ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

СОСУДЫ И АППАРАТЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ

Общие технические условия

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации,
метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 **РАЗРАБОТАН** АО «O‘ZLITINEFTGAZ».
ВНЕСЁН Техническим комитетом по стандартизации ТК 1 «Узнефтегазпродукт».

2 **УТВЕРЖДЁН** Постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (Агентства «Узстандарт») от 24.01.2017 № 05-813.

3 **ВЗАМЕН O‘z DSt 1138:2013.**

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих документов и стандартов:

- Директива 97/23 ЕС Европейского парламента и совета от 29 мая 1997 г. по сближению законодательства государств-членов, касающегося оборудования, работающего под давлением;
- европейский региональный стандарт EN 13445:2014 «Unfired pressure vessels» («Сосуды, работающие под давлением»);
- национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 52630-2012 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия» (с изменением № 1-2015);
- отраслевой стандарт Российской Федерации ОСТ 26.260.3-2001 «Сварка в химическом машиностроении. Основные положения».

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Узбекистана публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном сайте национального органа Республики Узбекистан по стандартизации («Агентства «Узстандарт») в сети Интернет (standart.uz).

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
TYBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит Агентству Узстандарт.

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 7
4 Обозначения 9
5 Требования к конструкции 9
5.1 Общие требования 9
5.2 Прибавки для компенсации коррозии (эрозии) 11
5.3 Минимальные толщины 11
5.4 Днища, крышки, переходы 12
5.5 Люки, лючки, бобышки и штуцера 15
5.6 Расположение отверстий 16
5.7 Требования к опорам 16
5.8 Требования к внутренним и наружным устройствам 17
6 Требования к материалам 17
6.1 Общие требования 17
6.2 Листовая сталь 18
6.3 Трубы 19
6.4 Поковки 19
6.5 Стальные отливки 19
6.6 Крепёжные детали 19
6.7 Сварочные материалы 20
7 Требования к изготовлению 22
7.1 Общие требования 22
7.2 Корпусы 23
7.3 Днища 25
7.3.1 Общие требования 25
7.3.2 Эллиптические днища 25
7.3.3 Полусферические днища 26
7.3.4 Конические днища (переходы) 27
7.3.5 Плоские днища 27
7.4 Фланцы 27
7.5 Штуцера, люки, укрепляющие кольца 28
7.6 Змеевики 29
7.7 Отводы и гнутые трубы 33
7.8 Сварка и наплавка 34
7.9 Сварные соединения 35
7.10 Требования к качеству сварных соединений 40
7.11 Термическая обработка 42
8 Правила приёмки 45
9 Методы контроля 45
9.1 Общие требования 45
9.2 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений 46
9.3 Механические испытания 46
9.4 Испытание на стойкость к межкристаллитной коррозии 48
9.5 Металлографические исследования 49
9.6 Стилоскопирование сварных соединений 49
9.7 Радиографический и ультразвуковой контроль сварных соединений 50
9.8 Цветная и магнитопорошковая дефектоскопии 52
9.9 Определение содержания ферритной 52

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
AGENTLIGI BOSHQARMASI

9.10 Контрольные сварные соединения 52
9.11 Испытание на прочность и герметичность 54
9.12 Контроль на герметичность 56
10 Комплектность и документация 57
10.1 Комплектность 57
10.2 Документация 58
11 Маркировка, консервация и окраска, упаковка, транспортирование и хранение 58
11.1 Маркировка 58
11.2 Консервация и окраска 60
11.3 Упаковка, транспортирование и хранение 61
12 Указания по эксплуатации 62
13 Гарантии изготовителя 63
Приложение A (обязательное) Листовая сталь 64
Приложение B (обязательное) Листовая двухслойная сталь 70
Приложение C (обязательное) Стальные трубы 73
Приложение D (обязательное) Поковки 77
Приложение E (обязательное) Сортовая сталь (круглая, полосовая и фасонных профилей) 79
Приложение F (обязательное) Стальные отливки 81
Приложение G (обязательное) Крепежные детали 82
Приложение H (обязательное) Листы, плиты из цветных металлов и сплавов 84
Приложение J (обязательное) Трубы из цветных металлов и сплавов 85
Приложение K (обязательное) Прутки и литье из цветных металлов и сплавов 86
Приложение L (обязательное) Регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) или испытания на герметичность сосудов 87
Приложение M (обязательное) Сварочные материалы 89
Таблица M.1 Электроды для ручной дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей 89
Таблица M.2 Рекомендуемые сварочные материалы для автоматической сварки под флюсом углеродистых и низколегированных сталей . . 90
Таблица M.3 Сварочные материалы для углеродистых и низколегированных сталей при автоматической сварке под флюсом с применением гранулированной металлической присадки (крошки) 92
Таблица M.4 Сварочные материалы и температура подогрева для ручной, автоматической и полуавтоматической сварки стали марок 12МХ, 12ХМ и 15ХМ (толщиной до 80 mm) 93
Таблица M.5 Сварочные материалы для электрошлаковой сварки углеродистых и низколегированных сталей 94
Таблица M.6 Сварочные материалы для электрошлаковой сварки углеродистых и низколегированных сталей с применением гранулированной металлической присадки (крошки) 95
Таблица M.7 Электроды для сварки коррозионно-стойких сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов 95
Таблица M.8 Марки сварочной проволоки и флюсов для автоматической и полуавтоматической сварки коррозионно-стойких сталей 97
Таблица M.9 Сварочные материалы для сварки в среде защитных газов коррозионно-стойких сталей 98
Таблица M.10 Сварочные материалы при электрошлаковой сварке коррозионно-стойких сталей 100

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица М.11 Материалы, применяемые для сварки хромистых сталей ферритного и мартенсито-ферритного классов 101
Таблица М.12 Сварочные материалы для ручной дуговой сварки коррозионно-стойких сплавов на железоникелевой основе 102
Таблица М.13 Сварочные материалы для автоматической сварки коррозионно-стойких сплавов на железоникелевой основе 103
Таблица М.14 Сварочные материалы для сварки разнородных сталей в среде защитных газов и автоматической сварки под флюсом 103
Таблица М.15 Электроды для ручной электродуговой сварки разнородных сталей 106
Приложение N (обязательное) Определение понятия однотипных сварных соединений 109
Приложение P (рекомендуемое) Стали, склонные к образованию трещин при сварке в сварном шве и околошовной зоне 110
Приложение Q (рекомендуемое) Подразделение сталей на классы 110
Приложение R (обязательное) Форма паспорта сосуда 111
R.1 Форма паспорта сосуда, работающего под давлением не свыше 0,05 МРа, без давления (под налив) 111
R.2 Форма паспорта сосуда, работающего под давлением свыше 0,05 МРа или под вакуумом 113
Приложение S (обязательное) Инструкция о порядке оформления и заполнения паспорта по R.2. 119
Приложение T (рекомендуемое) Техническое освидетельствование сосуда 126
Библиография 129

O`ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ПАЙВАНДЛАБ ЯСАЛГАН ПЎЛАТ ИДИШ ВА АППАРАТЛАР
Умумий техникавий шартлар

СОСУДЫ И АППАРАТЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ
Общие технические условия

Welded steel vessels and apparatuses.
General specifications

Дата введения с 01.04.2017

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стальные сварные сосуды и аппараты (далее по тексту – сосуды), работающие под давлением не более 21 МРа, вакуумом с остаточным давлением не ниже 665 Pa (5 mm Hg) или без давления (под налив) и при температуре стенки не ниже минус 70 °С, предназначенные для применения в технологических установках химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, нефтяной, газовой и других отраслях промышленности.

Настоящий стандарт устанавливает основные технические требования к конструкции, материалам, изготовлению (доизготовлению), методам контроля, приемке и поставке, реконструкции, ремонту, монтажу сосудов и аппаратов.

Настоящий стандарт не распространяется на:

- сосуды, работающие под вакуумом с остаточным давлением ниже 665 Pa (5 mm Hg);
- сосуды, предназначенные для транспортирования нефтяных и химических продуктов;
- баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов;
- трубчатые печи;
- резервуары (ёмкости) для хранения химических и нефтяных продуктов, проектируемые в соответствии с ГОСТ 31385, строительными нормами и специальными правилами.

В дополнение к требованиям настоящего стандарта следует руководствоваться Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (далее – Правила) [1], а также нормами и правилами по промышленной безопасности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601-2013 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

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

ГОСТ 9.014-78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

O'ZSTANDART AGENTLIGI
0446 son bilan
«27» 01 2017 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. 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 492-2006 Никель, сплавы никелевые и медно-никелевые, обрабатываемые давлением. Марки

ГОСТ 494-2014 Трубы латунные. 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 977-88 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 1050-2013 Металлопродукция из нелегированной конструкционной качественной и специальной стали. Общие технические условия

ГОСТ 1525-2015 Прутки из сплава монель. Технические условия*

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

ГОСТ 2208-2007 Фольга, ленты, листы и плиты латунные. Технические условия

ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 2991-85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества

ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия

ГОСТ 3836-83 Сталь электротехническая нелегированная тонколистовая и ленты. Технические условия

ГОСТ 4543-2016 Металлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия*

ГОСТ 4784-97 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки

ГОСТ 5063-2016 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 5521-93 Прокат стальной для судостроения. Технические условия

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

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

ГОСТ 5632-2014 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки*

ГОСТ 5949-75 Сталь сортовая и калиброванная коррозионностойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 5959-80 Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия

ГОСТ 6032-2003 (ИСО 3651-2:1998) Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии

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

ГОСТ 6996-66 (ИСО 4136-89, ИСО 5173-81, ИСО 5177-81) Сварные соединения. Методы определения механических свойств

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

ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод

ГОСТ 8050-85 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия

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

ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 8724-2002 (ИСО 261-98) 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 9012-59 (ИСО 410-82, ИСО 6506-81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9013-59 (ИСО 6508-86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 9045-93 Прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки. Технические условия

ГОСТ 9087-81 Флюсы сварочные плавленые. Технические условия

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

ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия

ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы

ГОСТ 9617-76 Сосуды и аппараты. Ряды диаметров

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

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

ГОСТ 10052-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
[illegible]

ГОСТ 10092-2006 Трубы мельхиоровые для теплообменных аппаратов. Технические условия

ГОСТ 10157-2016 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия*

ГОСТ 10198-91 Ящики деревянные для грузов массой свыше 200 до 20000 кг. Общие технические условия

ГОСТ 10494-80 Шпильки для фланцевых соединений с линзовым уплотнением на Ру свыше 10 до 100 МПа (свыше 100 до 1000 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 10495-80 Гайки шестигранные для фланцевых соединений на Ру свыше 10 до 100 МПа (свыше 100 до 1000 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 10702-2016 Прокат сортовой из конструкционной нелегированной и легированной стали для холодной объемной штамповки. Общие технические условия*

ГОСТ 10706-76 Трубы стальные электросварные прямошовные. Технические требования

ГОСТ 10885-85 Сталь листовая горячекатаная двухслойная коррозионно-стойкая. Технические условия

ГОСТ 11036-75 Сталь сортовая электротехническая нелегированная. Технические условия

ГОСТ 12619-78 Днища конические отбортованные с углами при вершине 60 и 90°. Основные размеры

ГОСТ 12620-78 Днища конические неотбортованные с углами при вершине 60, 90 и 120°. Основные размеры

ГОСТ 12621-78 Днища конические неотбортованные с углом при вершине 140°. Основные размеры

ГОСТ 12622-78 Днища плоские отбортованные. Основные размеры

ГОСТ 12623-78 Днища плоские неотбортованные. Основные размеры

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

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 14249-89 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность

ГОСТ 14637-89 Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия

ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

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

ГОСТ 15527-2004 Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки

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 17314-81 Устройства для крепления тепловой изоляции стальных сосудов и аппаратов. Конструкция и размеры. Технические требования

ГОСТ 17375-2001 (ИСО 3419-81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы крутоизогнутые типа 3D (R ≈ 1,5 DN). Конструкция

ГОСТ 17380-2001 (ИСО 3419-81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Общие технические условия

ГОСТ 17711-93 Сплавы медно-цинковые (латуни) литейные. Марки

ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

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 18661-73 Сталь. Измерение твердости методом ударного отпечатка

ГОСТ 18968-73 Прутки и полосы из коррозионно-стойкой и жаропрочной стали для лопаток паровых турбин. Технические условия

ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия*

ГОСТ 19903-2015 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент*

ГОСТ 20072-74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия

ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия

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 21105-87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

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 21650-76 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования

ГОСТ 22727-88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

ГОСТ 23055-78 Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля

ГОСТ 23304-78 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений атомных энергетических установок. Технические требования, Приемка. Методы испытаний. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 24634-81 Ящики деревянные для продукции, поставляемой для экспорта. Общие технические условия

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 24756-81 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Определение расчетных усилий для аппаратов колонного типа от ветровых нагрузок и сейсмических воздействий

ГОСТ 24757-81 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Аппараты колонного типа

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

ГОСТ 25221-82 Сосуды и аппараты. Днища и крышки сферические неотбортованные. Нормы и методы расчета на прочность

ГОСТ 25347-2013 Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов*

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

ГОСТ 25822-83 Сосуды и аппараты. Аппараты воздушного охлаждения. Нормы и методы расчета на прочность

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

ГОСТ 25867-83 Сосуды и аппараты. Сосуды с рубашками. Нормы и методы расчета на прочность

ГОСТ 26179-84 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски размеров свыше 10 000 до 40 000 мм

ГОСТ 26364-90 Ферритометры для сталей аустенитного класса. Общие технические условия

ГОСТ 26828-86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 28759.5-90 Фланцы сосудов и аппаратов. Технические требования

ГОСТ 30780-2002 Сосуды и аппараты стальные. Компенсаторы сильфонные и линзовые. Методы расчета на прочность

ГОСТ 31385-2016 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия*

ГОСТ 32528-2013 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия*

ГОСТ 32678-2014 Трубы стальные бесшовные и сварные холоднодеформированные общего назначения. Технические условия*

ГОСТ 32931-2015 Трубы стальные профильные для металлоконструкций. Технические условия*

ГОСТ 33229-2015 Трубы для котельного и теплообменного оборудования. Технические условия. Часть 1. Трубы стальные бесшовные для работы под давлением не более 6,4 МПа и при температуре не выше 400 °С*

ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN250. Конструкция, размеры и общие технические требования*

ГОСТ ISO 898-1-2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы*

ГОСТ ISO 898-2-2015 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы*

ГОСТ ISO 8992-2015 Изделия крепежные. Общие требования для болтов, винтов, шпилек и гаек*

ГОСТ ЕН 1290-2006 Контроль неразрушающий сварных соединений. Магнитопорошковый метод

ГОСТ ЕН 1714-2006 Контроль неразрушающий сварных соединений. Ультразвуковой метод

O‘z DSt 1.19:2000 Государственная система стандартизации Узбекистана. Знаки подтверждения соответствия. Форма, начертание, основные размеры

O‘z DSt 5.8:2006 Национальная система сертификации Республики Узбекистан. Знак подтверждения соответствия. Правила применения

O‘z DSt 2806.0:2014 Изделия крепёжные для фланцевых соединений. Болты, шпильки, гайки и шайбы. Общие технические условия

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

O‘z DSt 2839:2014 Отливки для деталей оборудования нефтегазовой и химической отраслей. Общие технические условия

Примечания

1 При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на территории Узбекистана в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Республики Узбекистан по стандартизации (агентства «Узстандарт») в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю стандартов (классификаторов), который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, а также по соответствующей ежемесячной информации, опубликованной в текущем году на официальном сайте агентства «Узстандарт». Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Стандарты, отмеченные знаком «*», могут применяться после введения в действие в Узбекистане.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **аттестация персонала:** Процедура проверки квалификации сварщика, термиста, оператора, эксплуатирующего сосуд, по оценке знаний, навыков и умения выполнять соответствующие технологические операции по сварке, термообработке, испытаниям (эксплуатации) сосуда, проводимая в целях обеспечения требуемого качества и безопасности работ.

3.2 **владелец сосуда:** Организация, индивидуальный предприниматель, в собственности которого находится сосуд.

3.3 **давление внутреннее (наружное):** Давление, действующее на внутреннюю (наружную) поверхность стенки сосуда.

3.4 **давление пробное:** Давление, при котором производится испытание сосуда.

3.5 **давление рабочее:** Максимальное внутреннее избыточное или наружное давление, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса.

3.6 **давление расчётное:** Давление, на которое производится расчёт на прочность.

3.7 **давление условное:** Расчётное давление при температуре 20 °С, используемое при расчёте на прочность сосудов (узлов, деталей, арматуры).

3.8 **допустимая температура стенки максимальная (минимальная):** Максимальная (минимальная) температура стенки, при которой допускается эксплуатация сосуда.

3.9 **днище:** Неотъёмная часть корпуса сосуда, ограничивающая внутреннюю полость с торца.

3.10 **заглушка:** Объёмная деталь, позволяющая закрывать отверстие штуцера или бобышки.

3.11 **змеевик:** Теплообменное устройство, выполненное в виде изогнутой трубы.

3.12 **избыточное давление:** Разность абсолютного давления и давления окружающей среды, показываемого барометром.

3.13 **корпус:** Основная сборочная единица, состоящая из обечаек и днищ.

3.14 **крышка:** Отъёмная часть, закрывающая внутреннюю полость сосуда или отверстие люка.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

3.15 **люк:** Устройство, обеспечивающее доступ во внутреннюю полость сосуда.

3.16 **многокамерный сосуд:** Сосуд, имеющий две или более рабочие полости, используемые при различных или одинаковых условиях (давление, температура, среда).

3.17 **обечайка:** Цилиндрическая оболочка замкнутого профиля, открытая с торцов.

3.18 **окно смотровое:** Устройство, позволяющее вести наблюдение за рабочей средой.

3.19 **опора:** Устройство для установки сосуда в рабочем положении и передачи нагрузок от сосуда на фундамент или несущую конструкцию.

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

3.21 **разрешённое давление сосуда (элемента):** Максимально допустимое избыточное давление сосуда (элемента), установленное по результатам технического освидетельствования или диагностирования.

3.22 **резервуар:** Стационарный сосуд, предназначенный для хранения газообразных, жидких и других веществ.

3.23 **ремонт:** Восстановление повреждённых, изношенных или пришедших в негодность по любой причине элементов сосуда с доведением их до работоспособного состояния.

3.24 **реконструкция:** Изменение конструкции сосуда, вызывающее необходимость корректировки паспорта сосуда, например устройство дополнительных элементов, и другие вызывающие изменения параметров работы сосуда.

3.25 **рубашка сосуда:** Теплообменное устройство, состоящее из оболочки, охватывающей корпус сосуда или его часть, и образующее совместно со стенкой корпуса сосуда полость, заполненную теплоносителем.

3.26 **соединение фланцевое:** Неподвижное разъёмное соединение частей сосуда, 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.

3.27 **сосуд:** Герметически закрытая ёмкость, предназначенная для ведения химических, тепловых и других технологических процессов, а также для хранения и транспортировки газообразных, жидких и других веществ. Границей сосуда являются входные и выходные штуцера.

3.28 **сосуд передвижной:** Сосуд, предназначенный для временного использования в различных местах или во время его перемещения.

3.29 **сосуд стационарный:** Постоянно установленный сосуд, предназначенный для эксплуатации в одном определённом месте.

3.30 **стыковые сварные соединения:** Соединения, в которых свариваемые элементы примыкают друг к другу торцевыми поверхностями и включают шов и зону термического влияния.

3.31 **температура рабочей среды (минимальная, максимальная):** Минимальная (максимальная) температура среды в сосуде при нормальном протекании технологического процесса.

3.32 **температура стенки расчётная:** Температура, при которой определяют физико-механические характеристики, допускаемые напряжения материала и проводится расчёт на прочность элементов сосуда.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

3.33 **техническое диагностирование:** определение технического состояния объекта. Задачи технического диагностирования – контроль технического состояния, поиск места и определение причин отказа (неисправности), прогнозирование технического состояния.

3.34 **техническое освидетельствование**: Процедура периодической проверки сосуда на соответствие его требованиям настоящего стандарта, проводимая с участием инспектора Государственной инспекции по надзору за геологическим изучением недр, безопасным ведением работ в промышленности, горном деле и коммунально-бытовом секторе (далее – ГИ «Саноатгеоконтехназорат»).

3.35 **штуцер:** Элемент, предназначенный для присоединения к сосуду трубопроводов, трубопроводной арматуры, контрольно-измерительных приборов и т.п.

3.36 **элемент сосуда:** Сборная единица сосуда, предназначенная для выполнения одной из основных функций сосуда.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

a – относительная овальность корпуса сосуда;
B – смещение кромок листов по срединной поверхности, mm;
B_1 и B_2 – расстояние между кромками стыкуемых листов, mm;
C - прибавка к расчетной толщине стенки для компенсации коррозии (эрозии), mm;
D – внутренний диаметр элемента (корпус, днище), mm;
D_H – наружный диаметр элемента (корпус, днище), mm;
D_{max} – наибольший внутренний диаметр корпуса (элемента , mm;
D_{min} – наименьший внутренний диаметр корпуса (элемента), mm;
E_{20} – модуль упругости материала при температуре 20 °С, MPa;
E_t – модуль упругости материала при расчетной температуре t, MPa;
f – увод (угловатость) кромок в стыковых сварных соединениях, mm;
P – расчетное давление, MPa;
$P_{пр}$ – пробное давление, MPa;
S – толщина стенки обечайки, mm;
S_1 – толщина стенки днища, mm;
t – расчетная температура, °С;
y – расстояние от края днища до края обечайки, mm;
a – угол скоса элементов разной толщины, ... °;
γ – угол проточки, ... °;
$[\sigma]_{20}$ – допускаемое напряжение для материала при температуре 20 °С, MPa;
$[\sigma]_t$ – допускаемое напряжение для материала при расчетной температуре t, MPa.

5 Требования к конструкции

5.1 Общие требования

5.1.1 Конструкция сосудов должна быть технологичной, надежной в течение установленного в технической документации срока службы, обеспечивать безопасность при изготовлении, монтаже и эксплуатации, предусматривать возможность осмотра (в том числе внутренней поверхности), очистки, промывки, продувки и ремонта, контроля технического

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
TEXNOLOGIYALARINI

состояния сосуда при диагностировании, а также контроля за отсутствием давления и отбора среды перед открытием сосуда.

Если конструкция сосуда не позволяет при техническом освидетельствовании проведение осмотра (наружного или внутреннего), гидравлического испытания, то разработчик сосуда должен в технической документации на сосуд указать методику, периодичность и объем контроля сосуда, выполнение которых обеспечит своевременное выявление и устранение дефектов.

5.1.2 Расчетный срок службы сосуда устанавливает разработчик сосуда, и он указывается в технической документации.

5.1.3 При проектировании сосудов должны учитываться требования правил перевозки грузов железнодорожным, водным и автомобильным транспортом.

Сосуды, которые не могут транспортироваться в собранном виде, должны проектироваться из частей, соответствующих по габариту требованиям к перевозке транспортными средствами. Деление сосуда на транспортируемые части следует указывать в технической документации.

5.1.4 Расчет на прочность сосудов, их элементов следует проводить в соответствии с ГОСТ 14249, ГОСТ 24755, ГОСТ 24756, ГОСТ 24757, ГОСТ 25221, ГОСТ 25822, ГОСТ 25859, ГОСТ 25867, ГОСТ 26202, ГОСТ 30780, или ГОСТ Р 51273, ГОСТ Р 51274, ГОСТ Р 52857.1 – ГОСТ Р 52857.11, ГОСТ Р 55722 [2 - 15], или другой действующей нормативной документацией, допущенной к применению ГИ «Саноаттеоконтехназорат».

5.1.5 При проектировании сосудов следует учитывать нагрузки, возникающие при монтаже и зависящие от способа монтажа.

5.1.6 Сосуды, транспортируемые в собранном виде, а также транспортируемые части должны иметь строповые устройства (захватные приспособления) для проведения погрузочно-разгрузочных работ, подъема и установки сосудов в проектное положение.

Взамен строповых устройств допускается использовать технологические штуцера, горловины, уступы, бурты и другие конструктивные элементы сосудов при подтверждении расчетом на прочность.

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

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

5.1.8 Шарнирные устройства для вертикальных сосудов массой более 100 t должны предусматриваться по указанию монтажной организации.

5.1.9 Опрокидываемые сосуды должны иметь приспособления, предотвращающие самоопрокидывание.

5.1.10 Базовые диаметры сосудов рекомендуется принимать по ГОСТ 9617.

Сосуды могут изготавливаться по фактическому диаметру днища при условии выполнения требований 7.2.4 настоящего стандарта.

5.1.11 В зависимости от расчетного давления, температуры стенки и характера рабочей среды сосуды подразделяют на группы. Группу сосуда определяет разработчик в соответствии с таблицей 1.

Группу сосуда с полостями, имеющими различные расчетные параметры и среды, допускается определять для каждой полости отдельно.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица 1 – Группы сосудов

Группа	Расчетное давление, МРа	Температура стенки, °С	Характеристика рабочей среды
1	Под налив и от 0 до 0,05*	Независимо	Токсичная 1, 2, 3 классов опасности по ГОСТ 12.1.007
	Свыше 0,05 или вакуум		Взрывоопасная, пожароопасная или токсичная 1, 2, 3 классов опасности по ГОСТ 12.1.007
2	До 2,5	Выше 400	Любая, за исключением указанной для 1 группы сосудов
	От 2,5 до 5,0	Выше 200	
	5,0 и более	Независимо	
	До 5,0	Ниже минус 40	
3	До 2,5	От минус 40 до 400	
	От 2,5 до 5,0	От минус 40 до 200	
4	До 1,6	От минус 20 до 200	
5	Под налив и от 0 до 0,05	Независимо	Любая за исключением токсичной 1, 2, 3 классов опасности по ГОСТ 12.1.007
	Вакуум		Взрывобезопасная, пожаробезопасная или токсичная 4 класса опасности по ГОСТ 12.1.007

* В части объема контроля по таблице 20 настоящего стандарта.

5.2 Прибавки для компенсации коррозии (эрозии)

5.2.1 Прибавки C к расчетным толщинам для компенсации коррозии (эрозии) должны приниматься с учетом условий эксплуатации, расчетного срока службы, скорости коррозии.

5.2.2 Прибавки для компенсации коррозии к толщине внутренних элементов должны быть:

2 C – для несъемных нагруженных элементов, а также для внутренних крышек и трубных решеток теплообменников;

0,5 C, но не менее 2 mm – 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 внутренних 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: плакирование, футеровка или наплавка.

5.2.3 Прибавка для компенсации коррозии не учитывается при выборе металлических прокладок для фланцевых соединений, болтов, опор, теплообменных труб и перегородок, теплообменных проставок и стояков.

5.3 Минимальные толщины

Толщины обечаек, днищ, опор с учетом прибавки для компенсации коррозии должны быть не менее:

(D/1000+2,5) mm – из углеродистых и низколегированных сталей;

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

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

5.4 Днища, крышки, переходы

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

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

Расстояния l и l_1 от оси заготовки эллиптических и торосферических днищ до центра сварного шва должны быть не более 1/5 внутреннего диаметра днища.

При изготовлении заготовок с расположением сварных швов согласно рисунку 1*k* количество лепестков не регламентируется.

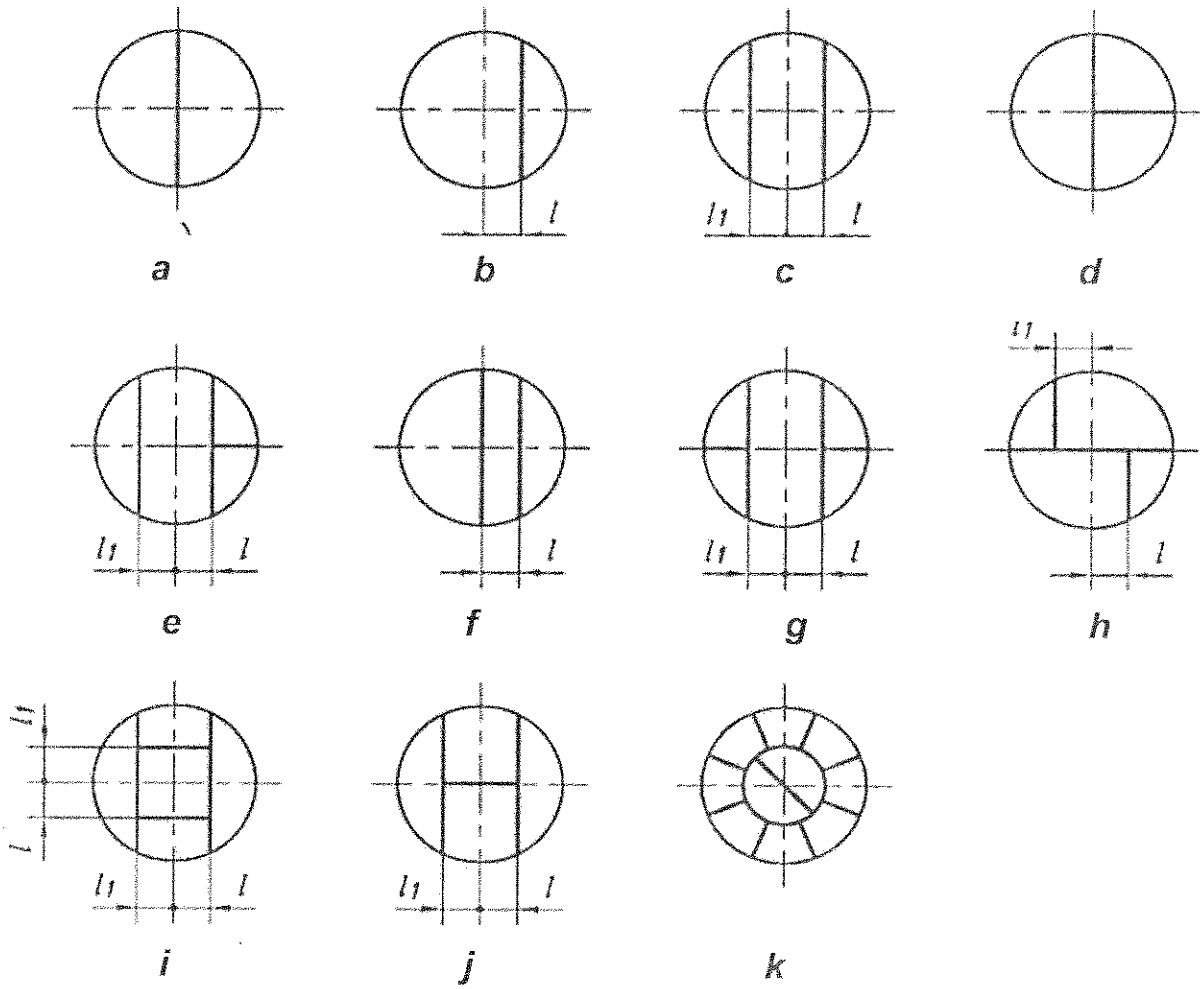


Рисунок 1 – Расположение сварных швов заготовок выпуклых днищ

5.4.3 Выпуклые днища допускается изготавливать из штампованных лепестков и шарового сегмента. Количество лепестков не регламентируется.

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

5.4.4 Круговые швы выпуклых днищ, изготовленных из штампованных лепестков и шарового сегмента или заготовок с расположением сварных швов согласно рисунку 1*k*, должны

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

располагаться от центра днища на расстоянии по проекции не более 1/3 внутреннего диаметра днища. Для полусферических днищ расположение круговых швов не регламентируется.

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 mm по осям швов.

5.4.5 Основные размеры эллиптических днищ должны соответствовать ГОСТ 6533. Допускаются другие базовые диаметры эллиптических днищ при условии, что высота выпуклой части не менее 0,25 внутреннего диаметра днища.

5.4.6 Полусферические составные днища (см. рисунок 2) применяют в сосудах при выполнении следующих условий:

- нейтральные оси полушаровой части днища и переходной части обечайки корпуса должны совпадать; совпадение осей должно обеспечиваться соблюдением размеров, указанных в конструкторской документации;

- смещение t нейтральных осей полушаровой части днища и переходной части обечайки корпуса не должно превышать 0,5 ($S - S_1$);

- высота h переходной части обечайки корпуса должна быть не менее 3 y.

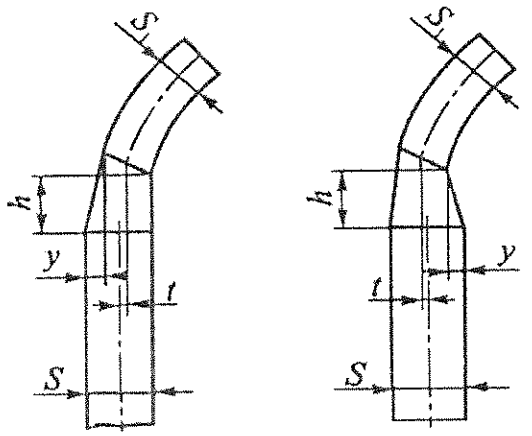


Рисунок 2 – Узел соединения днища с обечайкой

5.4.7 Сферические неотбортованные днища допускается применять в сосудах 5 группы, за исключением работающих под вакуумом.

Сферические неотбортованные днища в сосудах 1, 2, 3, 4 групп и в сосудах, работающих под вакуумом, допускается применять только в качестве элемента фланцевых крышек.

Сферические неотбортованные днища (см. рисунок 3) должны:

- иметь радиус сферы R не менее 0,85 D и не более D;

- привариваться сварным швом со сплошным проваром.

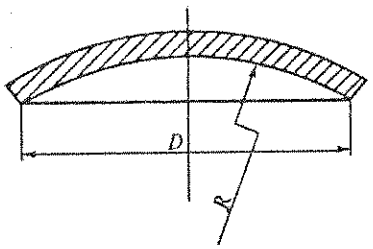


Рисунок 3 – Сферическое неотбортованные днище

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

5.4.8 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.

5.4.9 Основные размеры конических отбортованных днищ должны соответствовать ГОСТ 12619.

5.4.10 Конические неотбортованные днища или переходы допускается применять:

а) для сосудов 1, 2, 3, 4 групп, если центральный угол при вершине конуса не более 45°. Допускается использование конических днищ и переходов с углом при вершине более 45° при условии дополнительного подтверждения их прочности расчетом по допускаемым напряжениям в соответствии с ГОСТ Р 52857.1 [4], пункт 8.10;

b) для сосудов, работающих под наружным давлением или вакуумом, если центральный угол при вершине конуса не более 60°.

Ограничения, приведенные в перечислениях а) и b), не распространяются на сосуды под налив и сосуды, работающие под давлением от 0 до 0,05 МРа.

Части выпуклых днищ в сочетании с коническими днищами или переходами применяют без ограничения угла при вершине конуса.

Основные размеры конических неотбортованных днищ, предназначенных для сосудов 5 группы, за исключением работающих под наружным давлением или вакуумом, должны соответствовать ГОСТ 12620 и ГОСТ 12621.

5.4.11 Плоские днища (рисунок 4), применяемые в сосудах 1, 2 3, 4 групп, следует изготовлять из поковок. При этом следует выполнять следующие условия:

- расстояние от начала закругления до оси сварного шва не менее $0{,}25\sqrt{DS}$, где D – внутренний диаметр обечайки, S – толщина обечайки;

- радиус закругления $r \geq \max(S; 0{,}25S_1)$ (см. рисунок 4*a*);

- радиус кольцевой выточки $r_1 \geq 0{,}25S_1$, но не менее 8 mm (см. рисунок 4 *b*);

- наименьшая толщина днища (см. рисунок 4 *b*) в месте кольцевой выточки $S_2 \geq 0{,}8\ S_1$, но не менее толщины обечайки S (S_1– толщина днища);

- длина цилиндрической части отбортовки днища $h_1 \geq r$;

- угол проточки γ должен составлять от 30° до 90°;

- зона A контролируется в направлении Z согласно требованиям 6.4.2.

Допускается изготовление плоского днища (см. рисунок 4) из листа, если отбортовка выполняется штамповкой или обкаткой кромки листа с изгибом на 90°.

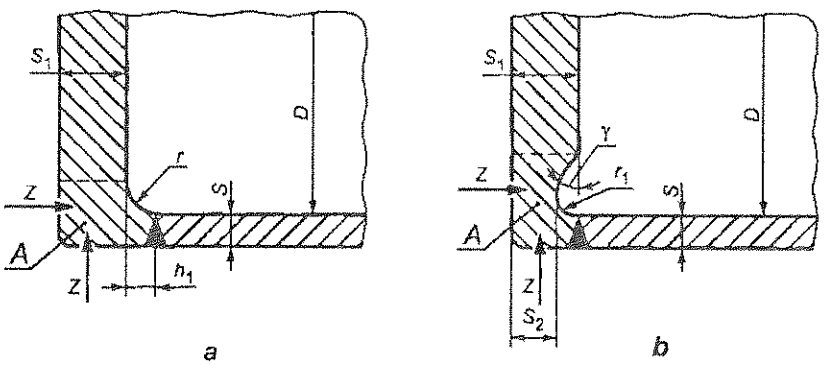


Рисунок 4 – Плоские днища

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

5.4.12 Основные размеры плоских днищ, предназначенных для сосудов 5 группы, должны соответствовать ГОСТ 12622 или ГОСТ 12623.

5.4.13 Длина цилиндрического борта l (l – расстояние от начала закругления отбортованного элемента до окончательно обработанной кромки) в зависимости от толщины стенки S (рисунок 5) для отбортованных и переходных элементов сосудов, за исключением штуцеров, компенсаторов и выпуклых днищ, должна быть не менее указанной в таблице 2. Радиус отбортовки $R \geq 2{,}5\,S$.

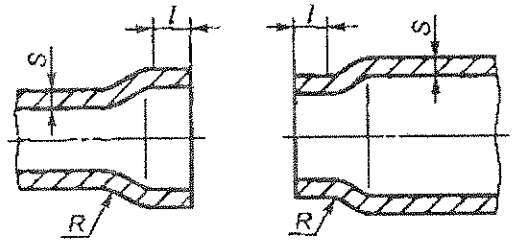


Рисунок 5 – Отбортованный и переходный элемент

Таблица 2 – Длина цилиндрического борта

Толщина стенки S, mm	Длина цилиндрического борта l, mm
До 5 включительно	15
Более 5 до 10 включительно	$2\,S + 5$
Более 10 до 20 включительно	$S + 15$
Более 20 до 150 включительно	$S / 2 + 25$
Более 150	100

5.5 Люки, лючки, бобышки и штуцера

5.5.1 Сосуды должны быть снабжены люками или смотровыми лючками, обеспечивающими осмотр, очистку, безопасность работ по защите от коррозии, монтаж и демонтаж разборных внутренних устройств, ремонт и контроль сосудов. Количество люков и лючков определяет разработчик сосуда. Люки и лючки необходимо располагать в доступных для пользования местах.

5.5.2 Сосуды с внутренним диаметром более 800 mm должны иметь люки.

Внутренний диаметр люка круглой формы у сосудов, устанавливаемых на открытом воздухе, должен быть не менее 450 mm, а у сосудов, располагаемых в помещении, – не менее 400 mm. Размер люков овальной формы по наименьшей и наибольшей осям должен быть не менее 325 × 400 mm.

Внутренний диаметр люка у сосудов, не имеющих корпусных фланцевых разъемов и подлежащих внутренней антикоррозионной защите неметаллическими материалами, должен быть не менее 800 mm.

Допускается проектировать без люков:

- сосуды, предназначенные для работы с веществами 1 и 2 классов опасности по ГОСТ 12.1.007, не вызывающими коррозии и накипи, независимо от их диаметра, при этом следует предусмотреть необходимое количество смотровых лючков;

- сосуды с приварными рубашками и кожухотрубчатые теплообменные аппараты независимо от их диаметра;

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

- сосуды, имеющие съемные днища или крышки, а также обеспечивающие возможность проведения внутреннего осмотра без демонтажа трубопроводов горловины или штуцера.

5.5.3 Сосуды с внутренним диаметром не более 800 mm должны иметь круглый или овальный лючок. Размер лючка по наименьшей оси должен быть не менее 80 mm.

5.5.4 Каждый сосуд должен иметь бобышки или штуцера для наполнения водой и слива, удаления воздуха при гидравлическом испытании. Для этой цели могут использоваться технологические бобышки и штуцера.

Штуцера и бобышки на вертикальных сосудах должны быть расположены с учетом возможности проведения гидравлического испытания как в вертикальном, так и в горизонтальном положениях.

5.5.5 Для крышек люков массой более 20 kg должны быть предусмотрены приспособления для облегчения их открывания и закрывания.

5.5.6 Шарнирно-откидные или вставные болты, закладываемые в прорези, хомуты и другие зажимные приспособления люков, крышек и фланцев, должны быть предохранены от сдвига или ослабления.

5.6 Расположение отверстий

5.6.1 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.

5.6.2 Отверстия для люков, лючков и штуцеров в сосудах 1, 2, 3, 4 групп должны располагаться, как правило, вне сварных швов.

Расположение отверстий допускается:

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

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

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

- на швах плоских днищ.

5.6.3 Отверстия не разрешается располагать в местах пересечения сварных швов сосудов 1, 2, 3, 4 групп.

Данное требование не распространяется на случай, оговоренный в 5.4.3.

5.6.4 Отверстия для люков, лючков, штуцеров в сосудах 5 группы разрешается устанавливать на сварных швах без ограничения по диаметру.

5.7 Требования к опорам

5.7.1 Опоры из углеродистых сталей допускается применять для сосудов из коррозионно-стойких сталей при условии, что к сосуду приваривается переходная обечайка опоры из коррозионно-стойкой стали высотой, определяемой расчетом, выполненным разработчиком сосуда.

5.7.2 Для горизонтальных сосудов угол охвата седловой опоры, как правило, должен быть не менее 120°.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

5.7.3 При наличии температурных расширений в продольном направлении в горизонтальных сосудах следует выполнять неподвижной лишь одну седловую опору, остальные опоры – подвижными. Указание об этом должно содержаться в технической документации.

5.8 Требования к внутренним и наружным устройствам

5.8.1 Внутренние устройства в сосудах (змеевики, тарелки, перегородки и др.), препятствующие осмотру и ремонту, должны быть съемными.

При использовании приварных устройств следует выполнять требования 5.1.1.

5.8.2 Внутренние приварные устройства необходимо конструировать так, чтобы было обеспечено удаление воздуха и полное опорожнение аппарата при гидравлическом испытании в горизонтальном и вертикальном положениях.

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

5.8.4 Все глухие части сборочных единиц и элементов внутренних устройств должны иметь дренажные отверстия для обеспечения полного слива (опорожнения) жидкости в случае остановки сосуда.

Все наружные глухие элементы (например, накладки), не работающие под давлением, должны иметь дренажные отверстия в самых низких местах

6 Требования к материалам

6.1 Общие требования

6.1.1 Требования к основным материалам, их пределы применения, назначение, условия применения, виды испытаний должны удовлетворять требованиям приложений А – К.

Допускается применение импортных материалов, если их применение предусмотрено международными стандартами на сосуды, работающие под давлением (например, комплексы стандартов ASME, EN 13445 и др.).

Коэффициенты запаса и допускаемые напряжения при расчете на прочность элементов сосудов, изготовленных из импортных материалов, определяют в соответствии с разделом 8 ГОСТ Р 52857.1 [4].

6.1.2 Качество и характеристики материалов должны быть подтверждены предприятием-поставщиком в соответствующих сертификатах.

Сертификаты на материалы должны храниться на предприятии-изготовителе сосудов.

6.1.3 При отсутствии сопроводительных сертификатов на материалы или данных об отдельных видах испытаний должны быть проведены испытания на предприятии-изготовителе сосуда в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандартов или технических условий на эти материалы.

6.1.4 При выборе материалов для изготовления сосудов (сборочных единиц, деталей) следует учитывать расчетное давление, температуру стенки, химический состав и характер среды, технологические свойства и коррозионную стойкость материалов.

Для сосудов, устанавливаемых на открытой площадке или в неотапливаемом помещении температуру стенки принимают равной:

- абсолютной минимальной температуре окружающего воздуха данного района (КМК 2.01.01 [16]), если температура стенки сосуда, находящегося под расчетным (рабочим) давлением, может принять температуру наружного воздуха;

O`ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

- температуре t_2, указанной в таблице L.2 приложения L, если температура стенки сосуда, находящегося под расчетным (рабочим) давлением, не может принять температуру наружного воздуха. При этом пуск, остановка и испытания на герметичность выполняются в соответствии с «Регламентом проведения в зимнее время пуска (остановки) или испытания на герметичность сосудов» (см. приложение L), если нет других указаний в технической документации.

Материал опорных элементов принимают по средней температуре наиболее холодной пятидневки данного района с обеспеченностью 0,92 (КМК 2.01.01 [16]).

6.1.5 Элементы, привариваемые непосредственно к корпусу сосуда изнутри или снаружи (лапы, цилиндрические опоры, подкладки под фирменные пластинки, опорные кольца под тарелки и др.), следует изготовлять из материалов того же структурного класса, что и корпус, если в технической документации на сосуд нет соответствующего обоснования применения материалов разных структурных классов.

6.1.6 Углеродистую кипящую сталь не применяют в сосудах, предназначенных для работы со взрыво- и пожароопасными веществами, вредными веществами 1 и 2 классов опасности по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007 и средами, вызывающими коррозионное растрескивание (растворы едкого калия и натрия, азотнокислого калия, натрия, аммония и кальция, этаноламина, жидкий аммиак при содержании влаги менее 0,2 % и др.) или сероводородное растрескивание и расслоение.

6.1.7 Коррозионно-стойкие стали (лист, трубы, сварочные материалы, поковки, отливки и штампованные детали) при наличии требований должны быть проверены на стойкость против межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032.

6.1.8 Допускается снижение нижнего температурного предела применения листового сортового проката, труб и поковок не более чем на 20 °С (но не ниже минус 70 °С), если:

- при расчете на прочность допускаемые напряжения уменьшены не менее чем в 1,35 раза и проводится термообработка сосуда;

- при расчете на прочность допускаемые напряжения уменьшены не менее чем в 2,85 раза без проведения термообработки сосуда

6.2 Листовая сталь

6.2.1 Содержание серы и фосфора в углеродистых и низколегированных сталях по ГОСТ 5520 должно быть не более 0,025 % и 0,035 % соответственно, по ГОСТ 19281 – не более 0,035 % и 0,030 % соответственно

6.2.2 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.

6.2.3 Коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная толстолистовая сталь по ГОСТ 7350 должна быть термически обработанной, травленой, с качеством поверхности по группе М2*б*. По указанию разработчика сосуда должны быть оговорены требования по содержанию α-фазы.

6.2.4 Листовая сталь, за исключением сталей аустенитного класса, толщиной листа более 30 mm, предназначенная для сосудов, работающих под давлением, должна полистно контролироваться на сплошность ультразвуковым или другим равноценным методом. Методы контроля должны соответствовать ГОСТ 22727, нормы контроля – 1 классу по ГОСТ 22727.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

6.2.5 Листы из двухслойных сталей, предназначенные для сосудов, работающих под давлением, следует контролировать ультразвуковым методом на сплошность сцепления слоев полистно. Нормы контроля – по 1 классу сплошности по ГОСТ 10885.

6.3 Трубы

6.3.1 При заказе труб по ГОСТ 9940 необходимо оговаривать требования по очистке от окалины и термообработке труб.

6.3.2 Трубы, закрепляемые в сосудах методом развальцовки, следует испытывать на раздачу, в остальных случаях – на загиб или сплющивание в соответствии со стандартами на трубы.

6.3.3 Допускается применять бесшовные трубы без проведения гидравлического испытания на предприятии-изготовителе труб в случае, если труба подвергается по всей поверхности контролю физическими методами (ультразвуковым или равноценным).

6.4 Поковки

6.4.1 Каждая поковка из углеродистой, низколегированной и легированной сталей, предназначенная для работы под условным давлением более 6,3 MPa и имеющая один из габаритных размеров (диаметр) более 200 mm и/или толщину более 50 mm, должна быть проконтролирована ультразвуковым или другим равноценным ему методом. Поковки из аустенитных и аустенитно-ферритных высоколегированных сталей, работающие под давлением более указанного условного давления, следует подвергать неразрушающему контролю при наличии этого требования.

Контролю ультразвуковым или другим равноценным методом следует подвергать не менее 50 % объема поковки.

Методика контроля и оценка качества должны соответствовать требованиям нормативных документов.

6.4.2 Каждая поковка для плоских днищ, кроме поковок из высоколегированных сталей, должна быть проконтролирована ультразвуковым методом в зоне *A* в направлении *Z* (см. рисунок 4) по всей площади.

6.5 Стальные отливки

6.5.1 Стальные отливки следует применять в термообработанном состоянии с проверкой механических свойств после термической обработки.

6.5.2 Отливки из легированных и коррозионно-стойких сталей подвергают контролю макро- и микроструктуры и испытанию на межкристаллитную коррозию при наличии требований в технической документации.

6.5.3 Каждую полую отливку, работающую при давлении свыше 0,05 MPa, подвергают гидравлическому испытанию пробным давлением, указанным в технической документации и ГОСТ 356.

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

6.6 Крепежные детали

6.6.1 Требования к материалам, виды их испытаний, пределы применения, назначение и условия применения должны удовлетворять требованиям приложения G.

6.6.2 Материалы шпилек и болтов следует выбирать с коэффициентом линейного расширения, близким по значению коэффициенту линейного расширения материала фланца.

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

При этом разница в значениях коэффициентов линейного расширения не должна превышать 10 %. Возможность применения материалов шпилек (болтов) и фланцев с коэффициентами линейного расширения, значения которых отличаются между собой более чем на 10 %, должна быть подтверждена расчетом на прочность.

6.6.3 Для шпилек (болтов) из аустенитных сталей допускается применять гайки из сталей других структурных классов, предусмотренных O‘z DSt 2806.0.

6.6.4 Твердость гаек должна быть ниже твердости шпилек (болтов) не менее чем на 15 НВ.

6.6.5 Допускается применять крепежные детали из сталей марок 30Х, 35Х, 38ХА, 40Х, 30ХМА, 35ХМ, 25Х1МФ, 25Х2М1Ф, 20Х1М1ФТР, 20Х1М1Ф1БР, 18Х12ВМБФР, 37Х12Н8Г8МФБ для соединений при температуре минус 60 °С при условии проведения испытаний на ударную вязкость на образцах типа 11 по ГОСТ 9454. Значение ударной вязкости при температуре минус 60 °С должно быть не ниже 30 J/cm^2.

6.7 Сварочные материалы

6.7.1 Сварочные материалы следует выбирать согласно требованиям приложения М в зависимости от условий применения и с учетом требований приложений А – К.

Сварочные материалы, не указанные в приложении М, могут применяться по согласованию со специализированной научно-исследовательской организацией.

6.7.2 Сварочные материалы, применяемые для изготовления сосудов (сборочных единиц, деталей), должны удовлетворять требованиям стандартов или технических условий. Качество и характеристики сварочных материалов должны подтверждаться предприятием-поставщиком в соответствующих сертификатах. При отсутствии сертификата сварочные материалы должны проверяться на соответствие требованиям стандартов или технических условий на предприятии-изготовителе сосуда.

6.7.3 Электроды с покрытием для ручной дуговой сварки типов, предусмотренных ГОСТ 9467 или ГОСТ 10052, должны обеспечивать механические свойства металла шва и наплавленного металла в соответствии с требованиями этих стандартов.

6.7.4 Механические свойства металла шва или наплавленного металла, выполненные не указанными в настоящем стандарте сварочными материалами или способами, должны быть не ниже требований, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Механические свойства металла шва и наплавленного металла

Наименование сталей	Временное сопротивление разрыву	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость KCU, J/cm^2
	при температуре 20 °С		
Углеродистые, марганцовистые и марганцево-кремнистые	Не ниже нижнего значения временного сопротивления разрыву основного металла, указанного в нормативном документе для соответствующей марки стали	18	50
Низколегированные хромистые и хромо-молибденовые		16	
Среднелегированные хромистые, хромо-молибденовые и хромо-ванадиево-вольфрамовые		14	

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, MAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Окончание таблицы 3

Наименование сталей	Временное сопротивление разрыву	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость KCU, J/cm^2
	при температуре 20 °С		
Высоколегированные с особыми свойствами	Не ниже нижнего значения временного сопротивления разрыву основного металла, указанного в нормативном документе для соответствующей марки стали	По нормативному документу на сварочный материал или не менее 18 при отсутствии в стандарте данной характеристики	70

Примечания

1 В случае применения присадочных материалов при сварке сосудов, предназначенных для работы при температурах ниже минус 20 °С, значение ударной вязкости наплавленного металла должно удовлетворять требованиям таблицы 15.

2 Допускается снижение значения временного сопротивления разрыву на одном из двух испытанных образцов не более чем на 7 %.

3 Нормы механических свойств металла шва или наплавленного металла для низко- и среднелегированных хромистых, хромомолибденовых, хромованадиевых и хромованадиевовольфрамовых сталей указаны после термической обработки согласно паспорту на сварочные материалы или после термической обработки, предусмотренной в 7.11.

6.7.5 В случае отсутствия сертификата механические испытания металла шва или наплавленного металла должны проводиться на растяжение и ударный изгиб на образцах по ГОСТ 6996.

6.7.6 В металле, наплавленном электродами, предназначенными для ручной сварки сталей аустенитного класса, содержание ферритной фазы должно соответствовать ГОСТ 10052 или техническим условиям (паспорту) на электроды. Необходимость определения ферритной фазы в металле швов, выполненных другими способами сварки сталей аустенитного класса, устанавливается проектом. Количество ферритной фазы должно соответствовать ОСТ 26.260.3 [17].

Сварочные материалы, не предусмотренные настоящим стандартом и предназначенные для сварки сосудов (сборочных единиц, деталей) из аустенитных сталей, работающих при температуре выше 350 °С, при отсутствии сертификатных или паспортных указаний должны подвергаться контролю на содержание ферритной фазы в металле шва или наплавленном металле.

6.7.7 Ручная и автоматическая наплавка поверхностей фланцев, люков и других деталей из малоуглеродистых и низколегированных сталей для сосудов из двухслойных сталей должна производиться сварочными материалами, указанными в приложении М, в зависимости от марки коррозионностойкого слоя и рабочих условий, предусмотренных проектом. При этом первый (переходной) слой должен быть выполнен электродами типа Э-10Х25Н13Г2 или сварочной проволокой Св-06Х25Н12ТЮ или Св-07Х25Н12Г2Т. Допускается применение сварочной ленты аналогичного химического состава.

Технология наплавки должна предусматривать меры, ограничивающие разбавление шва углеродистой или низколегированной сталью и предотвращающие образование хрупкой структуры.

Примечание – По согласованию с разработчиком сосуда или специализированной научно-исследовательской организацией допускается наплавка на поверхность деталей, предназначенных для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AKKOROT TEXNOLOGIYALARINI

6.7.8 Сварочные материалы, предназначенные для выполнения соединений из разнородных сталей выбирают согласно приложению М, ОСТ 26.260.3 [17] и СТО 0022368-011 [18].

6.7.9 Сварочные материалы (электроды и сварочная проволока), предназначенные для выполнения сварных соединений, к которым предъявляются требования по стойкости против межкристаллитной коррозии, перед запуском в производство должны подвергаться испытаниям на стойкость против межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032 без провоцирующего нагрева.

Если сосуд или его детали в процессе изготовления нагреваются выше 600 °С или подвергаются термической обработке, необходимо проводить испытания образцов на стойкость против межкристаллитной коррозии с учетом времени всех термических переделов, которым подвергаются сосуд или детали.

6.7.10 При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо виду испытаний разрешается проведение повторных испытаний на удвоенном количестве образцов по виду испытаний, давшему неудовлетворительные результаты.

6.7.11 Сертификаты и результаты испытаний сварочных материалов, если такие проводились, должны храниться на предприятии-изготовителе.

7 Требования к изготовлению

7.1 Общие требования

7.1.1 Сосуды должны изготовляться в соответствии с производственно-технологической документацией, утвержденной в установленном порядке, регламентирующей содержание и порядок выполнения технологических и контрольных операций. Производственно-технологическая документация должна быть разработана предприятием-изготовителем с соблюдением требований настоящего стандарта, Правил [1], конструкторской (проектной) документации и нормативной документации (НД) на сосуд.

7.1.2 Перед изготовлением (доизготовлением), монтажом и ремонтом следует проводить входной контроль основных и сварочных материалов и полуфабрикатов.

Во время хранения и транспортирования материалов должна быть исключена возможность повреждения материалов и обеспечена возможность сличения нанесенной маркировки с данными сопроводительной документации.

7.1.3 На листах и плитах, принятых к изготовлению обечаек и днищ, должна быть сохранена маркировка металла. Если лист и плиту разрезают на части, на каждую из них должна быть перенесена маркировка металла листов и плит. Маркировка должна содержать следующие данные:

- марку стали (для двухслойной стали – марки основного и коррозионно-стойкого слоев);
- номер плавки или партии;
- номер листа (для листов с полистными испытаниями и двухслойной стали);
- клеймо технического контроля.

Маркировку наносят в соответствии с 11.1.4.

Маркировка должна находиться на стороне листа и плиты, не соприкасающейся с рабочей средой, в углу на расстоянии 300 mm от кромок.

7.1.4 Методы разметки заготовок деталей из сталей аустенитного класса марок 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х17Н15М3Т и др. и двухслойных сталей с коррозионно-стойким слоем из этих сталей не должны допускать повреждений рабочей поверхности деталей.

Кернение допускается только по линии реза.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

7.1.5 На поверхности обечаек, днищ и других элементах корпуса не допускаются риски, забоины, царапины, раковины и другие дефекты, если их глубина превышает минусовые предельные отклонения, предусмотренные соответствующими стандартами.

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

7.1.7 Заусенцы должны быть удалены, и острые кромки деталей и узлов притуплены.

7.1.8 Предельные отклонения размеров, если в чертежах или НД 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 – Предельные отклонения размеров поверхностей

Размер, mm	Предельное отклонение по ГОСТ 25347 и ГОСТ 26179		
	отверстий	валов	остальных
До 500 включительно	H 17	h 17	$\pm \frac{IT17}{2}$
Свыше 500 до 3150 включительно	H 16	h 16	$\pm \frac{IT16}{2}$
Свыше 3150	H 15	h 15	$\pm \frac{IT15}{2}$

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

7.1.9 Методы сборки элементов под сварку должны обеспечивать правильное взаимное расположение сопрягаемых элементов и свободный доступ к выполнению сварочных работ в последовательности, предусмотренной технологическим процессом.

7.2 Корпусы

7.2.1 Обечайки корпусов диаметром до 1000 mm следует изготовлять не более чем с двумя продольными швами.

7.2.2 После сборки и сварки обечаек корпус (без днищ) должен удовлетворять следующим требованиям:

a) отклонение по длине не более ± 0,3 % от номинальной длины, но не более ± 50 mm;

b) отклонение от прямолинейности не более 2 mm на длине 1 m, но не более 30 mm при длине корпуса свыше 15 m.

При этом местная непрямолинейность не учитывается:

- в местах сварных швов;

- в зоне вварки штуцеров и люков в корпус;

- в зоне сопряжения разнотолщинных обечаек, выполненного с учетом допустимых смещений кромок в кольцевых швах сосудов.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

7.2.3 Усиления кольцевых и продольных швов на внутренней поверхности корпуса должны быть зачищены в местах, где они мешают установке внутренних устройств, а также при наличии указаний в технической документации.

Усиления сварных швов не снимают у корпусов сосудов, изготовленных из двухслойных и коррозионно-стойких 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.

7.2.4 Отклонение внутреннего (наружного) диаметра корпуса сосудов допускается не более ± 1 % номинального диаметра, если в технической документации не оговорены более жесткие требования.

Относительная овальность «*a*» корпуса сосудов (за исключением аппаратов, работающих под вакуумом или наружным давлением, теплообменных кожухотрубчатых аппаратов) не должна превышать 1 %. Относительную овальность «*a*», %, вычисляют по формулам:

- в местах, где не установлены штуцера и люки:

$$a = \frac{2(D_{max} - D_{min})}{D_{max} + D_{min}} \cdot 100 \ ; \qquad (1)$$

- в местах установки штуцеров и люков:

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

где: D_{max}, D_{min} – соответственно наибольший и наименьший внутренние диаметры корпуса, измеренные в одном поперечном сечении;

d – внутренний диаметр штуцера или люка.

Значение «*a*» допускается увеличивать до 1,5 % для сосудов при отношении толщины корпуса к внутреннему диаметру не более 0,01.

Значение «*a*» для сосудов, работающих под вакуумом или наружным давлением, должно быть не более 0,5 %.

Значение «*a*» для сосудов без давления (под налив) должно быть не более 2 %.

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

7.2.6 Для выверки вертикального положения вверху и внизу корпуса под углом 90° должны быть предусмотрены у изолируемых вертикальных сосудов две пары приспособлений для выверки, а у неизолируемых – две пары рисок.

7.2.7 Корпусы вертикальных сосудов с фланцами, имеющими уплотнительные поверхности «шип – паз» или «выступ – впадина», для удобства установки прокладки следует выполнять так, чтобы фланцы с пазом или впадиной были нижними.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

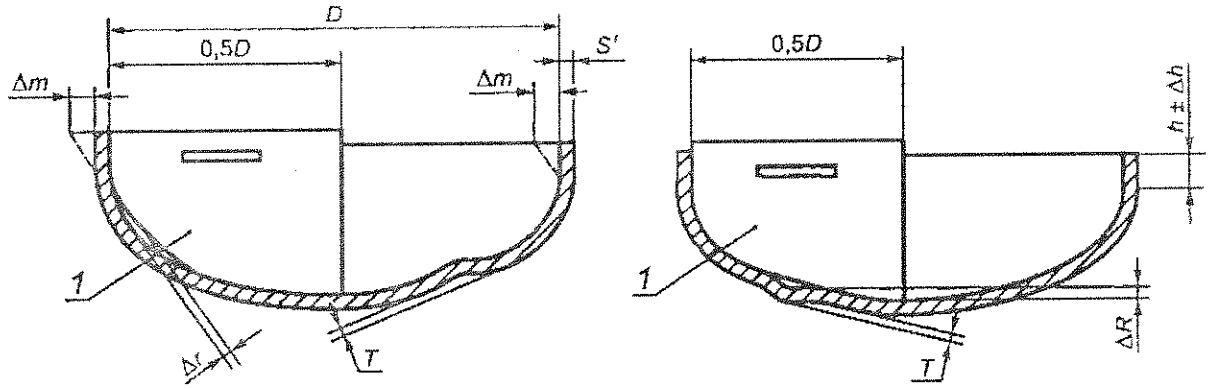
7.3 Днища

7.3.1 Общие требования

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

7.3.2 Эллиптические днища

7.3.2.1 Отклонения размеров и формы днищ (см. рисунок 6) не должны превышать значений, указанных в таблицах 5 – 7.



1 – Шаблон

Рисунок 6 – Отклонение размеров и формы эллиптического днища

Таблица 5 – Допуски высоты цилиндрической части и высоты выпуклости (вогнутости) на эллипсоидной части днища

Диаметр днища D, mm	Предельное отклонение высоты цилиндрической части Δ *h*, mm	Предельная высота отдельной вогнутости или выпуклости на эллипсоидной части *T*, mm
До 720	± 5	2
От 800 до 1300		3
От 1320 и более		4
Примечания 1 Высота отдельной вогнутости или выпуклости *T* на эллипсоидной части днища, изготавливаемого на фланжировочном прессе, допускается до 6 mm. 2 На цилиндрической части днища не допускаются гофры высотой более 2 mm.		

Таблица 6 – Допуски наклона цилиндрической части

Толщина днища *S* ', mm	Допуски наклона Δ *m* , mm
До 20	4
От 22 до 25	5
От 28 до 34	6
От 36 и более	8

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица 7 – Допуски формы эллипсоидной поверхности

Диаметр днищ D, mm	Зазор между шаблоном и эллипсоидной поверхностью, mm	
	Δr	ΔR
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

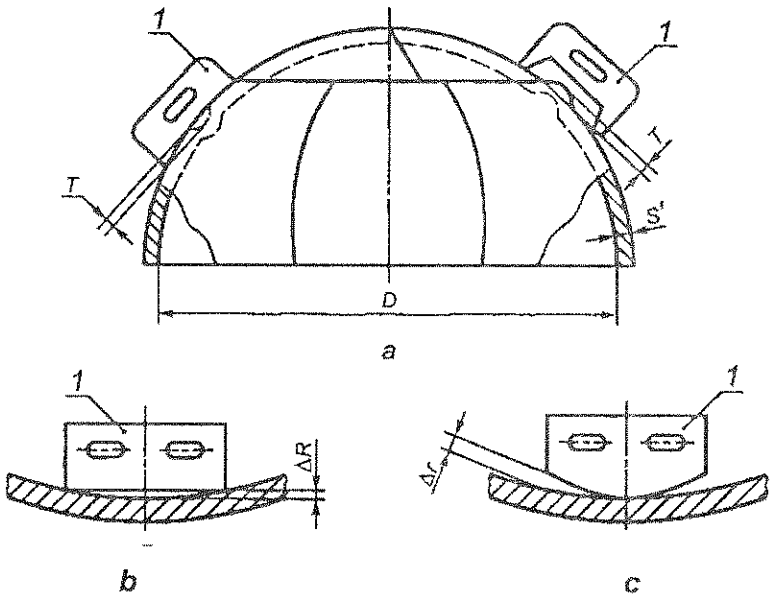
7.3.2.2 Для днищ, изготовляемых штамповкой, допускается утонение в зоне отбортовки до 15 % от исходной толщины заготовки.

7.3.2.3 Контроль формы готового днища следует проводить шаблоном длиной 0,5 внутреннего диаметра днища. Высоту цилиндрической части следует измерять линейкой по ГОСТ 427.

7.3.3 Полусферические днища

7.3.3.1 Высота отдельной вогнутости или выпуклости T [см. рисунок 7 *a*] на поверхности днищ должна быть не более 4 mm.

7.3.3.2 Зазоры ΔR *и* Δr между шаблоном и сферической поверхностью днища из лепестков и шарового сегмента [см. рисунки 7 *b*, *c*] должны быть не более ± 5 mm при внутреннем диаметре днища до 5000 mm и ± 8 mm при внутреннем диаметре днища более 5000 mm. Зазор ΔR может быть увеличен в два раза, если $S_1 \geq 0{,}85\ S$ (S – толщина обечайки, S_1 – толщина днища).



1 – шаблон

Рисунок 7 – Отклонение формы полусферического днища

7.3.3.3 Зазоры ΔR *и* Δr между шаблоном и сферической поверхностью штампованного днища должны быть не более значений, указанных в таблице 7.

7.3.3.4 Контроль формы готового днища проводят шаблоном длиной не менее 1/6 внутреннего диаметра днища.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

7.3.4 Конические днища (переходы)

7.3.4.1 У конических днищ (переходов) продольные и кольцевые швы смежных поясов могут располагаться не параллельно образующей и основанию конуса. При этом должны выполняться требования 7.9.7.

7.3.4.2 Утонение толщины стенки отбортовки конических днищ (переходов), изготовляемых штамповкой, должно соответствовать требованию 7.3.2.2.

7.3.4.3 Отклонения высоты цилиндрической части днища допускаются не более плюс 10 mm и минус 5 mm.

7.3.5 Плоские днища

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

7.3.5.2 Отклонение от плоскостности для плоских днищ, работающих под давлением, после приварки их к обечайке не должно превышать 0,01 внутреннего диаметра сосуда, но не более 20 mm при условии, что в технической документации не указаны более жесткие требования.

7.4 Фланцы

7.4.1 Технические требования к фланцам сосудов - по ГОСТ 28759.5 и арматуры - по ГОСТ 33259. Фланцы с гладкой уплотнительной поверхностью не допускается применять в сосудах 1 и 2 групп, за исключением тех случаев, когда во фланцах использованы спирально навитые прокладки с двумя ограничительными кольцами. Это ограничение не распространяется на фланцы эмалированных и гуммированных сосудов.

Также допускается использовать прокладки других типов, отвечающие следующим критериям:

- конструкция прокладки должна обеспечивать автоматическое центрирование при сборке фланцевого соединения и предотвращать возможность выдавливания прокладки в плоскости привалочной поверхности;

- прокладка должна обеспечивать герметичность фланцевого соединения в рабочих условиях с учетом температуры и состава среды/

При выборе материала прокладок следует учитывать условия эксплуатации сосуда. Сведения о прокладках следует указывать в технической документации на сосуд.

7.4.2 Приварные встык фланцы следует изготовлять из поковок, штампованных заготовок (деталей) или бандажных заготовок.

Приварные встык фланцы допускается изготовлять вальцовкой заготовки по плоскости листа (см. рисунок 8) для сосудов, работающих под давлением, не более номинального давления 2,5 MPa при соблюдении следующих условий:

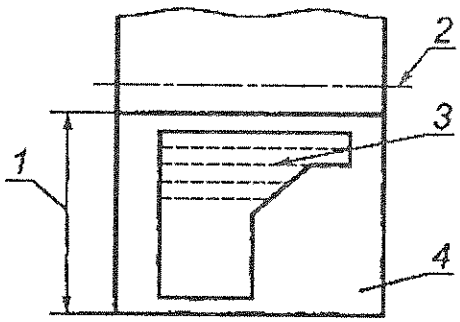
- поверхность исходной заготовки параллельна оси обработанного фланца;

- сварные швы, соединяющие части вальцованной заготовки, должны быть стыковыми и проконтролированы радиографическим или ультразвуковым методом в объеме 100 %;

- заготовки из углеродистых и низколегированных сталей подлежат термообработке по 7.11.1. При этом в качестве толщины принимают меньшее из двух значений: b или $1/2(D_H - D)$. Здесь b – толщина тарелки фланца; D_H и D – наружный и внутренний диаметры фланца соответственно;

- наружная поверхность втулки фланца подлежит контролю магнитопорошковой или цветной дефектоскопией.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI



1 – толщина листа; 2 – ось фланца; 3 – волокно; 4 – лист.

Рисунок 8 – Схема вальцовки фланца приварного встык по плоскости листа

Приварные встык фланцы допускается изготовлять точением из сортового проката.

Плоские приварные фланцы допускается изготавливать из листового проката.

7.4.3 Плоские фланцы допускается изготовлять сварными из частей при условии выполнения сварных швов с полным проваром по всему сечению фланца, а также выполнение требований 7.11.1, перечисление а).

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

7.4.4 Корпусные фланцы сосудов из двухслойной стали следует изготовлять 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.

7.4.5 Для контроля герметичности сварных соединений облицовки фланцев необходимо предусматривать контрольные отверстия под резьбу М 10 по ГОСТ 8724.

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

7.5 Штуцера, люки, укрепляющие кольца

7.5.1 Штуцера сосудов из двухслойных сталей могут быть изготовлены:

- из двухслойной стали той же марки или того же класса;
- с коррозионно-стойкой наплавкой внутренней поверхности патрубка;
- с применением облицовочных гильз.

Толщина наплавленного слоя должна быть не менее 3 mm после механической обработки и не менее 6 mm при наличии требований по межкристаллитной коррозии и указана в технической документации. Толщина облицовки должна быть не менее 3 mm.

Штуцера сосудов из двухслойной стали с основным слоем из углеродистой или марганцево-кремнистой стали и плакирующим слоем из хромистой коррозионно-стойкой стали или хромоникелевой аустенитной стали допускается изготовлять из хромоникелевой аустенитной стали при номинальном диаметре штуцера не более 100 mm, расчетной температуре не более 400 °С при условии подтверждения статической и малоцикловой прочности узлов врезки расчетом с учетом стесненности температурных деформаций в соответствии с пунктом 8.10 ГОСТ Р 52857.1 [4] и ГОСТ Р 52857.6 [9].

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

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...

Толщина наплавленного слоя должна быть не менее указанной в 7.5.1. Толщина накладок должна быть не менее 3 mm.

7.5.3 При установке штуцеров и люков:

- позиционное отклонение (в радиусном измерении) осей штуцеров и люков допускается не более ± 10 mm;

- 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 быть расположены симметрично относительно этих осей, при этом отклонение от симметричности допускается не более ± 5 °;

- отклонение по высоте (вылету) штуцеров допускается не более ± 5 mm.

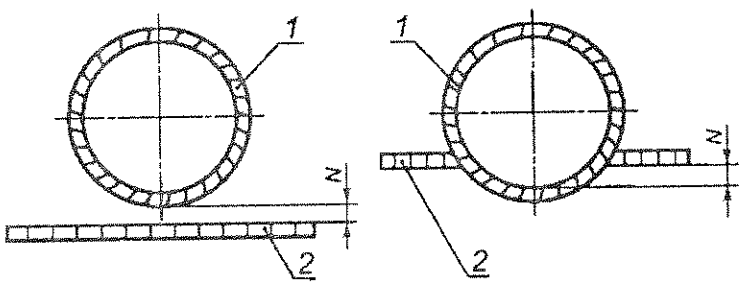
7.5.4 Для контроля на герметичность при наличии облицовочной гильзы необходимо предусмотреть контрольное отверстие с резьбой М 10 по ГОСТ 8724.

7.5.5 При приварке к корпусу сосуда бобышек, патрубков штуцеров и люков, укрепляющих колец расстояние N между краем шва корпуса и краем шва приварки детали (см. рисунок 9) принимается в соответствии с требованиями 7.9.6.

Расстояние между швами не регламентируется:

- при приварке бобышек к патрубкам штуцеров;

- в случае осесимметричного расположения привариваемой детали на сварном шве корпуса.



1 – шов приварки патрубка или укрепляющего кольца; 2 – шов корпуса

Рисунок 9 – Схема определения расстояния между краем шва корпуса и краем шва приварки детали

7.5.6 Укрепляющие кольца допускается изготовлять из частей, но не более чем из четырех. При этом сварные швы следует выполнять с проваром на полную толщину кольца.

В каждом укрепляющем кольце или каждой его части, если сварку частей производят после установки их на сосуд, должно быть не менее одного контрольного отверстия с резьбой М 10 по ГОСТ 8724. Контрольное отверстие следует располагать в нижней части кольца или полукольца по отношению к сосуду, устанавливаемому в эксплуатационное положение, и оно должно быть открытым.

7.5.7 Укрепляющие кольца должны прилегать к поверхности укрепляемого элемента. Зазор допускается не более 3 mm. Зазор контролируют щупом по наружному диаметру укрепляющего кольца.

7.6 Змеевики

7.6.1 При изготовлении гнутых змеевиков следует соблюдать следующие условия:

а) расстояние между сварными стыками в змеевиках спирального, винтового и других типов должно быть не менее 4 m. Длина замыкающей трубы с каждого конца должна быть

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

не менее 500 mm, за исключением случая приварки к замыкающей трубе патрубка, штуцера или отвода.

При горячей гибке труб с наполнителем допускается не более одного сварного стыка на каждом витке при условии, что расстояние между сварными стыками не менее 2 m;

b) в змеевиках с приварными двойниками (двойные колена) на прямых участках труб длиной не менее 2 m допускается один сварной стык, исключая швы приварки двойников.

Примечание – При горячей гибке вручную труб с наполнителем для змеевиков с диаметром витка не более 1,3 m допускается не более двух стыков на каждом витке. Для змеевиков с диаметром витка более 1,3 m количество стыков не нормируется, но при этом расстояние между стыками должно быть не менее 2 m.

7.6.2 Для сварки стыков труб допускается применять все виды сварки, за исключением газовой сварки, при соблюдении требований 7.9 – 7.11.

7.6.3 Применение газовой сварки допускается только для труб номинальным диаметром до 80 mm с толщиной стенки не более 4 mm.

7.6.4 Грат снаружи и внутри трубы после контактной сварки следует удалять методом, принятым на предприятии-изготовителе.

Концы труб, подлежащие контактной сварке, должны быть очищены снаружи и внутри от грязи, масла, заусенцев. При этом не допускается исправление дефектов, дефектные стыки должны быть вырезаны. В местах вырезки допускается вставка отрезка трубы длиной не менее 200 mm.

7.6.5 На каждый крайний сварной стык, независимо от способа сварки, наносят клеймо, позволяющее установить фамилию сварщика, выполнявшего эту работу.

Место клеймения следует располагать на основном металле на расстоянии не более 100 mm от стыка.

7.6.6 Отклонение от перпендикулярности торца труб наружным диаметром не более 100 mm относительно оси трубы не должно превышать:

- 0,4 mm при контактной сварке;

- 0,6 mm при газовой и электродуговой сварках.

Отклонение от перпендикулярности торца труб наружным диаметром более 100 mm должно соответствовать нормам, принятым на предприятии-изготовителе.

7.6.7 Холодная раздача концов труб из углеродистой стали при их подгонке допускается для труб наружным диаметром не более 83 mm и толщиной стенки не более 6 mm на не более чем на 3 % внутреннего диаметра трубы.

7.6.8 Отклонение от круглости в местах гиба труб и сужения внутреннего диаметра в зоне сварных швов не должны превышать 10 % наружного диаметра труб. Отклонение от круглости следует проверять для труб диаметром не более 60 mm при радиусе гиба менее четырех диаметров пропусканием контрольного шара, а для остальных труб – измерением наружного диаметра.

Диаметр контрольного шара должен быть равен:

- 0,9 d – для труб без гибов, за исключением труб с подкладными остающимися кольцами (d – фактический наименьший внутренний диаметр труб);

- 0,8 d – для гнутых сварных труб, за исключением гнутых труб в горячем состоянии или с приварными коленами;

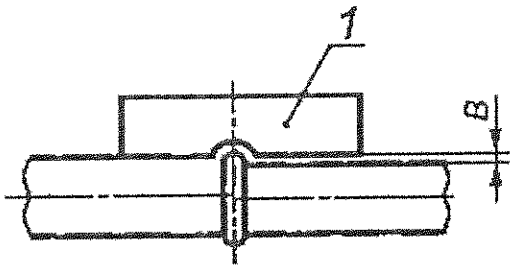
- 0,86 d – для гнутых в горячем состоянии труб;

- 0,75 d – для гнутых труб с приварными коленами.

Отклонение от номинального размера диаметра контрольного шара не должно превышать 1,5 mm.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

7.6.9 Смещение кромок B стыкуемых труб (см. рисунок 10) в стыковых соединениях определяют шаблоном и щупом, и оно не должно превышать значений, указанных в таблице 8.



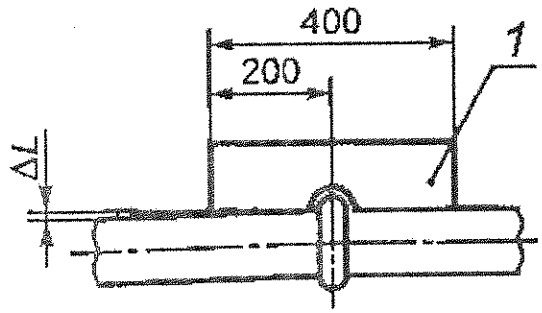
1 – шаблон

Рисунок 10 – Схема определения смещения кромок стыкуемых труб

Таблица 8 – Смещение кромок стыкуемых труб

Номинальная толщина стенки трубы S, mm	Смещение кромок B, mm
До 3 включительно	0,2 S
Свыше 3 до 6 включительно	0,1 S + 0,3
Свыше 6 до 10 включительно	0,15 S
Свыше 10 до 20 включительно	0,05 S + 1,0
Свыше 20	0,1 S, но не более 3 mm

7.6.10 Отклонение от прямолинейности ΔL оси трубы на расстоянии 200 mm от оси шва (см. рисунок 11) определяют шаблоном и щупом, и оно не должно превышать значений, указанных в таблице 9.



1 – шаблон

Рисунок 11 – Схема определения отклонения от прямолинейности оси трубы

Таблица 9 – Отклонение от прямолинейности оси трубы

Номинальная толщина стенки трубы S, mm	ΔL, mm
До 3 включительно	0,2 S +1,0
Свыше 3 до 6 включительно	0,1 S + 1,3
Свыше 6 до 10 включительно	0,15 S + 1,0
Свыше 10 до 20 включительно	0,05 S + 2,0
Свыше 20	0,1 S + 1,0, но не более 4 mm

O ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, HAVFSIZLIK
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AKKREDITATSIYA TEXNOLOGIYALARINI
RIVOJLANTIRISH BOSHQARMASI

7.6.11 При изготовлении гнутых змеевиков (см. рисунки 12 *a*, *b*) предельные отклонения размеров должны быть следующие:

± 6 mm – для L;

± 5 mm – для L_1 и t_2;

± 4 mm – для t_1;

± 10 mm – для D.

Предельные отклонения радиусов R_1, R_2, R_3, R_4, диаметра D_1, шага t_3 (см. рисунки 12 *b*, *c*) и излома оси в швах приварки выводов устанавливают чертежом предприятия-изготовителя.

Примечание – Допускается отклонение размеров L и L_1 (если эти размеры более 6 m) увеличивать на 1 mm на каждый 1 m длины, но не более чем на 10 mm на всю длину.

7.6.12 Контроль сварных швов змеевиков следует проводить в соответствии с требованиями 9.2 – 9.10.

Объем контроля сварных швов радиографическим или ультразвуковым методом должен быть не менее 3 % (но не менее двух стыков), выполненных каждым сварщиком (по всей длине соединения).

7.6.13 До установки в сосуд змеевики следует подвергать гидравлическому испытанию пробным давлением, указанным в чертежах предприятия-изготовителя. При испытании не должно быть признаков течи и потения.

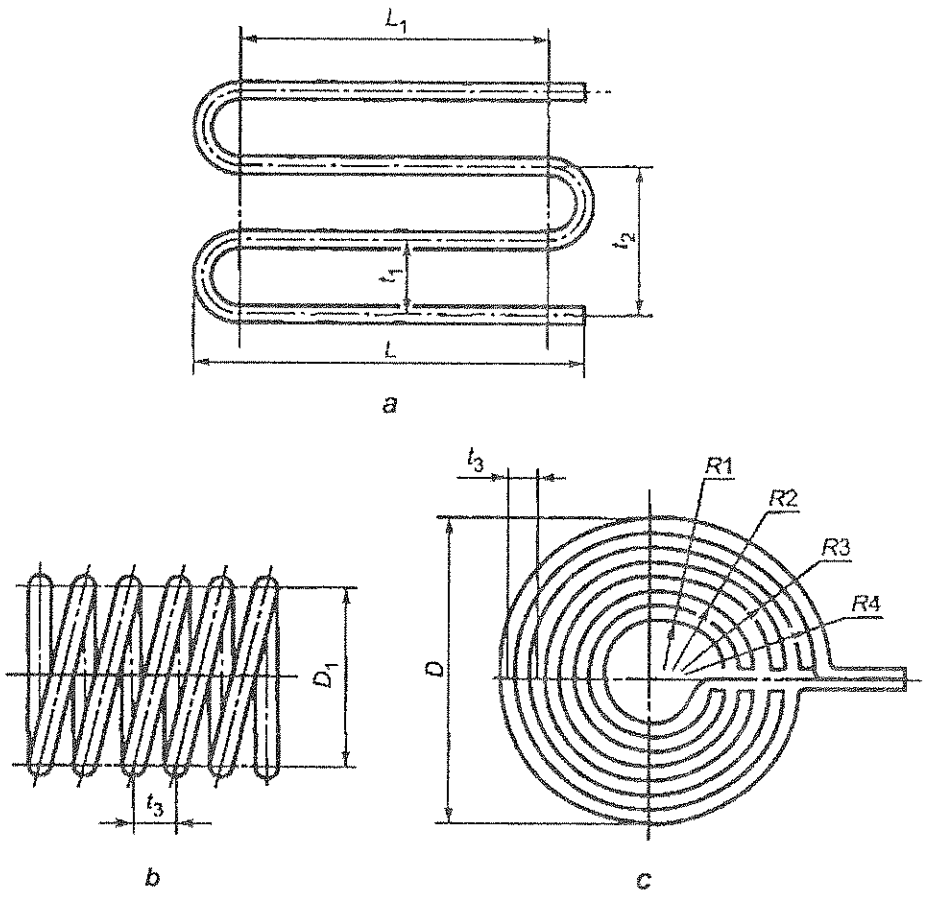


Рисунок 12 – Размеры гнутых змеевиков

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

7.7 Отводы и гнутые трубы

7.7.1 Отводы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 17375, ГОСТ 17380 и чертежам предприятия-изготовителя.

7.7.2 Отводы должны изготавливаться с углом гиба 45°, 60°, 90° и 180°.

Отводы, гнутые из труб под углом 180°, допускается изготавливать сварными из двух отводов под углом 90°. Изменение угла гиба допускается по соглашению с заказчиком.

7.7.3 Крутоизогнутые отводы допускается изготовлять из труб и листового проката. При изготовлении секторных отводов угол между поперечными сечениями секторов не должен превышать 30°. Расстояние между соседними сварными швами по внутренней стороне отвода должно обеспечивать доступность контроля этих швов с обеих сторон по наружной поверхности.

Применение секторных отводов в сосудах 1 и 2 групп не допускается для $DN \leq 800$ mm.

7.7.4 Предельные отклонения размеров и допуск плоскостности торцов Δ отводов и гнутых труб не должны превышать значений, указанных в таблице 10.

Таблица 10 – Предельные отклонения размеров и допуск плоскостности отводов и гнутых труб

Толщина отводов или гнутых труб, S, mm	Предельные отклонения, mm		Допуск плоскостности, Δ, mm
	внутреннего диаметра	толщины стенки	
От 2,5 до 3,0 включительно	± 0,5	± 0,125 S	± 0,5
От 3,5 до 4,5 включительно	± 1,0		± 1,0
От 5,0 до 6,0 включительно	± 1,5		± 1,5
От 7,0 до 8,0 включительно	± 2,0		
От 9,0 до 15,0 включительно	± 2,5		
От 16,0 и более	± 3,0		

Предельные отклонения размеров L_1, L_2, L_3 отводов (рисунок 13) не должны превышать значений, указанных в таблице 11.

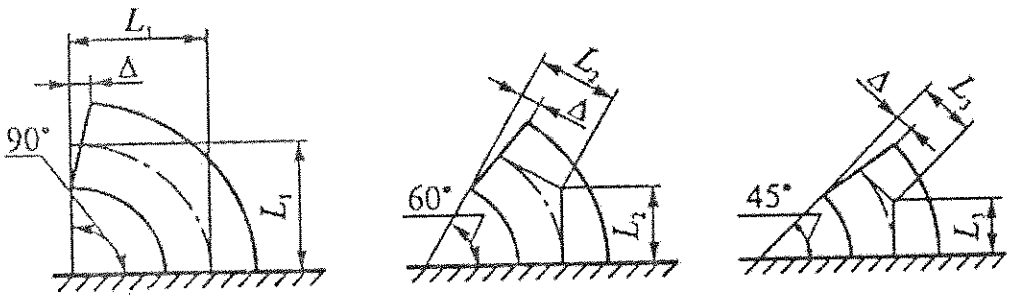


Рисунок 13 – Схема определения размеров L_1, L_2, L_3, Δ отводов в зависимости от угла гиба

Таблица 11 – Предельные отклонения размеров L_1, L_2, L_3 отводов

Номинальный диаметр отводов, mm	Предельные отклонения размеров L_1, L_2, L_3, mm
До 125 включительно	± 2,0
Свыше 125 до 200 включительно	± 3,0
Свыше 200 до 350 включительно	± 4,0
Свыше 350 до 500 включительно	± 5,0
Свыше 500	± 6,0

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
AGENTLIGI

7.8 Сварка и наплавка

7.8.1 Сварку корпусов сосудов 1, 2, 3, 4 групп, а также сварку их внутренних и наружных устройств должны проводить аттестованные сварщики, имеющие удостоверение установленной формы.

7.8.2 Сосуды в зависимости от конструкции и размеров могут быть изготовлены с применением всех видов промышленной сварки, за исключением газовой сварки. Применение газовой сварки допускается только для труб диаметром до 80 mm и толщиной стенки не более 4 mm. Применяемая технология должна быть аттестована.

7.8.3 Сварку и наплавку сосудов (сборочных единиц, деталей) следует проводить в соответствии с требованиями технической документации на изготовление или технологической документации.

Технологическая документация должна содержать указания по:

- технологии сварки и наплавки материалов, принятой для изготовления сосудов (сборочных единиц, деталей);
- видам и объему контроля;
- предварительному и сопутствующему подогреву;
- термической обработке.

7.8.4 Все сварочные работы при изготовлении сосудов (сборочных единиц и деталей) следует проводить при положительных температурах в закрытых отапливаемых помещениях.

При выполнении сварочных работ на открытой площадке сварщик и место сварки должны быть защищены от непосредственного воздействия дождя, ветра и снега. Температура окружающего воздуха должна быть не ниже указанной в таблице 12.

Таблица 12 – Температура окружающего воздуха при сварке сосудов

Материал	Температура окружающего воздуха при сварке металла толщиной	
	не более 16 mm	более 16 mm
Углеродистая сталь с содержанием углерода менее 0,24 %, низколегированные марганцовистые и марганцево-кремнистые стали и основной слой из этих сталей в двухслойной стали	Ниже 0 °С до минус 20 °С сварка без подогрева. При температуре ниже минус 20 °С сварка с подогревом до 100 °С – 200 °С	Ниже 0 °С до минус 20 °С[1] сварка с подогревом до 100 °С – 200 °С
Углеродистая сталь с содержанием углерода от 0,24 % до 0,28 %	Ниже 0 °С до минус 10 °С[1] сварка без подогрева	Ниже 0°С до минус 10 °С[1] сварка с подогревом до 100 °С – 200 °С
Низколегированные хромомолибденовые стали (марок 12МХ, 12ХМ, 15ХМ, 10Х2М1А-А, 10Х2ГНМ, 20Х2МА, 15Х2МФА) и основной слой из этих сталей в двухслойной стали	Ниже 0 °С до минус 10 °С [1] сварка с подогревом до 250 °С – 350 °С	
Стали марок 15Х5, 15Х5М, 15Х5ВФ, Х8, Х9М, 12Х8ВФ и т. д.	Не ниже 0 °С	
Высоколегированные, хромоникельмолибденовые и хромоникелевые стали аустенитного класса и коррозионно-стойкого слоя из этих сталей в двухслойной стали	Ниже 0 °С до минус 20 °С [1] сварка без подогрева	
[1]) При температуре, ниже указанной, сварка не допускается.		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

7.8.5 Форма подготовки кромок должна соответствовать требованиям технической документации или проекта.

Кромки подготовленных под сварку элементов сосудов должны быть зачищены на ширину не менее 20 mm, а для электрошлаковой сварки – на ширину не менее 50 mm. Кромки не должны иметь следов ржавчины, окалины, масла и прочих загрязнений. Кромки должны проходить визуальный осмотр для выявления пороков металла. Не допускаются расслоения, закаты, трещины, а для двухслойной стали – также и отслоения коррозионно-стойкого слоя.

При толщине листового проката более 36 mm зону, прилегающую к кромкам, дополнительно следует контролировать ультразвуковым методом на ширине не менее 50 mm.

Размеры дефектов не должны превышать допустимых размеров для сварных соединений соответствующих групп сосудов и аппаратов.

В случае обнаружения недопустимых дефектов исправления производят в соответствии с инструкцией на исправление методом дуговой сварки строчечных дефектов, выявляемых в процессе изготовления толстостенной нефтехимической аппаратуры.

7.8.6 Все сварные швы подлежат клеймению, позволяющему установить сварщика, выполнявшего эти швы.

Клеймо наносят на расстоянии 20 – 50 mm от кромки сварного шва с наружной стороны. Если шов с наружной и внутренней сторон заваривается разными сварщиками, клейма ставят только с наружной стороны через дробь: в числителе клеймо сварщика с наружной стороны шва, в знаменателе клеймо сварщика с внутренней стороны. Если сварные соединения сосуда выполнены одним сварщиком, то допускается клеймо ставить около таблички или на другом открытом участке.

У продольных швов клеймо должно быть расположено в начале и в конце шва на расстоянии 100 mm от кольцевого шва. На обечайке с продольным швом длиной менее 400 mm допускается ставить одно клеймо. Для кольцевого шва клеймо следует выбивать в месте пересечения кольцевого шва с продольным и далее через каждые 2 m, но при этом должно быть не менее двух клейм на каждом шве. На кольцевой шов сосуда диаметром не более 700 mm допускается ставить одно клеймо.

При толщине стенки менее 4 mm вместо клеймения сварных швов допускается прилагать к паспорту сосуда схему расположения сварных швов с указанием фамилий сварщиков и их подписью.

7.9 Сварные соединения

7.9.1 При сварке обечаек и труб, приварке днищ к обечайкам следует применять стыковые швы с полным проплавлением.

Допускается применять угловые и тавровые швы при приварке штуцеров, люков, труб, трубных решеток, плоских днищ и фланцев.

Допускается применять нахлесточные сварные швы для приварки укрепляющих колец и опорных элементов.

Не допускается применение угловых и тавровых швов для приварки штуцеров, люков, бобышек и других деталей к корпусу с неполным проплавлением (конструктивным зазором):

- в сосудах 1, 2, 3 групп при диаметре отверстия более 120 mm, в сосудах 4 группы при диаметре отверстия более 275 mm;

- в сосудах 1, 2, 3 и 4 групп из низколегированных марганцовистых и марганцево-кремнистых сталей с температурой стенки ниже минус 30 °С без термообработки и ниже минус 40 °С с термообработкой;

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
... ETI AM BOSHQARMASI

- в сосудах всех групп, предназначенных для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание, независимо от диаметра патрубка, за исключением случаев, когда предусмотрена засверловка отверстия в зонах конструктивного зазора.

Не допускается применение конструктивного зазора в соединениях фланцев с патрубками сосудов, работающих под давлением более 2,5 MPa и/или при температуре более 300 °C или ниже минус 40 °C, и фланцев с обечайками и днищами сосудов, работающих под давлением более 1,6 MPa и/или при температуре более 300 °C или ниже минус 40 °C. Не допускается конструктивный зазор в этих сварных соединениях независимо от рабочих параметров в сосудах, предназначенных для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание.

7.9.2 Форма и расположение сварных швов сосудов должны обеспечивать возможность их визуального измерительного контроля и контроля качества неразрушающим методом (ультразвуковым, радиографическим и др.) в требуемом объеме, а также устранения в них дефектов.

Допускается в сосудах 1, 2, 3 и 4 групп не более одного стыкового шва, в сосудах 5 группы - не более четырех стыковых швов, в теплообменниках – не более двух стыковых швов, доступных для визуального и измерительного контроля при изготовлении только с одной стороны.

7.9.3 Продольные сварные швы горизонтально устанавливаемых сосудов должны быть расположены вне центрального угла 140° нижней части корпуса, если нижняя часть недоступна для визуального осмотра, о чем должно быть указано в проекте.

7.9.4 Места пересечения сварных швов сосудов не должны перекрываться опорами, накладками и другими элементами.

Местное перекрытие кольцевых сварных швов седловыми опорами горизонтальных аппаратов, подвесными опорами вертикальных аппаратов, накладками, подкладными листами и другими элементами допускается на общей длине не более 0,5 πD_H при условии, что перекрываемые участки швов по всей длине проконтролированы радиографическим или ультразвуковым методом.

Перекрытие продольных швов круговыми опорами горизонтальных аппаратов с углом охвата 360° допускается при условии 100 % контроля радиографическим или ультразвуковым методом перекрываемых участков швов.

7.9.5 Расстояние между продольным швом корпуса горизонтального сосуда и швом приварки опоры должно приниматься:

- не менее $\sqrt{DS}$ для нетермообработанного сосуда (D – внутренний диаметр сосуда, S – толщина обечайки);

- в соответствии с требованием 7.9.6 для термообработанного сосуда.

7.9.6 Расстояние между краем шва приварки внутренних и внешних устройств и деталей и краем ближайшего шва корпуса должно быть не менее толщины стенки корпуса, но не менее 20 mm. Для сосудов из углеродистых и низколегированных марганцовистых и марганцево-кремнистых сталей, подвергаемых после сварки термообработке, расстояние между краем шва приварки деталей и краем ближайшего шва корпуса должно быть не менее 20 mm независимо от толщины стенки корпуса.

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.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

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

Для сосудов из двухслойных сталей с основным металлом из хромомолибденовой и хромомолибденованадиевой сталей допускается приварка к плакирующему слою корпусов и днищ внутренних устройств, не нагруженных давлением, без удаления плакирующего слоя в местах наложения угловых швов, если толщина привариваемого элемента не превышает 16 mm. При этом приварка производится двусторонним швом. Возможность приварки к плакирующему слою элементов толщиной более 16 mm, либо приварки элементов толщиной, равной или менее 16 mm односторонним швом, должна быть согласована с автором технической документации.

7.9.7 Продольные швы смежных обечаек и швы днищ в сосудах 1, 2, 3 и 4 групп должны быть смещены относительно друг друга на значение трехкратной толщины наиболее толстого элемента, но не менее чем на 100 mm между осями швов.

Допускается не смещать или смещать на меньшее значение указанные швы относительно друг друга:

- в сосудах, работающих под давлением не более 1,6 MPa и при температуре не более 400 °С, с толщиной стенки не более 30 mm при условии, что эти швы выполняют автоматической или электрошлаковой сваркой, а места пересечения швов контролируют радиографическим или ультразвуковым методом в объеме 100 %;

- в сосудах 5 группы независимо от способа сварки.

7.9.8 При сварке стыковых сварных соединений элементов разной толщины необходимо предусмотреть плавный переход от одного элемента к другому постепенным утонением более толстого элемента. Угол скоса α элементов разной толщины (см. рисунки 14 *a*, *b*, *c*, *d*, *f*) должен быть не более 20°. Сварку патрубков разной толщины допускается выполнять в соответствии с рисунками 14 *e*, *f*. При этом расстояние *l* должно быть не менее толщины *S*, но не менее 20 mm, а радиус $r \geq S_2 - S$.

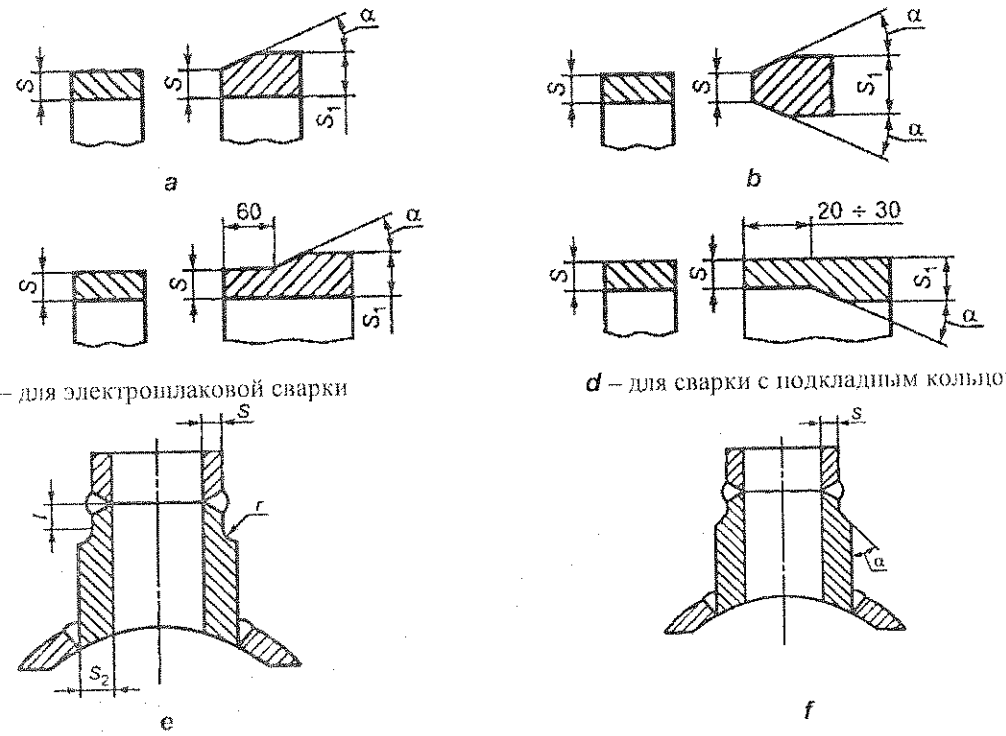


Рисунок 14 – Стыковка элементов разной толщины

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Допускается выполнять сварку стыковых швов без предварительного утонения более толстого элемента, если разность в толщинах соединяемых элементов не превышает 30 % толщины более тонкого элемента; при этом форма шва должна обеспечивать плавный переход от толстого элемента к тонкому. В сосудах, выполняемых из двухслойной стали, скос осуществляется со стороны основного слоя.

7.9.9 Смещение кромок B листов (см. рисунок 15), измеряемое по срединной поверхности, в стыковых соединениях, определяющих прочность сосуда, не должно превышать $B = 0,1\ S$, но не более 3 mm (S – наименьшая толщина свариваемых листов).

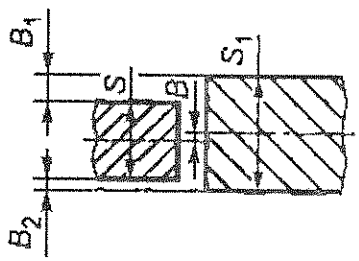


Рисунок 15 – Смещение кромок

Примечания

1 К стыковым соединениям, определяющим прочность сосуда, следует относить продольные швы обечаек и штуцеров, хордовые и меридиональные швы выпуклых днищ.

2 При измерении смещения B кромок листов толщиной S и S_1, в стыковых соединениях следует учитывать, что:

$$B_1 \le 0,5\ (S_1 - S\ ) + B\ , \tag{3}$$

$$B_2 \le 0,5\ (S_1 - S\ ) - B\ , \tag{4}$$

где: B_1 и B_2 – расстояния между кромками листов.

Смещение кромок в кольцевых швах, выполняемых электрошлаковой сваркой, не должно превышать 5 mm. Смещение кромок в кольцевых швах монометаллических сосудов, а также в кольцевых и продольных швах биметаллических сосудов со стороны коррозионностойкого слоя не должно превышать значений, указанных в таблице 13.

Смещение кромок свариваемых заготовок днищ не должно превышать 0,1 S, но не более 3 mm (S – толщина листа), а днищ из двухслойных сталей со стороны плакирующего слоя не должно превышать значений, указанных в таблице 13.

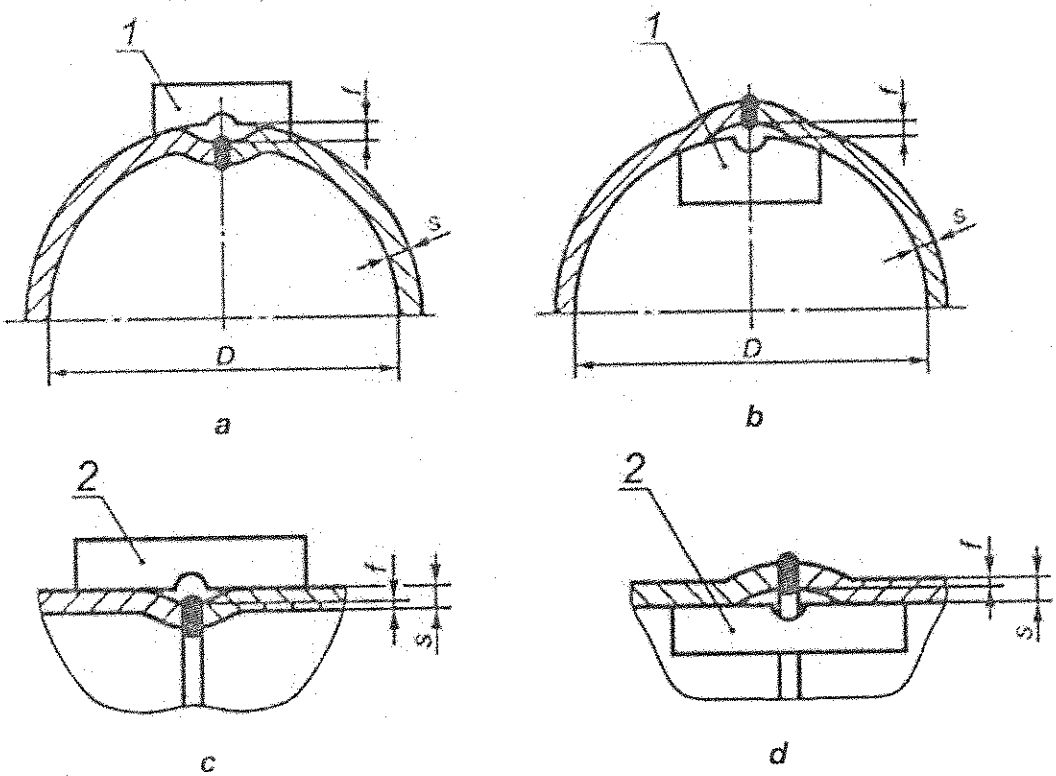
Таблица 13 – Смещение кромок в кольцевых швах сосудов, выполняемых всеми видами сварки, за исключением электрошлаковой

Толщина свариваемых листов S, mm	Максимально допустимое смещение стыкуемых кромок, mm	
	в кольцевых швах на монометаллических сосудах	в кольцевых и продольных швах на биметаллических сосудах со стороны коррозионно-стойкого слоя
До 20 включительно	0,1 S +1	50 % толщины плакирующего слоя
Свыше 20 до 50 включительно	0,15 S , но не более 5	50 % толщины плакирующего слоя
Свыше 50 до 100 включительно	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 mm и не более толщины плакирующего слоя

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

При смещении поверхностей стыкуемых элементов с учетом допустимого настоящим пунктом смещения кромок и разнотолщинности стенок по 7.9.8 форма шва должна обеспечивать плавные переходы между стыкуемыми элементами с уклоном 1:3.

7.9.10 Увод (угловатость) f кромок (см. рисунок 16) в стыковых сварных соединениях не должен превышать $f = 0{,}1\ S + 3$ mm, но не более соответствующих значений для элементов, указанных в таблице 14, в зависимости от внутреннего диаметра D обечаек и днищ (S – толщина обечайки или днища).



1 – шаблон; 2 – линейка

Рисунок 16 – Контроль увода кромок продольных и кольцевых сварных соединений

Таблица 14 – Максимально допустимый увод кромок в стыковых сварных соединениях обечаек и днищ

Максимальный увод (угловатость) f кромок в стыковых сварных соединениях, mm				
обечаек	днищ из лепестков		конических днищ	
Независимо от D	$D \le 5000$ mm	$D > 5000$ mm	$D \le 2000$ mm	$D > 2000$ mm
5	6	8	5	7

Увод (угловатость) кромок в продольных сварных соединениях обечаек и конических днищ, стыковых сварных соединениях днищ из лепестков определяют шаблоном длиной не менее 1/6 D (см. рисунки 16 *a*, *b*), а в кольцевых сварных соединениях обечаек и конических днищ – линейкой длиной 200 mm (см. рисунки 16 *c*, *d*). Увод (угловатость) кромок определяют без учета усиления шва, для чего в средней части шаблона (или линейки) необходимо предусмотреть местный вырез.

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

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

7.9.12 Сварные стыковые соединения сталей, разнородных по термомеханическим свойствам (например, сталей перлитного и аустенитного классов), допускаются в конструкции при подтверждении расчетом на прочность и с соблюдением следующих условий:

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

7.9.13 Технология сварки, качество и контроль сварных соединений из разнородных сталей должны соответствовать требованиям нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

7.10 Требования к качеству сварных соединений

7.10.1 Механические свойства сварных соединений должны быть не ниже норм, указанных в таблице 15.

Таблица 15

Наименование показателя	Минимальные нормы механических свойств сварных соединений					
	для углеродистых сталей	для низколегированных марганцовистых и марганцево-кремнистых сталей	для хромистых, хромомолибденовых и хромованадиево-вольфрамовых сталей	для сталей: 10Х2М1А, 10Х2М1А-А, 10Х2ГНМ, 15Х2МФА	для аустенитно-ферритных сталей	для аустенитных сталей
Временное сопротивление разрыву при температуре плюс 20 °С	Не ниже нижнего значения временного сопротивления разрыву основного металла по стандарту или техническим условиям для данной марки стали					
Минимальная ударная вязкость, J/cm^2 (kgf·m/cm^2):						
- при температуре 20 °С						
на образцах KCV	35 (3,5)	35 (3,5)	35 (3,5)	50 (5,0)	30 (3,0)	-
на образцах KCU	50 (5,0)	50 (5,0)	50 (5,0)	-	40 (4,0)	-
- при температуре ниже минус 20 °С						
на образцах KCV	20 (2,0)	20 (2,0)	20 (2,0)	50 (5,0)	20 (2,0)	-
на образцах KCU	30 (3,0)	30 (3,0)	30 (3,0)	-	30 (3,0)	-
Минимальный угол изгиба, ... °						
- при толщине не более 20 mm	100	80	50	-	80	100
- при толщине более 20 mm	100	60	40	-	60	100
Твердость металла шва сварных соединений НВ, не более	-	-	240	225 (для стали 15Х2МФА – 235)	220	200

Примечания

1 Твердость металла шва и переходного слоя в коррозионно-стойком слое сварных соединений сосудов из двухслойных сталей не должна превышать 220 НВ.

2 Показатели механических свойств сварных соединений по временному сопротивлению разрыву и углу изгиба определяют как среднеарифметическое результатов испытаний отдельных образцов. Общий результат считают неудовлетворительным, если хотя бы один из образцов показал значение временного сопротивления разрыву более чем на 7 % и угла изгиба более чем на 10 % ниже норм, указанных в данной таблице.

Допускается на одном образце (KCU) при температурах минус 40 °С и ниже получение значения ударной вязкости не менее 25 J/cm^2 (2,5 kgf·m/cm^2).

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы 15

3 Виды испытаний и гарантированные нормы механических свойств по временному сопротивлению разрыву и ударной вязкости стыковых сварных соединений типа «лист + поковка», «лист + литье», «поковка + поковка», «поковка + труба», «поковка + сортовой прокат» должны соответствовать требованиям, предъявляемым к материалам с более низкими показателями механических свойств. Контроль механических свойств, а также металлографическое исследование или испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии образцов этих соединений предусматриваются разработчиком технической документации. Для сварных соединений типа «лист + поковка», «лист + литье», «поковка + поковка», «поковка + труба», «поковка + сортовой прокат» угол изгиба должен быть не менее: - 70° – для углеродистых сталей и сталей аустенитного класса; - 50° – для низколегированных марганцовистых и марганцево-кремнистых сталей, высоколегированных сталей аустенитно-ферритного класса; - 30° – для низколегированных и среднелегированных (хромистых и хромомолибденовых) сталей и высоколегированных сталей ферритного класса. 4 Твердость металла шва сварных соединений из стали марки 12ХМ, выполненных ручной электродуговой сваркой ванадийсодержащими электродами, должна быть не более 260 НВ при условии, что относительное удлинение металла шва будет не менее 18 %. Твердость металла шва сварных соединений из стали марки 15Х5МУ должна быть не более 270 НВ.

7.10.2 В сварных соединениях не допускаются следующие поверхностные дефекты:

- трещины всех видов и направлений;
- свищи;
- подрезы;
- наплывы, прожоги и незаплавленные кратеры;
- смещение и совместный увод кромок свариваемых элементов свыше норм, предусмотренных настоящим стандартом;
- несоответствие формы и размеров швов требованиям стандартов или проекта;
- поры, выходящие за пределы норм, установленных таблицей 16;
- чешуйчатость поверхности и глубина впадин между валиками шва, превышающие допуск на усиление шва по высоте.

Таблица 16 – Нормы допустимых пор, выявляемых при визуальном контроле сварных соединений

Номинальная толщина наиболее тонкой детали, mm	Допустимый максимальный размер дефекта, mm	Допустимое число дефектов на любые 100 mm шва
От 2 до 3 включительно	0,5	3
Свыше 3 до 4 включительно	0,6	4
Свыше 4 до 5 включительно	0,7	4
Свыше 5 до 6 включительно	0,8	4
Свыше 6 до 8 включительно	1,0	5
Свыше 8 до 10 включительно	1,2	5
Свыше 10 до 15 включительно	1,5	5
Свыше 15 до 20 включительно	2,0	6
Свыше 20 до 40 включительно	2,5	7
Свыше 40	2,5	8

Допускаются местные подрезы в сосудах 3, 4 и 5 групп, предназначенных для работы при температуре свыше 0 °С. При этом их глубина не должна превышать 5 % толщины стенки, но не более 0,5 mm, а протяженность – 10 % длины шва.

© ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
IXCOROT TEXNOLOGIYALARINI

Допускаются в сварных соединениях из сталей и сплавов марок 03Х21Н21М4ГБ, 03ХН28МДТ, 06ХН28МДТ отдельные микронадрывы протяженностью не более 2 mm.

7.10.3 В сварных соединениях не допускаются следующие внутренние дефекты:

- трещины всех видов и направлений, в том числе микротрещины, выявленные при металлографическом исследовании;

- свищи;

- смещение основного и плакирующего слоев в сварных соединениях двухслойных сталей выше норм, предусмотренных настоящим стандартом;

- непровары (несплавления), расположенные в сечении сварного соединения;

- поры, шлаковые и вольфрамовые включения, выявленные радиографическим методом, выходящие за пределы норм, установленных допустимым классом дефектности сварного соединения по ГОСТ 23055 в соответствии с таблицей 17, или выявленные ультразвуковым методом.

Таблица 17 – Классы дефектности сварного соединения

Вид сварного соединения	Группа сосуда		
	1, 2, 3	4	5
	Класс дефектности по ГОСТ 23055		
Стыковые	3	4	6
Угловые, тавровые	4	5	6
Нахлесточные	5	6	7
Примечание – Оценку единичных дефектов (пор и включений) по ширине (диаметру) при толщине свариваемых элементов до 45 mm, а также цепочек независимо от толщины свариваемых элементов допускается проводить по нормам 4 класса вместо 3 класса, 5 класса вместо 4 класса, 6 класса вместо 5 класса, 7 класса вместо 6 класса. Оценку единичных пор и включений для кольцевых сварных соединений толщиной не более 10 mm, выполняемых ручной электродуговой сваркой, допускается проводить по классу 5.			

7.11 Термическая обработка

7.11.1 Сосуды (сборочные единицы, детали) из углеродистых и низколегированных сталей (за исключением сталей, перечисленных в 7.11.3), изготовленные с применением сварки, штамповки или вальцовки, подлежат обязательной термической обработке, если:

a) толщина стенки цилиндрического или конического элемента, днища, фланца или патрубка сосуда в месте их сварного соединения более 36 mm для углеродистых сталей и более 30 mm для низколегированных марганцовистых и марганцевокремнистых сталей (марок 16ГС, 09Г2С, 17Г1С, 10Г2 и др.);

b) номинальная толщина стенки S цилиндрических или конических элементов сосуда (патрубка), изготовленных из листовой стали вальцовкой (штамповкой), превышает величину, вычисленную по формуле:

$$S = 0{,}009\,(D + 1200), \qquad (5)$$

где: D – минимальный внутренний диаметр элемента, mm;

Данное требование не распространяется на отбортованные рубашки;

c) сосуды (сборочные единицы, детали) предназначены для эксплуатации в средах, вызывающих коррозионное растрескивание (жидкий аммиак, аммиачная вода, растворы едкого натрия и калия, азотнокислого натрия, калия, аммония, кальция, этаноламина и др.), и об этом есть указание в проекте;

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
ADMIN ETISH DASTURLARI

d) днища сосудов и их элементов независимо от толщины изготовлены холодной штамповкой или холодным фланжированием.

7.11.2 Сварные соединения из углеродистых, низколегированных марганцовистых, марганцево-кремнистых и хромомолибденовых сталей, выполненные электрошлаковой сваркой, подлежат нормализации и высокому отпуску. Для кольцевых швов сосудов из стали марки 12ХМ допускается проводить только высокий отпуск без нормализации при условии выполнения многослойной электрошлаковой сварки по документации, согласованной с разработчиком проекта. Для кольцевых швов сосудов толщиной до 100 mm, предназначенных для работы при температуре стенки не ниже минус 20 °С для стали марки 20К, не ниже минус 40 °С для сталей марок 16ГС, 20ЮЧ, не ниже минус 55 °С для стали марки 09Г2С и толщиной до 60 mm, предназначенных для работы при температуре стенки не ниже минус 60 °С для стали 09Г2С, допускается осуществлять только высокий отпуск без нормализации при условии комбинированного способа выполнения сварного соединения – автоматической сварки под флюсом и электрошлаковой сварки с регулированием термического цикла.

При электрошлаковой сварке заготовок штампуемых и вальцуемых элементов из сталей марок 16ГС, 09Г2С и 10Г2С1, предназначенных для работы при температуре не ниже минус 40 °С, нормализация может быть совмещена с нагревом под штамповку с окончанием штамповки при температуре не ниже 700 °С.

7.11.3 Сварные сосуды (сборочные единицы, детали) из сталей марок 12МХ, 12ХМ, 15ХМ, 12Х1МФ, 10Х2М1А-А, 10Х2ГНМ, 15Х2МФА-А, 1Х2М1, 15Х5, Х8, 15Х5М, 15Х5ВФ, 12Х8ВФ, Х9М и из двухслойных сталей с основным слоем из сталей марок 12МХ, 12ХМ, 20Х2МА следует подвергать термической обработке по режиму, оговоренному в проекте.

7.11.4 Сосуды (сборочные единицы, детали) из сталей марок 08Х18Н10Т, 08Х18Н12Б и других аустенитных сталей, стабилизированных титаном или ниобием, предназначенные для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание, а также при температурах свыше 350 °С в средах, вызывающих межкристаллитную коррозию, следует подвергать термической обработке по режиму, оговоренному в проекте.

7.11.5 Необходимость и вид термической обработки сосудов (сборочных единиц, деталей) из двухслойной стали следует определять в соответствии с требованиями 7.11.1 [перечисления a), b), d)], 7.11.2, 7.11.3.

При определении толщины свариваемого элемента принимается толщина основного слоя двухслойной стали.

При наличии в проекте требований на стойкость против межкристаллитной коррозии технология сварки и режим термообработки сварных соединений двухслойных сталей должны обеспечивать стойкость сварных соединений коррозионно-стойкого слоя против межкристаллитной коррозии.

7.11.6 Днища и детали из углеродистых и низколегированных марганцево-кремнистых сталей, штампуемые (вальцуемые) в горячую с окончанием штамповки (вальцовки) при температуре не ниже 700 °С, а также днища и детали из аустенитных хромоникелевых сталей, штампуемых (вальцуемых) при температуре не ниже 850 °С, термической обработке не подвергаются.

Днища и другие штампуемые (вальцуемые) в горячую элементы, изготовляемые из сталей марок 09Г2С, 10Г2С1, работающие при температуре от минус 40 °С до минус 70 °С, должны подвергать термической обработке – нормализации или закалке и высокому отпуску.

© ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Днища и другие элементы из низколегированных сталей марок 12ХМ и 12МХ, штампуемые (вальцуемые) в горячую с окончанием штамповки (вальцовки) при температуре не ниже 800 °С, допускается подвергать только отпуску (без нормализации).

Технология изготовления днищ и других штампуемых элементов должна обеспечивать необходимые механические свойства, указанные в НД на материал, а при наличии требования в проекте - и стойкость против межкристаллитной коррозии.

7.11.7 Днища и другие элементы, выполненные из коррозионно-стойких сталей аустенитного класса методом холодной штамповки или холодным фланжированием, должны подвергать 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 %.

7.11.8 Гнутые холодным способом без подогрева участки труб из углеродистых и низколегированных сталей подлежат термообработке, если отношение среднего радиуса изгиба к номинальному наружному диаметру трубы составляет менее 3,5, а отношение номинальной толщины стенки трубы к ее номинальному диаметру превышает 0,05.

7.11.9 Приварку внутренних и наружных устройств к сосудам, подвергаемым термической обработке, следует проводить до термической обработки сосуда.

Допускается приварка внутренних и наружных устройств без последующей термической обработки к сосудам, термообработанным в соответствии с 7.11.1 [перечисления a), b)] при условии, что катет сварного шва не более 8 mm.

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

7.11.10 Допускается местная термическая обработка сварных соединений сосудов, при проведении которой должны быть обеспечены равномерный нагрев и охлаждение по всей длине шва и прилегающих к нему зон основного металла.

7.11.11 Объемную термическую обработку проводят в печах или способом нагрева изнутри путем подачи теплоносителя во внутреннее пространство (объем) аппарата, изолированного снаружи.

При этом должны быть проведены мероприятия, предохраняющие сосуд (сборочную единицу, деталь) от деформаций, вызванных местным перегревом, неправильной установкой сосуда, действием собственной массы, а также должна быть обеспечена защита металла от воздействия сред, провоцирующих различные виды коррозии.

7.11.12 Свойства металла обечаек, днищ, патрубков, решеток после всех циклов термической обработки должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

Испытание на растяжение основного металла после термообработки можно проводить, если температура отпуска не превышает 650 °С для углеродистых и низколегированных сталей (Ст3, 16К, 18К, 20К,22К, 20КА, 20ЮЧ, 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 10Г2С1).

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
BO'LIM BOSHLIG'I

8 Правила приёмки

8.1 Сосуды (сборочные единицы и детали), материалы и комплектующие изделия должны быть приняты отделом технического контроля предприятия-изготовителя и проверены на соответствие требованиям настоящего стандарта и стандарта на конкретный сосуд.

8.2 Каждое изделие (сосуд) на предприятии-изготовителе должно подвергаться приемосдаточному испытанию, которое включает проверку:

- габаритных и присоединительных размеров;
- прочности и герметичности;
- соответствия применённых материалов предусмотренным материалам в рабочей документации;
- качества сварных соединений;
- качества поверхности;
- качества покрытия;
- комплектности изделия (сосуда);
- комплектности сопроводительной документации;
- маркировки;
- консервации;
- упаковки.

8.3 Испытания сосудов должны проводиться на испытательном оборудовании, аттестованном в установленном порядке, укомплектованном средствами защиты и приборами, имеющем эксплуатационную документацию и паспорт.

Испытания сосудов должен проводить обученный и аттестованный персонал. Испытания следует проводить по утвержденной технологии в соответствии с программами и методиками (технологическим процессом) на испытания и требованиями Правил [1].

8.4 Сертификационные испытания проводят в соответствии с программой сертификационных испытаний, разработанной и утвержденной органом по сертификации в установленном порядке.

9 Методы контроля

9.1 Общие требования

9.1.1 Геометрические размеры и форму поверхностей следует измерять с помощью средств, обеспечивающих погрешность не более 30 % от установленного допуска на изготовление.

Габаритные размеры сосудов следует определять путем суммирования размеров входящих в них сборочных единиц и деталей.

9.1.2 Контроль качества поверхностей на отсутствие плен, закатов, расслоений, грубых рисок, трещин, снижающих качество и ухудшающих товарный вид, следует проводить путем визуального осмотра.

Браковочный признак устанавливают на основании требований соответствующих стандартов или проектной документации.

9.1.3 Обязательную проверку наличия, содержания, мест расположения клейм на сварных швах и маркировки на готовом сосуде (самостоятельно поставляемых сборочных единицах и деталях) следует осуществлять визуальным осмотром.

9.1.4 Контроль качества сварных соединений следует проводить следующими методами:

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
[illegible] ZTLSH BOSHQARMASI

a) визуальным осмотром и измерительным контролем;

b) механическими испытаниями;

c) испытанием на стойкость против межкристаллитной коррозии;

d) металлографическими исследованиями;

e) стилосконированием;

f) ультразвуковой дефектоскопией;

g) радиографией;

h) цветной или магнитопорошковой дефектоскопией;

i) другими методами (акустической эмиссией, люминесцентным контролем, определением содержания ферритной фазы и др.), если необходимо.

9.1.5 Окончательный контроль качества сварных соединений сосудов, подвергающихся термической обработке, следует проводить после термической обработки.

Для сварных соединений сосуда из низколегированных марганцовистых, марганцево-кремнистых сталей или двухслойных сталей с основным слоем из этих сталей, подвергаемых в процессе изготовления нормализации или закалке с отпуском, механические испытания и металлографические исследования допускается проводить до окончательной термической обработки (высокого отпуска). При этом полученные положительные результаты механических испытаний следует считать окончательными.

9.1.6 Контроль комплектности, консервации, окраски, упаковки необходимо проводить путем сопоставления объема и качества выполненных работ с требованиями настоящего стандарта и стандартов на конкретные виды сосудов.

9.1.7 Предприятие-изготовитель негабаритных сосудов, транспортируемых частями, должен провести контрольную сборку.

Допускается вместо сборки проводить контрольную проверку размеров стыкуемых частей при условии, что предприятие-изготовитель гарантирует собираемость сосуда.

9.1.8 В процессе изготовления сборочных единиц и деталей необходимо проверять на соответствие требованиям стандартов и проекта:

- состояние и качество свариваемых сборочных единиц и деталей и сварочных материалов;
- качество подготовки кромок и сборки под сварку;
- соблюдение технологического процесса сварки и термической обработки.

9.2 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений

9.2.1 Визуальный контроль и измерение сварных швов необходимо проводить после очистки швов и прилегающих к ним поверхностей основного металла от шлака, брызг и других загрязнений.

9.2.2 Обязательному визуальному контролю и измерению подлежат все сварные швы в соответствии с ГОСТ 3242 для выявления дефектов, выходящих на поверхность и не допустимых в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Визуальный контроль и измерение следует проводить в доступных местах с двух сторон по всей протяженности шва.

9.3 Механические испытания

9.3.1 Механическим испытаниям следует подвергать стыковые сварные соединения, определяющие прочность сосуда. Механические испытания необходимо проводить на контрольных стыковых сварных соединениях в объеме, указанном в таблице 18.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, JAVLAT
NAZORATIN! MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARIGI

Таблица 18 – Количество образцов из каждого контрольного стыкового сварного соединения

Вид испытания	Группа сосуда	Количество образцов	Примечание
Растяжение при температуре плюс 20 °С	1 – 5	Два образца типов XII, XIII, XIV или XV по ГОСТ 6996	Испытание на растяжение отдельных образцов из сварных трубных стыков можно заменить испытанием на растяжение целых стыков со снятым усилием
Изгиб при температуре плюс 20 °С	1 – 5	Два образца типов XXVII, XXVIII по ГОСТ 6996	Испытание сварных образцов труб внутренним диаметром до 100 mm и толщиной стенки до 12 mm может быть заменено испытанием на сплющивание по ГОСТ 6996 (образцы типов XXIX, XXX)
Ударная вязкость на образцах KCV или KCU (при толщине металла не менее 12 mm) при температуре плюс 20 °С	1 – 5 из сталей, склонных к термическому воздействию (12МХ, 12ХМ, 15Х5М, 10Х2М1А-А и др.)	Три образца типа VI или IX по ГОСТ 6996 с надрезом по оси шва	Испытание на ударный изгиб околошовной зоны проводят на сварных соединениях, выполненных электрошлаковой сваркой без последующей нормализации, а также при наличии требований в технических условиях или проекте
Ударная вязкость на образцах KCV или KCU (при толщине металла не менее 12 mm) при температуре плюс 20 °С	1 – 3 при давлении более 5 MPa (50 kgf/cm2) 1 – 2 при температуре свыше 450 °С	Три образца типа VI или IX по ГОСТ 6996 с надрезом по оси шва	Испытание на ударный изгиб околошовной зоны проводят на сварных соединениях, выполненных электрошлаковой сваркой без последующей нормализации, а также при наличии требований в технических условиях или проекте
Ударная вязкость на образцах KCV или KCU (при толщине металла не менее 12 mm) при рабочей температуре ниже минус 20 °С, равной минимальной отрицательной рабочей температуре сосуда	1 – 3, 5 при рабочей температуре ниже минус 20 °С	Три образца типа VI или IX по ГОСТ 6996 с надрезом по оси шва	Испытание при рабочей температуре. Испытание на ударный изгиб околошовной зоны проводят на сварных соединениях, выполненных электрошлаковой сваркой без последующей нормализации, а также при наличии требований в технических условиях или проекте
Измерение твердости металла шва при температуре +20 °С	1 – 4 в соответствии с требованием 9.3.2	ГОСТ 9012, ГОСТ 9013, ГОСТ 18661, ГОСТ 6996	–

Примечания

1 За длину контролируемого участка следует принимать длину сварного соединения, выполненного одним сварщиком по технологии, предусмотренной технической документацией на данный вид сборочной единицы или детали.

2 Допускается не проводить механические испытания сварных образцов для сосудов 5 группы, если предприятие-изготовитель гарантирует качество сварных швов.

3 Испытание на ударный изгиб сварных соединений сосудов, работающих при температуре не ниже минус 20 °С, следует проводить при комнатной температуре.

4 Допускается при испытаниях на изгиб образцов толщиной более 30 mm доводить толщину образцов до 30 mm строжкой или фрезерованием контрольных пластин. Образцы из двухслойных сталей следует фрезеровать или строгать со стороны основного слоя и изгибать основным слоем наружу. Тип образца XXVII по ГОСТ 6996, диаметр оправки – две толщины образца.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы 18

5 Испытание на ударный изгиб сварных соединений из двухслойных сталей следует проводить на образцах, изготовленных по рисунку 17.



Рисунок 17 – Схема расположения надреза на образцах для испытания на ударный изгиб сварных соединений из двухслойных сталей

6 Испытания на растяжение, изгиб, ударный изгиб из сварного соединения толщиной не менее 50 mm следует проводить согласно действующих нормативных документов и методик, аттестованных и утвержденных в установленном порядке.

7 Допускается не испытывать на ударный изгиб при отрицательных температурах сварные соединения из сталей аустенитно-ферритного класса.

8 Испытание на ударный изгиб сварных соединений из сталей аустенитного класса не проводят.

9 В случае снижения нижнего температурного предела применения углеродистых и низколегированных марганцовистых и марганцево-кремнистых сталей согласно требованиям примечания 26 к таблице А.1 приложения А, примечания 11 к таблице С.1 приложения С испытание на ударный изгиб сварных соединений из этих сталей проводят при минимальной температуре, указанной для стенки в таблицах А.1 и С.1 (приложения А и С соответственно).

9.3.2 Измерению твердости следует подвергать металл шва сварных соединений сосудов (работающих под давлением деталей) из сталей марок 12МХ, 12ХМ, 15ХМ, 20Х2МА, 1Х2М1, 10Х2ГНМ, 10Х2МФА-А, 10Х2М1А-А, 15Х5М и металл шва коррозионно-стойкого слоя в сварных соединениях из двухслойных сталей. Твердость следует проверять не менее чем в трех точках поперек сварного соединения по методикам, аттестованным и утвержденным в установленном порядке.

9.3.3 Допускается измерение твердости металла шва проводить на контрольных образцах, если невозможно его осуществить на готовом сосуде (детали).

При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо виду механических испытаний допускается проведение повторного испытания на удвоенном количестве образцов, вырезанных из того же контрольного сварного соединения, по тому виду механических испытаний, которые дали неудовлетворительные результаты.

Если при повторном испытании получены неудовлетворительные результаты хотя бы на одном образце, сварное соединение считают непригодным.

9.4 Испытание на стойкость к межкристаллитной коррозии

9.4.1 Испытание сварного соединения на стойкость к межкристаллитной коррозии следует проводить для сосудов (сборочных единиц, деталей), изготовленных из сталей аустенитного, ферритного, аустенитно-ферритного классов и сплавов и двухслойной стали с коррозионно-стойким слоем из аустенитных и ферритных сталей и сплавов по требованию стандарта на конкретный вид сосуда или проекта.

Необходимость испытания сварных соединений внутренних устройств, работающих без давления, на стойкость против межкристаллитной коррозии должна быть указана в проекте.

9.4.2 Форма, размеры и количество образцов должны соответствовать ГОСТ 6032.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

9.4.3 Испытание на стойкость к межкристаллитной коррозии следует проводить по ГОСТ 6032 или соответствующей нормативной документации. Метод испытания должен быть указан в проекте.

Металл шва и зона термического влияния должны быть стойкими к межкристаллитной коррозии.

9.4.4 При получении неудовлетворительных результатов допускается проведение повторного испытания на удвоенном количестве образцов, вырезанных из того же контрольного сварного соединения.

Если при повторном испытании получены неудовлетворительные результаты хотя бы на одном образце, сварное соединение считают непригодным.

9.5 Металлографические исследования

9.5.1 Металлографическим исследованиям следует подвергать стыковые сварные соединения, определяющие прочность сосудов:

- 1, 2, 3 групп, работающих под давлением более 5 MPa или при температуре ниже минус 40 °C;
- 1, 2 групп, работающих при температуре выше 450 °C;
- из сталей, склонных к термическому воздействию (марок 12МХ, 12ХМ, 15Х5М и др.), из сталей аустенитного класса без ферритной фазы и сплавов (марок 06ХН28МДТ, 08Х17Н16М3Т и др.) и из двухслойных сталей.

Допускается не проводить металлографические исследования стыковых сварных швов сборочных единиц и деталей, работающих при температуре ниже минус 40 °C, толщиной не более 20 mm из сталей марок 12Х18Н10Т и 08Х18Н10Т.

9.5.2 Металлографические макро- и микроисследования следует проводить по методикам, аттестованным в установленном порядке, на одном образце от каждого контрольного сварного соединения.

9.5.3 Качество контрольного сварного соединения при металлографических исследованиях должно соответствовать требованиям 7.10.2 и 7.10.3.

9.5.4 Если при металлографическом исследовании в контрольном сварном соединении будут обнаружены недопустимые внутренние дефекты, которые должны быть выявлены радиографическим или ультразвуковым контролем согласно 9.10.13, все производственные сварные соединения, контролируемые данным сварным соединением, подлежат повторному испытанию тем же методом неразрушающего контроля в объеме 100 % другим, более опытным и квалифицированным дефектоскопистом. В случае получения удовлетворительных результатов повторного контроля этим дефектоскопистом сварные швы считаются годными.

9.5.5 При получении неудовлетворительных результатов допускается повторное испытание на удвоенном количестве образцов, вырезанных из того же контрольного сварного соединения.

Если при повторном испытании получены неудовлетворительные результаты хотя бы на одном образце, сварное соединение считается непригодным.

9.6 Стилоскопирование сварных соединений

9.6.1 Стилоскопирование сварных швов следует проводить для установления марочного соответствия примененных сварочных материалов требованиям проекта и инструкций по сварке или настоящего стандарта.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

При стилоскопировании следует руководствоваться инструкцией по стилоскопированию основных и сварочных материалов и готовой продукции.

9.6.2 Стилоскопированию следует подвергать сварные швы деталей из хромистых, хромомолибденовых, хромоникелевых, хромоникелемолибденовых сталей и сплавов и металл коррозионно-стойкой наплавки в объеме, не менее указанного в таблице 19.

Таблица 19 – Объем контроля стилоскопированием

Группы сосудов	Количество контролируемых сварных швов и металла коррозионно-стойкой наплавки от общего количества, %
1, 2	100
3, 4	50
5	25

9.6.3 В процессе стилоскопирования следует определять в металле шва наличие хрома, молибдена, ванадия, ниобия, никеля и т. д.

9.6.4 Следует контролировать:

- каждый сварной шов в одной точке через каждые 2 m;
- места исправления каждого сварного шва;
- наплавку не менее чем в одной точке.

9.6.5 Контроль стилоскопированием допускается не проводить:

- при невозможности осуществления контроля из-за недоступности сварных швов (ввиду конструктивных особенностей сосуда, по условиям техники безопасности);
- из-за малых размеров шва (например, швы обварки теплообменных труб).

9.6.6 При получении неудовлетворительных результатов допускается повторное стилоскопирование того же сварного соединения на удвоенном количестве точек.

При неудовлетворительных результатах повторного контроля следует проводить спектральный или химический анализ сварного соединения, результаты которого считаются окончательными.

9.6.7 При выявлении несоответствия марки использованных присадочных материалов хотя бы на одном из сварных соединений сосудов 3, 4, 5 групп стилоскопирование металла шва должно быть проведено на всех сварных соединениях, выполненных данным механизированным способом сварки.

9.6.8 Дефектные сварные швы, выявленные при контроле, должны быть удалены, швы вновь сварены и подвергнуты стилоскопированию.

9.7 Радиографический и ультразвуковой контроль сварных соединений

9.7.1 Для выявления внутренних дефектов сварных соединений следует применять методы неразрушающего контроля, в которых используют проникающие физические поля: радиографический, ультразвуковой.

Ультразвуковую дефектоскопию сварных соединений следует проводить в соответствии с ГОСТ 14782, ГОСТ ЕН 1714 по методикам, аттестованным в установленном порядке.

Радиографический контроль сварных соединений следует проводить в соответствии с ГОСТ 7512 по методикам, аттестованным в установленном порядке.

9.7.2 Метод контроля (ультразвуковой, радиографический или их сочетание) следует выбирать исходя из возможностей более полного и точного выявления недопустимых дефектов с

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
50 AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

учетом особенностей физических свойств металла, а также особенностей методики контроля для данного вида сварных соединений сосуда (сборочных единиц, деталей).

Метод контроля качества стыковых, угловых и тавровых сварных соединений определяют согласно ОСТ 26-2079 [19].

9.7.3 Обязательному контролю радиографическим или ультразвуковым методом подлежат:

a) стыковые, угловые, тавровые сварные соединения, доступные для этого контроля в объеме не менее указанного в таблице 20;

Таблица 20 – Объем контроля радиографическим или ультразвуковым методом

Группы сосудов	Длина контролируемых сварных соединений* от общей длины, %
1, 2	100
3	50
4	25
5	10

* Требование относится к каждому сварному соединению.

Примечание - Контроль сварных швов опор радиографическим или ультразвуковым методом следует проводить при наличии указания в проекте.

b) места сопряжения (пересечений) сварных соединений;

c) сварные соединения внутренних и наружных устройств по указанию в проекте или технических условиях на сосуд (сборочную единицу, деталь);

d) сварные соединения элементов из стали перлитного класса с элементами из сталей аустенитного класса в объеме 100 %;

e) перекрываемые укрепляющими кольцами участки сварных швов корпуса, предварительно зачищенные заподлицо с наружной поверхностью корпуса;

f) прилегающие к отверстию участки сварных швов корпуса, на которых устанавливаются люки и штуцера, на длине, равной $\sqrt{DS}$ (D – внутренний диаметр корпуса, S – толщина стенки корпуса в месте расположения отверстия).

9.7.4 Места контроля сварных соединений сосудов 3, 4 и 5 групп радиографическим или ультразвуковым методом должны быть указаны в технической документации на сосуд.

9.7.5 Перед контролем соответствующие участки сварных соединений должны быть так замаркированы, чтобы их можно было легко обнаружить на картах контроля и радиографических снимках.

9.7.6 При выявлении недопустимых дефектов в сварном соединении сосудов 3, 4 и 5 групп обязательному контролю тем же методом подлежат все однотипные сварные соединения, выполненные данным сварщиком (оператором), по всей длине соединения (см. приложение N).

9.7.7 При невозможности осуществления контроля сварных соединений радиографическим или ультразвуковым методом из-за их недоступности (ввиду конструктивных особенностей сосуда, ограниченности технических возможностей этих методов или по условиям техники безопасности) или неэффективности (в частности, при наличии конструктивного зазора) контроль качества этих сварных соединений следует проводить по РД 26-11-01 [20] в объеме 100 %.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AKKREDITATSIYA TEXNOLOGIYALARINI
... ISTIQBOL MASHQARMASI

9.8 Цветная и магнитопорошковая дефектоскопии

9.8.1 Цветной или магнитопорошковой дефектоскопии следует подвергать сварные швы, не доступные для осуществления контроля радиографическим или ультразвуковым методом, а также сварные швы сталей, склонных к образованию трещин при сварке (см. приложение Р).

9.8.2 Цветную и магнитопорошковую дефектоскопии сварных соединений следует проводить в соответствии с ГОСТ 18442, ГОСТ 21105, ГОСТ ЕН 1290 и методиками, аттестованными в установленном порядке.

9.8.3 Объем контроля и класс чувствительности определяют в соответствии с РД 26-11-01 [20] или требованиями проекта.

9.9 Определение содержания α-фазы

9.9.1 Содержание α-фазы в металле шва или наплавленном металле аустенитной стали следует определять при наличии указаний в проекте или стандарте на сосуд (сборочную единицу).

9.9.2 Предельное допустимое содержание α-фазы должно соответствовать требованиям ОСТ 26.260.3 [17] и/или указаниям проекта.

9.9.3 Определение содержания ферритной фазы в металле шва или в металле, наплавленном аустенитными электродами, следует проводить магнитным методом согласно ГОСТ 9466. Содержание феррита определяется ферритометром по ГОСТ 26364.

Допускается определять количество феррита альфа-фазометром пондеромоторного действия (магнитоотрывной метод), а при содержании его более 5 % – металлографическим методом.

9.10 Контрольные сварные соединения

9.10.1 Для механических и коррозионных испытаний, а также металлографических исследований вырезают образцы из контрольных сварных соединений.

Если проведена производственная аттестация технологии сварки, то разрешается не выполнять механические испытания контрольных сварных соединений.

9.10.2 Контрольное сварное соединение должно воспроизводить одно из стыковых сварных соединений сосуда (сборочной единицы, детали), определяющих его прочность, и быть выполнены одновременно с контролируемым сосудом (сборочной единицей, деталью) с применением одинаковых исходных материалов, формы разделки кромок, сборочных размеров, методов и режимов сварки, режима термообработки.

9.10.3 При автоматической, полуавтоматической или электрошлаковой сварке сосудов (сборочных единиц, деталей) на каждый сосуд (сборочную единицу, деталь) необходимо сваривать одно контрольное сварное соединение (на каждый вид применяемого процесса) с использованием одинаковых присадочных материалов и режима термообработки.

9.10.4 Контрольные сварные соединения для проверки продольных швов сосудов (сборочных единиц, деталей) следует изготавлять таким образом, чтобы их швы являлись продолжением производственного продольного шва.

После сварки контрольное сварное соединение должно быть отделено от сосуда (сборочной единицы, детали) любым методом, за исключением отламывания.

9.10.5 При ручной сварке сосуда (сборочной единицы, детали) несколькими сварщиками каждый из сварщиков должен выполнить отдельное контрольное сварное соединение.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH DEPARTAMENTI

9.10.6 Если многопроходной шов выполняют несколько сварщиков, то на данный шов должно свариваться одно контрольное сварное соединение. При этом проходы следует выполнять теми же сварщиками и в аналогичном порядке. В противном случае каждый из сварщиков должен выполнить отдельное контрольное сварное соединение.

9.10.7 При изготовлении партии однотипных сосудов допускается на каждый вид сварки выполнять по одному контрольному сварному соединению на всю партию сосудов (сборочных единиц, деталей) при условии контроля стыковых сварных соединений, определяющих прочность сосуда, радиографическим или ультразвуковым методом в объеме 100 %. В одну партию сосудов (сборочных единиц, деталей) следует объединять сосуды (сборочные единицы, детали) одного вида, из сталей одного класса (см. приложение Q), имеющие одинаковые формы разделки кромок, выполненные по единому (типовому) технологическому процессу и подлежащие термообработке по одному режиму, если цикл их изготовления по сборочно-сварочным работам, термообработке и контрольным операциям не превышает 3 месяцев.

9.10.8 Для контроля качества сварных соединений в трубчатых элементах сосудов необходимо выполнить контрольные сварные соединения. Эти контрольные сварные соединения должны быть идентичны производственным контролируемым сварным соединениям: по марке стали, размерам труб, конструкции и виду соединения, форме разделки кромок, сборочным размерам, пространственному положению сварки и технологическому процессу.

Количество контрольных сварных соединений труб должно составлять 1 % от общего числа сваренных каждым сварщиком однотипных сварных соединений труб данного сосуда, но не менее одного контрольного сварного соединения.

9.10.9 При невозможности изготовить плоские образцы из сварного стыка трубчатого элемента допускается производить испытание образцов, вырезанных из контрольных сварных соединений, сваренных в наиболее трудном для сварки положении.

9.10.10 Термообработку контрольных сварных соединений следует выполнять одновременно с сосудом (сборочной единицей, деталью). Допускается термообработку контрольных сварных соединений проводить отдельно от сосуда (сборочной единицы, детали) при условии применения одинаковых метода и режима термообработки.

9.10.11 Размеры контрольных сварных соединений должны быть выбраны так, чтобы из них возможно было вырезать необходимое количество образцов для металлографических исследований, всех видов механических испытаний и испытаний на стойкость к межкристаллитной коррозии, включая повторные.

9.10.12 Предусмотренный настоящим стандартом объем механических испытаний и металлографического исследования сварных соединений может быть изменен в случае серийного изготовления предприятием однотипных сосудов при неизменном технологическом процессе, специализации сварщиков на определенных видах работ и высоком качестве сварных соединений, подтвержденном результатами контроля за период не менее 12 месяцев.

9.10.13 Контрольные сварные соединения следует подвергать радиографическому или ультразвуковому контролю по всей длине сварных соединений.

Если в контрольном сварном соединении будут обнаружены недопустимые дефекты, все производственные сварные соединения, представленные данным соединением и не подвергнутые ранее радиографическому или ультразвуковому контролю, подлежат проверке тем же методом неразрушающего контроля по всей длине.

9.10.14 Контрольным сварным соединениям и вырезаемым из них образцам следует присваивать регистрационные номера согласно учетной документации предприятия-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

изготовителя, в которой отражают необходимые сведения по изготавляемому производственному сварному соединению.

9.11 Испытание на прочность и герметичность

9.11.1 Гидравлическому испытанию подлежат сосуды после их изготовления.

Гидравлическое испытание следует проводить, как правило, на предприятии-изготовителе.

Гидравлическое испытание сосудов, транспортируемых частями и собираемых на месте монтажа, допускается проводить после их изготовления на месте установки.

9.11.2 Гидравлическое испытание сосудов следует проводить с крепежными деталями и прокладками, предусмотренными в технической документации.

9.11.3 Пробное давление $P_{пр}$ при гидравлическом испытании сосудов вычисляют по формуле:

$$P_{пр} = 1{,}25\ P \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t} \qquad (6)$$

Примечания

1 Пробное давление испытания сосуда следует определять с учетом минимальных значений расчетного давления и отношения допускаемых напряжений материала сборочных единиц (элементов сосуда), работающих под давлением, за исключением болтов (шпилек), а также теплообменных труб кожухотрубчатых теплообменных аппаратов..

2 Пробное давление при испытании сосуда, рассчитанное по зонам, следует определять с учетом той зоны, расчетное давление или расчетная температура которой имеет меньшее значение.

3 Если рассчитанное пробное давление [по формуле (6)] при испытании сосуда, работающего под наружным давлением, вызывает необходимость утолщения стенки сосуда, то допускается пробное давление вычислять по формуле:

$$P_{пр} = 1{,}25\ P \frac{E_{20}}{E_t} \qquad (7)$$

4 Пробное давление для испытания сосуда (реактора и др.), предназначенного для работы в условиях нескольких режимов с различными расчетными параметрами (давлениями и температурами), следует принимать равным максимальному из определенных значений пробных давлений для каждого режима.

5 Для сосудов, работающих под вакуумом, расчетное давление при определении давления испытания принимается равным 0,1 МРа.

6 Предельное отклонение пробного давления не должно превышать ± 5 %.

7 Все элементы сосудов в условиях испытания должны отвечать условиям прочности и герметичности в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации.

8 В случае, если для обеспечения условий прочности и герметичности при испытаниях возникает необходимость увеличения диаметра, количества или замены материала болтов (шпилек) фланцевых соединений, допускается уменьшить пробное давление до максимального значения, при котором при проведении испытаний обеспечиваются условия прочности и герметичности болтов (шпилек) без увеличения их диаметра, количества или замены материала.

9 В случае, если сосуд в целом или отдельные части сосуда работают в диапазоне температур ползучести и допускаемое напряжение для материалов этих частей при расчетной температуре $[\sigma]_t$ определяется на базе предела длительной прочности или предела ползучести, допускается в формулах (6), (8) вместо $[\sigma]_t$ использовать значение допускаемого напряжения при расчетной температуре $[\sigma]_m$, полученное только на базе не зависящих от времени характеристик: предела текучести и временного сопротивления, без учета ползучести и длительной прочности.

9.11.4 Гидравлическое испытание сосудов, устанавливаемых вертикально, допускается проводить в горизонтальном положении пробным давлением в соответствии с 9.11.3. При

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

этом должен быть выполнен расчет на прочность с учетом принятого способа опирания для проведения гидравлического испытания.

9.11.5 Для гидравлического испытания сосуда следует использовать воду.

Допускается по согласованию с разработчиком сосуда использование другой жидкости.

Использование токсичных и (или) взрывоопасных жидкостей не допускается.

При использовании пожароопасных жидкостей испытание должно проводиться по специальной инструкции, обеспечивающей безопасность его проведения.

Температуру воды или другой испытательной жидкости принимают не ниже критической температуры хрупкости материала сосуда и указывается разработчиком сосуда в технической документации. При отсутствии указаний температура испытательной жидкости должна быть от 5 °С до 40 °С.

Разность температур стенки сосуда и окружающего воздуха во время испытания не должна вызывать конденсацию влаги на поверхности стенки сосуда.

9.11.6 При заполнении сосуда водой должен быть удален воздух из внутренних полостей. Давление следует поднимать равномерно до достижения пробного. Скорость подъема давления не должна превышать 0,5 МРа в минуту, если нет других указаний разработчика сосуда в технической документации.

Время выдержки под пробным давлением должно быть не менее значений, указанных в таблице 21.

Таблица 21 –Время выдержки сосуда под пробным давлением при гидравлическом испытании

Толщина стенки, mm	Время выдержки, min
До 50	30
Свыше 50 до 100 включительно	60
Свыше 100	120

После выдержки под пробным давлением давление снижают до расчетного, при котором проводят визуальный осмотр наружной поверхности, разъемных и сварных соединений. Не допускается обстукивание сосуда во время испытаний.

Визуальный осмотр сосудов, работающих под вакуумом, проводят при пробном давлении.

9.11.7 Пробное давление при гидравлическом испытании контролируют двумя манометрами. Манометры выбирают одного типа, предела измерения, класса точности, одинаковой цены деления. Манометры должны иметь класс точности не ниже 2,5.

9.11.8 После проведения гидравлического испытания вода должна быть полностью удалена.

9.11.9 Гидравлическое испытание допускается заменять пневматическим испытанием (сжатым воздухом, инертным газом или смесью воздуха с инертным газом) при условии контроля этого испытания методом акустической эмиссии. Контроль методом акустической эмиссии следует проводить в соответствии с методикой, аттестованной и утвержденной в установленном порядке.

Пневматическое испытание следует проводить по инструкции, утвержденной в установленном порядке.

Пробное давление следует определять по формуле (8) с учетом примечаний к 9.11.3:

$$P_{пр} = 1{,}15\, P \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t} \qquad (8)$$

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO‘LIMI NUSXASI

В случае, если вероятность хрупкого разрушения при пневмоиспытании больше, чем в рабочих условиях, и его последствия представляют значительную опасность, пробное давление может быть снижено до технически обоснованного уровня, но не менее рабочего давления.

Время выдержки сосуда под пробным давлением должно быть не менее 15 min и быть указано в технической документации.

После выдержки под пробным давлением давление снижают до расчетного, при котором проводят визуальный осмотр наружной поверхности и проверку герметичности сварных и разъемных соединений.

9.11.10 Результаты испытаний считают 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.

9.11.11 Испытание сосудов, работающих без давления (под налив), проводят смачиванием сварных швов керосином или наливом воды до верхней кромки сосуда.

Время выдержки сосуда при испытании наливом воды должно быть не менее 4 часов, а при испытании смачиванием керосином не менее указанного в таблице 22.

Таблица 22 – Время выдержки сосуда и сварных швов при испытании смачиванием керосином

Толщина стенки, mm	Время выдержки, min	
	в нижнем положении шва	в потолочном, вертикальном положении шва
До 4 включительно	20	30
Свыше 4 до 10 включительно	25	35
Свыше 10	30	40

9.11.12 Значение пробного давления и результаты испытания должны быть занесены в паспорт (см. приложение R).

9.12 Контроль на герметичность

9.12.1 Необходимость контроля на герметичность, степень герметичности и выбор методов и способов испытаний должны быть оговорены в технической документации на сосуд. Контроль на герметичность следует проводить согласно требованиям ОСТ 26.260.14 [21].

Контроль на герметичность гидравлическим способом с люминесцентным индикаторным покрытием или люминесцентно-гидравлическим допускается совмещать с гидравлическим испытанием.

9.12.2 Контроль на герметичность крепления труб для трубных систем, соединений типа труба – решетка, где не допускается смешение сред (перетоки жидкости), следует проводить гелиевым (галогенным) течеискателем или люминесцентно-гидравлическим методом в соответствии с методиками, аттестованными и утвержденными в установленном порядке.

9.12.3 Контроль сварных швов на герметичность допускается проводить капиллярным методом: смачиванием керосином. При этом поверхность контролируемого шва с наружной

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

стороны следует покрыть мелом, а с внутренней – обильно смачивать керосином в течение всего периода испытания.

Время выдержки сварных швов при испытании смачиванием керосином должно быть не менее указанного в таблице 22.

9.12.4 Контроль на герметичность швов приварки укрепляющих колец и сварных соединений облицовки патрубков и фланцев следует проводить пневматическим испытанием.

Пробное давление пневматического испытания должно быть:

- 0,4 – 0,6 МРа, но не более расчетного давления сосуда для швов приварки укрепляющих колец;

- 0,05 МРа для сварных соединений облицовки.

Контроль необходимо осуществлять обмазкой мыльной эмульсией.

9.12.5 Качество сварного соединения следует считать удовлетворительным, если в результате применения любого соответствующего заданному классу герметичности метода не будет обнаружено течи (утечек).

10 Комплектность и документация

10.1 Комплектность

10.1.1 В комплект сосуда входят:

- сосуд в собранном виде (или отдельные транспортируемые части) с ответными фланцами, заглушками (крышками), рабочими прокладками и крепежными деталями;

- запасные части (согласно указаниям в технической документации);

- фундаментные болты для крепления сосуда в проектном положении (по указанию в технической документации).

Примечание – Детали и сборочные единицы, которые при отправке в сборе с сосудом могут быть повреждены, допускается снимать и отправлять в отдельной упаковке. Тип и вид тары и упаковки этих деталей и сборочных единиц, а также покупных деталей должны соответствовать требованиям нормативного документа на конкретный сосуд.

10.1.2 Сосуд в собранном виде следует поставлять с внутренним защитным покрытием согласно требованиям технической документации.

Торкретирование, футеровку штучными материалами, теплоизоляцию осуществляет заказчик на монтажной площадке. Материалы для торкретирования, футеровки штучными материалами, теплоизоляции, а также неметаллические (керамические и др.) элементы для защиты внутренней футеровки в поставку предприятия-изготовителя, как правило, не входят. Металлические элементы для защиты внутренней футеровки, предусмотренные технической документацией, должно поставлять предприятие-изготовитель.

10.1.3 Транспортируемые части негабаритных сосудов следует поставлять с приваренными приспособлениями для сборки монтажного соединения под сварку.

После использования допускается приспособления срезать. Удалять их следует на расстоянии не менее 20 mm от стенок корпуса методами, не повреждающими стенки.

10.1.4 В поставку негабаритных сосудов, свариваемых на монтажной площадке из транспортируемых частей, должны, как правило, входить сварочные материалы и пластины металла для проведения контрольных испытаний сварных швов. При этом сварочные материалы и пластины должны отвечать требованиям разделов 6 и 9.

10.1.5 Сосуды в собранном виде или транспортируемые части негабаритных сосудов следует поставлять с приваренными деталями для крепления изоляции, футеровки, обслуживающих площадок, металлоконструкций и др., предусмотренными техническим проектом.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

Приварные детали для крепления изоляции - по ГОСТ 17314. Тип приварной детали выбирает предприятие-изготовитель.

10.1.6 В поставку тяжеловесного или негабаритного сосуда должны входить специальные траверсы, опорные устройства (цапфы), тележки или салазки для опоры нижней части сосуда, монтажные хомуты, съемные грузозахватные устройства, специальные строповые устройства, приспособления для выверки и устройства для перевода сосуда из горизонтального положения в вертикальное, если они предусмотрены в технической документации.

10 1.7 Изготовленные из труб детали (змеевики, секции, коллекторы, трубные пучки и др.), если они составляют части негабаритных сосудов или заказываются отдельно от сосудов, следует поставлять собранными на прокладках, предусмотренных технической документацией.

10.1.8 В комплект сосудов с механизмами и внутренними устройствами (реакторы, кристаллизаторы, емкости с погружными насосами и др.) должны входить электродвигатели, редукторы, насосы и др., предусмотренные технической документацией.

10.1.9 В комплект запасных частей должен входить комплект рабочих прокладок для фланцев. Если по условиям эксплуатации сосуда требуется большее количество запасных прокладок в течение предусмотренного срока службы, то поставка их осуществляется согласно требованиям стандарта на сосуд.

10.2 Документация

10.2.1 К сосудам следует прилагать:

- паспорт по форме, приведённой в приложении R [по форме R.1 для сосудов, работающих под давлением не свыше 0,05 МРа или без давления (под налив) или по форме R.2 для сосудов, работающих под давлением свыше 0,05 МРа или под вакуумом]. Инструкция о порядке оформления и заполнения паспорта по форме R.2 приведена в приложении S;
- инструкцию по монтажу;
- руководство по эксплуатации, включая регламент пуска и остановки;
- ведомость запасных частей;
- чертежи быстроизнашивающихся деталей (по требованию заказчика);
- акт о проведении контрольной сборки или контрольной проверки размеров, схему монтажной маркировки, сборочные чертежи в трёх экземплярах (для сосудов, транспортируемых частями);
- техническую и сопроводительную документацию на комплектующие изделия (электродвигатели, редукторы, насосы и др.).

10.2.2 Сопроводительная документация на сосуды для экспорта должна соответствовать ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.610 и других действующих нормативных документов.

10.2.3 На чертеже, поставляемом с паспортом сосуда, предприятие-изготовитель должно указывать перечень транспортных блоков (частей) при поставке изделий блоками.

11 Маркировка, консервация и окраска, упаковка, транспортирование и хранение

11.1 Маркировка

11.1.1 Сосуды должны иметь табличку, соответствующую требованиям ГОСТ 12971.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Табличку допускается не устанавливать на сосудах наружным диаметром не более 325 mm. В этом случае необходимые данные наносятся на корпус сосуда.

11.1.2 Табличка размещается на видном месте.

Табличку крепят на приварном подкладном листе, приварной скобе, приварных планках или приварном кронштейне.

11.1.3 На табличку должны быть нанесены:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или обозначение (шифр заказа) сосуда;
- порядковый номер сосуда по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- расчетное или номинальное давление, MPa;
- пробное давление, MPa;
- расчетная температура стенки, °C;
- минимальная допустимая температура стенки под расчетным давлением, MPa;
- масса сосуда, kg;
- год изготовления;
- клеймо технического контроля.

Допускается указание дополнительной информации по усмотрению изготовителя.

Сосуды, прошедшие сертификацию, следует маркировать Знаком подтверждения соответствия по O‘z DSt 1.19 согласно O‘z DSt 5.8.

11.1.4 На наружной поверхности стенки сосуда должна быть нанесена следующая маркировка:

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

Маркировку сосудов толщиной стенки корпуса не менее 4 mm наносят клеймением или гравировкой, а толщиной стенки менее 4 mm – гравировкой или несмываемой краской. Маркировку заключают в рамку, выполненную атмосферостойкой краской, защищенной бесцветным лаком (тонким слоем смазки). Глубина маркировки клеймением или гравировкой должна быть в пределах 0,2 – 0,3 mm.

Качество и цвет маркировки должны соответствовать ГОСТ 26828.

11.1.5 Шрифт маркировки должен соответствовать ГОСТ 26.020 для плоской печати и ГОСТ 26.008 для ударного способа.

11.1.6 Кроме основной маркировки, следует:

a) выполнить по две контрольные метки вверху и внизу обечайки под углом 90° на неизолируемых вертикальных сосудах, не имеющих специальных приспособлений для выверки вертикальности их на фундаменте;

b) наносить монтажные метки (риски), фиксирующие в плане главные оси сосуда, для выверки проектного положения его на фундаменте;

c) наносить несмываемой краской отличительную окраску на строповые устройства;

d) прикреплять (или отливать) стрелку, указывающую направление вращения механизмов, при этом стрелку необходимо окрашивать в красный цвет несмываемой краской;

e) наносить монтажную маркировку (для негабаритных сосудов, транспортируемых частями);

f) наносить отметки, указывающие положение центра масс на обечайке сосудов, при этом отметки располагать на двух противоположных сторонах сосуда;

© ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

g) указывать диаметр отверстий под регулировочные болты несмываемой краской вблизи от одного из отверстий (при наличии регулировочных болтов в опорной конструкции сосуда).

Примечание – Отметки центра масс выполняются по ГОСТ 14192 (рекомендуется по рисунку 12). Когда координаты центра масс изделия и груза, отправляемого без упаковки в тару, совпадают, то знак, определяющий координаты центра масс, наносят один раз с двух сторон, а когда не совпадают, то наносят дважды с двух сторон. К знаку, определяющему координаты центра масс, дополнительно наносят буквы "Ц.М.".

11.1.7 Маркировку отгрузочных мест следует наносить по ГОСТ 14192.

11.1.8 На транспортируемых частях негабаритных сосудов должны быть указаны:

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

11.1.9 На каждом сосуде, поставочном блоке, негабаритных частях сосуда следует указывать места крепления стропов, положение центра масс. Должны быть предусмотрены и поставлены предприятием-изготовителем устройства в соответствии с технической документацией, обеспечивающие установку в проектное положение сосуда в собранном виде или поставочного блока.

11.2 Консервация и окраска

11.2.1 Консервации и окраске подлежат сосуды, принятые отделом технического контроля.

11.2.2 Консервацию металлических неокрашенных поверхностей сосудов, поставляемых в полностью собранном виде, а также негабаритных поставочных частей, комплектующих деталей и сборочных единиц, входящих в объем поставки, следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014, и она должна обеспечивать защиту от коррозии при транспортировании, хранении и монтаже в течение не менее 24 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

11.2.3 Консервацию сосудов следует проводить по технологии предприятия-изготовителя с учетом условий транспортирования и хранения по ГОСТ 9.014.

11.2.4 Методы консервации и применяемые для этого материалы должны обеспечивать возможность расконсервации сосудов в сборе и транспортируемых блоков (узлов) без их разборки.

Марки консервационных материалов выбирают в каждом отдельном случае в зависимости от условий эксплуатации.

Примечание – Если по условиям эксплуатации требуется обезжиривание, которое невозможно выполнить без разборки сборочных единиц, то требование о безразборной расконсервации на эти сосуды не распространяется.

11.2.5. Свидетельство о консервации должно включать следующие сведения:

- дату консервации;
- марку консервационного материала;
- вариант внутренней упаковки;
- условия хранения;
- срок защиты без переконсервации;
- срок консервации;
- способы расконсервации.

Свидетельство прикладывают к паспорту сосуда, подвергнутого консервации. При этом следует применять обозначения в соответствии с ГОСТ 9.014.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

11.2.6 Поверхность сосуда (сборочной единицы) перед окраской должна быть подготовлена с учетом требований ГОСТ 9.402 по документации предприятия-изготовителя.

11.2.7 Выбор системы покрытий и лакокрасочных материалов для защиты сосудов (сборочных единиц) проводят в зависимости от условий эксплуатации, категории размещения, транспортирования, хранения, монтажа, габаритов и других условий согласно РД 24.202.03 [22].

11.2.8 Цвет покрытия выбирают в зависимости от условий эксплуатации по ГОСТ 12.4.026 и стандарта на сосуд (сборочную единицу).

На период транспортирования, монтажа и хранения цвет покрытия не нормируется.

11.2.9 При поставке негабаритных сосудов частями или габаритными блоками защитное покрытие наносят в соответствии с требованиями 11.2.6, 11.2.7.

Примечание – Кромки, подлежащие сварке на монтажной площадке, и прилегающие к ним поверхности шириной 50-60 mm должны быть защищены консистентной смазкой или другими материалами. Окраска кромок не допускается.

11.3 Упаковка, транспортирование и хранение

11.3.1 Упаковку сосудов следует производить по технической документации на конкретный сосуд.

11.3.2 При необходимости внутренние устройства и вращающиеся механизмы должны быть закреплены для предохранения от деформации под влиянием собственной массы и динамических нагрузок при транспортировании.

11.3.3 Все отверстия, патрубки, штуцера, муфты и присоединительные фланцы оборудования, поставляемого в сборе, а также поставочных блоков и узлов должны быть закрыты пробками или заглушками для защиты от повреждений уплотнительных поверхностей и от загрязнений. При этом ответственные разъёмы оборудования, поставляемого в сборе, и поставочных блоков (узлов) должны быть опломбированы.

11.3.4 Отдельно отправляемые сборочные единицы, детали, запасные части должны быть упакованы в ящики или собраны в пакеты (стопы).

Вид упаковки выбирает предприятие-изготовитель, если нет других указаний в технической документации.

Ящики и способы крепления должны соответствовать ГОСТ 2991, ГОСТ 5959, ГОСТ 10198, ГОСТ 21650.

Ящики для запасных частей сосудов, предназначенных на экспорт, должны соответствовать ГОСТ 24634 или требованиям контракта (договора).

11.3.5 Крепежные детали при отправке их в ящиках должны быть законсервированы согласно инструкции предприятия-изготовителя, а шпильки (болты) фланцевых соединений дополнительно упакованы в оберточную или парафинированную бумагу.

11.3.6 Техническая и товаросопроводительная документация, прилагаемая к сосудам, должна быть завернута в водонепроницаемую бумагу или бумагу с полиэтиленовым покрытием и вложена в пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 150 μ. Швы пакета сваривают (заклеивают).

Для дополнительной защиты от механических повреждений пакет должен быть обернут водонепроницаемой бумагой или полиэтиленовой пленкой. Края бумаги или пленки должны быть склеены синтетическим клеем.

11.3.7 Если сосуд поставляют в виде нескольких грузовых мест, техническую документацию следует упаковывать в грузовое место № 1.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AZBOROT TEXNOLOGIYALARINI

11.3.8 При отгрузке сосудов без тары техническую документацию следует крепить внутри сосуда или на сосуде. При этом на сосуд наносят надпись: «Документация находится здесь».

11.3.9 Каждое грузовое место должно иметь свой упаковочный лист, который вкладывают в пакет из водонепроницаемой бумаги или бумаги с полиэтиленовым покрытием. Пакет дополнительно завертывают в водонепроницаемую бумагу и размещают в специальном кармане, изготовленном в соответствии с документацией, применяемой на предприятии-изготовителе. Карман крепят около маркировки груза.

К ярлыку грузов, отправляемых в пакетах и связках, следует крепить футляр для упаковочного листа в соответствии с документацией, используемой на предприятии-изготовителе.

Второй экземпляр упаковочного листа или комплектовочной ведомости вместе с технической документацией упаковывают в грузовое место № 1.

11.3.10 Техническую документацию и второй экземпляр упаковочного листа допускается отправлять почтой. Отправка технической документации должна быть произведена в течение одного месяца после отгрузки сосуда.

11.3.11 Сосуды следует транспортировать железнодорожным транспортом в соответствии с требованиями правил перевозки грузов железнодорожным транспортом.

Допускается транспортирование автомобильным и водным транспортом.

Транспортирование и крепление сосудов следует производить по документации предприятия-изготовителя.

11.3.12 В целях обеспечения сохранности оборудования и его упаковки транспортирование и погрузочно-разгрузочные работы следует проводить без резких толчков и ударов.

11.3.13 Условия транспортирования и хранения сосудов на предприятии-изготовителе и монтажной площадке должны обеспечивать сохранность качества сосудов, предохранять их от коррозии, эрозии, загрязнения, механических повреждений и деформации.

11.3.14 Категорию и условия транспортирования и хранения сосудов в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 следует указывать в нормативных документах на конкретные сосуды. При назначении категории и условий хранения должна быть учтена сохраняемость комплектующих деталей.

12 Указания по эксплуатации

12.1 Сосуды до пуска их в работу должны быть зарегистрированы в органах ГИ «Саноатгеоконтехназорат» на основании технического освидетельствования.

12.2 Разрешение на ввод в эксплуатацию сосуда, подлежащего регистрации в органах ГИ «Саноатгеоконтехназорат», выдается инспектором в установленном порядке после его регистрации на основании технического освидетельствования и проверки организации обслуживания и надзора. При этом контролируют:

- наличие и исправность арматуры, контрольно-измерительных приборов и приборов безопасности;
- соответствие установки сосуда правилам безопасности;
- правильность включения сосуда;
- наличие аттестованного обслуживающего персонала и специалистов;
- наличие должностных инструкций для лиц, ответственных за осуществление производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности при эксплуа-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

тации сосудов, работающих под давлением, ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов;

- инструкции по режиму работы и безопасному обслуживанию, сменных журналов и другой документации.

12.3 Если при освидетельствовании сосуда будут обнаружены дефекты, снижающие его прочность, то эксплуатация его может быть разрешена при пониженных параметрах (давление и температура). Эта информация заносится в паспорт сосуда лицом, проводившем освидетельствование. Возможность эксплуатации сосуда при пониженных параметрах должна быть подтверждена расчетом на прочность, представляемым владельцем. При этом должен быть проведен проверочный расчет пропускной способности предохранительных клапанов.

12.4 Разрешение на ввод в эксплуатацию сосуда, не подлежащего регистрации в органах ГИ «Саноатгеоконтехназорат», выдается лицом, назначенным приказом владельца сосуда осуществлять производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, на основании документации изготовителя после технического освидетельствования и проверки организации обслуживания.

12.5 Разрешение на ввод сосуда в эксплуатацию заносится в его паспорт.

12.6 На каждый сосуд после выдачи разрешения на его эксплуатацию должны быть нанесены краской на видном месте или на специальной табличке форматом не менее 200 × 150 mm:

- регистрационный номер;
- разрешенное давление;
- число, месяц и год следующих наружного и внутреннего осмотров и гидравлического испытания.

12.7 Сосуд (группа сосудов, входящих в установку) может быть включен в работу на основании письменного распоряжения администрации организации после выполнения требований настоящего стандарта.

12.8 Не разрешается установка регистрируемых в органах ГИ «Саноатгеоконтехназорат» сосудов в жилых, общественных и бытовых зданиях, а также в примыкающих к ним помещениях.

12.9 Устанавливаемые на сосуды средства измерений должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Узбекистан и поверены в установленном порядке, а также должны иметь сертификаты о поверке и поверительные клейма.

Средства измерений с истекшим сроком поверки к эксплуатации не допускаются. Средства измерений и испытательное оборудование должны проходить периодическую поверку и метрологическую аттестацию в соответствии с межповерочным интервалом, утвержденным агентством «Узстандарт».

13 Гарантии изготовителя

13.1 Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие сосудов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации – не менее 18 месяцев со дня ввода сосуда в эксплуатацию, но не более 24 месяцев после отгрузки с предприятия-изготовителя.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
TEXNOLOGIYALARINI

Приложение А
(обязательное)
Листовая сталь

Таблица А.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп ГОСТ 380	ГОСТ 14637, категория 2	От 10 до 200	1,6	ГОСТ 14637	2
		От минус 15 до 350	0,05		
		От минус30 до 550	—		3
Ст3сп, Ст3пс, Ст3Гпс по ГОСТ 380	ГОСТ 14637, категория 4	От минус 20 до 200	5	ГОСТ 14637 и полистно при температуре стенки свыше 200 °С	4, 13
Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс ГОСТ 380, ГОСТ 14637	ГОСТ 14637, категория 3	От 0 до 200			
Ст3сп, Ст3пс, Ст3Гпс ГОСТ 380	ГОСТ 14637, категория 5	От минус 20 до 425			4, 11, 13
Ст4сп ГОСТ 380	ГОСТ 14637, категория 3	От 0 до 200			6
08кп ГОСТ 1050	ГОСТ 9045 ГОСТ 1577, категория 2	От минус 40 до 425	Не ограничено	ГОСТ 9045 ГОСТ 1577	7
10895 ГОСТ 3836	ГОСТ 3836	От минус 60 до 475		ГОСТ 3836	7
20К ТУ 14-1-4088 [23]	ТУ 14-1-4088 [23]	От минус 20 до 475		ТУ 14-1-4088 [23] полистно при температуре стенки свыше 200 °С	11
16К, 18К, 20К, 22К ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категория 5	От минус 20 до 200		ГОСТ 5520	1, 5, 12, 16, 17
	ГОСТ 5520, категория 3	От 0 до 200			
	ГОСТ 5520, категория 18	От 0 до 475		ГОСТ 5520	1, 5, 11, 12, 16, 17
	ГОСТ 5520, категории 11, 17	От минус 20 до 475			
22 К ТУ 302.02.092 [24]	ТУ 302.02.092 [24]	От минус 20 до 350		ТУ 302.02.092 [24]	
20 КА ТУ 05764417-013 [25]	ТУ 05764417-013 [25]	От минус 40 до 475		ТУ 05764417-013 [25]	11
09Г2С, 10Г2С1 ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категории 7, 8, 9 в зависимости от температуры стенки	От минус 70 до 200		ГОСТ 5520	5, 8, 10, 16
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1 ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категория 6	От минус 40 до 200			5, 8, 10, 16
	ГОСТ 5520, категории 3, 5	От минус 30 до 200		ГОСТ 5520	5, 16

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, RAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Продолжение таблицы А.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
17ГС, 17Г1С ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категория 12	От минус 40 до 475	Не ограничено	ГОСТ 5520	5, 9, 11, 16, 17
16ГС, 09Г2С, 10Г2С1 ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категории 12, 17				
09Г2С, 10Г2С1 ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категории 15, 17	От минус 70 до 475		ГОСТ 5520	5, 8, 10, 17
09Г2С, 09Г2СА ТУ 302.02.122 [26]	ТУ 302.02.122 [26]	От минус 70 до 475		ТУ 302.02.122 [26]	11
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 09Г2, 09Г2С ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 3	От минус 30 до 200		ГОСТ 19281	14, 15, 23
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 14Г2, 09Г2С, 09Г2 ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 4	От минус 40 до 200		ГОСТ 19281	14, 15, 23
17ГС,17Г1С, 16ГС, 14Г2, 09Г2С, 09Г2 ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 12	От минус 40 до 475		ГОСТ 19281	11, 14, 15, 23
09Г2С ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 7	От минус 50 до 200		ГОСТ 19281	14, 15, 23
	ГОСТ 19281, категория 15	От минус 70 до 475			
16ГС ТУ 14-1-5241 [27]	ТУ 14-1-5241 [27]	От минус 40 до 475		ТУ 14-1-5241 [27]	15
09Г2С ТУ 14-1-5241 [27]		От минус 70 до 475			
09Г2С ТУ 14-1-5265 [28]	ТУ 14-1-5265 [28]	От минус 40 до 475		ТУ 14-1-5265 [28]	11
09Г2СЮЧ, 09ХГ2СЮЧ ТУ 14-1-5065 [29]	ТУ 14-1-5065 [29]	От минус 70 до 475		ТУ 14-1-5065 [29]	11
12МХ ГОСТ 20072	ТУ 14-1-5093 [30]; ТУ 24-10-003 [31]	От 0 до 540		ТУ 14-1-5093 [30]; ТУ 24-10-003 [31]	-
12ХМ ГОСТ 5520; ТУ 14-1-5093 [30]; ТУ 24-10-003 [31]; ТУ 302.02.031 [32]	ГОСТ 5520; ТУ 14-1-5093 [30]; ТУ 24-10-003 [31]; ТУ 302.02.031 [32]	От 0 до 560		ГОСТ 5520; ТУ 14-1-5093 [30]; ТУ 24-10-003 [31]; ТУ 302.02.031 [32]	
10Х2М1А-А, 10Х2М1А, (10Х2М1А-ВД, 10Х2М1А-III) ТУ 302.02.121 [33]	ТУ 302.02.121 [33]	От 0 до 560		ТУ 302.02.121 [33]	27
15Х5М ГОСТ 20072	ГОСТ 7350, ТУ 14-1-2657 [34]	От 0 до 650		Группа М2б ГОСТ 7350; ТУ 14-1-2657 [34]	18, 22
10Х2ГНМ ТУ 108.11.928 [35]; ТУ 14-1-5117 [36]	ТУ 108.11.928 [35]; ТУ 14-1-5117 [36]	От 0 до 550		ТУ 108.11.928 [35]; ТУ 14-1-5117 [36]	27

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, MAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
RIVOJLANTIRISH BOSHQARMASI

Продолжение таблицы А.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
20ЮЧ ТУ 14-1-4853 [37]	ТУ 14-1-4853 [37]	От минус 40 до 475	Не ограничено	ТУ 14-1-4853 [37]	-
09Х1Г2НАБЧ ТУ 14-1-3333 [38]	ТУ 14-1-3333 [38]			ТУ 14-1-3333 [38]	
09ГСНБЦ ТУ 05764417-013 [25]; ТУ 14-1-5307 [39], ТУ 14-105-845 [40]	ТУ 05764417-013 [25]; ТУ 14-1-5307 [39], ТУ 14-105-845 [40]	От минус 40 до 350		ТУ 05764417-013 [25]; ТУ 14-1-5307 [39], ТУ 14-105-845 [40]	
09ХГН2АБ ТУ 05764417-013 [25], ТУ 14-105-845 [40]	ТУ 05764417-013 [25], ТУ 14-105-845 [40]	От минус 60 до 350		ТУ 05764417-013 [25], ТУ 14-105-845 [40]	
16ГМЮЧ ТУ 14-1-4826 [41]	ТУ 14-1-4826 [41]	От минус 40 До 520		ТУ 14-1-4826 [41]	
15Х2МФА-А ТУ 302.02-014 [42]	ТУ 302.02-014 [42]	От 0 до 560		ТУ 302.02-014 [42]	27
12Х2МФА ТУ 108.131 [43]	ТУ 108.131 [43]	От 0 до 500		ТУ 108.131 [43]	
15Г2СФ ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категории 12, 13, 14 в зависимости от температуры стенки	От минус 60 до 350		ГОСТ 19281	14, 15, 23
15Г2СФ ТУ 14-1-4502 [44]	ТУ 14-1-4502 [44]			ТУ 14-1-4502 [44]	-
09Г2ФБ, 10Г2ФБ ТУ 14-1-4083 [45]	ТУ 14-1-4083 [45]	От минус 60 до 425		ТУ 14-1-4083 [45]	
09Г2БТ, 10Г2БТ, 07ГФБ-у ТУ 14-1-4083 [45]	ТУ 14-1-4083 [45]	От минус 70 до 200		ТУ 14-1-4083 [45]	
10ХСНД, 15ХСНД ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категории 3	От минус 30 до 200		ГОСТ 19281	14, 15, 23
	ГОСТ 19281, категории 4	От минус 40 до 200			
	ГОСТ 19281, категории 12	От минус 40 до 475			
12Х1МФ ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	От 0 до 570		ГОСТ 5520	-
Е32, Е36, Е40 ГОСТ 5521	ГОСТ 5521	От минус 40 до 200		ГОСТ 5521	
В ГОСТ 5521	ГОСТ 5521	От 0 до 200		ГОСТ 5521	
Д32, Д36, Д40 ГОСТ 5521		От минус 20 до 200			
10Х14Г14Н4Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582	От минус 196 до 500		Группа М2б ГОСТ 7350; группы М2а и М3а ГОСТ 5582	18, 22
08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582	От минус 40 до 300		Группа М2б ГОСТ 7350; группы М2а и М3а ГОСТ 5582	
03Х19АГ3Н10 ТУ 14-1-2261 [46]	ТУ 14-1-2261 [46]	От минус 196 до 450		ТУ 14-1-2261 [46]	-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Продолжение таблицы А.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
03Х21Н21М4ГБ ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	От минус 70 до 450	Не ограничено	Группа М2б ГОСТ 7350	18, 22
08Х18Г8Н2Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	От минус 20 до 300	5	Группа М2б ГОСТ 7350	
07Х13АГ20 ТУ 14-1-3342 [47]	ТУ 14-1-3342 [47]	От минус 70 до 300		ТУ 14-1-3342 [47]	-
08Х18Н10Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [48]; ТУ 14-1-4780 [49]; ТУ 14-1-2542 [50]; ТУ 108-1151 [51]	От минус 253 до 610	Не ограничено	Группа М2б ГОСТ 7350; группы М2а и М3а ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [48]; ТУ 14-1-4780 [49]; ТУ 14-1-2542 [50]; ТУ 108-1151 [51]	18, 22
		От 610 до 700	5		
08Х18Н12Б ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	От 610 до 700		Группа М2б ГОСТ 7350	
		От минус 196 до 610	Не ограничено		
03Х18Н11 ГОСТ 5632	ГОСТ 5582 ТУ 14-1-5142 [52]; ТУ 14-1-5073 [53]	От минус 253 до 450		ТУ 14-1-5142 [52]; ТУ 14-1-5073 [53]; Группы М2а и М3а ГОСТ 5582	-
08Х17Н13М2Т ГОСТ 5632	ТУ 14-1-394 [54]; ГОСТ 7350	От минус 253 до 350		ТУ 14-1-394 [54]; ГОСТ 7350	18, 22
		От 350 до 600			18, 19, 22
10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582	От минус 253 до 350		Группа М2б ГОСТ 7350; группы М2а и М3а ГОСТ 5582	18, 22
		Св. 350 до 700			18, 19, 22
10Х17Н13М3Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582; ТУ 14-1-394 [54]	От минус 196 до 350		Группа М2б ГОСТ 7350; ТУ 14-1-394 [54]; группы М2а и М3а ГОСТ 5582	18, 22
		От 350 до 600			18, 19, 22
02Х18Н11 ТУ 14-1-5142 [52]	ТУ 14-1-5142 [52]	От минус 253 до 450		ТУ 14-1-5142 [52]	-
08Х17Н15М3Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	От минус 196 до 350		Группа М2б ГОСТ 7350	18, 22
		От 350 до 600			18, 19, 22
03ХН28МДТ, 06ХН28МДТ ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582	От минус 196 до 400		Группы М2б ГОСТ 7350; группы М2а и М3а ГОСТ 5582	18, 22
03Х17Н14М3 по ГОСТ 5632	ТУ 14-1-5071 [55]	От минус 196 до 450		ТУ 14-1-5071 [55]	-
08Х18Н10 ГОСТ 5632	ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [48]	От минус 253 до 600		Группы М2а и М2б ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [48]	18, 19, 22
15Х18Н12С4ТЮ ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ТУ 14-1-3669 [56]	От минус 20 до 200	2,5	ГОСТ 7350; ТУ 14-1-3669 [56]	18, 22

STANDARTLASHTIRISH AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
HORIY ETISH BOSHQARMASI

Продолжение таблицы А.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [48]; ТУ 14-1-2542 [50]; ТУ 108-1151 [51]; ТУ 108.930 [57]; ТУ 14-1-394 [54]	От минус 253 до 350	Не ограничено	Группа М2б ГОСТ 7350; Группы М2а и М3а ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [48]; ТУ 14-1-2542 [50]; ТУ 108-1151 [51]; ТУ 108.930 [57]; ТУ 14-1-394 [54]	18, 22
		От 350 до 610			18, 19, 22
		От 610 до 700	5		
08Х13 ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582	От минус 40 до 550	0,05	Группа М2б ГОСТ 7350; Группы М2а и М3а ГОСТ 5582	18, 19, 20, 22, 24
08Х13, 12Х13, 20Х13 ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	От минус 40 до 550	Не ограничено	Группа М2б ГОСТ 7350	3, 18, 22, 24
					21 (для сталей марок 12Х13, 20Х13)
08Х17Т ГОСТ 5632		От 0 до 700	1,6		3, 18, 22
15Х25Т ГОСТ 5632		От 0 до 1000			
07Х16Н6 ТУ 14-1-2375 [58]	ТУ 14-1-2375 [58]	От минус 40 до 350	Не ограничено	ТУ 14-1-2375 [58]	-
ХН32Т ТУ 14-1-625 [59]	ТУ 14-1-625 [59]	От минус 70 до 900		ТУ 14-1-625 [59]	

Примечания

1 Допускается применять сталь марок 15 и 20 по ГОСТ 1577 при тех же условиях, что и сталь марок 16К, 18К и 20К, при этом объем и виды испытаний этих сталей на предприятии – изготовителе сосудов должны быть проведены по ГОСТ 5520 в том же объеме, что и для сталей марок 15К, 16К, 18К и 20К соответствующих категорий.

2 Толщина листа – не более 16 mm.

3 Для трубных решеток, а также деталей внутренних устройств и других неответственных конструкций.

4 Ограничения по толщине: для сталей марок Ст3сп и Ст3пс категории 3 - не более 40 mm, для сталей марок Ст3сп и Ст3пс категорий 4 и 5 – не более 25 mm, для стали марки Ст3Гпс – не более 30 mm.

5 Механические свойства листов по ГОСТ 5520 толщиной менее 12 mm проверяют на листах, взятых от партии.

6 Допускается применять сталь марок Ст5пс2 и Ст5сп2 для деталей, не подлежащих сварке, при тех же параметрах, что и сталь марки Ст4сп3, с испытанием на ударный изгиб на предприятии – изготовителе сосудов или их отдельных деталей.

7 Прокладки толщиной не более 2 mm допускается применять при температуре среды до минус 70 °С.

8 Для сосудов из стали марки 10Г2С1, работающих под давлением, температура стенки должна быть не ниже минус 60 °С.

9 При толщине листов более 60 mm и менее 12 mm применяют сталь категории 12.

10 Допускается применение стали марки 10Г2 по ГОСТ 1577 – при температурах стенок от минус 70 °С до минус 40 °С с техническими требованиями для стали марки 09Г2С в этом температурном интервале.

11 Испытание на механическое старение проводят в том случае, если при изготовлении сосудов, имеющих температуру стенки свыше плюс 200 °С, сталь подвергается холодной деформации (вальцовке, гибке, отбортовке и др.).

12 Для сталей марок 16К, 18К, 20К испытание при температуре минус 20 °С проводят на металлургическом предприятии. Ударная вязкость не менее 30 J/cm^2.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Окончание таблицы А.1

13 При толщине листов менее 5 mm допускается применение сталей по ГОСТ 14637 категории 2 вместо сталей категорий 3 и 4. При толщине листов менее 7 mm допускается применение сталей по ГОСТ 14637 категорий 3 и 4 вместо категорий 5 и 6 соответственно.

14 Листы следует поставлять с обязательным выполнением требований ГОСТ 19281, а также следует проводить контроль макроструктуры по ГОСТ 5520 от партии листов.

15 Листы, поставляемые по ГОСТ 19281 и ТУ 14-1-5241 [27], должны быть испытаны полистно при температуре стенки ниже минус 30 °С, выше 200 °С или при давлении более 5 МРа при толщине листа не менее 12 mm.

16 При толщине листов менее 5 mm допускается применение сталей по ГОСТ 5520 категории 2 вместо сталей категорий 3 – 17. При толщине листов менее 7 mm допускается применение сталей по ГОСТ 5520 категории 3 вместо категории 18, категории 6 – вместо категорий 12 и 17.

17 Допускается применение сталей марок 16К, 18К, 20К по ГОСТ 5520 категории 10 вместо категории 18; стали марок 16ГС, 09Г2С по ГОСТ 5520 категорий 12, 15 (в зависимости от температуры стенки, если она ниже 0 °С) вместо стали категории 17.

18 Допускается применение стали по ГОСТ 7350 с качеством поверхности по группе М3б и М4б при условии, что в расчете на прочность должны быть учтены глубина залегания дефектов и минусовые отклонения.

19 Для сред, не вызывающих межкристаллитную коррозию.

20 Для изделий толщиной до 12 mm.

21 Для изготовления деталей, не подлежащих сварке.

22 Сталь должна быть заказана в соответствии с требованиями 6.2.3.

23 При заказе проката толщиной до 32 mm включительно класс прочности должен быть 325, 345; при толщине более 32 mm класс прочности – 265, 295.

24 Для внутренних, не подлежащих сварке деталей сосудов, допускается применение стали марки 08Х13 (ГОСТ 5632) при температуре стенки от минус 60 °С до 550 °С.

25 Листовую углеродистую сталь марки Ст3сп (ГОСТ 380) толщиной более 25 mm и сталь марки Ст3Гпс (ГОСТ 380) толщиной более 30 mm допускается применять в соответствии с параметрами, предусмотренными данным приложением, при условии проведения испытания материала на ударный изгиб на предприятии-изготовителе сосудов или их элементов. Испытание на ударный изгиб следует проводить на трех образцах.

При этом ударная вязкость KCU должна быть не менее 50 J/cm^2 при температуре плюс 20 °С, не менее 30 J/cm^2 при температуре минус 20 °С и после механического старения, а на одном образце допускается ударная вязкость не менее 25 J/cm^2.

26 Сталь марки Ст3пс категорий 3, 4, 5 толщиной более 12 mm до 25 mm допускается применять для сосудов объемом не более 50 m^3, а толщиной не более 12 mm наравне со сталью Ст3сп (ГОСТ 380) соответствующей категории.

27 Для каждой плавки определяется фактор

$$J = (Si + Mn) \cdot (P + Sn) \cdot 10^4 < 100,$$

где концентрация элементов указана в %.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Приложение В
(обязательное)
Листовая двухслойная сталь

Таблица В.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
Ст3сп4 с плакирующим слоем из сталей марок 08Х13, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885	ГОСТ 10885	От минус 20 до 200	5	ГОСТ 10885	1, 3
Ст3сп3 с плакирующим слоем из сталей марок 08Х13, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От 0 до 200			
Ст3сп5 с плакирующим слоем из сталей марок 08Х13, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28М/ДТ ГОСТ 10885		От минус 20 до 425			1, 3, 5
20К-18 с плакирующим слоем из стали марки 08Х13 ГОСТ 10885		От 0 до 475			1, 3
20К категорий 11, 17 с плакирующим слоем из стали марки 08Х13 ГОСТ 10885		От минус 20 до 475	Не ограничено		1, 3, 5
20К категории 5 с плакирующим слоем из сталей марок 08Х13, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От минус 20 до 200			
20К категории 3 с плакирующим слоем из сталей марок 08Х13, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От 0 до 200			
20К категории 18 с плакирующим слоем из сталей марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От 0 до 425			1, 2, 3, 5
20К категории 11 с плакирующим слоем из сталей марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От минус 20 до 425			1, 2, 3, 5

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, JOYLAR
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
22К с плакирующим слоем из сталей марок 08Х13, 08Х18Н10Т ТУ 05764417-041 [60]	ТУ 05764417-041 [60]	От минус 20 до 475	Не ограничено	ТУ 05764417-041 [60]	5
16ГС, 09Г2С категории 17 с плакирующим слоем из стали марки 08Х13 ГОСТ 10885	ГОСТ 10885	От минус 20 до 475		ГОСТ 10885	1, 4, 5, 6
09Г2С категорий 7, 8, 9 в зависимости от температуры стенки с плакирующим слоем из сталей марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От минус 70 до 200			
16ГС, 09Г2С категории 6 с плакирующим слоем из сталей марок 08Х13, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От минус 40 до 200			1, 3, 5
16ГС, 09Г2С категории 3 с плакирующим слоем из сталей марок 08Х13, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От минус 30 до 200			
16ГС, 09Г2С категории 17 с плакирующим слоем из сталей марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 06ХН28МДТ ГОСТ 10885		От минус 40 до 425			1, 2, 4, 5, 6
09Г2С, 09Г2С-Ш, 09Г2СА с плакирующим слоем из сталей марок 08Х13, 08Х18Н10Т ТУ 05764417-041 [60]	ТУ 05764417-041 [60]	От минус 60 до 475		ТУ 05764417-041 [60]	5
12 МХ с плакирующим слоем из стали марки 08Х13 ГОСТ 10885	ГОСТ 10885	От 0 до 540		ГОСТ 10885	1, 5
12 ХМ с плакирующим слоем из стали марки 08Х13 ГОСТ 10885		От 0 до 560			

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAVLAT
NAZORATINI BUYOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Окончание таблицы В.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
15Г2СФ с плакирующим слоем из сталей марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т ТУ 14-1-4212 [61]	ТУ 14-1-4212 [61]	От минус 40 до 350		ТУ 14-1-4212 [61]	1, 5
20К с плакирующим слоем из сплава НМжМц 28-2,5-1,5 ГОСТ 10885	ГОСТ 10885	От минус 20 до 425	Не ограничено	ГОСТ 10885	1, 3, 5
12ХМ с плакирующим слоем из стали марки 08Х18Н10Т ГОСТ 10885, ТУ 05764417-041 [60]	ГОСТ 10885, ТУ 05764417-041 [60]	От 0 до 560		ГОСТ 10885, ТУ 05764417-041 [60]	1, 5

Примечания

1 При заказе двухслойной стали по ГОСТ 10885 необходимо требовать проведения неразрушающего метода контроля двухслойных листов при условиях, оговоренных в 6.2.5.

2 Двухслойные стали с коррозионно-стойким слоем из сталей аустенитного класса могут применяться при температуре стенки, не превышающей максимально допустимую температуру для стали основного слоя, если толщина плакирующего слоя не превышает 15 % от общей толщины, но не более 8 mm. Допускается применение двухслойной стали с толщиной плакирующего слоя более 15 % при температуре стенки до 200 °С либо при подтверждении расчетом на прочность.

3 При толщине двухслойных листов менее 10 mm 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 mm допускается применение сталей основного слоя категорий 3 и 4 вместо категорий 6 и 5 соответственно.

4 По согласованию с разработчиком проекта допускается применение двухслойных сталей с основным слоем из сталей марок 16 ГС, 09Г2С по ГОСТ 5520 и ГОСТ 19281 категорий 12, 13, 14 и 15 (в зависимости от температуры стенки, если она ниже 0 °С) вместо стали категории 17.

5 Испытания проводят полистно на предприятии – поставщике металла при температуре стенки ниже минус 30 °С или выше 200 °С при давлении более 5 МРа при толщине листа не менее 12 mm.

6 Для двухслойного проката с основным слоем из стали марки 09Г2С нижний температурный предел применения - минус 70 °С.

7 Двухслойные стали с основным слоем из стали марки Ст3сп (ГОСТ 380) толщиной более 25 mm допускается применять в соответствии с параметрами, предусмотренными приложением В при условии проведения испытания материала на ударный изгиб на предприятии – изготовителе сосудов или их элементов. Испытание на ударный изгиб следует проводить на трех образцах.

При этом ударная вязкость KCU должна быть не менее 50 J/cm^2 при температуре 20 °С, не менее 30 J/cm^2 при температуре минус 20 °С и после механического старения, а на одном образце допускается ударная вязкость не менее 25 J/cm^2.

8 Допускается применение двухслойной стали по ТУ 1880-002-15190236-2011 [62] и ТУ 0995-175-00220302-2014 [63] на параметры, указанные в таблице В.1 для соответствующих марок стали.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Приложение С
(обязательное)
Стальные трубы

Таблица С.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
Ст3сп3, Ст3пс3 ГОСТ 380	ГОСТ 3262 Трубы водогазопроводные (усиленные)	От 0 до 200	1,6	ГОСТ 3262	-
Ст3сп2 ГОСТ 380	ГОСТ 10706 Трубы электросварные	От 10 до 200		Группа В по ГОСТ 10706. Проверка механических свойств сварного соединения у каждой десятой трубы одной партии, контроль радиографическим или ультразвуковым методом сварных швов каждого корпуса, изготовленного из труб в соответствии с требованиями настоящего стандарта	7
		От минус15 до 350	0,05		
Ст3сп 4, Ст3пс4 ГОСТ 380		От минус 20 до 200	5	Группа В по ГОСТ 10706 в части труб для магистральных тепловых сетей Контроль радиографическим или ультразвуковым методом сварных швов каждого корпуса, изготовленного из труб в соответствии с требованиями настоящего стандарта	7
Ст3сп5, Ст3пс5 ГОСТ 380		От минус 20 до 400			-
10, 20 ГОСТ 1050	ТУ 14-3-624 [64] Трубы электросварные	От минус 30 до 400	4	ТУ 14-3-624 [64]	7
20 ГОСТ 1050	ГОСТ 20295 тип 3 Трубы электросварные		5	ГОСТ 20295	7
	ТУ 14-3Р-55 [65]	От минус 30 до 475	Не ограничено	ТУ 14-3Р-55 [65]	-
10, 20 ГОСТ 1050	ГОСТ 8731, ГОСТ 8733 ГОСТ 32528, ГОСТ 32678, ГОСТ 32931*	От минус 30 до 475	5	Группа В по ГОСТ 32528 и ГОСТ 32931*	1, 2, 3, 6
	ГОСТ 8733, ГОСТ 32678, ГОСТ 32931*		16	Группа В по ГОСТ 32528 и ГОСТ 32931* Испытание на сплющивание, ультразвуковой контроль	
	ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 32528			Группы А, Б по ГОСТ 550, группа В по ГОСТ 32528 Испытание на сплющивание и проверка макроструктуры, ультразвуковой контроль	

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Продолжение таблицы С.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
20 ТУ 14-3-460 [66]	ТУ 14-3-460 [66]	От минус 30 до 475	Не ограничено	ТУ 14-3-460 [66]	2, 6
20 ГОСТ 33229 ТУ 14-3Р-1128 [67] ТУ 14-159-1128 [68]	ГОСТ 33229 ТУ 14-3Р-1128 [67] ТУ 14-159-1128 [68]	От минус 40 до 475		ГОСТ 33229 ТУ 14-3Р-1128 [67] ТУ 14-159-1128 [68]	2
20ПВ ТУ 14-3Р-55 [65]	ТУ 14-3Р-55 [65]	От минус 30 до 475		ТУ 14-3Р-55 [65]	2, 6
20ЮЧ ТУ 14-3-1652 [69], ТУ 14-3-1745 [70], ТУ 14-3Р-54 [71]	ТУ 14-3-1652 [69], ТУ 14-3-1745 [70], ТУ 14-3Р-54 [71]	От минус 40 до 475		ТУ 14-3-1652 [69], ТУ 14-3-1745 [70], ТУ 14-3Р-54 [71]	-
15ГС ТУ 14-3-460 [66], ТУ 14-3Р-55 [65]	ТУ 14-3-460 [66], ТУ 14-3Р-55 [65]	От минус 40 до 475		ТУ 14-3-460 [66], ТУ 14-3Р-55 [65]	10
К52 ГОСТ 20295	ГОСТ 20295 тип 3 Трубы электросварные	От минус 40 до 400		ГОСТ 20295	7
09Г2С ГОСТ 19281	ГОСТ 8731, ГОСТ 8733, ГОСТ 32528, ГОСТ 32678, ГОСТ 32931*	От минус 70 до 475		Группа В по ГОСТ 32528 и ГОСТ 32931 Испытание на ударный изгиб при температуре стенки для толщин более 12 mm. Испытание на сплющивание и проверка макроструктуры	–
10Г2 ГОСТ 4543		От минус 70 до минус 30		Группы А, Б по ГОСТ 550. Испытание на ударный изгиб при температуре стенки для толщин более 12 mm	1, 3
		От минус 30 до 475		Группы А, Б по ГОСТ 550, группа В по ГОСТ 32528 и ГОСТ 32931*	
10Г2А, 09Г2С ГОСТ 33229, ТУ 14-3Р-1128 [67] ТУ 14-159-1128 [68]	ГОСТ 33229, ТУ 14-3Р-1128 [67] ТУ 14-159-1128 [68]	От минус 40 до 475		ГОСТ 33229, ТУ 14-3Р-1128 [67], ТУ 14-159-1128 [68]	-
10Г2ФБЮ ТУ 14-3-1573 [72]	ТУ 14-3-1573 [72] Трубы электросварные	От минус 60 до 200	10	ТУ 14-3-1573 [72]	7
10Г2ФБ, 13Г1С-У ТУ 14-3-1573 [72]		От минус 60 до 420			
15ХМ ГОСТ 4543	ГОСТ 32528, ГОСТ 32931*	От 0 до 560	Не ограничено	Группа В по ГОСТ 32528, ГОСТ 32931*	1
15ХМ ТУ 14-3-460 [66], ТУ 14-3Р-55 [65]	ТУ 14-3-460 [66], ТУ 14-3Р-55 [65]			ТУ 14-3-460 [66], ТУ 14-3Р-55 [65]	–
12Х1МФ ГОСТ 20072		От 0 до 570			
1Х2М1 ГОСТ 550	ГОСТ 550	От 0 до 560		ГОСТ 550	3
15Х5 ГОСТ 20072		От 0 до 425		Группы А, Б по ГОСТ 550	–
15Х5М, 15Х5М-У, 15Х5ВФ, 12Х8ВФ ГОСТ 20072		От 0 до 560			

O`ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Продолжение таблицы С.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
15Х5М ГОСТ 20072	ТУ 14-3Р-62 [73]	От 0 до 560	Не ограничено	ТУ 14-3Р-62 [73]	-
13Х9М ТУ 14-3 457 [74]	ТУ 14-3-457 [74]			ТУ 14-3-457 [74]	
12Х8 ГОСТ 550	ГОСТ 550	От 0 до 475		ГОСТ 550	3
10Х14Г14Н4Т ТУ 14-3-1905 [75]	ТУ 14-3-1905 [75]	От минус 196 до 500		ТУ 14-3-1905 [75]	-
08Х22Н6Т ГОСТ 5632	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941, ТУ 14-3-1905 [75]	От минус 40 до 300		ГОСТ 9940, ГОСТ 9941, ТУ 14-3-1905 [75]	
07Х13АГ20 ТУ 14-3-1322 [76], ТУ 14-3-1323 [77]	ТУ 14-3-1322 [76], ТУ 14-3-1323 [77]	От минус 70 до 300	5	ТУ 14-3-1322 [76], ТУ 14-3-1323 [77]	
08Х21Н6М2Т ГОСТ 5632	ТУ 14-3-1905 [75]	От минус 40 до 300	Не ограничено	ТУ 14-3-1905 [75]	
08Х18Г8Н2Т ГОСТ 5632	ТУ 14-3-1596 [78]	От минус 20 до 300	5	ТУ 14-3-1596 [78]	
03Х19АГ3Н10 ТУ 14-3-415 [79]	ТУ 14-3-415 [79]	От минус 196 до 450	Не ограничено	ТУ 14-3-415 [79]	-
03Х17Н14М3 ГОСТ 5632	ТУ 14-3-396 [80], ТУ 14-3-1348 [81], ТУ 14-3-1357 [82]			ТУ 14-3-396 [80], ТУ 14-3-1348 [81], ТУ 14-3-1357 [82]	
02Х8Н22С6 ТУ 14-3-1024 [83]	ТУ 14-3-1024 [83]	От минус 40 до 120		ТУ 14-3-1024 [83]	
08Х18Н10Т, 10Х18Н10Т ГОСТ 5632	ТУ 14-3-1391 [84] Трубы электросварные	От минус 273 до 610	5	ТУ 14-3-1391 [84] и 7.11.4 настоящего стандарта	
08Х18Н10Т ГОСТ 5632	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941	От минус 253 до 610	Не ограничено	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941 и 6.3.3 и 7.11.4 настоящего стандарта	
12Х18Н10Т ГОСТ 5632		От минус 253 до 350		ГОСТ 9940, ГОСТ 9941 и 6.3.3 и 6.3.6 настоящего стандарта	-
		От 350 до 610			5
12Х18Н12Т ТУ 14-3-460 [66], ТУ 14-3Р-55 [65]	ТУ 14-3-460 [66]	От минус 253 до 610		ТУ 14-3-460 [66]	
		От 610 до 700			
08Х18Н10Т 12Х18Н10Т ГОСТ 5632	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941	От 610 до 700	5	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941 и 6.3.3, 6.3.6 и 7.11.4 настоящего стандарта	5 для стали 12Х18Н10Т
08Х18Н12Б ГОСТ 5632		От минус 196 до 610	Не ограничено	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941 и 6.3.3, 6.3.5 и 7.11.4 настоящего стандарта	-
10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632		От минус 196 до 350			
		От 350 до 700			5
08Х17Н15М3Т ГОСТ 5632		От минус 196 до 350			-
		От 350 до 600			5

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Продолжение таблицы С.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
02Х18Н11 ГОСТ 5632	ТУ 14-3-1401 [85]	От минус 196 до 450	Не ограничено	ТУ 14-3-1401 [85]	-
02Х18Н11 ТУ 14-3-1339 [86]	ТУ 14-3-1339 [86]			ТУ 14-3-1339 [86]	
03Х21Н21М4ГБ ГОСТ 5632	ТУ 14-3-751 [87], ТУ 14-3-694 [88], ТУ 14-3-696 [89]	От минус 70 до 400		ТУ 14-3-751 [87], ТУ 14-3-694 [88], ТУ 14-3-696 [89]	
03ХН28МДТ ГОСТ 5632	ТУ 14-3-694 [88], ТУ 14-3-751 [87], ТУ 14-3-1201 [90]	От минус 196 до 400		ТУ 14-3-694 [88], ТУ 14-3-751 [87], ТУ 14-3-1201 [90]	
06ХН28МДТ ГОСТ 5632	ТУ 14-3-763 [91], ТУ 14-3-822 [92]			ТУ 14-3-763 [91], ТУ 14-3-822 [92]	
15Х25Т ГОСТ 5632	ТУ 14-3-949 [93]	От 0 до 300	1,6	ТУ 14-3-949 [93]	8
08Х17Т ГОСТ 5632	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941	От 0 до 700	–	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941 и 6.3.6 настоящего стандарта	4
15Х25Т ГОСТ 5632		От 0 до 900			
15Х28 ГОСТ 5632				ГОСТ 9940, ГОСТ 9941	
08Х13, 12Х13 ГОСТ 5632		От минус 40 до 600			
	ГОСТ 9941	От минус 40 до 550	Не ограничено	ГОСТ 9941 и 6.3.3, 6.3.6 настоящего стандарта	8
15Х18Н12С4ТЮ ГОСТ 5632	ТУ 14-3-310 [94]	От минус 20 до 200	2,5	ТУ 14-3-310 [94], ГОСТ 9941	–
ХН32Т (05Х20Н32Т) ТУ 1320-003-18648658 [95]	ТУ 1320-003-18648658 [95]	От минус 70 до 900	Не ограничено	ТУ 1320-003-18648658 [95]	

Примечания

1 Трубы толщиной не менее 12 mm по ГОСТ 8731 и ГОСТ 32528 должны быть испытаны на ударный изгиб при температуре 20 °С. Ударная вязкость и объем испытаний - по ГОСТ 550.

2 Трубы из сталей марок 10, 20, 20ПВ, изготовленные по ГОСТ 8733, ГОСТ 32678, ГОСТ 32931, ГОСТ 550 и ТУ 14-3-460 [66], ТУ 14-3Р-55 [65], диаметром не более 25 mm, толщиной стенки не более 2,5 mm допускается применять при температурах стенки от минус 60 °С до плюс 475 °С.

3 При заказе труб по ГОСТ 550, предназначенных для изготовления теплообменных аппаратов, необходимо оговаривать группу А.

4 Для деталей внутренних устройств.

5 Для сред, не вызывающих межкристаллитную коррозию.

6 Допускается применять трубы толщиной не более 12 mm из сталей марок 10, 20, 20ПВ по ГОСТ 550, ГОСТ 8733, ГОСТ 8731, ГОСТ 32528, ГОСТ 32678, ГОСТ 32931, ГОСТ 33229, ТУ 14-3-460 [66], ТУ 14-3Р-55 [65] при температуре стенки от минус 40 °С и выше.

7 Контроль неразрушающими физическими методами продольных сварных швов.

8 Для трубных пучков, не подлежащих сварке.

9 Ударная вязкость KCU при температуре минус 70 °С должна быть не менее 25 J/cm^2.

10 Трубы из стали марки 15ГС при температуре стенки ниже минус 30 °С следует испытывать на ударный изгиб при температуре минус 40 °С. Ударная вязкость должна быть не менее 30 J/cm^2.

11 При заказе труб по ГОСТ 8731, ГОСТ 8733, ГОСТ 32678, ГОСТ 32528 и ГОСТ 32391 следует оговаривать поставку труб из сталей группы В с проведением гидравлического испытания и, при необходимости, контроля макроструктуры, испытания на раздачу или сплющивание, или изгиб.

* Только для бесшовных труб.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARIGI

Приложение D
(обязательное)
Поковки

Таблица D.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер Примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
Ст5сп ГОСТ 380	КП 245 (25) ГОСТ 8479	От минус 20 до 400	5	Группа IV по ГОСТ 8479	1, 7
Ст3сп ГОСТ 380	КП 195 (20) ГОСТ 8479	От минус 20 до 450			1
20 ГОСТ 1050	КП 195 (20), КП 215 (22) ГОСТ 8479	От минус 30 до 475	Не ограничено		1, 2, 3, 6, 9
20 К ГОСТ 5520	КП 195 (20) ГОСТ 8479				1, 9
20, 22К ОСТ 108.030.113 [96]	ОСТ 108.030.113 [96]			ОСТ 108.030.113 [96]	2, 6, 9
22К, 22К-Ш, 22К-ВД, 22К-ВРВ ТУ 302.02.092 [24]	ТУ 302.02.092 [24]			ТУ 302.02.092 [24]	9
20КА ТУ 05764417-013 [25]	ТУ 05764417-013 [25]	От минус 40 до 475		ТУ 05764417-013 [25]	-
20ЮЧ ТУ 26-0303-1532 [97]	ТУ 26-0303-1532 [97]			ТУ 26-0303-1532 [97]	
16ГС ГОСТ 19281	КП 245 (25) ГОСТ 8479			Группа IV по ГОСТ 8479	1, 4, 9
15ГС, 16ГС ОСТ 108.030.113 [96]	ОСТ 108.030.113 [96], СТО 002202227-006 [98]			ОСТ 108.030.113 [96], СТО 002202227-006 [98]	4, 9
10Г2 ГОСТ 4543	КП 215 (22) ГОСТ 8479	От минус 70 до 475		Группа IV по ГОСТ 8479	1, 2, 4, 5, 9
09Г2С ГОСТ 19281	КП 245 (25) ГОСТ 8479				1, 4, 9
09ГСНБЦ ТУ 05764417-013 [25]	ТУ 05764417-013 [25]	От минус 40 до 350		ТУ 05764417-013 [25]	-
09ХГН2АБ ТУ 05764417-013 [25]		От минус 60 до 350			
20Х ГОСТ 4543	КП 395 (40) ГОСТ 8479	От минус 40 до 475		Группа IV по ГОСТ 8479	1
15ХМ ГОСТ 4543	КП 275 (28) ГОСТ 8479	От 0 до 560			
15Х5М ГОСТ 20072	КП 215 (20)	От 0 до 650			1, 2
15Х5ВФ, 15Х5М ГОСТ 20072	КП 395 (40) ГОСТ 8479	От 0 до 650		Группа IV по ГОСТ 8479 $\delta \geq 13\%$, $\psi \geq 35\%$ KCU ≥ 50 J/cm^2	1, 2
12Х1МФ ОСТ 108.030.113 [82]	ОСТ 108.030.113 [82]	От 0 до 570		ОСТ 108.030.113 [82]	-
12МХ ГОСТ 20072	КП 235 (24) ГОСТ 8479	От 0 до 450		Группа IV по ГОСТ 8479	1
12ХМ, 15ХМ ТУ 302.02.031 [32]	ТУ 302.02.031 [32]	От 0 до 560		ТУ 302.02.031 [32]	-
10Х2М1А-А ТУ 108.13.39 [99]	ТУ 108.13.39 [99]			ТУ 108.13.39 [99]	10

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY KILISH BOSHQARMASI

Продолжение таблицы D.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
10Х2М1А-А, 10Х2М1А-ВД, 10Х2М1А-III ГУ 302.02.121 [33]	ТУ 302.02.121 [33]	От 0 до 560	Не ограничено	ТУ 302.02.121 [33]	10
15Х2МФА-А ТУ 302.02.014 [42]	ТУ 302.02.014 [42]			Группа II по ТУ 302.02.014 [42]	
20Х2МА СТО 002202227-006 [98]	СТО 002202227-006 [98]	От 0 до 475		СТО 002202227-006 [98]	–
08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т ГОСТ 5632	ГОСТ 25054	От минус 40 до 300		Группа IV по ГОСТ 25054	1
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т ГОСТ 5632		От минус 253 до 610			1, 2, 8
		От 610 до 700	5		
08Х18Н10Т ГОСТ 5632		От минус 253 до 610	Не ограничено		1
		От 610 до 700	5		
10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632		От минус 253 до 700	Не ограничено		1, 8
03Х18Н11 ГОСТ 5632		От минус 253 до 450			1
03Х17Н14М3 ГОСТ 5632		От минус 196 до 450			1
10Х17Н13М3Т ГОСТ 5632		От минус 196 до 600			1, 8
08Х17Н15М3Т по ГОСТ 5632					
06ХН28МДТ по ГОСТ 5632		От минус 196 до 400	5		1
08Х13, 12Х13 по ГОСТ 5632		От минус 40 до 550	6,4		1, 7

Примечания

1 Допускается применять поковки группы II для невзрывоопасных сред при давлении менее 0,07 МРа.

2 Допускается наравне с поковками применять стальные горячекатаные кольца для изготовления фланцев из сталей марки 20 по ТУ 14-1-1431 [100] и марок 20, 10Г2, 15Х5М, 12Х18Н10Т по ТУ 14-3-375 [101].

3 Допускается применять приварные встык фланцы из поковок группы IV-КП 215 (22) по ГОСТ 8479 и горячекатаных колец из стали марки 20 по ГОСТ 1050 для температуры стенки от минус 30 °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). Ударная вязкость основного металла не менее 30 J/cm^2. 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 марок 15ГС, 16ГС, 09Г2С, 10Г2 следует испытывать на ударный изгиб при температуре стенки ниже минус 30 °С. Ударная вязкость не менее 30 J/cm^2.

5 Допускается применение заготовок, полученных методом электрошлакового переплава из сталей марок 20Ш, 10Г2Ш по ТУ 26-0251-16 [102] на параметры, аналогичные сталям 20 и 10Г2.

6 Допускается применять поковки из стали марки 20 толщиной в месте сварки не более 12 mm при температуре стенки не ниже минус 40 °С без проведения термической обработки сварного соединения.

7 Для изготовления деталей, не подлежащих сварке.

8 При температуре свыше 350 °С для сред, не вызывающих межкристаллитную коррозию.

9 Контроль ультразвуковым методом при условиях, оговоренных в 6.4.1 , 6.4.2 настоящего стандарта.

10 Для каждой плавки определяется фактор $J = (Si + Mn) \cdot (P + Sn) \cdot 10^4 < 100$,
где концентрация элементов указана в %.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAHOLASH
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHNING
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Приложение Е
(обязательное)
Сортовая сталь (круглая, полосовая и фасонных профилей)

Таблица Е.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп ГОСТ 380	ГОСТ 535, категория 2	От 10 до 200	1,6	ГОСТ 535	–
		От минус 15 до 350	0,05		3
		От минус 30 до 550	–		
Ст3пс, Ст3сп ГОСТ 380	ГОСТ 535, категория 4	От минус 20 до 200	5		7
	ГОСТ 535, категория 3	От 0 до 200			
	ГОСТ 535, категория 5	От минус 20 до 425			
Ст5сп ГОСТ 380	ГОСТ 535, категория 2	От минус 20 до 425			3, 8
10, 15, 20 ГОСТ 1050	ГОСТ 1050	От минус 20 до 425	Не ограничено	ГОСТ 1050	8
09Г2С, 09Г2 ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 7	От минус 70 до 200		ГОСТ 19281	2
	ГОСТ 19281, категория 4	От минус 40 до 200			
	ГОСТ 19281, категория 12	От минус 40 до 475			
10Г2 ГОСТ 4543	ГОСТ 4543	От минус 70 до 475		ГОСТ 4543	5
15Х5М ГОСТ 20072	ГОСТ 20072	От минус 40 до 650		ГОСТ 20072	–
10895 ГОСТ 11036	ГОСТ 11036	От минус 60 до 475		ГОСТ 11036	9
10Х14Г14Н4Т ГОСТ 5632	ГОСТ 5949	От минус 196 до 500		ГОСТ 5949	1
08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т ГОСТ 5632		От минус 40 до 300			
12Х18Н10Т ГОСТ 5632		От минус 253 до 610			4
		От 610 до 700	5		
08Х18Н10Т, 08Х18Н12Б ГОСТ 5632		От минус 253 до 610	Не ограничено		1
		От 610 до 700	5		
15Х18Н12С4ТЮ ГОСТ 5632	ТУ 14-1-915 [103]	От минус 20 до 120	2,5	ТУ 14-1-915 [103]	–
02Х8Н22С6 ТУ 14-1-3812 [104]	ТУ 14-1-3812 [104]	От минус 40 до 120	–	ТУ 14-1-3812 [104]	

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы Е.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632	ГОСТ 5949	От минус 253 до 700	Не ограничено	ГОСТ 5949	1, 4
10Х17Н13М3Т ГОСТ 5632		От минус 196 до 600			1, 4
08Х17Н15М3Т ГОСТ 5632		От минус 196 до 600			1
06ХН28МДТ ГОСТ 5632		От минус 196 до 400			–
07Х16Н6-Ш ТУ 14-1-1660 [105]	ТУ 14-1-1660 [105]	От минус 60 до 350		ТУ 14-1-1660 [105]	
08Х13 ГОСТ 5632	ГОСТ 5949	От минус 40 до 550		ГОСТ 5949	6
12Х13 ГОСТ 5632					
03Х18Н11 ГОСТ 5632	ТУ 14-1-1160 [106]	От минус 196 до 450		ТУ 14-1-1160 [106]	–
03Х17Н14М3 ГОСТ 5632	ТУ 14-1-3303 [107]			ТУ 14-1-3303 [107]	
08Х17Т ГОСТ 5632	ГОСТ 5949	От 0 до 700	–	ГОСТ 5949	3
15Х25Т, 15Х28 ГОСТ 5632		От 0 до 900			
15Х18Н12С4ТЮ ГОСТ 5632	ТУ 14-1-561 [108]	От минус 20 до 200	2,5	ТУ 14-1-561 [108]	–
ХН32Т ТУ 14-1-284 [109]	ТУ 14-1-284 [109]	От минус 70 до 900	Не ограничено	ТУ 14-1-284 [109]	

Примечания

1 Испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032 при условии требований в проекте.

2 При толщине проката менее 5 mm 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 при температуре свыше плюс 350 °С.

5 Сортовой прокат испытывается на ударный изгиб при температуре стенки ниже минус 30 °С. Ударная вязкость должна быть не менее 30 J/cm^2.

6 Для внутренних не подлежащих сварке деталей сосудов, работающих без давления, допускается применение сталей марок 08Х13, 12Х13 при температуре стенки от минус 60 °С до 550 °С.

7 Ограничения по толщине: для сталей 3 категории – не более 40 mm, 4, 5 категорий – не более 25 mm.

8 Дополнительное испытание на ударный изгиб при температуре плюс 20 °С на заводе – изготовителе сосудов или их отдельных деталей.

9 Для прокладок.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
...

Приложение F
(обязательное)
Стальные отливки

Таблица F.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытаний и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более		
20Л, 25Л ГОСТ 977	ГОСТ 977, O‘z DSt 2839, ТУ 4112-091-00220302 [110]	От минус 30 до 450	Не ограничено	Группа 3 по ГОСТ 977, O‘z DSt 2839, ТУ 4112-091-00220302 [110]	1, 2
35Л, 45Л ГОСТ 977					3
20 ГМЛ СТ ЦКБА 014 [111]	СТ ЦКБА 014 [111]	От минус 60 до 450		СТ ЦКБА 014 [111]	–
20ХМЛ ГОСТ 977	ГОСТ 977, O‘z DSt 2839, ТУ 4112-091-00220302 [110]	От минус 40 до 540		Группа 3 по ГОСТ 977	
20Х5МЛ ГОСТ 977		От минус 40 до 600		Группа 3 по ГОСТ 977, O‘z DSt 2839, ТУ 4112-091-00220302 [110]	
20Х5ТЛ ТУ 4112-091-00220302 [110]	ТУ 4112-091-00220302 [110]	От минус 40 до 425		ТУ 4112-091-00220302 [110]	
20Х5ВЛ ТУ 4112-091-00220302 [110]		От минус 40 до 550			
20Х8ВЛ ГОСТ 977	ТУ 4112-091-00220302 [110]	От минус 40 до 600		Группа 3 по ГОСТ 977, ТУ 4112-091-00220302 [110]	
20ХН3Л ТУ 4112-091-00220302 [110]	ТУ 4112-091-00220302 [110]	От минус 70 до 450		ТУ 4112-091-00220302 [110] и ударная вязкость при температуре минус 70 °С, если температура стенки ниже минус 30 °С	
10Х18Н9Л, 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н12М3ТЛ ГОСТ 977	ГОСТ 977	От минус 253 до 600		Группа 3 по ГОСТ 977, ТУ 4112-091-00220302 [110]	
10Х21Н6М2Л ТУ 4112-091-00220302 [110]	ТУ 4112-091-00220302 [110]	От минус 40 до 300		ТУ 4112-091-00220302 [110]	
40Х24Н12СЛ ГОСТ 977	ГОСТ 977	От 0 до 1200	–	Группа 3 по ГОСТ 977	
25Х23Н7СЛ ГОСТ 977		От 0 до 1000			

Примечания

1 При содержании углерода более 0,25 % сварку следует производить 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 плюс отпуск.

3 Для несвариваемых деталей.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
LOMIY ETILISH MUAMMOLARINI

Приложение G
(обязательное)
Крепежные детали

Таблица G.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Назначение
		Температура стенки, °С	Давление среды, МРа, не более	
Класс прочности 5.6, 6.6, 8.8, ГОСТ ISO 8992	ГОСТ ISO 898-1	От минус 30 до 300	2,5	Шпильки, болты
Класс прочности 5, 6, 8 ГОСТ ISO 8992	ГОСТ ISO 898-2			Гайки
Ст3сп4 ГОСТ 380	O‘z DSt 2806.0	От минус 20 до 300	2,5	Шпильки, болты, гайки
			10	Шайбы
10 ГОСТ 1050	O‘z DSt 2806.0	От 0 до 300	2,5	Гайки
		От минус 40 до 450	10	Шайбы
20, 25 ГОСТ 1050, ГОСТ 10702	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 425	2,5	Шпильки, болты
			10	Гайки
		От минус 40 до 450	10	Шайбы
30, 35, 40, 45 ГОСТ 1050, ГОСТ 10702	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 425	10	Шпильки, болты
			21	Гайки
		От минус 40 до 450	21	Шайбы
30Х, 35Х, 38ХА, 40Х ГОСТ 4543	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 425	21	Шпильки, болты
		От минус 40 до 450		Гайки
		От минус 70 до 450		Шайбы
30Х ГОСТ 4543	По ГОСТ 10495	От минус 50 до 200	Не ограничено	Гайки
09Г2С ГОСТ 19281	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 425	21	Шпильки, болты, гайки
		От минус 70 до 450		Шайбы
10Г2 ГОСТ 4543	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 425	21	Шпильки, болты, гайки
		От минус 70 до 450		Шайбы
18Х2Н4МА ГОСТ 4543	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 400	21	Шпильки, болты, гайки
		От минус 70 до 450		Шайбы
12Х13, 20Х13, 30Х13 ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 30 до 475	10	Шпильки, болты, гайки, шайбы
20Х13 ГОСТ 18968	По ГОСТ 20700	От 0 до 450	Не ограничено	Шпильки, болты, шайбы
		От 0 до 510		Гайки
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х17Н15М3Т, 31Х19Н9МВБТ ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 600	21	Шпильки, болты, гайки, шайбы
31Х19Н9МВБТ ГОСТ 5949	По ГОСТ 23304, ГОСТ 20700, O‘z DSt 2806.0	От 0 до 625	Не ограничено	Шпильки, болты, гайки
06ХН28МДТ ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 400	21	Шпильки, болты, гайки, шайбы
10Х14Г14Н4Т ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 500	21	Шпильки, болты
07Х21Г7АН5 ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 400		Шпильки, болты

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Окончание таблицы G.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Назначение
		Температура стенки, °С	Давление среды, MPa, не более	
08Х15Н24В4ТР ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 600	21	Шпильки, болты, гайки, шайбы
07Х16Н6 ГОСТ 5949	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 325	10	Шпильки, болты, гайки, шайбы
10Х11Н22Т3МР ГОСТ 20700	ГОСТ 20700	От минус 70 до 650	Не ограничено	Шпильки, болты, гайки
30ХМ, 30ХМА, 35ХМ ГОСТ 4543	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 450	21	Шпильки, болты
		От минус 40 до 510		Гайки
		От минус 70 до 450		Шайбы
40ХФА ГОСТ 4543	ГОСТ 10494	От минус 50 до 400	Не ограничено	Шпильки
25Х1МФ ГОСТ 20072	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 510	21	Шпильки, болты
		От минус 40 до 540		Гайки
		От минус 70 до 540		Шайбы
25Х2М1Ф ТУ 14-1-552 [112]	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 540	21	Шпильки, болты, гайки
		От минус 70 до 540		Шайбы
25Х2М1Ф ГОСТ 20072	ГОСТ 20700	От 0 до 535	Не ограничено	Шпильки, болты
		От 0 до 565		Гайки
	ГОСТ 10494	От минус 50 до 510	10	Шпильки
20Х1М1Ф1ТР, 20Х1М1Ф1БР ГОСТ 20072	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 565	21	Шпильки, болты, гайки
		От минус 70 до 565		Шайбы
	ГОСТ 20700	От 0 до 580	Не ограничено	Шпильки, болты, гайки
15ХМ ГОСТ 4543	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 565	21	Шайбы
	ГОСТ 20700	От 0 до 545	Не ограничено	Шайбы
20ХН3А, 10Г2 ГОСТ 4543	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 425	21	Шпильки, болты, гайки
		От минус 70 до 450		Шайбы
37Х12Н8Г8МФБ ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 450	21	Шпильки, болты, гайки
		От минус 70 до 600		Шайбы
12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 600	21	Шпильки, болты, гайки, шайбы
45Х14Н14В2М ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 600	21	Шпильки, болты, гайки, шайбы
18Х12ВМБФР ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 580	21	Шпильки, болты, гайки, шайбы
12Х1МФ ГОСТ 20072	ГОСТ 20700	От минус 40 до 570	Не ограничено	Шайбы
08Х16Н13М2Б ГОСТ 5632	ГОСТ 20700	От минус 70 до 625	Не ограничено	Шпильки, болты, гайки
		От минус 70 до 650		Шайбы
ХН35ВТ ГОСТ 5632	ГОСТ 20700	От минус 70 до 650	Не ограничено	Шпильки, болты, гайки
08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т, 14Х17Н2 ГОСТ 5632	O‘z DSt 2806.0	От минус 40 до 200	21	Шпильки, болты, гайки, шайбы
	O‘z DSt 2806.0	От минус 70 до 350	2,5	Шпильки, болты, гайки, шайбы

© O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
[illegible] ETISH BOSHQARMASI

Приложение Н
(обязательное)
Листы, плиты из цветных металлов и сплавов

Таблица Н.1

Марка материала	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Виды испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		температура стенки, °С	давление среды, МРа, не более		
Л63, Л68, ЛС59-1, ЛО62-1 ГОСТ 15527	ГОСТ 2208	От минус 270 до 250	Не ограничено	ГОСТ 2208	1
ЛЖМц 59-1-1 ГОСТ 15527	ТУ 48-21-897 [113]			ТУ 48-21-897 [113]	1
НМЖМц 28-2,5-1,5 ГОСТ 492	ГОСТ 5063	От минус 70 до 360	2,5	ГОСТ 5063	1
А5, А6, АД0, АД1, АМц, АМг3, АМг5 ГОСТ 4784	ГОСТ 21631	От минус 270 до 150	6	ГОСТ 21631	1
АД0, АД1, А5, А6, АМц ГОСТ 4784	ГОСТ 17232	От минус 70 до 150	6	ГОСТ 17232	1
АМг3, АМг5, АМг6 ГОСТ 4784		От минус 210 до 150			

Примечания

1 Материалы применяют только в мягком состоянии.

2 По требованию потребителя проводят испытания на глубину выдавливания мягких полос толщинами 1 и 1,2 mm.

3 По требованию потребителя проводят испытания на изгиб.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, RAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение J

(обязательное)

Трубы из цветных металлов и силавов

Таблица J.1

Марка материала	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Виды испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		температура стенки, °С	давление среды, МРа, не более		
Л68, Л070-1, ЛОМш 70-1-0,05, ЛАМш 77-2-0,05 ГОСТ 15527	ГОСТ 21646	От минус 196 до 250	Не ограничено	ГОСТ 21646	1, 2
Л63, Л68, ЛС59-1, ЛЖМц 59-1-1 ГОСТ 15527	ГОСТ 494	От минус 253 до 250		ГОСТ 494	1, 2, 3
МНЖ 5-1 ГОСТ 492	ГОСТ 17217	От минус 196 до 200		ГОСТ 17217	1
МНЖМц 30-1-1 ГОСТ 492	ГОСТ 10092	От 0 до 250		ГОСТ 10092	1
АД0, АД1, АМц ГОСТ 4784	ГОСТ 18475	От минус 270 до 150	6	ГОСТ 18475	1
АМг2, АМг3, АМг5 ГОСТ 4784	ГОСТ 18482			ГОСТ 18482	1

Примечания

1 Трубы следует поставлять в мягком состоянии.

2 По требованию потребителя тянутые и холоднокатаные трубы с толщиной не более 3 mm, подвергаются испытанию на сплющивание.

3 По соглашению сторон трубы марок Л63, Л68 изготовляют с повышенной пластичностью.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
... CTI BN MOSHGARMASI

Приложение К

(обязательное)

Прутки и литье из цветных металлов и сплавов

Таблица К.1

Марка материала	Технические требования	Допустимые условия эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Примечания
		температура стенки, °С	давление среды, МРа, не более		
НМЖМц 28-2,5-1,5 ГОСТ 492	ГОСТ 1525	От минус 70 до 250	2,5	ГОСТ 1525	См. примечание
ЛЦ23А6Ж3Мц2 (ЛАЖМц 66-6-3-2) ГОСТ 17711	ГОСТ 17711		Не ограничено	ГОСТ 17711	
АД0, АМг2, АМц ГОСТ 4784	ГОСТ 21488	От минус 70 до 150	6	ГОСТ 21488	
Примечание – Прутки и литье поставляются в мягком состоянии.					

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
ZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

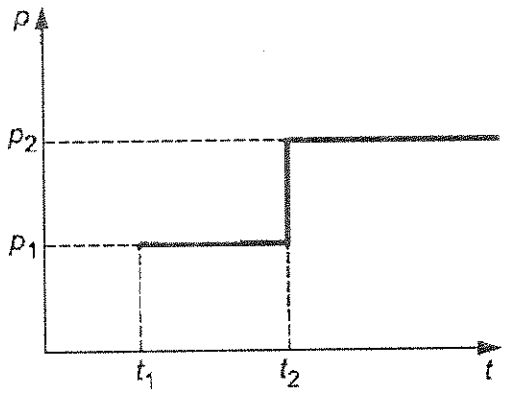
Приложение L

(обязательное)

Регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) или испытания на герметичность сосудов

L.1 Настоящий регламент распространяется на сосуды, изготовленные в соответствии с требованиями настоящего стандарта и эксплуатируемые под давлением на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении.

L.2 Пуск (остановка) или испытание на герметичность в зимнее время, т. е. повышение (снижение) давления в сосуде при повышении (снижении) температуры стенки, должны осуществляться в соответствии с рисунком L.1:



P_1 – давление пуска;

P_2 – рабочее давление;

t_1 – минимальная температура воздуха, при которой допускается пуск сосуда под давлением P_1;

t_2 – минимальная температура, при которой сталь и ее сварные соединения допускаются для работы под давлением P_2.

Рисунок L.1

L.3 Давление пуска P_1 принимается согласно таблице L.1 в зависимости от рабочего давления P_2.

Таблица L.1

P_2, MPa	Менее 0,1	От 0,1 до 0,3	Более 0,3
P_1, MPa	P_2	0,1	0,35 P_2
Примечание – При температуре t_2, ниже или равной t_1 давление пуска P_1 принимается равным рабочему давлению P_2.			

Достижение давлений P_1 и P_2 рекомендуется осуществлять постепенно по 0,25 P_1 или 0,25 P_2 в течение часа с 15-минутными выдержками давлений на ступенях 0,25 P_1, (0,25 P_2); 0,5 P_1 (0,5 P_2); 0,75 P_1 (0,75 P_2), если нет других указаний в проектной документации.

L.4 Температуры t_1 и t_2 принимаются по таблице L.2 в зависимости от типа сталей.

Скорость подъема (снижения) температуры должна быть не более 30 °С в час, если нет других указаний в технической документации.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица L.2

Марка стали	Минимальная температура воздуха t_1, °С	Минимальная температура t_2, °С	Допускаемая средняя температура наиболее холодной пятидневки в районе установки сосуда
Ст3кп 2	Минус 20	10	Минус 30 °С при объеме менее 100 м^3
Ст3сп3, Ст3пс3, Ст3сп6, Ст3пс6, 20К-3, 20К-10		0	Не ниже минус 40 °С
Ст3сп4, Ст3пс4, Ст3Гпс4, Ст3сп5, 20К-5, 20К-11	Минус 40	Минус 20	
16ГС-3, 09Г2С-3, 17ГС-3, 17Г1С-3		Минус 30	Не ниже минус 45 °С
16ГС-6, 16ГС-17, 09Г2С-6, 09Г2С-17, 17ГС-6, 17ГС-12, 17Г1С-6, 17Г1С-12, 20ЮЧ, 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т		Минус 40	
12ХМ, 12МХ, 10Х2ГНМ, 10Х2М1А-А, 10Х2М1А		0	
09Г2С-7, 09Г2С-8, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т	Без ограничений	Без ограничений	Не регламентируется

Примечания

1 Для материалов, не приведенных в таблице L.2, температуру t_2 определяют по приложениям А – F настоящего стандарта.

2 В случае снижения нижнего температурного предела применения углеродистых и низколегированных марганцовистых и марганцево-кремнистых сталей в соответствии с 6.1.8 давление пуска P_1 принимается равным рабочему давлению P_2, температуру t_1 – по установленному нижнему температурному пределу применения стали согласно 6.1.8.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, KAPLAT
NAZORATIDAN MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
SOHASI BILAN BOG‘LIQLIGI

Приложение М
(обязательное)
Сварочные материалы

Таблица М.1 – Электроды для ручной дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей

Марка свариваемой стали	Типы электродов по ГОСТ 9467 или наплавленного металла	Минимальная температура стенки сосуда
Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс, 18Гпс, 10, 15, 20, 15К, 16К, 18К, 20К, 20Л	Э42[1)] Э46	Не ниже минус 15 °С
	Э42А[1)] Э46А Э50А	Не ниже минус 30 °С. Не ниже минус 40 °С (для сосудов работающих без давления)
22К, 25Л	Э46А Э50А	Не ниже минус 20 °С
16ГС; 09Х1Г2НАБ4, 09Г2, 09Г2СА, 10Г2, 10Г2С1, 17ГС, 17ГПС, 15Г2СФ, 09Г2ФБ, 20ЮЧ	Э50А Э55 Э60 ВП-4	Не ниже минус 40°С
09Г2С, 09Г2СЮЧ, 09Г2БТ, 10Г2БТ; 10Г2, 10Г2ФБ; 10Г2С1	Э50А	Не ниже минус 60 °С От минус 61 °С до минус 70 °С после нормализации
10ХСНД, 15ХСНД	Э50А	Не ниже минус 40 °С
10Х2ГНМ 09ХГ2НАБЧ [2)] 10Х2М1А, 10Х2М1АА, 16ГМЮЧ	Э-05Х2М Э-09МХ Э-09Х1М	Не ниже 0 °С
10Х2МФА[2)] 12Х2МФА 15Х2МФАА 15Х2НМФА[2)]	Н-3А Э-09Х1МФ Э-10Х5МФ	Не ниже 0 °С
09Г2С; 10Г2, 10Г2С1, 09Г2СЮЧ	10ГН 10ГНМ	Не ниже минус 70 °С

1) По разрешению главного сварщика допускается замена электродов Э42, Э42А, Э46, Э46А электродами Э50А при условии положительных результатов контрольных испытаний сварных соединений.

2) Сварка с подогревом и последующей термообработкой непосредственно после сварки.

Примечания

1 Без индекса «Э» условно указаны типы электродов, не предусмотренные ГОСТ 9467. Марки электродов типов без индекса «Э» принимаются по рекомендациям специализированной научно-исследовательской организации. Марка электрода типа Н-3А принимается по ТУ 5.965-11313 [114].

2 Электроды типа Э42 и Э46 для сварки сосудов, предназначенных для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание, применяются по согласованию со специализированной научно-исследовательской организацией.

3 Необходимость подогрева для предотвращения трещин при сварке малоуглеродистых, низколегированных марганцовистых и марганцевокремнистых сталей в зависимости от толщины свариваемых элементов, содержания углерода в стали и других факторов определяется технологией предприятия-изготовителя сосуда.

При сварке хромомолибденовых, хромомолибденованадиевых и хромомолибденованадиевовольфрамовых сталей требуются специальные меры (подогрев, термообработка и др.).

O ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, NAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
SOHIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица М.2 – Рекомендуемые сварочные материалы для автоматической сварки под флюсом углеродистых и низколегированных сталей

Марка свариваемой стали	Сварочные материалы		Минимальная температура стенки сосуда
	Марка проволоки по ГОСТ 2246	Марка флюса по ГОСТ 9087	
Ст3кп Ст3пс Ст3сп Ст3Гпс 10, 20, 15К; 16К 18К; 20К; 22К	Св-08 Св-08А	АН-348А ОСЦ-45: ОСЦ-45М Ан-43 АН-60 ФЦ-16	Не ниже минус 20 °С
	Св-08ГА Св-10ГА		Не ниже минус 30 °С; Не ниже минус 40 °С для сосудов работающих без давления
20ЮЧ	Св-10НЮ	АН-22; АН-47	Не ниже минус 40 °С
09Г2 09Г2С 10Г2С1 10Г2 14Г2 17ГС 17Г1С 16ГС; 10ХСНД	Св-08ГА Св-10ГА Св-10Г2 Св-08ГС	АН-348А ОСЦ-45, ОСЦ-45М АН-22; АН-47 АН-60 ФЦ-16	Не ниже минус 30 °С при любой толщине Не ниже минус 40°С при толщине металла не более 24 mm
17ГС 17ГС 16ГС 10Г2; 10ХСНД	Св-08ГА Св-08ГС Св-08Г2С Св-10НМА Св-10НЮ	АН-348А АН-22 АН-43 АН-47 АН-60 ФЦ-16	Не ниже минус 40 °С при любой толщине металла при условии выполнения многослойной сварки или в сочетании с проволоками Св-10НМА; Св-10НЮ
15Г2СФ	Св-10ГА Св-08ГС Св-10НМА Св-10Г2	ОСЦ-45 ОСЦ-45М АН-22 АН-348А АН-43 АН-60 ФЦ-16	Не ниже минус 40 °С
16ГМЮЧ	Св-08ХМ Св-10Х2М Св-04Х2МА	АН-348А АН-22 АН-17М	Не ниже 0 °С

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'SHQARMASI

Продолжение таблицы М.2

Марка свариваемой стали	Сварочные материалы		Минимальная температура стенки сосуда
	Марка проволоки по ГОСТ 2246	Марка флюса по ГОСТ 9087	
10Г2 10Г2С1 09Г2С	Св-08ГА	АН-348А АН-47 АНК-47 АН-43 АН-60 ФЦ-16 (ФЦ-16А) ОСЦ-45, ОСЦ-45М	Не ниже минус 60 °С при любой толщине металла при условии выполнения многослойной сварки или в сочетании с проволоками Св-10НМА; Св-10НЮ
	Св-08ГА Св-08ГС		Не ниже минус 70 °С при любой толщине металла при условии нормализации сварных соединений
	Св-10НЮ Св-10НМА		Не ниже минус 60 °С
10Г2С1; 09Г2С	Св-08ГСМТ	АН-43 АН-47	Не ниже минус 60 °С для сварки металла толщиной 16-30 mm с разделкой кромок С 25 по ГОСТ 8713
09Г2С	Св-08МХ Св-08ГСМТ	АН-22 АН-43 АН-47	Не ниже минус 70 °С для сварки с порошковым присадочным металлом (ППМ) из проволоки марки Св-08Г2СНТЮР
	Св-08Г2СНТЮР	АН-22 АН-47	Не ниже минус 70 °С для сварки без разделки кромок металла толщиной до 25 mm
09Г2С1 10Г2 10Г2С1	Св-10НЮ	АН-22	Не ниже минус 70 °С без нормализации сварных соединений при условии сварки по технологии, согласованной со специализированной научно-исследовательской организацией
10Х2М1А-А	Св-04Х2МА Св-10Х3ГМ1А-А	ФЦ-16А ФЦ-16	Не ниже 0 °С
15Х2МФА-А	Св-10Х3М1А Св-10Х2ГМФТА	ФП-33 ФП-33М	Не ниже 0 °С
10Х2ГНМ	Св-04Х2МА Св-10Х3ГМ ТУ 14-1-4181 [115]	АН-47	Не ниже 0 °С
09ХГ2НАБ	Св-08ГСМТ	ФП-33	Не ниже минус 40 °С
09Г2СЮЧ	Св-10ГА Св-10НМА Св-08ГСМТ Св-10НЮ	АН-348А АН-43 АН-22 АН47	Не ниже минус 70 °С

Примечания

1 Условия выполнения сварных соединений с различным сочетанием сварочных проволок определяется технологией, согласованной со специализированной научно-исследовательской организацией.

O`ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
ZAMIV ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы М.2

2 Необходимость подогрева для предотвращения трещин при сварке малоуглеродистых и низколегированных марганцовистых и марганцевокремнистых сталей в зависимости от толщины свариваемых элементов, содержания углерода и других факторов определяется технологией предприятия-изготовителя сосудов.

3 Марки проволоки Св-10НЮ и Св-10Х2М принимаются по ТУ 14-1-2219 [116], Св-10Х2ГМФТА по ТУ 14-1-4355 [117], Св-10Х3М1А и Св-10Х3ГМФТА – по ТУ 14-1-4914 [118]. Марки флюсов ФП-33 и ФП-33М принимаются по ТУ 5.965-11238 [119], ФЦ-16 и ФЦ-16А – по ОСТ 24.948.02 [120], АНЦ1 – по ТУ 108.1424 [121].

4 При сварке хромомолибденовых сталей требуются специальные меры (подогрев, термическая обработка и др.).

5 Для металла толщиной не более 14 mm и для поверхностных швов внутри и снаружи при многослойной сварке проволокой Св-08ГА

6 Для полуспокойных сталей рекомендуется применять сварочную проволоку Св-08ГА.

Таблица М.3 – Сварочные материалы для углеродистых и низколегированных сталей при автоматической сварке под флюсом с применением гранулированной металлической присадки (крошки)

Марка свариваемой стали	Сварочные материалы		
	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246	Марка крошки по ГОСТ 2246	Флюс по ГОСТ 9087
Ст3кп	Св-08А	Св-08ГА Св-08Г2С	АН-348А, ОСЦ-45 и им равноценные
	Св-08ГА	Св-08А	
	Св-08Г2С		
Малоуглеродистые стали, кроме кипящих	Св-08А		
	Св-08ГА	Св-08А Св-08ГА	
	Св-08Г2С	Св-08А Св-08ГА	
16ГС	Св-08ГА	Св-08Г2С	
09Г2С		Св-08ГА Св-10ГА	
	Св-08МХ	Св-08ГА	
	Св-10Г2	Св-08ГА Св-10Г2	
10Г2С1	Св-08ГА Св-08МХ [1)] Св-10Г2	Св-08ГА Св-10ГА СВ-08ГА	

[1)] Должна быть проверена необходимость подогрева при сварке и отпуск после сварки в зависимости от толщины металла

Примечание – Температурные пределы применяемых сварочных материалов принимать по марке сварочной проволоки согласно таблицы М.2.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAHOLASH
VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH DASTURLARI

Таблица М.4 – Сварочные материалы и температура подогрева для ручной, автоматической и полуавтоматической сварки стали марок 12МХ, 12ХМ и 15ХМ (толщиной до 80 mm)

Марка стали	Электроды (типы по ГОСТ 9467 и марки), проволока по ГОСТ 2246	Флюсы по ГОСТ 9087, защитный газ	Температура предварительного и сопутствующего подогрева, °С
12МХ	Э-09Х1М Э09МХ УОНИ-13/45МХ, ОЗС-11 и др.	–	200 – 250
	Проволока Св-08МХ Св-04Х2МА Св-08ХМ	АН-348А; АН-22; АН-60; ОСЦ-45; ОСЦ-45М и им равноценные	150 – 200
	Проволока Св-10ХГ2СМА Проволока Св-08ХМ	Углекислый газ ГОСТ 8050, аргон ГОСТ 10157	
12ХМ 15ХМ 10Х2М1	Э-09Х1М; (ЦУ-2ХМ, ТМЛ-1, ТМЛ-1У) Э-09Х1МФ (ЦЛ-20-67, ТМЛ-3, ТМЛ-3У): Э-05Х2М	–	200 – 250
	Проволока Св-08ХМ Проволока Св-10Х2М, Св-04Х2МА	АН-22; АН-348А; АН-43; АН-60; ОСЦ-45; ОСЦ-45М и им равноценные	
	Проволока Св-10ХГ2СМА Проволока Св-08ХМ	Углекислый газ ГОСТ 8050, аргон ГОСТ 10157	
Примечание – Допускается сварка без подогрева стыковых соединений толщиной до 9 mm и угловых соединений катетом до 8 mm включительно.			

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица М.5 – Сварочные материалы для электрошлаковой сварки углеродистых и низколегированных сталей

Марка свариваемой стали	Марка проволоки по ГОСТ 2246	Марка флюса по ГОСТ 9087 и др.	Условия применения сварных соединений
Ст3сп Ст3пс 20 15К 16К	Св-08ГА	АН-8 АН-348А АН-22 АН-9У ТУ ИЭС 201 [122] ФЦ-21 ОСТ 24.948.02 [120]	После нормализации и высокого отпуска при температуре допускаемой для свариваемой стали
16К 20К 22К 20ЮЧ	Св-10Г2 Св-08ГС Св-10НЮ ТУ 14-1-2219 [116]	АН-8 АН-9 АН-9У ТУ ИЭС 201 [122] АН-348 АН-22 ФЦ-21 ОСТ 24.948.02 [120]	
16ГС 09Г2С 09Г2СЮЧ	Св-10Г2 Св-08ГС Св-08Г2С Св-08ГСМТ Св-10НЮ ТУ 14-1-2219 [116]		
16ГМЮЧ	ТУ 14-1-2219 [116] Св-10НМА Св-08ХМ Св-04Х2МА Св-10ХМ	АН-22 АН-8 ФЦ-11	
10ХСНД 15ХСНД	Св-08ГСМТ	АН-8	После нормализации и высокого отпуска при температуре допускаемой для свариваемой стали
10Х2ГНМ	Св-10Х3ГМ СВ-04Х2МА	АН-8 АН-22 ФЦ-21 ОСТ 24.948.02 [120]	
09Х12ГНМ	Св-10НЮ	АН-22; АН-8	
10Х2МФА 12Х2МФА 15Х2МФАА	Св-13Х2МФТ	48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123]	
12ХМ 12МХ 15Х5М	Св-10Х2М ТУ 14-1-2219 [116] Св-08ХМ Св-08МХ Св-10ХГ2СМА Св-04Х2МА Св-10Х5М	АН-8 АН-9 АН-9У ТУ ИЭС 201 [122] АН-8М	После нормализации и высокого отпуска при температуре не ниже 0 °С
22Х3М 20Х2МА	Св-08Х3Г2СМ	АН-9У ТУ ИЭС 201 [122]	От минус 40 °С до 400 °С. После нормализации и высокого отпуска

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица М.6 – Сварочные материалы для электрошлаковой сварки углеродистых и низколегированных сталей с применением гранулированной металлической присадки (крошки)

Марка свариваемой стали	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246	Марка крошки по ГОСТ 2246	Условия применения
Ст3сп, Ст2пс, 20К, 15К, 16К	Св-08ГА	Св-08Г2С, Св-10ГС	После нормализации и высокого отпуска при температуре, допускаемой для свариваемой стали
09Г2С	Св-10НМА	Св-08Г2С, Св-10НМА	
10Г2С1	Св-10Г2	Св-08Г2С	
10Г2ФР	Св-10НМА	Св-10НМА	

Таблица М.7 – Электроды для сварки коррозионно-стойких сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов

Марка стали	Требования по стойкости против межкристаллитной коррозии					
	нет			есть		
	Тип электрода по ГОСТ 10052	Марка электрода	Температура стенки	Тип электрода по ГОСТ 10052	Марка электрода	Температура стенки
12Х18Н9Л 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т 12Х18Н9ТЛ 08Х18Н12Б 12Х18Н12Т	Э-04Х20Н9	АНВ-32 ОЗЛ-36	До 450 °С	Э-08Х20Н9Г2Б	ЦЛ-11 ЗИФ-9	До 450 °С при этом от 350 °С до 450 °С после стабилизирующего отжига
	Э-07Х20Н9	ОЗЛ-8 АНВ-29	До 610 °С	Э-08Х19Н10Г2Б	ЦТ-15	До 610 °С, свыше 350 °С после стабилизирующего отжига
08Х18Н10	Э-4Х20Н9 Э-7Х20Н9	АНВ-32 ОЗЛ-36 ОЗЛ-8 ОЗЛ-12	До 610 °С	Э-04Х20Н9	АНВ-32 ОЗЛ-36	До 350 °С с предварительным подтверждением стойкости против межкристаллитной коррозии
03Х18Н11 02Х18Н11	Э-02Х21Н10Г2	АНВ-34 ОЗЛ-22	До 450 °С	Э-02Х21Н10Г2	АНВ-34 ОЗЛ-22	До 350 °С
	Э-02Х19Н9Б	АНВ-13		Э-02Х19Н9Б	АНВ-13	До 450 °С
03Х19АГ3Н10	Э-02Х19Н9Б	АНВ-13	До 450 °С	Э-02Х19Н9Б	АНВ-13	До350 °С
10Х14П4Н4Т	Э-03Х15Н9АГ4	АНВ-24	До 500 °С	Э-08Х20Н9Г2Б	ЦЛ-11	До 350 °С
	Э-10Х20Н9Г6С	ЗИФ-1				
	Э-04Х20Н9	АНВ-32 ОЗЛ-36				

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
RIVOJLANTIRISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы М.7

Марка стали	Требования по стойкости против межкристаллитной коррозии					
	нет			есть		
	Тип электрода по ГОСТ 10052	Марка электрода	Температура стенки	Тип электрода по ГОСТ 10052	Марка электрода	Температура стенки
10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 12Х18Н12М3ТЛ 08Х17Н13М2Т	Э-07Х19Н11ШГ2Ф	ЭА-400/10У	До 450 °С	Э-07Х19Н11М3Г2Ф	ЭА-400/10У	До 350 °С
	Э-02Х20Н14Г2М2	ОЗЛ-20	До 450 °С свыше 450 °С до 700 °С при условии содержания ферритной фазы не более 6 %			
	Э-02Х19Н18Г5АМ3	АНВ-17		Э-09Х19Н10Г2М2Б	НЖ-13 АНВ-36	
	Э-09Х19Н11Г3М2Ф	КТИ-5				
08Х17Н15М3Т	–	–	–	Э-02Х19Н18Г5АМ3	АНВ-17	До 350 °С
03Х17Н14М3	–	–	–	04Х23Н27М3Д3Г2Б ТУ 1273-048-50167936 [124]	ОЗЛ-17У	До 350 °С
				03Х24Н25М3АГ3Д ТУ ИЭС 375 [125]	АНВ-37	
03Х21Н21М4ГБ	–	–	–	03Х24Н25М3АГ3 ТУ ИЭС 376 [126] 04Х23Н27М3Д3Г2Б ТУ 1273-048-50167936 [124]	АНВ-38 ОЗЛ-17У	До 350 °С
20Х23Н18	Э-10Х25Н13Г2	ЗИО-8 ОЗЛ-6 ЦЛ-25	До 1000 °С	–	–	–
08Х22Н6Т 08Х18Г8Н2Т	Э-04Х20Н9	ОЗЛ-36 АНВ-32	До 300 °С	Э-08Х20Н9Г2Б	ЦЛ-11 Л38М ЗИФ-9	До 300 °С
	Э-07Х20Н9	ОЗЛ-8 ОЗЛ-14		Э-08Х19Н10Г2Б	ЦТ-15	
				08Х22Н7Г2Б ТУ 1273-088-00187197 [127]	ОЗЛ-40	
08Х21Н6М2Т	Э-02Х20Н14Г2М2	ОЗЛ-20	До 300 °С	Э-09Х19Н10Г2М2Б	НЖ-13 АНВ-36	До 300 °С
	Э-07Х20Н9	ОЗЛ-8 ОЗЛ-14		Э-07Х19Н11М3Г2Ф	ЭА-400/10У ЭА-400/10Т	
				10Х20Н7М2Г2Б ТУ 1273-088-00187197 [127]	ОЗЛ-41	
15Х18Н12С4ТЮ	–	–	–	Э-10Х17Н13С4	ОЗЛ-3	До 200 °С
02Х8Н22С6	–	–	–	03Х17Н14С5 ТУ 14-4-579 [128]	ОЗЛ-24	До 120 °С

Примечания

1 Без индекса «Э» указаны типы электродов, не предусмотренные ГОСТ 10052.

2 По разрешению главного сварщика предприятия допускается применять электроды, предназначенные для сварки соединений, обладающих стойкостью к межкристаллитной коррозии, для сварки соединений, к которым не предъявляются требования по стойкости к межкристаллитной коррозии.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, MAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица М.8 – Марки сварочной проволоки и флюсов для автоматической и полуавтоматической сварки коррозионно-стойких сталей

Марка стали	Наличие требований по стойкости к межкристаллитной коррозии					
	нет			есть		
	Марка проволоки	Марка флюса	Условия применения	Марка проволоки	Марка флюса	Условия применения
12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т	Св-06Х19Н9Т Св-04Х19Н9 Св-01Х19Н9 ГОСТ 2246	АН-26С ГОСТ 9087	До 610 °С	Св-07Х18Н9ТЮ. Св-05Х20Н9ФБС ГОСТ 2246	АН-26С ГОСТ 9087	До 610 °С при этом от 350 °С до 610 °С после стабилизирующего отжига
				Св-08Х20Н9С2БТЮ ТУ 14-1-4981 [129]		До 350 °С
08Х18Н12Б	Св-07Х18Н9ТЮ Св-05Х20Н9ФБС	АН-26С ГОСТ 9087	До 610 °С	Св-05Х20Н9ФБС ГОСТ 2246	АН-26С ГОСТ 9087	До 350 °С Свыше 350 °С до 610 °С после стабилизирующего отжига
03Х18Н11 02Х18Н11	–	–	–	Св-01Х18Н10 ТУ 14-1-2795 [130] Св-01Х19Н9 ГОСТ 2246	АН-18 ГОСТ 9087	До 450 °С
10Х14Г14Н4Т	Св-05Х15Н9Г6ЛМ ТУ 14-1-1595 [131]	АН-26С ГОСТ 9087	До 500 °С	–	–	–
10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н13М2Т	Св-06Х19Н10М3Т Св-04Х19Н11М3 ГОСТ 2246	АН-26С ГОСТ 9087. 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123]	–	Св-06Х20Н11М3ТБ Св-08Х19Н10М3Б ГОСТ 2246	АН-26С ГОСТ 9087, 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123]	До 350 °С
08Х17Н15М3Т	Св-06Х19Н10М3Т Св-04Х19Н11М3 Св- 01Х19Н18Г10АМ4 ГОСТ 2246	АН-26С ГОСТ 9087. 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123]	–	Св-06Х20Н11М3ТБ Св-08Х19Н10М3Б ГОСТ 2246	АН-26С ГОСТ 9087, 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123]	
03Х17Н14М3	–	–	–	Св-01Х17Н14М2 ТУ 14-1-2795 [130] Св-01Х19Н18Г10АМ4 ТУ 14-1-4981 [129]	АН-18 ГОСТ 9087	До 350 °С
03Х21Н21М4ГБ	–	–	–	Св-01Х23Н28М3Д3Т ГОСТ 2246		

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
[illegible]

Окончание таблицы М.8

Марка стали	Наличие требований по стойкости против межкристаллитной коррозии					
	нет			есть		
	Марка проволоки	Марка флюса	Условия применения	Марка проволоки	Марка флюса	Условия применения
08Х22Н6Т 08Х18Г8Н2Т	Св-04Х19Н9 Св-06Х19Н9Т ГОСТ 2246	АН-26С ГОСТ 9087	До 300 °С	СВ-06Х21Н7БТ (ЭП-500) ТУ 14-1-4981 [129], Св-07Х18Н9ТЮ, Св-05Х20Н9ФБС ГОСТ 2246 Св-08Х20Н9С2БТЮ ТУ 14-1-4981 [129]	АН-26С ГОСТ 9087, 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [111]	До 300 °С
08Х21Н6М2Т	Св-04Х19Н11М3 Св-06Х19Н10М3Т ГОСТ 2246	АН-26С ГОСТ 9087, 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123]		Св-08Х19Н10М3Б, Св-06Х20Н11М3ТБ ГОСТ 2246, Св-03Х24Н6АМ3 ТУ 14-1-4372 [132]		

Примечания

1 Применение сварных соединений из сталей марок 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х17Н13М2Т при температуре выше 600 °С должно быть согласовано со специализированной научно-исследовательской организацией.

2 Для сварки металла толщиной более 30 mm с требованиями стойкости против межкристаллитной коррозии срединные слои выполнять проволокой, предназначенной для сварки без требований стойкости против межкристаллитной коррозии, из-за возможности получения горячих трещин в процессе сварки высоколегированными проволоками.

Таблица М.9 – Сварочные материалы для сварки в среде защитных газов коррозионностойких сталей

Марка стали	Марка проволоки	Защитный газ	Условия применения, температура эксплуатации сварных соединений	
			без требований стойкости к межкристаллитной коррозии	при наличии требований стойкости к межкристаллитной коррозии
08Х18Н10	Св-04Х19Н9 Св-01Х19Н9 ГОСТ 2246	Аргон ГОСТ 10157 или смесь аргона с углекислым Газом ГОСТ 8050	До 610 °С	Не допускается
12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т	Св-01Х19Н9 Св-04Х19Н9 ГОСТ 2246	Аргон ГОСТ 10157 или смесь аргона с углекислым газом ГОСТ 8050	До 610 °С	Не допускается
	Св-06Х19Н9Т Св-07Х19Н10Б Св-07Х18Н9ТЮ Св-05Х20Н9ФБС ГОСТ 2246		До 610 °С	До 350 °С Свыше 350 °С до 610 °С после стабилизирующего отжига
	Св-08Х20Н9С2БТЮ ТУ 14-1-4981 [129]	Углекислый газ ГОСТ 8050	–	До 350 °С

O`ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Продолжение таблицы М.9

Марка стали	Марка проволоки	Защитный газ	Условия применения, температура эксплуатации сварных соединений.	
			Без требований стойкости к межкристаллитной коррозии	При наличии требований стойкости к межкристаллитной коррозии
08Х18Н12Б	Св-06Х19Н9Т Св-07Х19Н10Б Св-07Х18Н9ТЮ Св-05Х20Н9ФБС ГОСТ 2246	Аргон ГОСТ 10157	До 610 °С	До 350 °С
03Х18НП 02Х18Н11	Св-01Х18Н10 ТУ 14-1-2795 [130]		До 450 °С	До 450 °С
03Х19АГ3НШ	Св-01Х18Н10 ТУ 14-1-2795 [130]	Аргон ГОСТ 10157	До 450 °С	До 350 °С без требования равнопрочности сварных соединений основному металлу
10Х14Н4Н4Т	Св-05Х15Н9Г6АМ ТУ 14-1-1595 [131]	Аргон ГОСТ 10157	До 500 °С	До 350 °С
03Х21Н21М4ГБ	Св-01Х23Н28М3Д3Т ГОСТ 2246	Аргон ГОСТ 10157	—	До 350 °С
08Х17Н15М3Т	Св-01Х17Н14М2 ТУ 14-1-2795 [130]			
03Х17Н14М3	Св-01Х19Н18Г10АМ4 ТУ 14-1-4981 [129]			
08Х21Н6М2Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н13М2Т	Св-06Х19Н10М3Т Св-06Х20Н11М3ТБ Св-08Х19Н10М3Б ГОСТ 2246 Св-01Х19Н18Г10АМ4 ТУ 14-1-4981 [129]	Аргон ГОСТ 10157 или смесь аргона с углекислым газом ГОСТ 8050	До 700 °С	До 350 °С
15Х18Н12С4ТЮ	Св-15Х18Н12С4ТЮ ТУ 14-1-2795 [130]	Аргон ГОСТ 10157	—	До 200 °С
02Х8Н22С6	Св-02Х8Н22С6 ТУ 14-1-3233 [133] Св-01Х12Н10С6Ц ТУ 14-1-3952 [134]			
015Х14Н19С6Б	Св-01Х12Н10С6Ц (ЭК-76) ТУ 14-1-3952 [134]	Аргон ГОСТ 10157	—	До 200 °С
02Х25Н22АМ2	Св-01Х23Н23М3Т	Аргон ГОСТ 10157	—	До 350 °С
08Х22Н6Т 08Х18Г8Н2Т	Св-06Х21Н7БТ ТУ 14-1-4981 [129] СВ-07Х19Н10Б Св-07Х18Н9ТЮ ГОСТ 2246	Аргон ГОСТ 10157	До 300 °С	До 300 °С
	Св-04Х19Н9 Св-06Х19Н9Т ГОСТ 2246			
	Св-08Х20Н9С2БТЮ ТУ 14-1-4981 [129]	Углекислый газ ГОСТ 8050		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
METROLOGIYA XIZMATI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
RIVOJLANTIRISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы М.9

Марка стали	Марка проволоки	Защитный газ	Условия применения, температура эксплуатации сварных соединений.	
			Без требований стойкости к межкристаллитной коррозии	При наличии требований стойкости к межкристаллитной коррозии
08Х21Н6М2Т	Св-04Х19Н11М3 Св-06Х19Н10М3Т	Аргон ГОСТ 10157, Гелий ТУ 0271-135-31323949 [135] (высокой чистоты)	До 300 °С	До 300 °С
	Св-06Х19Н10М3Б Св-08Х19Н10М3Б Св-06Х20Н11М3ТБ			
10Х23Н18 20Х23Н18	Св-07Х25Н13 ГОСТ 2246 Св-08Х25Н20С2Р1 ТУ 14-1-4981 [129]	Аргон ГОСТ 10157, Гелий ТУ 0271-135-31323949 [135]	До 1000 °С	–

Таблица М.10 – Сварочные материалы при электрошлаковой сварке коррозионностойких сталей

Марка свариваемой стали	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246	Марка флюса	Условия применения
08Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н10Т	Св-04Х19Н9 Св-01Х19Н9	АН-26с По ГОСТ 9087 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123] или им равноценные ФЦ-21 ОСТ 24.948.02 [120]	До 610 °С при отсутствии требований по стойкости металла шва к межкристаллитной коррозии
	Св-07Х19Н10Б Св-05Х2СН9ФБС Св-06Х19Н9Т Св-08Х19Н9Ф2С2	АН-45 ГОСТ 9087 АН-9 (АН-9У) ТУ ИЭС 201 [122] ФЦ-18, ФЦ-21 ОСТ 24.948.02 [120]	До 350 °С при наличии требований к межкристаллитной коррозии До 700 °С при отсутствии требований стойкости к межкристаллитной коррозии
08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т	Св-01Х19Н18Г10АМ4 (ЭП-690) ТУ 14-1-4981 [129] Св-03Х19Н15Г6М2АВ2 ТУ 14-1-1595 [131] Св-06Х20Н11М3ТБ		
Примечание – Стойкость сварных соединений против межкристаллитной коррозии обеспечивается в состоянии после сварки			

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARIGI

Таблица М.11 – Материалы, применяемые для сварки хромистых сталей ферритного и мартенсито-ферритного классов

Марка свариваемой стали	Свойства сварных соединений	Материалы для сварки			
		ручной дуговой	аргонодуговой	автоматической	под флюсом
		Тип электрода по ГОСТ 10052 и марка электрода	Проволока сварочная по ГОСТ 2246	Проволока сварочная по ГОСТ 2246	Флюс
08Х13	Равнопрочность (в том числе длительная прочность при температурах до 350 °С), без требования стойкости к межкристаллитной коррозии (в состоянии после сварки), пониженная пластичность и вязкость металла шва и сварных соединений	Э-12Х13 (ЛМЗ-1, УОНИ-13 /НЖ 12Х13, АНВ-1 и др.)	Св-12Х13 Св-08Х14ГНТ	Св-12Х13 Св-08Х14ГНТ	АН-18 ГОСТ 9087 АН-26с ГОСТ 9087 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123]
08Х13 08Х17Т 14Х17Н2 15Х25Т	Пластичность металла шва, без требования стойкости к межкристаллитной коррозии	Э-10Х25Н13Г2 (ОЗЛ-6. ЦЛ-25 и др.)	Св-07Х25Н13 Св-06Х25Н12ТЮ Св-08Х25Н13БТЮ	Св-07Х25Н13 Св-06Х25Н12ТЮ Св-08Х25Н13БТЮ	АН-26с 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123] АН-18 ГОСТ 9087
08Х17Т	Стойкость к общей и межкристаллитной коррозии в состоянии после сварки, низкая пластичность и вязкость шва и сварных соединений жаростойкость до 800 °С	Э-10Х17Т (УОНИ/10Х17Т)	Св-10Х17Т	Св-10ХНТ	48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [111]
08Х17Т 15Х25Т	Стойкость к общей и межкристаллитной коррозии, пластичность металла шва, низкая пластичность и вязкость околошовной зоны	Э-10Х25Н13Г2Б (ЦЛ-9, ЗИО-7, ЭА-48М/22 и др.) 10Х20Н15ФБ (АНВ-9), 10Х20Н15Б (АНВ-10), Э-08Х20Н9Г2Б (ЦЛ-11), Э-10Х261113Г2Б (ЦЛ-9, АНВ-35)	Св-06Х25Н12ТЮ Св-08Х25Н13БТЮ	Св-06Х25Н12ТЮ Св-08Х25Н13БТЮ	АН-26с ГОСТ 9087 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123]

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
LOKAL ETILGAN BOSHQARMASI

Окончание таблицы М.11

Марка свариваемой стали	Свойства сварных соединений	Материалы для сварки			
		ручной дуговой	аргонодуговой	автоматической	под флюсом
		Тип электрода по ГОСТ 10052 и марка электрода	Проволока сварочная по ГОСТ 2246	Проволока сварочная по ГОСТ 2246	Флюс
14Х17Н2	Равнопрочность (в том числе длительная прочность), без требования стойкости к межкристаллитной коррозии жаростойкость до температуры 800 °С при отсутствии требований пластичности без термической обработки	10Х18Н2 (АНВ-2)	Св-08Х14ГНТ	Св-08Х14ГНТ	АН-26с ГОСТ 9087 48-ОФ-6 ОСТ 5.9206 [123]
Примечание – Без индекса «Э» указаны нестандартные типы электродов					

Таблица М.12 – Сварочные материалы для ручной дуговой сварки коррозионностойких сплавов на железоникелевой основе

Марка свариваемых сплавов	Тип электродов по ГОСТ 10052 (марка электрода)	Марка сварочной проволоки	Допускаемая температура эксплуатации
06ХН28МДТ 03ХН28МДТ	03Х24Н25М3АГ3Д (АНВ-37) ТУ ИЭС 375 [125] 04Х23Н27М3ДЗГ2Б (ОЗЛ-17У) ТУ 1273-048-50167936 [124] 04Х23Н26М3ДЗГ2Б (ОЗЛ-37-2) ТУ 14-4-1276 [136]	Св-01Х23Н28М3Д3Т (ЭП516) ГОСТ 2246 Св-03Х25МДГБ (ЭП-978) ТУ 14-1-2571 [137]	До 350 °С
ХН30МДБ	–	Св-ХН30МДБ-ВИ (ЭК-77-ВИ) ТУ 14-1-4998 [138]	До 350 °С
ХН32Т	Э27Х15Н35В3Г2Т2 (КТИ-7А)	Св-30Х15Н35В3Б3Т ГОСТ 2246	До 900 °С

O'ZSTANDART AKENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
MAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица М.13 – Сварочные материалы для автоматической сварки коррозионно-стойких сплавов на железоникелевой основе

Марка свариваемой стали	Марка проволоки по ГОСТ 2246	Марка флюса	Допускаемая температура эксплуатации и условия применения	
			без требований стойкости к межкристаллитной коррозии	при наличии требований стойкости к межкристаллитной коррозии
03ХН28МДТ (ЭП-516) 06ХН28МДТ (ЭИ-943)	Св-01Х24Н25Г7АМ3Д (ЭК-75) ТУ 14-1-3939 [139] Св-03ХН25МДГБ (ЭП-978) ТУ 14-1-2571 [137] Св-01Х23Н28М3Д3Т	АН-18 ГОСТ 9087	–	До 350 °С

Таблица М.14 – Сварочные материалы для сварки разнородных сталей в среде защитных газов и автоматической сварки под флюсом

Сочетание марок стали в сварном соединении (А+В)		Марка проволоки	Нормативный документ	Марка флюса	Примечания, допускаемая рабочая температура, условия сварки
А	В				
Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс, 10, 15, 20, 15К, 16К, 18К, 20К, 22К	16ГС, 09Г2С, 10Г2, 10Г2С1, 17ГС, 17Г1С, 10ХСНД, 15ХСНД	Св-08 Св-08А Св-08ГА	ГОСТ 2246	АН-348А ОСЦ-45	Подогрев 200 – 300 °С
16ГС, 09Г2С, 10Г2, 10Г2С1, 17ГС, 17Г1С, 10ХСНД, 15ХСНД	12МХ 12ХМ 15ХМ	Св-08ГА Св-08ГС Св-08Г2С Св-10НЮ	ТУ 14-1-2219 [116]	АН-348А ОСЦ-45 АН-22	

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
[illegible] KITOBI BOBINDARMASI

Продолжение таблицы М.14

Сочетание марок стали в сварном соединении (А+В)		Марка проволоки	Нормативный документ	Марка флюса	Примечание, допускаемая рабочая температура, условия сварки
А	В				
Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс, 10, 15, 20, 15К, 18К, 20К, 22К, 16ГС, 09Г2С, 10Г2, 10Г2С1, 17ГС, 17Г1С, 10ХСНД, 15ХСНД	08Х13 08Х17Т 15Х25Т	Св-07Х25Н13 Св-07Х25Н12Г2Т	ГОСТ 2246	48-ОФ-6 АН-26С АН-18	Возможен подогрев в зависимости от толщины, для ненагруженных конструкций
	08Х22Н6Т 12Х18Н9Т 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10 08Х18Н12Б 08Х18Г8Н2Т 03Х18Н11 02Х18Н11 08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н15М3Т 08Х21Н6М2Т 03Х17Н14М3	Св-07Х25Н13 Св-07Х25Н12Г2Т	ГОСТ 2246	48-ОФ-6 АН-26С АН-18	–
		СВ-10Х16Н25АМ6			До 435 °С
		Св-08Х25Н25М3	ТУ 14-1-4968 [140]		До 470 °С
		Св-08Х25Н40М7			До 550 °С
	03Х21Н21М4ГБ 06ХН28МДТ 03ХН28МДТ ХН30МДТ	СВ-08Х25Н60М10			До 550 °С
		Св-08Х25Н25М3			До 550 °С
		Св-10Х16Н25АМ6	ГОСТ 2246		Приемы против горячих трещин
12МХ 12ХМ 15ХМ	08Х13 08Х17Т 15Х25Т 08Х22Н6Т 12Х18Н9Т 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10 08Х18Г8Н2Т 03Х18Н11 02Х18Н11 08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н15М3Т 08Х21Н6М2Т 03Х17Н14М3	Св-Х25Н40М7 Св-08Х25Н60М10	ТУ 14-1-4968 [140]	АН-18	Подогрев 200-300 °С, термообработка. Соединения со сталями 08Х13 08Х17Т и 15Х25Т, для ненагруженных конструкций
	03Х21Н21М4ГБ 06ХН28МДТ 03ХН28МДТ ХН30МДБ				То же и приемы против горячих трещин

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAVLAT
MAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Окончание таблицы М.14

Сочетание марок стали в сварном соединении (А+В)		Марка проволоки	Нормативный документ	Марка флюса	Примечание, допускаемая рабочая температура, условия сварки
А	В				
08Х13 08Х17Т 15Х25Т	08Х22Н6Т 12Х18Н9Т 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10 08Х18Н12Б 08Х18Г8Н2Т 03Х18Н11 02Х18Н11 08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н15М3Т 08Х21Н6М2Т 03Х17Н14М3	Св-08Х25Н25М3 Св-10Х16Н25АМ6 Св-07Х25Н12Г2Т Св-07Х19Н10Б Св-06Х25Н12ТЮ	ТУ 14-1-4968 [140] ГОСТ 2246	48-ОФ-6 АН-26С АН-18	Возможен подогрев до 150-200 °С. При наличии требований по межкристаллитной коррозии только Св-07Х19Н10Б. Св-06Х25Н12ТЮ для ненагруженных конструкций
	03Х21Н21М4ГБ 06ХН28МДТ 03ХН28МДТ ХН30МДБ				Приемы против горячих трещин, для ненагруженных конструкций
12Х18Н9Т 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10 08Х18Н12В 08Х22Н6Т 08Х18Г8Н2Т 03ХГ8Н11	08Х17Н13М2Т. 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н15М3Т 06Х21Н6М2Т 03Х17Н14М3	Св-04Х 1 9Н9 Св-06Х19Н9Т Св-05Х20Н9ФБС Св-08Х20Н9С2БТЮ Св-07Х18Н9ТЮ	ГОСТ 2246	АН-26С 48-ОФ-6	–
08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н15М3Т 08Х21Н5М2Т 03Х17Н14М3	03Х21Н21М4ГБ 06ХН28МДТ 03ХН28МДТ ХН30МДБ	Св-1Х19Н18Г10АМ4 Св-01Х23Н28М3Д3Т	ТУ 14-1-4981 [129] ГОСТ 2246		Приемы против горячих трещин Проверка стойкости против межкристаллитной коррозии

Примечания

1 Приведены сварочные материалы, которые изготавливаются по ГОСТ 9087, флюсы марки АН-26С, АН-348А, ОСЦ-45, АН-22, АН-18. Флюс 48-0 Ф6 по ОСТ 5.9206 [123].

2 Для сочетаний, включающих коррозионно-стойкие стали аустенитно-ферритного класса, допускается рабочая температура не выше 300 °С

3 В качестве защитных газов следует применять аргон, гелий и их смеси, аргон или гелий с примесью кислорода (до 3 %) или углекислого газа (до 5 %). Применение углекислого газа допускается для выполнения сварных соединений, работающих преимущественно в слабо коррозионных средах.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица М.15 – Электроды для ручной электродуговой сварки разнородных сталей

Сочетание марок в сварном соединении (А+В)		Электроды			Примечания, допускаемая рабочая температура, условия сварки
А	В	Нормативный документ	Тип	Марка	
Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс, 10, 15, 20, 15К, 16К, 18К, 20К, 22К	16ГС, 09Г2С, 10Г2С1, 10Г2, 17ГС, 17Г1С, 10ХСНД, 15ХСНД	ГОСТ 9466 ГОСТ 9467	Э-42 Э-42А Э-46 Э-46А	АНО-5 УОНИ-13/45 АНО-4 АНО-8 и им равноценные	Э-42, Э-46 не ниже минус 15 °С
	12МХ 12ХМ 15ХМ				Подогрев до 200-300 °С, термообработка
	15Х5М				Подогрев до 300-350 °С, термообработка непосредственно после сварки
16ГС 09Г2С 10Г2 10Г2С1 17ГС 17ГС 10ХСНД 15ХСНД	12МХ 12ХМ 15ХМ	ГОСТ 9466 ГОСТ 9467	Э-50А	УОНИ-13/55 и им равноценные	Подогрев до 200-300 °С, термообработка
	15Х5М				Подогрев до 300-350 °С, термообработка непосредственно после сварки
Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс, 10, 15, 20, 15К, 16К, 18К, 20К, 22К	08Х13 08Х17Т 15Х25Т 08Х22Н6Т 08Х18Г8Н2Т 12Х18Н9Т 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10 08Х18Н12Б 03Х18Н11 02Х18Н11	ГОСТ 9466 ГОСТ 10052	Э-10Х25Н13Г2 и им равноценные	ЗИО-8, ОЗЛ-6 и им равноценные	Подогрев в зависимости от толщины и марки стали
					До 400 °С
			Э-11Х15Н25М6АГ2	ЭА-395/9 НИАТ-5 и им равноценные	До 435 °С
16ГС 09Г2С 10Г2 10Г2С1 17ГС 10ХСНД 15ХСНД	08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т 08Х17Н15М3 08Х21Н6М2Т 03Х17Н14М3	ГОСТ 9466 ТУ 14-168-23 [141]	10Х25Н25М3Г2	АНЖР-3У	До 470 °С
		ГОСТ 9466 ТУ 14-4-598 [142]	08Х24Н40М7Г2	АНЖР-2	До 550 °С
		ГОСТ 9466 ТУ 14-4-568 [143]	08Х24Н60М10Г2	АНЖР-1	До 550 °С
	03Х21Н21М4ГБ 06ХН28МДТ 03ХН28МДТ ХН30МДБ	ГОСТ 9466 ГОСТ 10052	Э-11Х15Н25М6АГ2	НИАТ-5	Приемы против горячих трещин
		ГОСТ 9466 ТУ 14-168-23 [141]	10Х25Н25М3Г2	АНЖР-3У	

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
MAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

Продолжение таблицы М.15

Сочетание марок в сварном соединении (А+В)		Электроды			Примечания, допускаемая рабочая температура, условия сварки
А	В	Нормативный документ	Тип	Марка	
12МХ 12ХМ 15ХМ	15Х5М	ГОСТ 9466 ГОСТ 9467	Э-09МХ Э-09Х1М	ОЗС-11 ЦЛ-20-63 и им равноценные	Подогрев до 300-350 °С, термообработка непосредственно после сварки
12МХ 12ХМ 15ХМ 12Х1МФ 15Х5М	08Х13 08Х17Т 15Х25Т	ГОСТ 9466	Э-10Х25Н13Г2	ОЗЛ-6 и им равноценные	Подогрев сталей 12МХ, 15МХ, 15ХМ до 200-300 °С, 15Х5М до 300-350 °С, термообработка. 08Х13, 08Х17Т, 15Х25Т – для ненагруженных конструкций
	08Х22Н6Т 12Х18Н9Т 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10 08Х18Н12Б 08Х18Г8Н2Т 03Х18Н11 02Х18Н 08Х17Н13М2Т 10ХН13М3Т 10Х17Н13М2Т 1ОХ17Н13М3Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н15М3Т 08Х21 Н6М2Т 03Х17Н14М3	ГОСТ 9466 ГОСТ 10052 ТУ 14-4-598 [142] ТУ 14-4-568 [143]	08Х24Н40М7Г2 08Х24Н60М10Г2 Э-11Х15Н25М6АТ2	АНЖР-2 АНЖР-1 ЭА-395/9	
	03Х21Н21М4ГБ 06ХН28МДТ 03ХН28МЮТ ХН30МДБ				То же и приемы против горячих трещин
08Х13 08Х17Т 15Х25Т	08Х22Н6Т 12Х18Н9Т 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 08Х18Н12Б 08Х18Г8Н2Т 03Х18Н11 02Х18Н11 08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н15М3Т 08Х21Н6М2Т 03Х17Н14М3 03Х21Н2М4ГБ 06ХН28МДТ 03ХН28МДТ ХН30МДБ	ГОСТ 9466 ГОСТ 10052	Э-11Х15Н25М6АГ2 Э-10Х25Н13Г2 Э-10Х25Н13Г2Б	НИАТ-5 ОЗЛ-6 ЦЛ-9 и им равноценные	Подогрев до 150-250 °С – для ненагруженных конструкций

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Продолжение таблицы М.15

Сочетание марок в сварном соединении (А+В)		Электроды			Примечание, допускаемая рабочая температура, условия сварки
А	В	Нормативный документ	Тип	Марка	
12Х18Н9Т 08Х18Н10Т 08Х18Н0 08Х18Н12Б 08Х22Н6Т 08Х18Г8Н2Т 03Х18Н11 02Х18Н11	08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н15М3Т 08Х21Н6М2Т 03Х17Н14М3	ГОСТ 9466 ГОСТ 10052	Э-07Х20Н9 Э-04Х20Н9 Э-08Х20Н9Г2Б	ОЗЛ-8 ОЗЛ-14А ЦЛ-11	Без требований по межкристаллитной коррозии. То же до 550 °С При требовании по межкристаллитной коррозии до 350 °С,
	03Х21Н21М4ГБ 06ХН28МДТ 03ХН28МДТ ХН30МДБ	ГОСТ 9466 ТУ 1273-048-50167936 [124]	03Х23Н27М3Д3Г2Б	ОЗЛ-17У и им равноценные	Приемы против горячих трещин
08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н15М3Т 08Х21Н6М2Т 08Х17Н14М3		ГОСТ 9466 ГОСТ 10052	Э-02Х19Н18Г5АМ3	АНВ-17 и им равноценные	Без требований по межкристаллитной коррозии, приемы против горячих трещин
Примечание – Для сочетаний, включающих коррозионностойкие стали аустенитно-ферритного класса, допускаемая рабочая температура не выше 300 °С					

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Приложение N

(обязательное)

Определение понятия однотипных сварных соединений

Однотипными сварными соединениями является группа сварных соединений, имеющих следующие общие признаки:

a) способ сварки;

b) марку (сочетание марок) основного металла. В одну группу допускается объединять сварные соединения деталей из сталей различных марок, для сварки которых согласно технологии предусмотрено применение сварочных материалов одних и тех же марок (сочетаний марок);

c) марку (сочетание марок) сварочных материалов. В одну группу допускается объединять сварные соединения, выполненные с применением различных сварочных материалов, марки (сочетание марок) которых согласно технологии допускается использовать для сварки деталей из одной и той же стали; электроды должны иметь одинаковый вид покрытия по ГОСТ 9466 (основной, рутиловый, целлюлозный, кислый);

d) номинальную толщину свариваемых деталей в зоне сварки. В одну группу допускается объединять соединения с номинальной толщиной деталей в зоне сварки в пределах одного из следующих диапазонов, mm:

- до 3 включительно;
- свыше 3 до 10 включительно;
- свыше 10 до 50 включительно;
- свыше 50.

Для угловых, тавровых и нахлесточных соединений указанные диапазоны относятся к привариваемым деталям; толщину основных деталей разрешается не учитывать;

e) радиус кривизны деталей в зоне сварки. В одну группу допускается объединять сварные соединения деталей с радиусом кривизны в зоне сварки (для труб – с половиной наружного номинального диаметра) в пределах одного из следующих диапазонов, mm:

- до 12,5 включительно;
- свыше 12,5 до 50 включительно;
- свыше 50 до 250 включительно;
- свыше 250 (включая плоские детали).

Для угловых, тавровых и нахлесточных соединений указанные диапазоны относятся к привариваемым деталям; радиусы кривизны основных деталей разрешается не учитывать;

f) вид сварного соединения (стыковое, угловое, тавровое, нахлесточное). В одну группу могут быть объединены угловые, тавровые и нахлесточные соединения, кроме угловых сварных соединений приварки штуцеров (труб) к элементам сосудов;

g) форму подготовки кромок. В одну группу допускается объединять сварные соединения с одной из следующих форм подготовки кромок:

- с односторонней разделкой кромок и углом их скоса более 8°,
- с односторонней разделкой кромок и углом их скоса до 8° включительно (узкая разделка);
- с двухсторонней разделкой кромок;
- без разделки кромок;

h) способ сварки корневого слоя: на остающейся подкладке (подкладном кольце), на расплавляемой подкладке, без подкладки (свободное формирование обратного валика), с подваркой корня шва;

i) термический режим сварки: с предварительным и сопутствующим подогревом, без подогрева, с послойным охлаждением;

j) режим термической обработки сварного соединения.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение P
(рекомендуемое)

Стали, склонные к образованию трещин при сварке в сварном шве и околошовной зоне

P.1 Теплоустойчивые хромистые и хромомолибденовые: 12МХ, 12ХМ, 15ХМ, 12Х1МФ, 10Х2ГНМ, 1Х2М1, 10Х2М1А-А, 20Х2МА, 15Х2МФА, 15Х5, 15Х5М, 15Х5ВФ, 12Х8ВФ, 13Х9М, 12Х8.

P.2 Аустенитные коррозионно-стойкие стали и сплавы без ферритной фазы: 02Х8Н22С6, 03Х19АГ3Н10, 03Х21Н21М4ГБ, 03Х17Н14М3, 08Х17Н15М3Т, 08Х18Н12Б, 10Х14Г14Н4Т, 06ХН28МДТ, 03ХН28МДТ, ХН32 – при толщине более 10 mm.

P.3 Высокохромистые ферритные коррозионно-стойкие: 08Х13, 08Х17Т, 15Х25Т – при толщине более 10 mm.

P.4 Двухслойные коррозионно-стойкие стали – переходный шов.

Примечание – В соединениях элементов разной толщины склонность к трещинам определяется элементом большей толщины.

Приложение Q
(рекомендуемое)

Подразделение сталей и сплавов на классы

Таблица Q.1

Класс стали и сплава	Марка стали и сплава
Углеродистый	Ст3,Ст4, 10, 20, 15К, 16К, 18К, 20К, 20КА, 20ЮЧ, 20ПВ, 22К
Низколегированный марганцовистый, марганцево-кремнистый	07ГФБ-У, 09Г2, 09Г2С, 09Г2БТ, 09Г2СЮЧ, 09ГСНБЦ, 09ХГН2АБ, 09ХГ2СЮЧ, 09ХГ2НАБЧ, 10Г2, 10Г2БТ, 10Г2ФБ, 10Г2ФБЮ, 10Г2С1, 10Г2С1Д, 10ХСНД, 13Г1С-У, 15ХСНД, 15Г2СФ, 16ГС, 16ГМЮЧ, 17ГС, 17Г1С, Е32, Е36, Е40, В, Д32, Д36, Д40, К52
Хромомолибденовый, хромомолибденованадиевый	20Х, 12МХ, 12ХМ, 12Х1МФ, 15ХМ, 10Х2ГМ, 1Х2М1, 20Х2МА, 15Х2МФА-А, 12Х2МФА, 10Х2М1А-А
Мартенситный	15Х5, 15Х5М, 15Х5ВФ, 12Х8, 12Х8ВФ, 20Х13, 13Х9М, 12Х1, 20Х13
Ферритный	08Х13, 08Х17Т, 15Х25Т
Аустенитный	02Х18Н11, 02Х8Н22С6, 03Х18Н11, 03Х17Н14М3, 03Х19АГ3Н10Т, 03Х21Н21М4ГБ, 07Х13АГ20, 08Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 08Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 10Х14Г14Н4Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т
Аустенитно-ферритный	08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т, 08Х18Г8Н2Т, 15Х18Н12С4ТЮ
Аустенитно-мартенситный	07Х16Н6
Сплавы на железоникелевой и никелевой основе	06Х28МДТ, 03ХН28МДТ, ХН32Т

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Приложение R
(обязательное)

Форма паспорта сосуда

R.1 Форма паспорта сосуда, работающего под давлением не свыше 0,05 MPa, без давления (под налив)

ПАСПОРТ
сосуда, работающего под давлением не свыше 0,05 MPa, без давления (под налив)

Заводской номер _____

1 Общие данные

Наименование и адрес владельца сосуда _____
Наименование и адрес предприятия-изготовителя _____
Дата изготовления (год, месяц) _____
Наименование и назначение сосуда _____

2 Характеристика сосуда

Характеристика		Наименование рабочего пространства		
		Корпус	Рубашка	Трубное пространство
Рабочее или номинальное давление, MPa				
Рабочая температура, °C				
Расчетное давление, MPa				
Расчетная температура стенки, °C				
Пробное давление, MPa	гидравлическое			
	пневматическое			
Испытательная среда				
Температура испытательной среды, °C				
Внутренний диаметр, mm				
Длина (высота), mm				
Наименование рабочей среды				
Внутренний объем, m^3				
Масса пустого сосуда, kg				
Перемешивающее устройство	Число оборотов			
	Мощность двигателя			

3 Материал основных частей

Наименование детали (обечайка, днище, патрубки, фланцы, крепеж и др.)	Материал, обозначение нормативного документа (ГОСТ, O‘z DSt и т.п.)

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
RIVOJLANTIRISH BOSHQARMASI

4 Комплектующие изделия (основные)

Наименование и характеристика	Обозначение нормативного документа	Предприятие-изготовитель

5 Сведения по испытаниям на предприятии-изготовителе

6 Отклонение от чертежа при изготовлении

7 Перечень прилагаемой технической документации

Наименование документа	Обозначение	Заводской номер	Количество экземпляров

8 Удостоверение о качестве

М.П.

Технический руководитель
(Главный инженер) предприятия

Начальник ОТК

Приложения:
чертеж общего вида,
расчет на прочность,
инструкция по монтажу,
руководство по эксплуатации.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

R.2 Форма паспорта сосуда, работающего под давлением свыше 0,05 МРа или под вакуумом

ПАСПОРТ
сосуда, работающего под давлением свыше 0,05 МРа или под вакуумом

При передаче сосуда другому владельцу вместе с сосудом передается паспорт.

Содержание паспорта

Номер раздела	Наименование	Число листов/ страниц
	Общие сведения о сосуде	
1	Техническая характеристика и параметры	
2	Сведения об основных частях сосуда	
3	Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях	
4	Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности	
5	Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда	
6	Карта измерений корпуса сосуда	
7	Данные о сварке (пайке) и неразрушающем контроле сварных соединений	
8	Данные о других испытаниях и исследованиях	
9	Данные о термообработке	
10	Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании	
11	Заключение	
12	Сведения о местонахождении сосуда	
13	Ответственные за исправное состояние и безопасное действие сосуда	
14	Сведения об установленной арматуре	
15	Другие данные об установке сосуда	
16	Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры	
17	Запись результатов освидетельствования	
18	Регистрация сосуда	
19	Обязательные приложения: - Чертежи сосуда с указанием основных размеров - Расчет на прочность сосуда - Руководство по эксплуатации (включая регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) сосуда и информацию по техническому освидетельствованию сосуда*	
20	Дополнительная документация изготовителя	

* Порядок оформления и заполнения паспорта - см. R.3.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY KYLISH BOSHQARMASI

	Сведения о разрешительных документах (декларация о соответствии или сертификат соответствия требованиям общего технического регламента), номер и дата регистрации или выдачи и срок действия

Общие сведения о сосуде

_____

(наименование сосуда)

Идентификационный (заводской) номер _____

изготовлен _____

(дата изготовления)

_____

(наименование и адрес изготовителя)

1 Техническая характеристика и параметры

Наименование частей сосуда				
Рабочее давление, MPa				
Расчетное давление, MPa				
Пробное давление испытания при изготовлении, MPa	гидравлического			
	пневматического			
Рабочая температура, °C				
Расчетная температура стенки, °C				
Минимально допустимая температура стенки сосуда, находящегося под расчетным давлением, °C				
Наименование рабочей среды				
Характеристика рабочей среды	Класс опасности			
	Взрывоопасность			
	Пожароопасность			
Прибавка для компенсации коррозии (эрозии), mm				
Вместимость, m^3				
Масса пустого сосуда, kg				
Максимальная масса заливаемой рабочей среды*, kg				
Назначенный срок службы сосуда, лет				
Число циклов нагружения за назначенный срок службы				
Группа сосуда по таблице 1 O‘z DSt 1138:2016				
Группа рабочей среды по общему техническому регламенту				

* Для сосудов со сжиженными газами.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

2 Сведения об основных частях сосуда

Наименование частей сосуда (обечайка, днище, решетка, трубы, рубашка и др.)	Число, шт.	Размеры, mm			Материал		Примечание
		Диаметр внутренний или наружный	Толщина стенки	Длина (высота)	Марка	Обозначение нормативного документа	

3 Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях

Наименование	Число, шт.	Размеры (mm) или номер по спецификации	Материал	
			Марка	Обозначение нормативного документа

4 Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности

Наименование	Число, шт.	Место установки	Номинальный диаметр, mm	Номинальное давление, MPa	Материал	
					Марка	Обозначение нормативного документа

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
HIMOYA ETISH BOSHQARMASI

5 Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда

Наименование элемента	Материал				Данные механических испытаний по сертификату или протоколу заводских испытаний										Дополнительные данные (ультразвуковой контроль, испытания на твердость, состояние исходной термообработки и др.)	Химический состав по сертификату или протоколу заводских испытаний															
	Марка	Стандарт	Номер плавки (партии)	Номер и дата сертификата (протокола)	при t = 20 °С							при t < 0 °С				C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	V	S	P	Прочие элементы
					Предел текучести R_e, MPa	Предел текучести R_e, MPa	Временное сопротивление (предел прочности) R_m, MPa	Относительное удлинение A_5, %	Относительное сужение Ψ, %	Ударная вязкость, J/cm^2			Ударная вязкость, J/cm^2	Температура, °С	Тип образца														
										до старения	после старения	Тип образца																
Наименование элемента	Номер эскиза	Номер сечения	Диаметр, mm				Овальность, %		Отклонение от прямолинейности, mm		Смещение кромок сварных стыковых соединений, mm																	
			номинальный наружный или внутренний	отклонение			допускаемая	измеренная	допускаемое	измеренное	продольных				кольцевых													
				допускаемое	измеренное						допускаемое	измеренное			допускаемое	измеренное												

6 Карта измерений корпуса сосуда

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARIGI

7 Данные о сварке (пайке) и неразрушающем контроле сварных соединений

Обозначение сварного шва	Материал соединяемых элементов	Способ выполнения соединения (сварка, пайка)	Вид сварки (пайки)	Электроды, сварочная проволока, припой (тип, марка, стандарт,)	Метод неразрушающего контроля	Объем контроля, %	Номер и дата документа о проведении контроля	Оценка

8 Данные о других испытаниях и исследованиях

_____

_____

9 Данные о термообработке

Наименование элемента	Номер и дата документа	Вид термообработки	Температура термообработки, °С	Скорость, °С/h		Продолжительность выдержки, h	Способ охлаждения
				нагрева	охлаждения		

10 Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании

Вид и условия испытания		Испытываемая часть сосуда			
Гидравлическое испытание	Пробное давление, МРа				
	Испытательная среда				
	Температура испытательной среды, °С				
	Продолжительность выдержки, h (min)				
Пневматическое испытание	Пробное давление, МРа				
	Продолжительность выдержки, h (min)				
Положение сосуда при испытании*		горизонтальное		вертикальное	
* В нужной графе указать «Да».					

11 Заключение

Сосуд изготовлен в полном соответствии с _____

(наименование, обозначение и дата утверждения документа)

Сосуд подвергнут визуальному контролю и гидравлическому или пневматическому испытанию пробным давлением согласно раздела 10 настоящего паспорта.

Сосуд признан годным для работы с указанными в настоящем паспорте парамстрами.

Главный инженер _____ _____

(подпись) (расшифровка подписи)

М.П.

Начальник ОТК _____ _____

(подпись) (расшифровка подписи)

«____» _____

(дата)

O‘ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATIGA MUVOFIQLASHTIRISHNI AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

12 Сведения о местонахождении сосуда

Наименование предприятия-владельца	Местонахождение сосуда	Дата установки

13 Ответственные за исправное состояние и безопасное действие сосуда

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество ответственного	Подпись

14 Сведения об установленной арматуре

Дата	Наименование	Число, шт.	Номинальный диаметр, mm	Номинальное давление, MPa	Материал (марка, стандарт)	Место установки	Подпись ответственного лица за исправное состояние и безопасное действие сосуда

15 Другие данные об установке сосуда

a) коррозионность среды _____

b) противокоррозионное покрытие _____

c) тепловая изоляция _____

d) футеровка _____

e) схема подключения сосуда в установку (линию) _____

16 Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры

Дата	Сведения о замене и ремонте	Подпись ответственного лица, проводившего работы

17 Запись результатов освидетельствования

Освидетельствование		Разрешенное давление, MPa	Срок следующего освидетельствования
Дата	Результаты		

18 Регистрация сосуда

Сосуд зарегистрирован за № _____

в _____

(регистрирующий орган)

В паспорте пронумеровано и прошнуровано _____ страниц и _____ чертежей.

_____ _____ _____

(должность представителя регистрирующего органа) (подпись) (Ф.И.О.)

М.П.

«____» _____

(дата)

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, RAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение S
(обязательное)

Инструкция о порядке оформления и заполнения паспорта по R.2

S.1 Общие положения

S.1.1 Раздел паспорта «Общие положения», разделы 1 – 11 и приложения заполняются изготовителем сосуда, а разделы 12 – 18 – владельцем сосуда.

Сведения о разрешительных документах (декларация о соответствии или сертификат соответствия требованиям общему техническому регламенту), номер и дата регистрации или выдачи и срок действия заполняются изготовителем или лицом, уполномоченным изготовителем.

S.1.2 Единицы физических величин следует указывать в системе СИ.

S.1.3 Опечатки, описки и графические неточности, допущенные в процессе заполнения паспорта, разрешается исправлять. Правомочность исправления следует подтвердить надписью «Исправленному верить», заверенной печатью.

S.1.4 Перед отрицательными значениями величин следует писать слово "минус". Не допускается проставлять математический знак (например, "+", "-", "<", ">", "=" и др.) без цифры, а также математический знак минус ("-") перед отрицательным значением величины.

S.1.5 Все строки и графы разделов (таблиц) должны быть заполнены.

Не допускается ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок сталей, знаков, математических и химических символов.

Если в строках или графах разделов (таблиц) не требуется указывать цифровые или иные сведения, то в них ставят прочерк.

S.1.6 В случае изготовления сосуда или его частей из импортных материалов в паспорт сосуда заносятся данные по соответствующим сертификатам на применяемые материалы.

S.1.7 Паспорт сосуда и прилагаемые к нему материалы, включая чертежи и расчеты на прочность, должны полностью соответствовать изготовленному сосуду.

S.2 Порядок заполнения разделов паспорта

S.2.1 Раздел «Содержание паспорта»

S.2.1.1 В графе «Наименование» перечисляются все разделы паспорта, содержащие сведения о данной конструкции, а также прилагаемые к паспорту документы.

S.2.1.2 В графе «Число листов/страниц» указывается общее число листов/страниц документа данного наименования.

S.2.1.3 Необходимость приложения дополнительной документации изготовителя, ее состав и объем определяет изготовитель сосуда.

S.2.2 Раздел «Общие сведения о сосуде»

В строке «Идентификационный (заводской) номер» следует указывать порядковый номер сосуда по системе нумерации изготовителя.

S.2.3 Раздел 1 «Техническая характеристика и параметры»

S.2.3.1 В заголовке таблицы графу «Наименование частей сосуда» следует разделить на число подграф, соответствующее числу наименований герметично разделенных пространств (частей) сосуда: корпус, рубашка, трубное пространство и т.д. То есть, число подграф графы

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

«Наименование частей сосуда» должно соответствовать числу разделенных пространств (частей) сосуда.

S.2.3.2 В строке «Рабочее давление» указывается рабочее давление, приведенное в конструкторской документации (в сборочном чертеже). Под рабочим давлением следует понимать максимальное внутреннее избыточное или наружное давление, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса, без учета гидростатического давления среды и допустимого кратковременного повышения давления во время срабатывания предохранительного клапана или другого предохранительного устройства.

S.2.3.3 В строке «Расчетное давление» указывается расчетное давление, приведенное в конструкторской документации (в чертеже общего вида или в сборочном чертеже), или номинальное давление для стандартных сосудов.

В случае, когда указывается номинальное давление, необходимо дать сведения о пределах применения сосуда в зависимости от давления и температуры. Под расчетным давлением следует понимать давление, на которое производится расчет на прочность.

S.2.3.4 В строке «Пробное давление» указывается давление, при котором проводилось гидравлическое (пневматическое) испытание при изготовлении сосуда. При замене гидравлического (пневматического) испытания другим видом испытания в этой строке делается запись (см. раздел 8 паспорта).

S.S.2.3.5 В строках «Рабочая температура» и «Расчетная температура стенки» указывается температура, приведенная в конструкторской документации (в сборочном чертеже). Под рабочей температурой следует понимать максимальную рабочую температуру среды, возникающую при нормальном протекании рабочего процесса.

S.2.3.6 В строке минимально допустимая температура стенки сосуда, находящегося под расчетным давлением» указывается температура в соответствии с 5.1.4 настоящего стандарта.

Для сосудов, устанавливаемых в отапливаемом помещении, строка «Минимально допустимая температура стенки сосуда, находящегося под расчетным давлением, не заполняется.

S.2.3.7 Строка «Наименование рабочей среды» заполняется в соответствии с конструкторской документацией (сборочным чертежом), а при отсутствии сведений о среде в чертеже данная строка заполняется владельцем сосуда.

S.2.3.8 В строке «Характеристика рабочей среды» следует указывать класс опасности согласно ГОСТ 12.1.007, взрывоопасность («Да» или «Нет»), пожароопасность («Да» или «Нет») среды.

S.2.3.9 Строка «Прибавка для компенсации коррозии (эрозии)» заполняется в соответствии с технической характеристикой сборочного чертежа.

S.2.3.10 В строке «Вместимость» указывается номинальный объем рабочего пространства (частей) сосуда.

S.2.3.11 В строке «Максимальная масса заливаемой рабочей среды» указываются сведения только для сосудов со сжиженными газами, степень заполнения которых средой устанавливается взвешиванием.

S.2.3.12 В строке «Назначенный срок службы сосуда» указывается назначенный срок службы сосуда согласно сведениям автора проектной документации.

S.2.3.13 Таблицу «Техническая характеристика и параметры» допускается дополнить данными, определяющими специфику эксплуатации конкретных типов сосудов.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

S.2.4 Раздел 2 «Сведения об основных частях сосуда»

S.2.4.1 Графа «Наименование частей сосуда» заполняется в соответствии с данными сборочного чертежа.

В разделе приводятся данные по основным частям сосуда, работающим под давлением (обечайкам корпуса, днищам, коническим переходам, корпусным фланцам, трубным решеткам, теплообменным трубам и др.).

Элементы корпуса одного диаметра, толщины и материального исполнения разрешается не разбивать на отдельные составные части (обечайки и др.).

S.2.4.2 В графе «Число» указывается общее число одинаковых частей сосуда.

S.2.4.3 В графе «Размеры» указываются номинальные размеры (диаметр, толщина стенки, длина или высота) частей сосуда после изготовления.

S.2.4.4 В графе «Материал» указываются марка материала, номер стандарта на химический состав металла и технические требования.

S.2.4.5 В графе «Примечание» указывается способ изготовления сосуда (цельнотянутый, литой и др.).

S.2.5 Раздел 3 «Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях»

S.2.5.1 В графе «Наименование» указывается обозначение штуцера и перечисляются все детали, входящие в данный узел (патрубок, фланец, крышка, укрепляющее кольцо, прокладка, крепеж). Разрешается указывать условные обозначения стандартных деталей.

S.2.5.2 В графе «Число» указывается общее число однотипных деталей.

S.2.5.3 В графе «Размеры» следует указывать:

- для патрубка – наружный или внутренний диаметр и толщину стенки;
- для фланца – габаритные размеры и внутренний диаметр;
- для крышки – наружный диаметр и толщину;
- для укрепляющего кольца – наружный диаметр и толщину;
- для прокладки – наружный (внутренний) или средний диаметр и толщину;
- для крепежа – номинальный диаметр резьбы.

S.2.5.4 В графе «Материал» указывается марка материала, номер стандарта на химический состав и технические требования.

S.2.6 Раздел 4 «Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности

S.2.6.1 Раздел заполняется изготовителем сосуда только в случае поставки предохранительных устройств, арматуры и приборов вместе с сосудом, в противном случае изготовитель делает запись «В объем поставки не входит».

S.2.6.2 В графе «Наименование» указываются:

- для предохранительного клапана – наименование или условное обозначение по паспорту;
- для мембранного предохранительного устройства – наименование или тип по паспорту;
- для запорной и регулирующей арматуры, а также приборов для измерения давления, температуры, указателей уровня жидкости и т.п. – наименование или условное обозначение по нормативной документации.

При установке звуковых, световых или других сигнализаторов и блокировок следует указать подробную их характеристику.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AKKREDITATSIYALASH BO‘LIMI

S.2.6.3 В графе «Число» указывается общее число устройств, арматуры, приборов одного типа.

S.2.6.4 В графе «Место установки» указывается наименование сборочной единицы, на которой устанавливаются устройство, арматура или приборы.

S.2.6.5 В графе «Номинальный диаметр» для мембранных предохранительных устройств указывается номинальный диаметр мембраны.

S.2.6.6 В графе «Номинальное давление» для мембранных предохранительных устройств указываются минимальное и максимальное давления срабатывания.

S.2.6.7 В графе «Материал корпуса» указываются марка материала, номер стандарта на химический состав и технические требования.

S.2.7 Раздел 5 «Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда

S.2.7.1 В графе «Наименование элемента» указывается наименование элементов, которые находятся под давлением (обечайка, днище, крышка, трубная решетка, рубашка, штуцера, фланцы и т. д.).

S.2.7.2 В графе «Материал» указываются марка материала, номер стандарта на химический состав и технические требования, номер плавки (партии) из сертификата на материал, номер и дата сертификата изготовителя металлопродукции или протокола или, в случае отсутствия сертификата, номер и дата протокола заводских испытаний изготовителя сосуда.

S.2.7.3 В остальных графах указываются данные из сертификатов изготовителя металлопродукции, а в случае отсутствия сертификатов – данные из протоколов заводских испытаний изготовителя сосуда.

Для деталей, кроме указанных в разделе 2 паспорта, графы, содержащие сведения по механическим испытаниям, химическому составу, а также графа, содержащая дополнительные данные, не заполняются, если соответствующие сертификаты (протоколы заводских испытаний) прилагаются к паспорту.

Заполнение указанных граф для основных элементов сосудов по разделу 2 - обязательно.

S.2.8 Раздел 6 «Карта измерений корпуса сосуда»

S.2.8.1 В графе «Наименование элемента» указываются элементы сосуда, на которых проводятся соответствующие измерения. Этими элементами являются днища, цилиндрические части корпуса одного диаметра и материального исполнения.

S.2.8.2 В графе «Номер эскиза» указывается соответствующий номер эскиза, прилагаемого изготовителем сосуда к настоящему разделу паспорта. Эскиз выполняется по примеру эскиза № 1 (см. рисунок S.1), прилагаемого к инструкции.

S.2.8.3 В графе «Номер сечения» указывается обозначение сечения элемента согласно прилагаемому эскизу.

Число сечений для каждого элемента, в которых проводятся измерения данных параметров и их расположение, устанавливается отделом технического контроля (ОТК) изготовителя в зависимости от конструкции, габаритов, результатов визуального контроля.

S.2.8.4 В графе «Диаметр» указываются:

- номинальный внутренний или наружный диаметр согласно чертежу общего вида или сборочному чертежу;

- допускаемое отклонение диаметра согласно требованиям стандарта;

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

- фактические отклонения диаметра.

Измерение фактического диаметра в каждом сечении проводится при помощи рулетки прямым измерением по длине окружности.

S.2.8.5 В графах «Овальность» и «Отклонение от прямолинейности» указываются:

- допускаемые величины относительной овальности и отклонения от прямолинейности, регламентированные требованиями настоящего стандарта или стандарта на сосуд;

- фактические величины относительной овальности и отклонения от прямолинейности.

Фактическая овальность в каждом сечении определяется путем прямых измерений фактических диаметров в нескольких взаимно перпендикулярных направлениях и определении пары с наибольшей разницей между минимальным и максимальным значениями диаметров для последующего вычисления величины фактической овальности.

S.2.8.6 В графе «Смещение кромок сварных стыковых соединений» указываются для продольных и кольцевых швов:

- допускаемые величины, регламентируемые требованиями настоящего стандарта или стандарта на сосуд;

- фактические результаты измерений.

Данная графа заполняется для каждого элемента сосуда. В графе следует указывать максимальное значение.

S.2.9 Раздел 7 «Данные о сварке (пайке) и неразрушающем контроле сварных соединений»

S.2.9.1 В графе «Обозначение сварного шва» указывается номер или обозначение сварного шва в соответствии со схемой контроля сварных швов, или эскизом, прилагаемым изготовителем к настоящему разделу паспорта. Эскиз выполняется по примеру эскиза № 2 (см. рисунок S.2), прилагаемого к инструкции.

Должны быть указаны все сварные швы, работающие под давлением, а также швов приварки опоры к корпусу вертикальных сосудов.

S.2.9.2 В графах «Способ выполнения соединения (сварка, пайка)», «Вид сварки (пайки)» и «Электроды, сварочная проволока, припой (тип, марка, стандарт или технические условия)» указываются способ выполнения соединения (сварка или пайка), вид сварки (автоматическая, ручная и т. д.), марка, номер стандарта на присадочные материалы.

S.2.9.3 В графе «Метод неразрушающего контроля» указывается примененный метод неразрушающего контроля (радиографический, ультразвуковой и др.).

S.2.9.4 В графе «Объем контроля» указывается объем проведенного контроля.

S.2.9.5 В графе «Номер и дата документа о проведении контроля» указывается номер и дата документа (протокола, отчета или акта) о проведении неразрушающего контроля.

S.2.9.6 В графе «Оценка» указывается оценка результата контроля и ссылка на соответствующий НД.

S.2.10 Раздел 8 «Данные о других испытаниях и исследованиях»

В разделе указываются проведенные изготовителем сосуда испытания механических свойств сварных соединений в соответствии с таблицей 17 настоящего стандарта и исследования, не предусмотренные предыдущими разделами настоящего паспорта (испытание на стойкость к межкристаллитной коррозии, стилоскопирование, металлография и др.), но проведение которых требуется согласно стандарта на сосуд.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

S.2.11 Раздел 9 «Данные о термообработке»

S.2.11.1 Данный раздел заполняется для сосуда в сборе или его частей, подвергнутых послесварочной термообработке.

S.2.11.2 В графе «Наименование элемента» указывается наименование сборочной единицы или элемента, которые подвергались послесварочной термообработке, в том числе и сосуд в сборе.

S.2.11.3 В графе «Номер и дата документа» указываются номер и дата документа (протокола, акта) о проведении термообработки.

S.2.11.4 Раздел разрешается заменять диаграммой термообработки, включающей все сведения настоящего раздела.

S.2.12 Раздел 10 «Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании

S.2.12.1 Раздел заполняется изготовителем сосуда, если испытание проводилось на предприятии-изготовителе, или организацией, проводившей испытание на месте монтажа (установки).

S.2.12.2 В графе «Испытываемая часть сосуда» указывается рабочее пространство (корпус, рубашка, трубное пространство и т.п.), подвергаемое испытанию.

S.2.12.3 В графе «Испытательная среда» указывается наименование жидкости «Вода» или наименование другой используемой жидкости.

S.2.12.4 В зависимости от положения (горизонтальное или вертикальное) сосуда при испытании в соответствующей графе указать «Да».

S.2.13 Раздел «Заключение»

S.2.13.1 В первом абзаце следует указать номер и наименование стандарта в соответствии с которым изготовлен сосуд.

S.2.13.2 Подписи главного инженера и начальника ОТК должны быть заверены печатью.

S.2.14 Разделы 12 - 18

2.14.1 Разделы 12–18 заполняются владельцем сосуда.

2.14.2 Изготовитель сосуда должен предусмотреть в паспорте для раздела 16 не менее двух страниц, а для раздела 17 – не менее 10 страниц.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

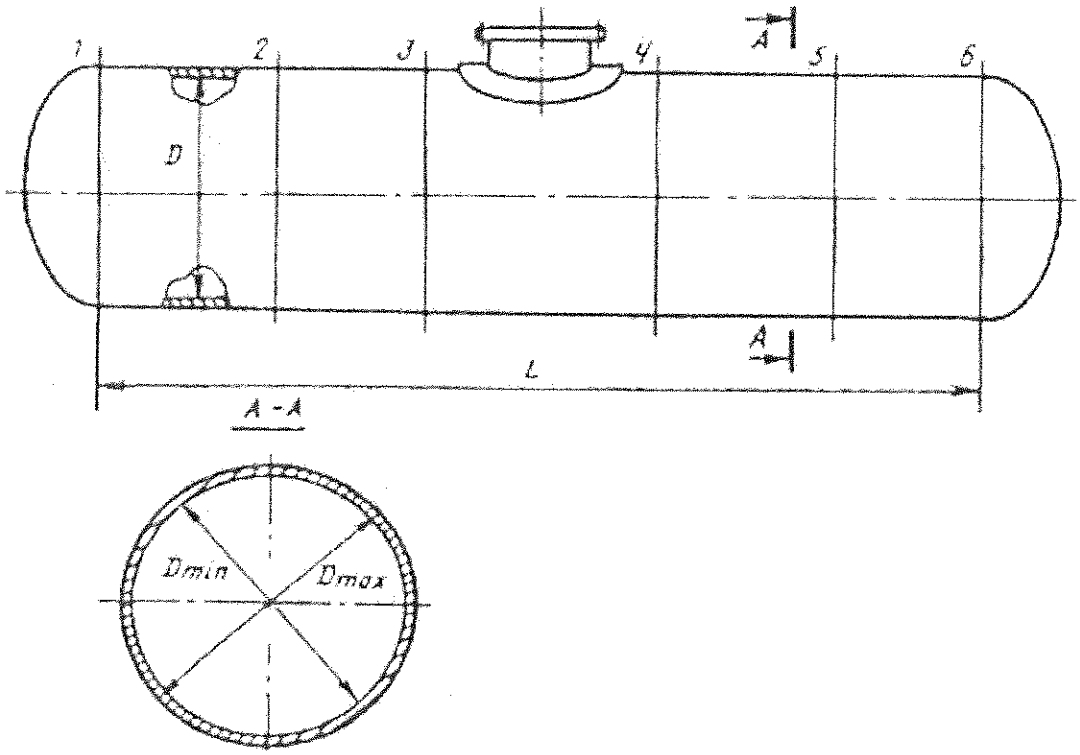
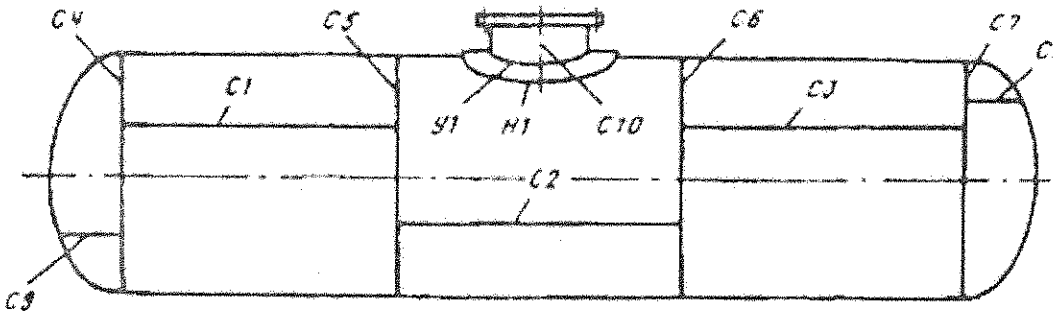


Рисунок S.1 – Эскиз № 1 к разделу 6 «Карта измерений корпуса сосуда»



Примечание - Все участки сварных швов, подвергаемых контролю, в том числе места пересечения швов, должны быть обозначены на схеме.

Рисунок S.2 – Эскиз № 2 к разделу 7 «Данные о сварке (пайке) и неразрушающем контроле сварных соединений»

...STANDART AGENTLIGI
...TANDARTLASHTIRISH DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...ETIKM BOSHQARMASI

Приложение Т
(рекомендуемое)

Техническое освидетельствование сосудов

Т.1 Объем, методы и периодичность технических освидетельствований сосудов должны быть определены изготовителем и указаны в руководстве (инструкции) по эксплуатации.

Т.2 Сосуды должны подвергаться первичному техническому освидетельствованию, периодическому освидетельствованию в процессе эксплуатации и в необходимых случаях – внеочередному освидетельствованию.

Т.3 Первичное, периодическое и внеочередное техническое освидетельствование сосудов, подлежащих учету в территориальном органе ГИ «Саноатгеоконтехназорат», проводят уполномоченная специализированная организация, а также лицо, ответственное за осуществление производственного контроля за эксплуатацией сосудов, работающих под давлением, совместно с ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию в сроки, установленные в руководстве (инструкции) по эксплуатации.

Т.4 Первичное, периодическое и внеочередное техническое освидетельствование сосудов, не подлежащих учету в территориальном органе ГИ «Саноатгеоконтехназорат», проводит лицо, ответственное за осуществление производственного контроля за эксплуатацией сосудов, работающих под давлением, совместно с ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию в сроки, установленные в руководстве (инструкции) по эксплуатации.

Т.5 Минимальный объем первичного технического освидетельствования сосудов включает:

a) проведение визуального и измерительного контроля сосуда;

b) контроль толщины стенок элементов сосуда с фиксацией точек измерения;

c) проверку соответствия монтажа, обвязки технологическими трубопроводами, оснащения контрольно-измерительными приборами и предохранительными устройствами сосуда требованиям проектной и технической документации;

d) проведение гидравлических испытаний (при необходимости).

Т.6 При первичном техническом освидетельствовании допускается не проводить осмотр внутренней поверхности и гидравлическое испытание сосуда, поставляемого в собранном виде, если это установлено в требованиях руководства (инструкции) по эксплуатации и не нарушены указанные в нем сроки и условия консервации.

Т.7 Первое периодическое техническое освидетельствование сосуда после пуска в эксплуатацию должно проводиться в срок, равный половине назначенного срока службы, но не более чем через 6 лет, если в руководстве по эксплуатации не указано иное.

При первом периодическом техническом освидетельствовании проводится:

- визуальный и измерительный контроль сосуда;
- толщинометрия стенок элементов сосуда в точках, определенных при первичном освидетельствовании и указанных в паспорте сосуда, с целью определения фактической скорости коррозии;
- дополнительные методы контроля, если они определены в руководстве по эксплуатации.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...

На основании проведенных освидетельствований определяется скорость коррозионно-эрозионного износа и устанавливаются другие факторы, влияющие на работоспособность сосуда.

Сроки и объемы следующего освидетельствования должны устанавливаться в зависимости от скорости коррозионно-эрозионного износа сосуда, условий эксплуатации, результатов предыдущих освидетельствований и других факторов с учетом требований, если они имеются в руководстве по эксплуатации. Срок до проведения следующего технического освидетельствования сосудов должен быть не более 6 лет.

Т.8 Внеочередное освидетельствование должно быть проведено в следующих случаях:

- если сосуд не эксплуатировался более 12 месяцев;
- если сосуд был демонтирован и установлен на новом месте;
- если произведена реконструкция или ремонт сосуда с применением сварки элементов, работающих под давлением;
- после происшедшего инцидента или аварии сосуда;
- по предписанию ответственного за осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов.

Т.9 Объем внеочередного технического освидетельствования определяется причинами, вызвавшими его проведение.

При проведении внеочередного освидетельствования в паспорте должна быть указана причина, вызвавшая необходимость в таком освидетельствовании.

Если при проведении внеочередного технического освидетельствования требуется проведение испытаний на прочность и плотность сосуда после ремонта с применением сварки, то разрешается снимать наружную изоляцию частично только в отремонтированном месте.

Т.10 Гидравлические испытаний сосуда в течение назначенного срока службы при периодических освидетельствованиях должны проводиться по требованию лица, ответственного за осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, а также при наличии требований по обязательному проведению гидравлических испытаний в руководстве по эксплуатации.

Величина пробного давления в течение назначенного срока может определяться исходя из разрешенного давления для сосуда. Время выдержки сосуда под пробным давлением указано в таблице Т.1, если отсутствуют другие указания в руководстве по эксплуатации.

Таблица Т.1 – Время выдержки сосуда под пробным давлением

Толщина стенки, mm	Время выдержки, min
До 50 включительно	10
Свыше 50 до 100 включительно	20
Свыше 100	30

Гидравлические испытания сосудов должны проводиться только при удовлетворительных результатах визуального и измерительного контроля.

При гидравлическом испытании вертикально установленных сосудов пробное давление должно контролироваться по манометру, установленному на верхней крышке (днище) сосуда.

Т.11 В случаях, когда проведение гидравлического испытания невозможно (большие весовые нагрузки от массы воды на фундамент, междуэтажные перекрытия или сам сосуд;

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

трудность удаления воды, наличие внутри сосуда футеровки и др.) разрешается заменять его пневматическим испытанием в соответствии с требованиями 9.11.9 настоящего стандарта.

Т.12 Сосуды, работающие под давлением вредных веществ (жидкостей и газов) 1, 2 и 3 классов опасности по ГОСТ 12.1.007, должны подвергаться владельцем сосуда испытанию на герметичность воздухом или инертным газом под давлением, равным рабочему давлению. Испытания проводятся в соответствии с инструкцией, утвержденной владельцем сосуда.

Т.13 Результаты технического освидетельствования должны записываться в паспорт сосуда лицом, проводившим освидетельствование, с указанием допустимых параметров эксплуатации сосуда и срока следующего освидетельствования.

Т.14 По требованию лица, проводящего освидетельствование, футеровка, изоляция и другие виды защиты должны быть удалены, если имеются признаки, указывающие на наличие дефектов, влияющих на работоспособность сосуда.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH PALATA
LABORATORIYA SINOVIDAN O'TKAZILGAN

Библиография

[1] Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденные приказом ГИ «Саноатгеоконтехназорат» № 258 от 23.11.2011 г.

[2] 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[1)]

[3] ГОСТ Р 51274-99 Сосуды и аппараты. Аппараты колонного типа. Нормы и методы расчета на прочность[1)]

[4] ГОСТ Р 52857.1-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования[1)]

[5] ГОСТ Р 52857.2-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек[1)]

[6] ГОСТ Р 52857.3-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Укрепление отверстий в обечайках и днищах при внутреннем и внешнем давлениях. Расчет на прочность обечаек и днищ при внешних статических нагрузках на штуцер[1)]

[7] ГОСТ Р 52857.4-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений[1)]

[8] ГОСТ Р 52857.5-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок[1)]

[9] ГОСТ Р 52857.6-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках[1)]

[10] ГОСТ Р 52857.7-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Теплообменные аппараты[1)]

[11] ГОСТ Р 52857.8-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Сосуды и аппараты с рубашками[1)]

[12] ГОСТ Р 52857.9-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Определение напряжений в местах пересечений штуцеров с обечайками и днищами при воздействии давления и внешних нагрузок на штуцер[1)]

[13] ГОСТ Р 52857.10-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Сосуды и аппараты, работающие с сероводородными средами[1)]

[14] ГОСТ Р 52857.11-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Метод расчета на прочность обечаек и днищ с учетом смещения кромок сварных соединений, угловатости и некруглости обечаек[1)]

[15] ГОСТ Р 55722-2013 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на сейсмические воздействия [1)]

[16] КМК 2.01.01-94 Климатические и физико-геологические данные для проектирования

[17] ОСТ 26.260.3-2001 Сварка в химическом машиностроении. Основные положения[1)]

[18] СТО 00220368-011-2007 Сварка разнородных соединений сосудов, аппаратов и трубопроводов из углеродистых, низколегированных, теплоустойчивых, высоколегированных сталей и сплавов на железоникелевой и никелевой основах[1)]

[19] ОСТ 26-2079-80 Швы сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Выбор методов неразрушающего контроля[2)]

[20] РД 26-11-01-85 Инструкция по контролю сварных соединений, недоступных для проведения радиографического и ультразвукового контроля[2)]

[21] ОСТ 26.260.14-2001 Сосуды и аппараты, работающие под давлением. Способы контроля герметичности[1)]

[22] РД 24.202.03-90 Покрытия лакокрасочные атмосферостойкие для нефтеперерабатывающего оборудования. Технические требования[2)]

[23] ТУ 14-1-4088-86 Прокат толстолистовой из углеродистой стали марки 20К[3)]

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

[24] ТУ 302.02.092-90 Заготовки из стали 22К (22К-ВД. 22К-Ш), 22КУ[3)]
[25] ТУ 05764417-013-93 Заготовки из стали марок 09ГСНБЦ, 09ХГН2АБ, 20КА, 08Г2МФА[3)]
[26] ТУ 302.02.122-91 Заготовки из стали марок 09Г2С (09Г2С-Ш), 09Г2СА[3)]
[27] ТУ 14-1-5241–93 Прокат толстолистовой высококачественный из углеродистой, низколегированной и легированной стали[3)]
[28] ТУ 14-1-5265-94 Прокат листовой повышенного качества из низколегированной стали марки 09Г2С[3)]
[29] ТУ 14-1-5065-2006 Сталь толстолистовая низколегированная марок 09Г2СЮЧ, 09ХГ2СЮЧ[3)]
[30] ТУ 14-1-5093-92 Сталь толстолистовая теплоустойчивая марок 12МХ и 12ХМ[3)]
[31] ТУ 24-10-003-70 Листы из стали марок 12МХ и 12ХМ толщиной от 20 до 130 мм[3)]
[32] ТУ 302.02.031-89 Листовой прокат для корпусов оборудования нефтехимической промышленности[3)]
[33] ТУ 302.02.121-91 Заготовки из стали марок 10Х2М1А-А и 10Х2М1А (10Х2М1А-ВД, 10Х2М1А-Ш)[3)]
[34] ТУ 14-1-2657-2007 Сталь толстолистовая теплоустойчивая марки 15Х5М[3)]
[35] ТУ 108.11.928-87 Листы из стали марки 10Х2ГНМА-А[3)]
[36] ТУ 14-1-5117-92 Прокат толстолистовой из легированной стали марки 10Х2ГНМ для сосудов, работающих под давлением[3)]
[37] ТУ 14-1-4853-90 Прокат толстолистовой стойкий к коррозионному растрескиванию[3)]
[38] ТУ 14-1-3333-82 Прокат толстолистовой стойкий к коррозионному растрескиванию[3)]
[39] ТУ 14-1-5307-95 Прокат толстолистовой из стали марок 09ХГН2АБ и 09ГСНБЦ[3)]
[40] ТУ 14-105-845-2008 Прокат толстолистовой из сталей марок 09ХГН2АБ и 09ГСНБЦ для сосудов сварных, работающих под давлением в газовой промышленности[3)]
[41] ТУ 14-1-4826-90 Прокат листовой низколегированный марки 16ГМЮЧ[3)]
[42] ТУ 302.02.014-89 Заготовки корпусов реакторов установки гидрокрекинга. Марки[3)]
[43] ТУ 108.131-86 Заготовки из теплоустойчивой стали[3)]
[44] ТУ 14-1-4502-88 Прокат толстолистовой горячекатаный из легированной стали марки 15Г2СФ[3)]
[45] ТУ 14-1-4083-86 Сталь листовая марки 09Г2ФБ и 10Г2ФБ улучшенной свариваемости и хладостойкости[3)]
[46] ТУ 14-1-2261-77 Сталь горячекатаная листовая коррозионно-стойкая марки 03Х19АГ3Н10[3)]
[47] ТУ 14-1-3342-82 Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая марки 07Х13АГ20 (ЧС 46)[3)]
[48] ТУ 14-1-3199-81 Сталь тонколистовая коррозионно-стойкая марок 08Х18Н10, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т[3)]
[49] ТУ 14-1-4780-90 Прокат листовой коррозионно-стойкий в рулонах[3)]
[50] ТУ 14-1-2542-78 Сталь толстолистовая высоколегированная коррозионно-стойкая марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т[3)]
[51] ТУ 108-1151-82 Листы из стали марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10ГТ, 08Х18Н10ГТ[3)]
[52] ТУ 14-1-5142-92 Сталь горячекатаная толстолистовая коррозионно-стойкая вакуумно-обезуглероженная марок 02Х18Н11, 03Х18Н11[3)]
[53] ТУ 14-1-5073-91 Прокат горячекатаный толстолистовой коррозионно-стойкий марок 03Х18Н11 и 03Х17Н14М3[3)]
[54] ТУ 14-1-394-72 Сталь толстолистовая высоколегированная коррозионно-стойкая 2Х13, Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, Х17Н13М2Т, 0Х17Н13М2Т, Х17Н13М3Т[3)]
[55] ТУ 14-1-5071-91 Прокат толстолистовой из коррозионно-стойкой стали марок 02Х17Н14М3-ВО, 03Х17Н14М3-ВО[3)]
[56] ТУ 14-1-3669-83 Сталь тонколистовая коррозионностойкая марки 15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ654) и 15Х18Н12С4ТЮ-Ш (ЭИ654-Ш)[3)]

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
PRPIY STILSK KOSHMAOWALSI

[57] ТУ 108-930-80 Листы (плиты) из стали марок 12Х18Н10Т и 08Х18Н10Т[3)]
[58] ТУ 14-1-2375-77 Сталь тонколистовая коррозионностойкая марок 07Х16Н6 (ЭП288), 07Х16Н6-Ш (ЭП288-Ш)[3)]
[59] ТУ 14-1-625-73 Лист толстый из сплава марки ХН32Т (ЭП 670) [3)]
[60] ТУ 05764417-041-95 Сталь листовая двухслойная коррозионно-стойкая[3)]
[61] ТУ 14-1-4212-87 Сталь листовая двухслойная коррозионно-стойкая марок 15Г2СФ+12Х18Н10Т, 15Г2СФ+10Х17Н13М3Т и 15Г2СФ+08Х17Н15М3Т[3)]
[62] ТУ 1880-002-15190236-2011 Листы и плиты биметаллические, изготовленные методом сварки взрывом, предназначенные для химического и нефтехимического машиностроения
[63] ТУ 0995-175-00220302-2012 Лист коррозионно-стойкий двухслойный и трехслойный, изготовленный методом сварки взрывом
[64] ТУ 14-3-624-77 Трубы электросварные из углеродистой стали 10 и 20 для химического и нефтяного машиностроения[3)]
[65] ТУ 14-3Р-55-2001 Трубы бесшовные для паровых котлов и трубопроводов из коррозионно-стойкой стали[3)]
[66] ТУ 14-3-460-2009/ ТУ У 27.2-05757883-2076:2009 Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов[3)]
[67] ТУ 14-3Р-1128-2007 Трубы стальные бесшовные хладостойкие для газопроводов газлифтных систем и обустройства газовых месторождений[3)]
[68] ТУ 14-159-1128-2008 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные хладостойкие для газопроводов газлифтных систем обустройства газовых месторождений
[69] ТУ 14-3-1652-89 Трубы холоднодеформированные из стали марки 20ЮЧ [3)]
[70] ТУ 14-3-1745-90 Трубы бесшовные горячедеформированные из стали марки 20ЮЧ[3)]
[71] ТУ 14-3Р-54-2001 Трубы бесшовные горячедеформированные из стали марки 20ЮЧ[3)]
[72] ТУ 14-3-1573-96 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром 530 – 1200 мм с толщиной стенки до 32 мм для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов[3)]
[73] ТУ 14-3Р-62-2002 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные из стали марки 15Х5М для нефтеперерабатывающей промышленности[3)]
[74] ТУ 14-3-457-76 Трубы печные коммуникационные для нефтеперерабатывающей промышленности[3)]
[75] ТУ 14-3-1905-93 Трубы бесшовные горяче- и холоднодеформированные из коррозионностойкой стали марок 08Х22Н6Т (ЭП 53), 08Х21Н6М2Т (ЭП 54) и 10Х14Г14Н4Т(ЭП 711)[3)]
[76] ТУ 14-3-1322-85 Трубы бесшовные из стали марки 07Х13АГ20[3)]
[77] ТУ 14-3-1323-85 Трубы бесшовные из стали марки 07Х13АГ20[3)]
[78] ТУ 14-3-1596-88 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионностойкой стали[3)]
[79] ТУ 14-3-415-75 Трубы бесшовные из стали 03Х19АГ3Н10[3)]
[80] ТУ 14-3-396-75 Трубы бесшовные горячекатаные и холоднодеформированные из коррозионно-стойкой стали марки 03Х17Н14М3 (ЭИ 66) [3)]
[81] ТУ 14-3-1348-85 Трубы бесшовные тепло- и холоднодеформированные из стали марки 03Х17Н14М3[3)]
[82] ТУ 14-3-1357-85 Трубы бесшовные горячедеформированные из стали марки 03Х17Н14М3[3)]
[83] ТУ 14-3-1024-2005 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из стали 02Х8Н22С6 (ЭИ 794) [3)]
[84] ТУ 14-3-1391-85 Трубы стальные электросварные холоднодеформированные из коррозионностойкой стали[3)]
[85] ТУ 14-3-1401-86 Трубы бесшовные холоднодеформированные из стали марки 02Х18Н11[3)]
[86] ТУ 14-3-1339-85 Трубы бесшовные горячедеформированные из стали марки 02Х18Н11[3)]

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

[87] ТУ 14-3-751-78 Трубы бесшовные холоднодеформированные из сплава ЭП 516 и стали марки ЭИ 35[3)]
[88] ТУ 14-3-694-78 Трубы бесшовные холоднодеформированные из стали марки 03Х21Н21М4ГБ (ЭИ 35) и сплава 03ХН28МДТ (ЭП 516)[3)]
[89] ТУ 14-3-696-78 Трубы горячепрессованные из сплава 03ХН28МДТ (ЭП 516) и стали 03Х21Н21М4ГБ (ЭИ 35)[3)]
[90] ТУ 14-3-1201-83 Трубы бесшовные из стали марки 03ХН28МДТ (ЭП 516)[3)]
[91] ТУ 14-3-763-78 Трубы бесшовные холоднодеформированные из стали марки 06ХН28МДТ (ЭИ 943)[3)]
[92] ТУ 14-3-822-2006 Трубы бесшовные холоднодеформированные из коррозионностойкого сплава марки 06Н28МДТ (ЭИ943)[3)]
[93] ТУ 14-3-949-80 Трубы бесшовные теплодеформированные из стали марки 15Х25Т[3)]
[94] ТУ 14-3-310-74 Трубы бесшовные холоднодеформированные из стали 15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ654)[3)]
[95] ТУ 1320-003-18648658-2000 Трубы деформированные из жаропрочных сталей и сплавов[3)]
[96] ОСТ 108.030.113-87 Поковки из углеродистой и легированной стали для оборудования и трубопроводов тепловых и атомных станций. Технические условия[2)]
[97] ТУ 26-0303-1532-84 Поковки из стали марки 20ЮЧ[3)]
[98] СТО 00220227-006-2010 Поковки деталей сосудов, аппаратов и трубопроводов высокого давления. Общие технические требования[1)]
[99] ТУ 108.13.39-85 Поковки из легированной стали марки 10Х2М1А-А[3)]
[100] ТУ 14-1-1431-75 Кольца горячекатаные для фланцев из стали марки 20[3)]
[101] ТУ 14-3-375-75 Кольца для фланцев стальные горячекатаные[3)]
[102] ТУ 26-0251-16-78 Заготовки, полученные методом электрошлакового переплава из сталей марок 20-Ш, 10Г2-Ш[3)]
[103] ТУ 14-1-915-74 Прутки из коррозионно-стойкой стали 15Х18Н12С4ТЮ-Ш (ЭИ 654-Ш)[3)]
[104] ТУ 14-1-3812-84 Прутки из коррозионно-стойкой стали марок 02Х8Н22С6 (ЭП 794), 02Х8Н22С6-ПД (ЭП 794-ПД), 02Х8Н22С6-Ш (ЭП 794-Ш), 02Х8Н22С6-ИД (ЭП 794-ИД)[3)]
[105] ТУ 14-1-1660-76 Прутки из стали марки 07Х16Н6-Ш (Х16Н6-Ш)[3)]
[106] ТУ 14-1-1160-74 Сталь сортовая коррозионно-стойкая марки 03Х18Н11[3)]
[107] ТУ 14-1-3303-82 Сталь сортовая коррозионно-стойкая низкоуглеродистая марки 03Х17Н14М3 (ЭИ 66)[3)]
[108] ТУ 14-1-561-73 Прутки из коррозионностойкой стали марки 15Х18Н12С4ТЮ (ЭН654) 15Х18Н12С4ТЮ-Ш (ЭН654-Ш)[3)]
[109] ТУ 14-1-284-72 Прутки горячекатаные и кованые из сплава марки ХН32Т (ЭП670)[3)]
[110] ТУ 4112-091-00220302-2006 Отливки стальные для оборудования нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов[3)]
[111] СТ ЦКБА 014-2004 Арматура трубопроводная. Отливки стальные. Общие технические условия[1)]
[112] ТУ 14-1-552-72 Прутки из легированной теплоустойчивой и высоколегированной жаропрочной стали для крепежных деталей энергоустановок[3)]
[113] ТУ 48-21-897-90 Листы и плиты латунные[3)]
[114] ТУ 5.965-11313-2008 Электроды покрытые металлические марок Н-3, Н-3А, Н-3АА, Н-6, Н-6А, Н-23, УОНИИ-13/45АА, УОНИИ-13/55АА для ручной дуговой сварки легированной теплоустойчивой стали[3)]
[115] ТУ 14-1-4181-86 Проволока сварочная и катанка из стали марки Св-10Х3М ускоренно-охлажденной с прокатного нагрева[3)]
[116] ТУ 14-1-2219-77 Проволока стальная сварочная марок Св-10НЮ и Св-10Х2М[3)]
[117] ТУ 14-1-4355-87 Проволока стальная сварочная из стали марок Св-08АА-ВИ, Св-08ХМАА-ВИ, Св-08ГТАА-ВИ, Св-10Х2ГМФТАА-ВИ[3)]

O‘ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

[118] ТУ 14-1-4914-90 Проволока стальная сварочная из стали марок Св-10Х3ГМФТА, Св-10Х3ГМФТА-ВИ, Св-10Х3ГМФТА-ВП, Св-10Х3М1А, Св-10Х3М1А-ВИ, Св-10Х3М1А-ВП, Св-10Х3ГНМФТА[3)]
[119] ТУ 5.965-11238-83 Флюс марки ФП33, ФП33М[3)]
[120] ОСТ 24.948.02-99 Флюсы сварочные плавленные для энергомашиностроения. Технические условия[1)]
[121] ТУ 108.1424-86 Флюс сварочный плавленый общего назначения марки АНЦ-1[3)]
[122] ТУ ИЭС 201-78 Флюс сварочный плавленый марки АН-9, АН-99[3)]
[123] ОСТ 5.9206-75 Флюс марки 48-ОФ-6[2)]
[124] ТУ 1273-048-50167936-2004 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки марки ОЗЛ-17У [3)]
[125] ТУ ИЭС 375-83 Электроды АНВ-37[3)]
[126] ТУ ИЭС 376-83 Электроды АНВ-38[3)]
[127] ТУ 1273-088-00187197-96 Электроды марки ОЗЛ-40, ОЗЛ-41[3)]
[128] ТУ 14-4-579-75 Электроды марки ОЗЛ-24[3)]
[129] ТУ 14-1-4981-91 Проволока стальная сварочная марок Св-06Х21Н7БТ (ЭП500), Св-08Х25Н20С3Р1 (ЭП 532), Св-08Х15Н23В7Г7М2 (ЭП 88), Св-08Х20Н9С2БТЮ (ЭП 156), Св-01Х19Н18Г10АМУ (ЭП 690) [3)]
[130] ТУ 14-1-2795-79 Проволока стальная сварочная из коррозионностойких аустенитных марок Св-01Х18Н10 (ЭП550) и Св-01Х17Н14М2[3)]
[131] ТУ 14-1-1595-76 Проволока высоколегированная сварочная марки Св-03Х19Н15Г6М2АВ2, Св-05Х15Н9Г6АМ[3)]
[132] ТУ 14-1-4372-87 Проволока сварочная из коррозионностойкой стали марки Св-03Х24Н6АМ3[3)]
[133] ТУ 14-1-3233-81 Проволока стальная сварочная марки Св-02Х8Н22С6 (ЭП 794) [3)]
[134] ТУ 14-1-3952-85 Проволока сварочная марки 01Х12Н10С6Ц[3)]
[135] ТУ 0271-135-31323949-2005 Гелий газообразный сжатый[3)]
[136] ТУ 14-4-1276-84 Электроды марки ОЗЛ-37-2[3)]
[137] ТУ 14-1-2571-78 Проволока из коррозионностойких сплавов Св-03ХН25МДБГ (ЭП 978) и Св-03Х25МДГ (ЭП 979) [3)]
[138] ТУ 14-1-4998-91 Проволока сварочная из сплава марки Св-ХН30МДБ (ЭК 77) [3)]
[139] ТУ 14-1-3939-85 Проволока сварочная марки Св-01Х24Н25Г7АМ3Д (ЭК-75) [3)]
[140] ТУ 14-1-4968-91 Проволока сварочная из сплава марок Св-08Х25Н40М7 (ЭП673), Св-08Х25Н60М10 (ЭП606), Св-08Х25Н25М3 (ЭП622), Св-36НГМТ (ЭП803) [3)]
[141] ТУ 14-168-23-78 Электроды марки АНЖР-3У[3)]
[142] ТУ 14-4-598-75 Электроды марки АНЖР-2[3)]
[143] ТУ 14-4-568-74 Электроды марки АНЖР-1[3)]

[1)] Ссылки на нормативные документы Российской Федерации являются справочными. При проектировании и изготовлении сосудов, поставляемых в Российскую Федерацию или другие страны, эти ссылки являются обязательными, если это предусмотрено договором (контрактом) на поставку.

[2)] Нормативные документы, утвержденные министерствами и ведомствами бывшего СССР, применяются до их переоформления в национальные нормативные документы Республики Узбекистан.

[3)] Ссылки на технические условия завода-изготовителя являются справочными.

© O'zSTANDART AGENTLIGI
O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
HIMOYA QILISH BOSHQARMASI

УДК 66.023:006.354

ОКС 71.120.01

Ключевые слова: сосуды, аппараты стальные сварные, требования к конструкции, требования к материалам, требования к изготовлению, правила приемки, методы контроля, комплектность и документация, маркировка, консервация, окраска, упаковка, транспортирование, хранение, гарантии изготовителя

ОКП 36 0000

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, PATENT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

Первый заместитель
Председателя Правления
НХК «Узбекнефтегаз» **У.Х.Сайидов**

Заместитель Председателя
Правления по науке
АО «O‘ZLITINEFTGAZ» **Р.У.Шафиев**

Начальник Базового отдела
стандартизации и менеджмента
качества разработок (БОС и МКР)
АО «O‘ZLITINEFTGAZ»,
Председатель ТК 1 «Узнефтегазпродукт» **Р.И.Борн**

Зав.сектором,
Ответственный секретарь
ТК 1 «Узнефтегазпродукт» **А.В.Мазина**

Инженер II категории **В.Имамова**

СОГЛАСОВАНО

АК «O‘ZBEKENERGO»
УП «O‘ZENERGOSOZLASH»
Письмо № 52-7-2067-19
от 02.11.2016 г.

СОГЛАСОВАНО

АО «Neftgaz va Kimiyo Mashinosozlik Zavodi»

Письмо № 18/БС-14
от 02.11.2016 г.

СОГЛАСОВАНО

АК «O‘ZKIMYOSANOAT»

Письмо № 03-3586/И
от 05.11.2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Государственная инспекция «SANOATGEOKONTEXNAZORAT»

Письмо № 13/57
от 15.12.2016 г.

O`ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI