 для оборудования работающего под давлением при температуре стенки не ниже минус 60 °С.

13 При толщине листов менее 12 мм и более 60 мм применяется сталь категории 12.

14 Листы по ГОСТ 19281 должны поставляться с обязательным выполнением пунктов 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.7, 2.2.9, 2.2.12 ГОСТ 19281, а также должен проводится контроль макроструктуры по ГОСТ 5520 от партии листов.

15 Листы поставляемые по ГОСТ 19281 должны быть испытаны по листу при температуре стенки ниже минус 30 °С, выше плюс 200 °С.

16 Для термообработанного оборудования.

17 При заказе проката толщиной до 32 мм включительно класс прочности должен быть 325, 345; при толщине более 32 мм класс прочности – 256, 295.

18 ГОСТ 19281 распространяется на прокат из сталей повышенной прочности, применяемый для оборудования, не подвергаемого термической обработке. Возможность применения проката из сталей по ГОСТ 19281 для оборудования, подвергаемого термической обработке, должна согласовываться со специализированной научно-исследовательской материаловедческой организацией.

19 Допускается применение стали по ГОСТ 7350 группы поверхности М36 и М46 при условии, что в расчете на прочность должны быть учтены глубина залегания дефектов и минусовые отклонения.

20 Сталь должна быть заказана в соответствии с 6.2.2 настоящего стандарта.

21 Для сред, не вызывающих межкристаллитную коррозию. (только при температуре стенки выше 350 °С)

22 Для изделий толщиной до 12 мм.

23 Для изготовления деталей, не подлежащих сварке.

24 Для внутренних, не подлежащих сварке, деталей оборудования, допускается применение стали марки 08Х13 при температуре стенки от минус 60 °С до плюс 550 °С.

Таблица Д.2 - Листовая двухслойная сталь

Марка стали, обозначение стандарта или технических условий	Технические требования	Рабочие условия		Вид испытаний и дополнительные технические требования	Примечания (ссылки на примечания к таблице)
		температура стенки, °С	давление среды, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более		
СтЗсп4 с плакирующим слоем из сталей марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885	ГОСТ 10885	От минус 20 до плюс 200	Не ограничено	ГОСТ 10885	1, 2
СтЗсп3 с плакирующим слоем из сталей марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		Св. 0 до 200			1, 2
СтЗсп5 с плакирующим слоем из сталей марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885	ГОСТ 10885	От минус 20 до плюс 425	Не ограничено	ГОСТ 10885	1, 2
20К-5 с плакирующим слоем из сталей марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От минус 20 до плюс 200			1, 2
20К-3 с плакирующим слоем из сталей марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М3Т	ГОСТ 10885	От 0 до 200		ГОСТ 10885	1, 2



Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6
10X17H13M2T, 08X17H15M3T, 06XH28MDT ГОСТ 10885	ГОСТ 10885	От 0 до 200	Не ограни- чено	ГОСТ 10885	1, 2
20К-10 с плаки- рующим слоем из сталей марок 12X18H10T, 08X18H10T, 10X17H13M3T, 10X17H13M2T, 08X17H15M3T, 06XH28MDT ГОСТ 10885		От 0 до 425			1
20К-11 с плаки- рующим слоем из сталей марок 12X18H10T, 08X18H10T, 10X17H13M3T, 10X17H13M2T, 08X17H15M3T, 06XH28MDT ГОСТ 10885		От минус 20 до плюс 425			1
09Г2С катего- рий 7, 8, 9 в за- висимости от температуры с плакирующим слоем из сталей марок 12X18H10T, 08X18H10T, 10X17H13M3T, 10X17H13M2T, 08X17H15M3T, 06XH28MDT ГОСТ 10885	ГОСТ 10885	От минус 70 до плюс 200	Не ограни- чено	ГОСТ 10885	1, 3
16ГС-5, 09Г2С-6 с пла- кирующим сло- ем из сталей марок 12X18H10T, 08X18H10T, 10X17H13M3T, 10X17H13M2T, 08X17H15M3T, 06XH28MDT ГОСТ 10885		От минус 40 до плюс 200			1, 2, 3

Окончание таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6
16ГС-3, 09Г2С-3 с плакирующим слоем из сталей марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885	ГОСТ 10885	От минус 30 до плюс 200	Не ограничено	ГОСТ 10885	1, 2
16ГС-17, 09Г2С-17 с плакирующим слоем из сталей марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От минус 40 до плюс 425			1, 3
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается применять двухслойные стали с коррозионностойким слоем из сталей марок 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т 08Х17Н15М3Т при температуре стенки, не превышающей максимально допустимую для стали основного слоя, при толщине плакирующего слоя не более 15 % от общей толщины, но не более 8 мм.</p> <p>2 При толщине двухслойных листов менее 10 мм допускается применение основного слоя сталей по ГОСТ 14637 и ГОСТ 5520 категории 2 вместо сталей категорий 3, 4, 5, 6. При толщине двухслойных листов менее 12 мм допускается применение сталей основного слоя категорий 3 и 4 вместо категорий 6 и 5 соответственно.</p> <p>3 Испытания проводятся полностью на предприятии-поставщике металла при температуре стенки ниже минус 30 °С.</p>					

Таблица Д.3 - Стальные трубы

Марка стали, обозначение стандарта или технических условий	Технические требования	Рабочие условия		Вид испытаний и дополнительные технические требования	Примечания (ссылки на примечания к таблице)
		температура стенки, °С	давление среды МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более		
1	2	3	4	5	6
10, 20 ГОСТ 1050	Группы А, Б по ГОСТ 550, группа В по ГОСТ 8733, группа В по ГОСТ 8731	От минус 30 до плюс 475	Не ограничено	Группы А, Б по ГОСТ 550, группа В по ГОСТ 8733, группа В по ГОСТ 8731 и 6.3.2, 6.3.3 настоящего ОСТа	1, 2, 3, 5
	ТУ 14-3-190	От минус 30 до плюс 425		ТУ 14-3-190	5
20 ТУ 14-3-460	ТУ 14-3-460	От минус 30 до плюс 425		ТУ 14-3-460	2, 5
12Х18Н10Т ГОСТ 5632	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941	От минус 253 до плюс 350		ГОСТ 9940, ГОСТ 9941 и 6.3.4 настоящего ОСТа	-
		Св. 350 до 610			4
12Х18Н10Т ТУ 14-3-460	ТУ 14-3-460	От минус 253 до плюс 610	Не ограничено	ТУ 14-3-460	4
08Х18Н10Т ГОСТ 5632	ГОСТ 9940 ГОСТ 9941 ТУ 14-3Р-197	От минус 253 до плюс 700		ГОСТ 9940, ГОСТ 9941 и 6.3.4 настоящего ОСТа, ТУ 14-3Р-197	-
03Х18Н11 ГОСТ 5632	ТУ 14-3-1401	От минус 196 до плюс 450		ТУ 14-3-1401	-
09Г2С ГОСТ 19281	ТУ 14-3-1128	От минус 60 до плюс 475		ТУ 14-3-1128	-
10Г2 ГОСТ 4543	Группы А, Б по ГОСТ 550, группа В по ГОСТ 8733, группа В по ГОСТ 8731	От минус 70 до минус 31		Группы А, Б по ГОСТ 550. Испытание на ударный изгиб при температуре стенки для толщины более 12 мм	1, 2, 3
		От минус 30 до плюс 475	Группы А, Б по ГОСТ 550, группа В по ГОСТ 8731, группа В по ГОСТ 8733		
Примечания					
1 Трубы с толщиной стенки 12 мм и более по ГОСТ 8731 должны быть испытаны на ударный изгиб при температуре 20 °С на предприятии-изготовителе труб.					

Значение ударной вязкости и объём испытаний должны соответствовать ГОСТ 550.

2 Трубы из стали марки 20, изготовленные по ГОСТ 8733, ГОСТ 550 и ТУ 14-3-460 диаметрами 20 и 25 толщиной стенки не более 2,5 мм, допускается применять при температурах стенки от минус 60 °С до 475 °С.

3 При заказе труб по ГОСТ 550, предназначенных для изготовления теплообменных аппаратов, необходимо оговаривать группу А.

4 Для сред, не вызывающих межкристаллитную коррозию.

5 Допускается применять трубы толщиной не более 12 мм из сталей марок 10 и 20 по ГОСТ 550, ГОСТ 8733, ГОСТ 8731, ТУ 14-3-460, ТУ 14-3-190 при температуре стенки от минус 40 °С и выше.

Таблица Д.4 - Поковки стальные

Марка стали, обозначение стандарта или технических условий	Технические требования	Рабочие условия		Вид испытаний и дополнительные технические требования	Примечания (ссылки на примечания к таблице)
		температура стенки, °С	давление среды, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более		
1	2	3	4	5	6
Ст5сп ГОСТ 380	Группа IV-КП 245 (КП 25) по ГОСТ 8479	От минус 20 до плюс 400	Не ограничено	Группа IV по ГОСТ 8479	1, 6
Ст3сп ГОСТ 380	Группа IV-КП 195 (КП 20) по ГОСТ 8479	От минус 20 до плюс 450			1
20 ГОСТ 1050	Группа IV-КП 195 (КП 20) и IV-КП 215 (КП-22) по ГОСТ 8479	От минус 30 до плюс 475			1, 2, 3, 5, 8
20 К ГОСТ 5520	Группа IV-КП 195 (КП 20) по ГОСТ 8479				1, 8
20, 22К ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	От минус 30 до плюс 450		ОСТ 108.030.113	2, 5, 8
16ГС ГОСТ 19281	Группа IV-КП 245 (КП 25) по ГОСТ 8479	От минус 40 до плюс 475	Не ограничено	Группа IV по ГОСТ 8479	1, 4, 8
16ГС ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	От минус 40 до плюс 450		ОСТ 108.030.113	4, 8
10Г2 ГОСТ 4543	Группа IV-КП 215 (КП 22) по ГОСТ 8479	От минус 70 до плюс 475		Группа IV по ГОСТ 8479	1, 2, 3, 4, 8
09Г2С ГОСТ 19281	Группа IV-КП 245 (КП 25) по ГОСТ 8479	От минус 70 до плюс 475		Группа IV по ГОСТ 8479	1, 4, 8
08Х22Н6Т 08Х21Н6М2Т ГОСТ 5632	Группа IV по ГОСТ 25054	От минус 40 до плюс 300		Группа IV по ГОСТ 25054	1, 10
12Х18Н9Т ГОСТ 5632		От минус 253 до плюс 610			1, 2, 7, 10
12Х18Н10Т ГОСТ 5632		От минус 253 до плюс 700			1, 2, 7, 10
08Х18Н10Т ГОСТ 5632		От минус 253 до плюс 700			1, 9, 10
10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632	Группа IV по ГОСТ 25054	От минус 253 до плюс 600	Не ограничено	Группа IV по ГОСТ 25054	1, 10
03Х18Н11 04Х18Н10 ГОСТ 5632		От минус 253 до плюс 450			
08Х17Н15М3Т ГОСТ 5632		От минус 196 до плюс 600			
10Х17Н13М3Т ГОСТ 5632		От минус 196 до плюс 600			

Окончание таблицы Д.4

1	2	3	4	5	
06ХН28МДТ ГОСТ 5632	Группа IV по ГОСТ 25054	От минус 196 до плюс 400	Не огра- ничено	Группа IV по ГОСТ 25054	1, 10
08Х13, 12Х13 ГОСТ 5632		От 0 до 550			1, 6
20Х13, 20Х17Н2, 14Х17Н2 ГОСТ 5632		От минус 40 до плюс 550			

## Примечания

1 Допускается применять поковки группы II при избыточном давлении менее 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>).

2 Допускается наравне с поковками применять стальные горячекатаные кольца для изготовления фланцев из сталей марки 20 по ТУ 14-1-1431 и марок 20, 10Г2, 18Х18Н10Т по ТУ 14-3-375.

3 Допускается применять фланцы приварные встык из поковок группы IV-КП 215 (КП 22) по ГОСТ 8479 и горячекатаных колец из стали марки 20 по ГОСТ 1050 для температуры стенки от минус 31 °С до минус 40 °С при условии проведения термообработки – закалки и последующего высокого отпуска или нормализации после приварки фланца к корпусу или патрубку. При этом патрубок, привариваемый к корпусу, должен быть изготовлен из стали марки 16ГС (09Г2С, 10Г2). Значение ударной вязкости основного металла должно быть не ниже 29 Дж/см<sup>2</sup> (3 кгс· м/см<sup>2</sup>). Допускается применение ответных фланцев штуцеров из стали марки 20 в термообработанном состоянии при температуре стенки от минус 30 °С до минус 40 °С.

4 Поковки из сталей марки 16ГС, 09Г2С, 10Г2 должны испытываться на ударный изгиб при температуре стенки ниже минус 30 °С. Значение ударной вязкости должно быть не ниже 29 Дж/см<sup>2</sup> (3 кгс· м/см<sup>2</sup>).

5 Допускается применять поковки из стали марки 20 с толщиной в месте сварки не более 12 мм при температуре стенки не ниже минус 40 °С без проведения термической обработки сварного соединения.

6 Для изготовления деталей, не подлежащих сварке.

7 Для сред, не вызывающих межкристаллитную коррозию.

8 Контроль ультразвуковым методом при условиях, оговорённых в 6.4.4, 6.4.5 настоящего ОСТа.

9 Термическая обработка по режиму стабилизирующего отжига для оборудования и трубопроводов, предназначенных для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание, а также при температурах выше 350 °С в средах, вызывающих межкристаллитную коррозию.

10 Для сред, вызывающих межкристаллитную коррозию (МКК), применять поковки групп IVК.

Таблица Д.5 - Сортовая сталь (круглая, полосовая и фасонных профилей)

Марка стали, обозначение стандарта или технических условий	Технические требования	Рабочие условия		Вид испытаний и дополнительные технические требования	Примечания (ссылки на примечания к таблице)
		температура стенки, °С	давление среды МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более		
1	2	3	4	5	6
Ст3ПС4, Ст3СП4 ГОСТ 535	ГОСТ 535	От минус 20 до плюс 425	Не ограни- чено	ГОСТ 535	7, 8
Ст3ПС3, Ст3СП3 ГОСТ 535		От 0 до 425			-
Ст5ПС2 ГОСТ 535		От минус 30 до плюс 425			3
Ст5СП2 ГОСТ 535		От минус 20 до плюс 475			3, 9
10, 15, 20 ГОСТ 1050	ГОСТ 1050	От минус 20 до плюс 475		ГОСТ 1050	-
09Г2С, 09Г2 категорий 7 и 9 ГОСТ 19281	ГОСТ 19281	От минус 70 до минус 41		ГОСТ 19281	2
09Г2С, 09Г2 категорий 4 и 6 ГОСТ 19281		От минус 40 до плюс 200			2
09Г2С-12, 09Г2-12 ГОСТ 19281		От минус 40 до плюс 475			
10Г2 ГОСТ 4543	ГОСТ 4543	От минус 70 до плюс 475		ГОСТ 4543	5
08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т ГОСТ 5632	ГОСТ 5949	От минус 40 до плюс 300		ГОСТ 5949	1
12Х18Н10Т ГОСТ 5632		От минус 253 до плюс 610			4
08Х18Н10Т, 08Х18Н12Б ГОСТ 5632		От минус 253 до плюс 610			1
08Х18Н10Т ГОСТ 5632		От 610 до 700			4
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т ГОСТ 5632		От минус 253 до плюс 350			1
		Св. 350 до 600			1, 4
06ХН28МДТ ГОСТ 5632	ГОСТ 5949	От минус 196 до плюс 400	Не ограни- чено	ГОСТ 5949	1, 4
08Х17Н15М3Т ГОСТ 5632		От минус 196 до плюс 600			1
08Х13, 12Х13, 20Х13, 20Х17Н2, 14Х17Н2 ГОСТ 5632		От минус 40 до плюс 550			3, 6
03Х18Н11 ГОСТ 5632	ТУ 14-1-1160	От минус 196 до плюс 450		ТУ 14-1-1160 ГОСТ 5949	-

Примечания
1 Испытываются на стойкость <del>против</del> <sup>к - (1)</sup> межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032 при условиях, оговорённых в 6.5.2 настоящего ОСТа.
2 При толщине проката менее 5 мм допускается применение сталей по ГОСТ 19281 категории 2 вместо категорий 4, 7, 12.
3 Для изделий, не подлежащих сварке.
4 Для сред, не вызывающих межкристаллитную коррозию.
5 Сортовой прокат испытывается на ударный изгиб при температуре стенки ниже минус 30 °С. Значение ударной вязкости должно быть не менее 29 Дж/см <sup>2</sup> (3 кгс· м/см <sup>2</sup> ).
6 Для внутренних, не подлежащих сварке деталей оборудования, работающих без давления, допускается применение сталей марок 08X13, 12X13 при температуре стенки от минус 60 до плюс 550 °С.
7 Ограничения по толщине: для сталей категории 3 – не более 40 мм; категории 4, 5 – не более 25 мм.
8 Для сталей, подвергаемых холодной деформации, применять сталь категории 5.
9 Дополнительное испытание на ударный изгиб при температуре плюс 20 °С на заводе-изготовителе оборудования или их отдельных деталей.



Таблица Д.6 - Стальные отливки

Марка стали, обозначение стандарта или технических условий	Технические требования	Рабочие условия		Вид испытаний и дополнительные технические требования	Примечания (ссылки на примечания к таблице)
		температура стенки, °С	давление среды, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более		
1	2	3	4	5	6
20Л, 25Л ГОСТ 977	Группа 3 по ГОСТ 977	От минус 30 до плюс 450	Не ограниче- но	Группа 3 по ГОСТ 977	1, 2
10Х18Н9Л, 12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977		От минус 253 до плюс 600			-
Примечания					
1 При содержании углерода более 0,25% сварка должна производиться с предварительным подогревом и последующей термической обработкой.					
2 Допускается применять отливки из углеродистых сталей марок 20Л, 25Л до температуры стенки минус 40 °С при условии проведения термической обработки в режиме нормализации плюс отпуск или закалка.					

Таблица Д.7 - Листы, плиты из цветных металлов и сплавов

Марка стали, обозначение стандарта или технических условий	Технические требования	Рабочие условия		Вид испытаний и дополнительные технические требования	Примечания (ссылки на примечания к таблице)
		температура стенки, °С	давление среды, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более		
1	2	3	4	5	6
Л63, Л68, ЛС59-1, ЛО62-1 ГОСТ 15527	ГОСТ 931	От минус 270 до плюс 250	Не ограничено	ГОСТ 931	2
НМЖМц 28-2, 5-1, 5 ГОСТ 492	ГОСТ 5063	От минус 70 до плюс 360	2,5 (25)	ГОСТ 5063	1
А5, А6, АДО, АД1, АД, АМц, АВ, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6 ГОСТ 4784	ГОСТ 21631	От минус 270 до плюс 150	Не ограничено	ГОСТ 21631	1, 3
А5, А6, АДО, АД1, АД, АМц, АВ, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6 ГОСТ 4784	ГОСТ 17232	От минус 270 до плюс 150		ГОСТ 17232	4
НП1, НП2, НП3 ГОСТ 492	ГОСТ 6235	От минус 70 до плюс 360	2,5 (25)	ГОСТ 6235	5
М1, М2 ГОСТ 859	ГОСТ 495	От минус 196 до плюс 200	Не ограничено	ГОСТ 495	-
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Испытания на растяжение проводить в мягком состоянии.</p> <p>2 Испытания на растяжение проводить в мягком состоянии – марок Л63, Л68, ЛС59-1, а марки ЛО62-1 - в горячекатаном.</p> <p>3 Механические свойства листов без термической обработки и отожжённых (кроме сплавов марок АМг3, АМг5, АМг6) обеспечиваются технологией изготовления (4.6 ГОСТ 21631).</p> <p>4 Механические свойства обеспечиваются технологией изготовления и проверяются по требованию потребителя (7.8 ГОСТ 17232).</p> <p>5 Подтверждение механических свойств по требованию КД.</p>					

Таблица Д.8 - Трубы из цветных металлов и сплавов

Марка стали, обозначение стандарта или технических условий	Технические требования	Рабочие условия		Вид испытаний и дополнительные технические требования	Примечания (ссылки на примечания к таблице)
		температура стенки, °С	давление среды, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более		
1	2	3	4	5	6
Л68, Л070-1, ЛОМш 70-1-0,05 ЛАМш 77-2-0,05 ГОСТ 15527	ГОСТ 21646	От минус 196 до плюс 250	Не ограничено	ГОСТ 21646	3
Л63, Л68, ЛС59-1, ЛЖМц 59-1-1 ГОСТ 15527	ГОСТ 494	От минус 253 до плюс 250		ГОСТ 494	1, 2
МНЖ 5-1 ГОСТ 492	ГОСТ 17217	От минус 196 до плюс 200		ГОСТ 17217	4
М1, М2 ГОСТ 859	ГОСТ 617	От минус 196 до плюс 200		ГОСТ 617	1
НП2 ГОСТ 492	ТУ 48-21-783	От минус 70 до плюс 360		ТУ 48-21-783	1
АДО, АД1, АМц ГОСТ 4784	ГОСТ 18475	От минус 270 до плюс 150		ГОСТ 18475	1
АМг2, АМг3, АМг6 ГОСТ 4784	ГОСТ 18482	От минус 270 до плюс 150		ГОСТ 18482	1
Примечания					
1 При заказе труб следует оговорить поставку с проведением гидравлического испытания. Допускается гидравлическое испытание труб производить на предприятии-изготовителе оборудования и трубопроводов в соответствии с требованиями ПКД.					
2 Испытание на растяжение латунных труб марок Л63, Л68 проводить в мягком состоянии, трубы марок ЛС 59-1 испытываются прессованными.					
3 Испытание на растяжение латунных труб марок Л68 проводить в мягком состоянии.					
4 Испытание на растяжение проводить в отожжённом состоянии.					

Таблица Д.9 - Прутки, поковки и штамповки из цветных металлов и сплавов



Марка стали, обозначение стандарта или технических условий	Технические требования	Рабочие условия		Вид испытаний и дополнительные технические требования	Примечание
		температура стенки, °С	давление среды, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более		
1	2	3	4	5	6
Л63, ЛС59-1, ЛО62-1, ЛС63-3, ЛЖМц 59-1-1 ГОСТ 15527	ГОСТ 2060	От минус 196 до плюс 250		ГОСТ 2060	
БрАЖ9-4, БрАЖН 10-4-4, БрАЖМц 10-3-1,5, БрАМц 9-2 ГОСТ 18175	ГОСТ 1628	От минус 196 до плюс 250	Не ограничено	ГОСТ 1628	-
НМЖМц 28-2,5-1,5 ГОСТ 1525	ГОСТ 1525	От минус 70 до плюс 360	2,5 (25)	ГОСТ 1525	-
НП2, НП3 ГОСТ 492	ГОСТ 13083	От минус 70 до плюс 360	2,5 (25)	ГОСТ 13083	-
АДО, АД1, АД, АМц, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6, АВ, АК4, АК4-1, АК6, АК8 ГОСТ 4784	ГОСТ 21488	От минус 270 до плюс 150		ГОСТ 21488	-
М1, М2 ГОСТ 859	ГОСТ 1535	От минус 196 до плюс 200	Не ограничено	ГОСТ 1535	Подтверждение механических свойств по требованию КД
АВ, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6, АК4, АК4-1, АК4-1ч, АК6, АК6ч, АК6-1, АК8 ГОСТ 4784	ОСТ 1-90073 	От минус 270 до плюс 150		ОСТ 1-90073 	

Таблица Д.10 - Неметаллические материалы

Марка материала, обозначение стандарта или технических условий	Вид полуфабриката	Обозначение стандарта или технических условий на полуфабрикат	Рабочие условия		Примечания (ссылки на примечания к таблице)
			температура стенки, С	давление среды, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) не более	
1	2	3	4	5	6
Поливинилхлорид непластифицированный (винилпласт)	Листы	ГОСТ 9639	От 0 до плюс 60	0,07 (0,7)	1, 2
	Трубы напорные	ТУ 6-19-231			2
	Трубы толстостенные и стержни	ТУ6-19-051-579			
	Детали соединительные для клеевых соединений	ТУ 6-49-18			
Полиэтилен высокого давления (ПВД) ГОСТ 16337, Полиэтилен низкого давления (ПНД) ГОСТ 16338	Трубы напорные	ГОСТ 18599	От минус 30 до плюс 60	-	2
	Детали соединительные из ПВД для напорных труб	ТУ 6-49-14			
	Детали соединительные из ПНД для напорных труб	ТУ 6-49-22			
	Детали соединительные из ПНД сварные и гнутые для напорных труб	ТУ 6-19-218			
	Детали соединительные сварные и формованные из полиэтиленовых труб для напорных трубопроводов	ОСТ 36-55 ОСТ 36-56			
	Канализационные трубы	ГОСТ 22689.0 ГОСТ 22689.2			
	Листы	ТУ 6-49-3			
	Полипропилен ГОСТ 26996	Трубы напорные			
Детали соединительные сварные и формованные из полипропиленовых труб для напорных трубопроводов		ОСТ 36-55 ОСТ 36-56			
Листы		ТУ 6-49-3			

Примечания

1 Допускается нижний предел эксплуатации до минус 50 °С только в тех случаях, когда листы не подвергают механическим воздействиям (удар, вибрация и т.п.).

Окончание таблицы Д.10

2 Для изготовления оборудования и трубопроводов группы 3, работающих без избыточного давления (под налив) и под вакуумом. В технически обоснованных случаях допускается для изготовления оборудования и трубопроводов, работающих под избыточным давлением ЖРВ не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>).

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**(справочное)**

**Специализированные научно-исследовательские  
и проектно-конструкторские организации**

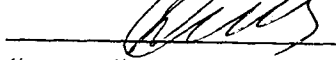
Таблица Е.1

Специализация	Наименование организации	Адрес, телефон
1	2	3
Головная отраслевая материаловедческая организация (ГМО) по технологии сварки и контролю	Научно-исследовательский и конструкторский институт монтажной технологии (НИКИМТ)	127106, Москва
ГМО по выбору материалов	ВНИИНМ	123060, Москва
Сырьё, вещества и материалы атомной техники и энергетики	ВНИИХТ	115230, Москва
Дезактивация, хранение и транспортирование ядерного топлива, изотопов и радиоактивных отходов	ВНИПИЭТ	197183, Санкт-Петербург
Оборудование радиохимических производств	СВЕРДНИИХИММАШ	620010, Екатеринбург

06/342  
18.11.08


СОГЛАСОВАНО

Директор Департамента ядерной  
и радиационной безопасности, орга-  
низации лицензионной и разреши-  
тельной деятельности

 А.М. Агапов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 г.

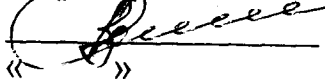
УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Генерального  
директора Госкорпорации

 «Росатом» Е.В. Евстратов  
« 09 » 09 2008 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор Департамента атомного  
энергетического комплекса

 В.В. Синицын  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 г.

РОСАТОМ	
ФГУП "ЦНИКАТОМИНФОРМ"	
Зарегистрирован	Изм. № 1 ОСТ 95 10573-2002
Внесен в реестр	24.09.2008
ВР №	4282


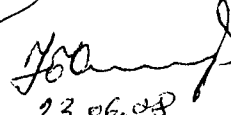
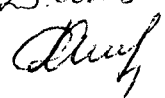
Лист утверждения

Изменение № 1 ОСТ 95 10573-2002 «Оборудование и трубопроводы разделительно-  
го производства. Общие технические условия»

Генеральный директор  
ОАО «СвердНИИХиммаш»

Начальник отдела 10

Ведущий инженер

 Р.С. Каримов  
 Ю.А. Бессараб  
23.06.08  
 Р.А. Алеев

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ФГУП «УЭХК»  
А.П. Обыденнов

Письмо исх. № 15-02/1711  
от 18.06.2007 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по науке  
и производству-технический ди-  
ректор филиала ФГУП «ИСК«Рос-  
атомстрой»-НИКИМТ

А.В. Павлов  
Письмо исх. № 30430-02-288ф  
от 06.07.2007г.

СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора ФГУП  
«ВНИПИЭТ»

В.И. Калинин  
Письмо исх. № 0843-6711  
от 19.06.2007г.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ФГУП «ПО «ЭХЗ»

Ю.А. Кулинич  
Письмо исх. № 09-05/02-2491  
от 14.06.2007г.



СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ФГУП «СХК»

А.С. Козырев

Письмо исх. № 40-03/3220

от 10.07.2007г.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ФГУП «АЭХК»

С.М. Кошелев

Письмо исх. № 0/9-3511

от 27.06.2007г.

СОГЛАСОВАНО

Директор ФГУП «НТЦ «ЦЕНТРОТЕХ-ЭХЗ»

А.К. Калитеевский

Письмо исх. № 8302/379

от 15.06.2007

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального дирек-  
тора ФГУП «ЦКБМ»

Н.И. Русаков

Письмо исх. № 402-14/1502

от 03.10 2007г.

Изменение № 1 ОСТ 95 10573–2002 «Оборудование и трубопроводы раз-  
делительного производства. Общие технические условия».

Дата введения 2008-06-01

Раздел «Содержание» Строку «15 Заключение .....78» исключить..

С. 1 заменить.

Раздел 2. С. 2

«ГОСТ 2.104–68» заменить на «ГОСТ 2.104–2006».

«ГОСТ 2.601–95 ЕСКД. Эксплуатационные и ремонтные документы» заменить на  
«ГОСТ 2.610–2006 ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов».

«ГОСТ 12.2.085–82» заменить на «ГОСТ 12.2.085–2002».

С. 3 заменить.

С. 4 «ГОСТ 8724–81» заменить на «ГОСТ 8724–2002».

Страницы 5, 6, 7, 8 заменить.

С. 9 «РТМ 5–80 Трубопроводы вакуумные. Технические условия» исключить.

П. 4.2.2 изложить в редакции:

«4.2.2 ПКД должна разрабатываться предприятиями и организациями (далее –  
разработчиками), имеющими лицензию Ростехнадзора или его межрегионального  
территориального округа по надзору за ядерной и радиационной безопасностью  
(далее органа Ростехнадзора)».

В пунктах 4.2.7-3 раза, 4.2.8, 4.2.11, 7.1.1, 7.3.3, А.1.10, Б.9 «Госатомнадзора Рос-  
сии» заменить на «Ростехнадзора».

«П. 4.2.12. Второй абзац изложить в редакции:

«Программы обеспечения качества, или документы их заменяющие, должны от-  
вечать требованиям специальных нормативных документов, разработанных орга-  
нами Ростехнадзора».

«П. 4.2.13. Четвертая строка снизу. «изготовления» заменить на «изготовителя».

С.15 заменить.

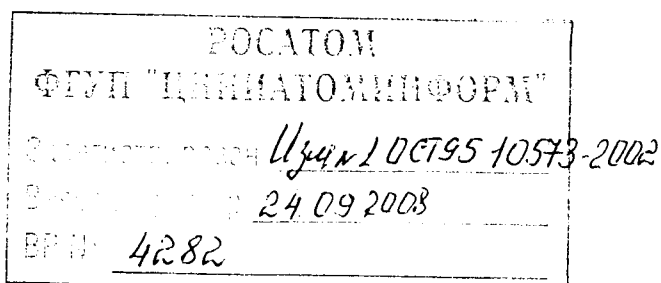
С. 16 заменить.

П. 5.1.4. «НРБ-99» заменить на «НРБ», «НП-016-2000» заменить на «НП-016»,  
«ОСПОРБ-99» заменить на «ОСПОРБ», «СНП-77» заменить на «СНП».

П. 5.1.8. Предпоследний абзац. «11» заменить на «II», «ГОСТ 18442 заменить на  
«ПНАЭГ-7-018».

П.5.3.5. «ПБ-03-75» заменить на «ПБ 10-573».

П. 5.3.15. Слово «вспомогательных» исключить. «РТМ 5» заменить на «ОСТ 95  
10593», «351-14-0002 ТУ» заменить на «351-14-0001 ТУ».



Пункты 5.4.1.3, 5.4.1.4, 5.4.1.5 изложить в редакции:

«5.4.1.3 Допускается применять угловые и тавровые сварные соединения при приварке штуцеров, люков, труб, трубных решеток, плоских стенок, днищ и фланцев».

«5.4.1.4 Допускается применять нахлесточные сварные соединения для приварки к оборудованию и трубопроводам укрепляющих колец (накладок) опорных плит, подкладных листов, планок под площадки, лестницы, кронштейны и т. п. с учетом требований 5.1.8 ».

«5.4.1.5 Не допускается применение сварных швов с неполным проплавлением (конструктивным зазором) в угловых и тавровых сварных соединениях для приварки ...», далее по тексту.

П. 6.1.11. «ОСТ 26 291» заменить на «ГОСТ Р 52630».

В пунктах 6.1.9, 6.2.2, 6.4.3, 6.5.2, 6.6.8, 7.2.6.19, Д 5 Примечание 1 «против» заменить на «к».

П. 6.4.5. Текст « в объеме 100 %» исключить.

П. 6.7.4, 6.7.8 «ОСТ 26-2043» заменить на «СТП 26. 260. 2043»

Подраздел 6.8. Номер пункта «3.8.1» заменить на «6.8.1»

П 6.8.3, 5.1.5, 5.1.8, 6.8.4-3 раза, 7.1.1, 9.4.3 д «Госатомнадзором России» заменить на «Ростехнадзором».

П. 7.1.4. «РМТ 5» заменить на «ОСТ 95 10593».

П. 7.1.15. В конец абзаца ввести «расчету».

П. 7.2.2.2. Примечание 1. «меридиональные» заменить на «меридиональных».

Таблица 6а. Графа вторая. «меридиальных» заменить на «меридиональных».

Графа четвертая. «покоавок» заменить на «поковок».

Таблица 7. В наименовании таблицы исключить запятую. В графе «Предельная высота отдельной вогнутости или выпуклости на цилиндрической части, Т, мм» «цилиндрической» заменить на «эллипсоидной»

Таблица 8. Графа первая. «R»заменить на «S»

Рисунок 11. «Δ Р» заменить на «Δ R».

П. 7.2.3.7. «ГОСТ 12816» записать после «ГОСТ 28759.5».

П. 7.2.7.2 дополнить: «Допускается крепление таблички на корпусе оборудования 3 группы».

П. 7.2.7.4. Примечание 2 изложить в редакции:

«2 Допускается для оборудования 2 и 3 групп маркировку не выполнять».

П. 7.2.7.5. Конец абзаца дополнить «и гравирования».

П. 8.2.1.2. «РД-03-131» заменить на «ПБ 03-593».

П. 8.2.3.1. В конце предложения «ПК» заменить на «ПКД».

П. 8.3.6. В конец 4 абзаца ввести: «При этом колебание температуры в помещении не должно превышать 5 °С».

П. 9.1.4. «РД 1-34» заменить на «РД 95 10591».

П. 9.4.11. Абзац второй. После слова «площадь» добавить «сечения».

П. 9.4.18. «ПБ 10-115» заменить на «ПБ 03-576»,

«ПБ 03-2212» заменить на «ПБ 03-583».

Страницы 74, 76, 77 заменить.

Вести п. 13.2.12:

«13.2.12 Консервацию необходимо производить в соответствии с пунктами 13.1.6.9-13.1.6.11.

П.14.1. «НРБ-99» заменить на «НРБ».

Раздел 15 исключить.

Приложение А.

Заголовок. «оборудование» заменить на «сосуд (оборудование).

В пунктах А.1.5, А.1.11 «ГОСТ 2.601» заменить на «ГОСТ 2.610».

«оборудования» заменить на «сосуда (оборудования)» в пунктах: А.1.1(3 раза), А.1.2( 2 раза), А.1.3 (2раза), А.1.4 (3 раза), А.1.5 (1 раз) и 1 раз «сосуд (оборудование)», А.1.6 (1 раз «однотипные сосуды (оборудование)», А.1.7. (1 раз) и 1 раз «сосудом (оборудованием)», А.1.8 (1 раз), А.1.9 (2 раза), А.1.10 (1 раз), А.1.12 (1 раз) и 1 раз «сосудом (оборудованием)».

«сосуда» заменить на «сосуда (оборудования):

А 2 (1 раз «сосуды (оборудование)»), в таблице А.1 (8 раз), в пунктах А.2.2 (2 раза), 1 раз «сосуду (оборудованию)», А.2.4 (1 раз), А.2.10 (1 раз); п. 1, таблица А.2 (3 раза), «ГАН РФ» заменить на «Ростехнадзора» 2 раза; п. 2, таблица А.3 (5 раз) и 1 раз «сосудов (оборудования)»; п. 3, таблица А.4 (5 раз) и 1 раз «сосуд (оборудование)»; п. 4 (1 раз); п. 5, таблица А 6 (3раза); п. 6, таблица А.7 (1 раз) и 1 раз «сосуде(оборудовании)»; п. 7, таблица А.8 (1 раз) и 1 раз «сосудом-оборудованием»; п. 8, таблица А.9 (1 раз) «сосудом оборудованиём»; п.10, таблица А.11 (1 раз); п.11, таблица А.12 (4 раза), 1 раз «сосудом-оборудованием», 3 раза «сосудов - оборудования»; п. 13 таблица А.13 (2 раза); п. 14, таблица А.14 (2 раза); п. 15, таблица А.15 (2 раза); п. 16, таблица А.16 (4 раза).

А.2.11, А.2.12. (наименование сосуда) заменить на «наименование сосуда (оборудования)» 4 раза; А.2.12 «сосуда» заменить на «сосуда (оборудования)».

П.12, таблица Б.3, примечание е) «сосудов» заменить на «сосудов (оборудования)» и п.2 «сосуд» заменить на «сосуд (оборудование)»;

Б.21.Текст «Лицензия на право монтажа оборудования» заменить на «Лицензия на право монтажа сосуда (оборудования)», «Госатомнадзора России» заменить на «Ростехнадзора», таблица Б.2. текст «Группа оборудования» заменить на «Группа сосуда (оборудования)».

Таблица А.3. Примечание 2. Цифру «10» заменить на «9».

Таблица А.8. В наименовании таблицы «устройств» заменить на «устройств».

П. А.2.11. Перечисление 1. «(наименование и обозначение КД)» заменить на «(обозначение КД)».

Таблица В. 2. «ГАН РФ» заменить на «Ростехнадзора»-2 раза.

В 1.8, В.2.6, В.3.6. «Госатомнадзора России» заменить на «Ростехнадзора».

Таблица Д. 9. «ОСТ 1-90072» заменить на «ОСТ 1-90073» 2 раза.

Рисунки В.3 и В.5. «ОСТ 95» заменить на «ОСТ 95 10573-2002».

Приложение: страницы 1,3, 5, 6, 7, 8, 15, 16, 74, 76, 77.