С С С Р

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОСУДЫ И АППАРАТЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ

Технические требования, правила приемки и методы испытаний

ОСТ 26-01-151-82

Издание официальное

УТВЕРЖДЕНО
Министерством химического
и нефтяного машиностроения
СССР
Заместитель Министра
Н.Д.Григорьев
31.05.82

УДК

Группа Г47

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОСУДЫ И АППАРАТЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ

ОСТ 26-01-151-82

Технические требования, правила приемки и методы испытаний

ОКП 36 1500, 36 1200

Введен впервые

Письмом Министерства химического и нефтяного машиностроения СССР от 7 июня 1982 г. № 11-10-4/820 срок действия установлен

с 01.07. 1988 г.
до 01.01. 1988 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на сосуды и аппараты стальные сварные из однослойного листового материала, подведомственные и не подведомственные Госгортехнадзору СССР, предназначенные для работы в нефтехимической, нефтеперерабатывающей, газовой и других отраслях промышленности, находящиеся в условиях рабочих температур от минус 210 до плюс 300 °С, работающие под избыточным давлением от 10 до 25 МПа (от 100 до 250 кгс/см^2) со взрывоопасными, агрессивными и нейтральными

Издание официальное ГР 8254607 от 82.08.03
Перепечатка воспрещена

средами в процессах низкотемпературного газоразделения.

Конструкция, материальное оформление, изготовление и методы контроля качества изготовления сосудов и аппаратов должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденных Госгортехнадзором СССР.

К сосудам и аппаратам должен прилагаться паспорт по СТ СЭВ 289-76.

Стандарт не распространяется на сосуды, предназначенные для транспортирования нефтяных и химических продуктов.

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.I. Требования к материалам

I.I.I. Для изготовления сосудов и аппаратов должна применяться сталь, выплавленная в мартеновских и электрических печах, а также углеродистая, низколегированная, марганцовистая, марганцевокремнистая стали кислородно-конверторных производств; а также стали и сплавы, выплавленные электрошлаковым, вакуумно-дуговым, индукционным или другим специальным способом.

По химическому составу и механическим свойствам материалы должны удовлетворять требованиям государственных стандартов, технических условий и настоящего стандарта.

Качество и характеристики материалов должны подтверждаться предприятием-поставщиком в соответствующих сертификатах.

I.I. 2. При выборе материалов для изготовления сосудов и аппаратов учитываются: расчетное давление, температура стенки (минимальная отрицательная и максимальная расчетная), химический состав и характер среды (коррозионно-активный, взрывоопасный, токсичный и т.п.) и технологические свойства материалов.

Расчетная температура стенки определяется в соответствии с требованиями ГОСТ I4249-80.

Минимальная (отрицательная) и максимальная (плюсовая) температуры среды с учетом особенностей эксплуатации оборудования устанавливаются проектной организацией. Эти значения температуры указывают в чертежах и в паспорте аппарата.

Если температура стенок сосудов или аппаратов может стать отрицательной от воздействия окружающего воздуха в условиях, когда они находятся под давлением или вакуумом, то при определении температуры среды проектные организации должны учитывать абсолютную минимальную зимнюю температуру наружного воздуха для данного района.

Примечания. I. Температура стенки принимается равной абсолютной минимальной зимней температуре воздуха, когда температура среды, содержащейся в аппарате, находящемся под давлением, или поступающей в него, может понизиться до указанного значения.

2. Пуск, остановку и испытание аппарата следует производить в соответствии с "Регламентом проведения в зимнее время пуска, остановки и испытаний на плотность аппаратуры химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов, а также газовых промыслов и газобензиновых заводов".

I.I.3. Требования к материалам, виды их испытаний, пределы применения, назначение и условия применения должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта и обязательных приложений I ÷ 4.

Кроме того, в тех случаях, когда сосуды и аппараты устанавливаются на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, следует проверять, чтобы качество выбранного по табл.I и обязательным приложениям I ÷ 4 материала было не ниже требований табл.I.

I.I.4. Материалы опорных частей сосудов и аппаратов выбираются в соответствии с табл.I.

Материалы для элементов привариваемых непосредственно к корпусу изнутри и снаружи (например, лап, цилиндрических опор, подкладок под фирменные пластинки и др.) должны обладать хорошей свариваемостью с материалами этих частей и иметь близкие значения коэффициента линейного расширения, т.е. должны применяться стали одного класса. Для цилиндрических опор приварным элементом должна быть обечайка высотой, определенной теплотехническим расчетом.

I.I.5. Применение материалов, не предусмотренных стандартом, допускается в установленном порядке Министерством на основании заключения головного института подотрасли. Копия решения Министерства вкладывается в паспорт сосуда.

Таблица 1

Марки сталей для сварных аппаратов, находящихся без давления, в зависимости от средней температуры самой холодной пятидневки

Емкость аппаратуры, $м^3$	Средняя температура самой холодной пятидневки, ^0C	Марка стали и обозначение стандарта	Дополнительные требования к стали
Не более 100	От минус 31 до минус 40	20К-3 по ГОСТ 5520-79; 20 по ГОСТ 1050-74; 10Г2 по ГОСТ 4543-71	
	От минус 41 до минус 60	09Г2С по ГОСТ 5520-79	В нормализованном состоянии. Ударная вязкость при минус 70 ^0C
Более 100	Не ниже минус 30	20К по ГОСТ 5520-79	
	От минус 31 до минус 40	20К-5 по ГОСТ 5520-79; 20 по ГОСТ 1050-74	Ударная вязкость при минус 20 ^0C
	От минус 31 до минус 40	09Г2С по ГОСТ 5520-79	Ударная вязкость при минус 40 ^0C
	От минус 41 до минус 60	09Г2С по ГОСТ 5520-79	В нормализованном состоянии. Ударная вязкость при минус 70 ^0C

Примечания: 1. Трубы из углеродистых сталей марок 10, 20 допускается применять при температуре не ниже минус 40 ^0C с техническими требованиями по ГОСТ 8731-74.

2. Для анкерных болтов могут применяться стали, рекомендованные для аппаратов емкостью более 100 $м^3$.

3. Допускается испытание сталей при средней температуре самой холодной пятидневки.

4. Для материалов, не приведенных в настоящей таблице, нижний температурный предел применения определяется по обязательным приложениям 1 ÷ 4.

1.1.6. Материалы, указанные в табл.1 и обязательных приложениях 1 ÷ 4 могут быть приняты по другим стандартам и техническим условиям, если качество материала не ниже устанавливаемого настоящим стандартом, что должно быть согласовано с автором технического проекта и головным институтом подотрасли.

1.1.7. Если в стандарте или технических условиях на материал предусмотрены испытания по требованию заказчика, то эти требования должны быть обязательно указаны в технической документации.

1.1.8. Коррозионностойкие стали (лист, трубы, сварочные материалы) при наличии требований в техническом проекте до запуска в производство независимо от наличия сертификата, должны быть проверены на склонность к межкристаллитной коррозии по ГОСТ6032-75.

1.1.9. Коррозионностойкая, жаростойкая и жаропрочная толстолистовая сталь по ГОСТ 7350-77 должна быть заказана горячекатанной, термически обработанной, травленной, с обрезной кромкой, с качеством поверхности по группе М2б и требованием по стойкости к межкристаллитной коррозии. При необходимости должно быть оговорено требование по α-фазе.

1.1.10. Листы из стали марки 09Г2С толщиной 10 мм и более должны быть заказаны по ГОСТ 5520-79 в термически обработанном состоянии и с полистными испытаниями механических свойств. При заказе необходимо оговорить проведение испытания по определению ударной вязкости в соответствии с категориями стали, указанными в обязательном приложении 1.

1.1.11. При заказе листов из стали марки 09Г2С и 20К по ГОСТ 5520-79 толщиной 50 мм и более на предприятии-поставщике должно быть оговорено обязательное проведение ультразвукового контроля. Методы контроля - по ГОСТ 22727-77. Нормы допускаемых

дефектов - в соответствии с классом листа I по ГОСТ 22727-77.

I.I.I2. Условия применения, виды испытаний и механические свойства труб, применяемых для изготовления трубных пучков и змеевиков должны быть приняты в соответствии с обязательным приложением 2.

I.I.I3. При заказе теплообменных труб из стали всех марок должна быть оговорена поставка труб мерной длины.

I.I.I4. Теплообменные трубы из стали марки I2XI8HIOT должны быть испытаны на сплющивание и раздачу согласно ГОСТ 9941-72.

I.I.I5. Каждая теплообменная труба из стали любой марки как имеющая, так и не имеющая сварных стыков, после гибки должна быть подвергнута гидравлическому испытанию на прочность и плотность пробным давлением 30 МПа (300кгс/см^2).

I.I.I6. При заказе труб из коррозионностойких сталей по ГОСТ 9940-72 необходимо потребовать очистку от окалины, а также потребовать указание химического состава стали в сертификате.

I.I.I7. Трубы из углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 8731-74, применяемые для изготовления штуцеров и патрубков, должны быть заказаны по группе В в термически обработанном состоянии. При заказе необходимо оговорить проведение испытания на растяжение (для труб диаметром I00 мм и более) с определением предела текучести.

I.I.I8. Поковки должны быть заказаны по группе IУ по ГОСТ 8479-70; IУ или IУК по ГОСТ 25054-81.

Условия применения, виды испытаний и механические свойства поковок должны быть приняты в соответствии с обязательным приложением 3.

I.I.I9. Поковки из углеродистой и низколегированной стали, имеющие один из габаритных размеров более 200 мм и при толщине более 50 мм, должны подвергаться контролю на отсутствие в них внутренних дефектов. Поковки из аустенитной и аустенитно-ферритной высоколегированной стали должны подвергаться такому контролю при наличии требования в конструкторской документации.

Дефектоскопии должны подвергаться не менее 50 % объема контролируемых поковок. Такой контроль следует осуществлять по инструкциям, утвержденным в установленном порядке.

I.I.20. По результатам ультразвуковой дефектоскопии поковки, прошедшие окончательную термообработку, должны удовлетворять

следующим требованиям:

фиксации подлежат одиночные непротяженные дефекты эквивалентной площадью более 5 мм^2;

не допускаются одиночные непротяженные дефекты эквивалентной площадью более 15 мм^2;

не допускаются одиночные непротяженные дефекты эквивалентной площадью от 5 до 10 мм^2, если их число превышает 10 на любом квадратном участке контролируемой поверхности площадью 0,09 м^2 (0,3 м х 0,3 м) и превышает 20 на участке площадью 1 м^2;

не допускаются одиночные непротяженные дефекты эквивалентной площадью от 10 до 15 мм^2, если расстояние между ними менее 50 мм или если их число превышает 2 на участке площадью 0,09 м^2 и 3 на участке площадью 1 м^2.

1.1.21. Поковки из стали марок 10Г2 по ГОСТ 4543-71 и 09Г2С по ГОСТ 19282-73, предназначенные для изготовления деталей аппаратуры с температурой стенок ниже минус 30 °С должны быть проверены на ударную вязкость при минимальной рабочей температуре. Значение ударной вязкости при этом должно быть принято в соответствии с обязательным приложением 3.

1.1.22. Режимы ковки, штамповки и термообработки поковок должны соответствовать установленным в действующей технологической документации.

1.1.23. Размеры поковки должны соответствовать чертежу готового изделия с припусками на механическую обработку, технологическими напусками и допусками на точность изготовления в соответствии с ГОСТ 7062-79, ГОСТ 7829-70 и ГОСТ 7505-74. Качество поверхности, механические свойства поковок, допускаемые дефекты и методы устранения дефектов должны соответствовать требованиям ГОСТ 8479-70 и ГОСТ 25054-81.

1.1.24. Поковки, штамповки из коррозионностойких сталей при наличии требования в чертежах должны быть стойки против межкристаллитной коррозии при испытании по ГОСТ 6032-75.

1.1.25. Пределы применения и механические свойства сортовой стали, идущей на изготовление крепежных деталей, должны быть приняты в соответствии с обязательным приложением 4.

1.1.26. Изготовление, приемку и поставку крепежных деталей производить в соответствии с техническими требованиями ОСТ 26-2043-77.

I.I.27. Материалы крепежных деталей должны выбираться с коэффициентом линейного расширения близким по значению с коэффициентом линейного расширения материала фланцев, т.е. стали одного класса.

I.I.28. Гайки и шпильки (болты) должны изготовляться из сталей разных марок, а при изготовлении шпилек (болтов) и гаек из стали одной марки их твердости должны быть различными. Твердость по Бринеллю заготовок, используемых для изготовления шпилек и болтов должна на 10÷25 единиц превышать твердость заготовок, используемых для изготовления гаек.

I.I.29. Допускается применять крепежные детали из стали марки 30ХМА до минус 60 °С при условии проведения испытаний на ударную вязкость при рабочих температурах образцов с острым надрезом (тип IУ по ГОСТ 9454-78). При этом ни на одном из образцов ударная вязкость не должна быть меньше 3 кгс.м/см^2. Объем испытаний по ГОСТ 20700-75.

I.I.30. Виды покрытий болтов, шпилек и гаек должны выбираться в соответствии с ОСТ 26-2043-77.

I.I.31. С целью устранения заедания в резьбовом соединении крепежных деталей, выполненных из стали марок 12Х18Н10Т, их поверхности должны быть обработаны. Эту обработку следует производить методом травления с последующим пассивированием и покрытием лаком на клеевой основе, например БФ-2 или БФ-4 по ГОСТ 12172-74.

I.I.32. Сварочные материалы в зависимости от условий применения рекомендуется выбирать из обязательного приложения 5 ÷ 8 с учетом требований обязательных приложений I ÷ 4 и табл.I. Сварочные материалы, не указанные в обязательных приложениях могут применяться по согласованию с головными отраслевыми институтами соответствующей специализации.

I.I.33. Сварочные материалы, применяемые при изготовлении аппаратов, сосудов и их элементов должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов или технических условий и иметь сертификаты.

При отсутствии сертификатов сварочные материалы должны проверяться на соответствие требованиям стандартов или технических условий на предприятии-изготовителе аппарата или сосуда.

I.I.34. Сварочные материалы по химическому составу (электроды с покрытием - по химическому составу наплавленного металла) должны удовлетворять требованиям действующих стандартов и технических условий.

I.I.35. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки типов, предусмотренных ГОСТ 9467-75, ГОСТ 10052-75, должны обеспечивать механические свойства металла шва и наплавленного металла в соответствии с требованиями этих стандартов.

Механические свойства металла шва или наплавленного металла, выполненные другими сварочными материалами или другими способами сварки, должны отвечать требованиям табл.2.

I.I.36. Механические испытания металла шва или наплавленного металла должны производиться на растяжение и на ударный изгиб на образцах по ГОСТ 6996-66.

I.I.37. Каждая партия электродов независимо от наличия сертификата подвергается контрольным испытаниям для определения технологических свойств, а также склонности к образованию трещин по ГОСТ 9466-75.

I.I.38. В металле, наплавленном электродами, предназначенными для ручной сварки стали аустенитного класса, содержание ферритной фазы должно соответствовать ГОСТ 10052-75 или ТУ (паспорта) на электроды.

При необходимости содержание α-фазы в металле швов, выполненных другими способами сварки, для сталей аустенитного класса должно быть оговорено в техническом проекте.

Содержание ферритной фазы в металле шва или наплавленном металле определяется по требованиям технических условий на изделие или чертежа с указанием метода испытания.

I.I.39. При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо виду испытаний разрешается проведение повторных испытаний на удвоенном количестве образцов по виду испытаний, давшему неудовлетворительные результаты.

I.I.40. В паспорт изделия или в его приложение должны быть занесены номера партий и плавок электродов и сварочной проволоки, применяемых для данного изделия. Сертификаты и результаты испытаний сварочных материалов, если такие проводились, должны храниться на предприятии-изготовителе не менее 10 лет.

Таблица 2

Наименование сталей	Предел прочности $\sigma_в$, МПа ($кгс/мм^2$)	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость $\alpha_н$, $МДж/м^2$ ($кгс.м/см^2$), не менее
Углеродистые, марганцовистые и кремнемарганцовистые	Не ниже нижнего предела прочности основного металла, указанного в обязательных приложениях I и 2, для соответствующей марки	I8	0,5 (5)
Высоколегированные с особыми свойствами		По стандарту или техническим условиям на сварочный материал или не менее I8 при отсутствии в стандарте данной характеристики	0,7 (7)

Примечания: I. В таблице приведены нормы механических свойств металла шва или наплавленного металла при нормальной температуре. В случае применения присадочных материалов при сварке сосудов, предназначенных для работы при температурах ниже минус 20 °С, ударная вязкость наплавленного металла должна удовлетворять требованиям табл. I3.

2. Допускается снижение предела прочности на одном из двух испытанных образцов не более чем на 7 %.

I.I.41. Для ручной электродуговой сварки изделий из сталей марок 09Г2С, 10Г2, предназначенных для работы при температуре до минус 70 °С рекомендуется применять электроды ВП-4 без последующей нормализации.

I.I.42. Для сварки изделий из сталей марок 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т и 08Х17Н13М2Т, работающих при температуре до 350 °С, при наличии требований по стойкости против межкристаллитной коррозии кроме электродов, указанных в табл.2 обязательного приложения 5, рекомендуется применять электроды марки ЭА-400/10У по ОСТ 5.9244-75, ТУ 965-1117-65 и ТУ 5.965-4027-72.

I.I.43. Сварочные материалы для выполнения соединений из разнородных сталей должны приниматься по нормативно-технической документации на сварку разнородных сталей, утвержденной в установленном порядке.

Сварные соединения перлитных сталей со сталями аустенитного класса допускается применять в технически обоснованных случаях при следующих условиях:

а) толщина металла в месте сварного соединения не должна превышать 36 мм для углеродистой стали и 30 мм для марганцовистых сталей (10Г2 и 09Г2С);

б) среда не должна вызывать коррозионное растрескивание.

Сварные соединения перлитных сталей со сталями аустенитного класса должны подвергаться контролю просвечиванием или ультразвуковой дефектоскопией в объеме 100 %.

I.I.44. Сварочные материалы, предназначенные для выполнения сварных соединений, к которым предъявляются требования по стойкости к межкристаллитной коррозии, перед запуском в производство должны подвергаться испытаниям на склонность к межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032-75.

Примечание. Сварочная проволока должна испытываться на стойкость против межкристаллитной коррозии так же, как электроды по ГОСТ 6032-75.

I.2. Требования к конструкции

I.2.I. Конструкция сосудов и аппаратов должна быть технологичной, надежной в течение предусмотренного технической документацией срока службы, обеспечивать безопасность при эксплуа-

тации и предусматривать возможность осмотра, очистки, промывки, продувки и ремонта, а также обеспечивать возможность термообработки, предусмотренной чертежом.

1.2.2. Расчет на прочность сосудов, аппаратов и их элементов должен производиться в соответствии с ГОСТ 14249-80 и другой действующей нормативно-технической документацией на сосуды и аппараты, утвержденной в установленном порядке.

1.2.3. Конструкция сосудов и аппаратов должна предусматривать плавные переходы в местах сопряжения деталей посредством введения фасок или скруглений, сводящих до минимума концентрацию напряжений в местах сопряжений деталей между собой и со сборочными единицами.

1.2.4. В конструкции сосудов и аппаратов должны быть предусмотрены:

штуцера для заполнения аппаратов водой и выпуска воздуха при проведении гидравлических испытаний, а также для полного слива воды после указанных испытаний;

опоры по ОСТ 26-665-79, ОСТ 26-1265-75, ОСТ 26-1267-75 и ОСТ 26-467-78;

регулировочные винты с контргайками и опорными пластинами для выверки положения на фундаментах (основаниях) горизонтальных сосудов и аппаратов, а также вертикальных сосудов и аппаратов, устанавливаемых на лапах (стойках);

устройства для выверки сосудов и аппаратов в проектном положении; площадки для установки уровня (или базовые поверхности для выверки горизонтальных аппаратов);

приспособления по ОСТ 36-18-77 для выверки вертикальных сосудов и аппаратов на фундаменте (в случае выполнения аппаратов с тепловой изоляцией) или соответствующие риски;

фундаментные болты по ГОСТ 24379.1-80 с преимущественным применением конических болтов с распорной втулкой или цилиндрических, устанавливаемые в отверстия, высверленные в забетонированных фундаментах (для вертикальных аппаратов массой более 50 т - составные фундаментные болты);

комплект деталей, обеспечивающих возможность герметизации теплообменного аппарата в период испытания и перед транспортированием, т.е. заглушки, крепежные изделия, уплотнительные

прокладки для сосудов и аппаратов с фланцами на штуцерах или специальные приварные заглушки для аппаратов с бесфланцевыми штуцерами (в этом случае патрубки должны иметь припуск на обрезку);

детали для крепления тепловой изоляции в соответствии с ГОСТ 17314-81 (для сосудов и аппаратов, подлежащих покрытию тепловой изоляцией), привариваемые к сосуду или аппарату на предприятии-изготовителе;

ребра или косынки к штуцерам, требующим предохранения от повреждений при транспортировании и монтаже;

приспособление в соответствии с рекомендуемым приложением 9 для заполнения теплообменных аппаратов азотом, устанавливаемое на одном из штуцеров (для аппаратов из углеродистой или низколегированной стали).

1.2.5. В сосудах и аппаратах допускаются днища: эллиптические, полушаровые, сферические отбортованные, конические отбортованные, конические неотбортованные, плоские.

1.2.6. При расположении отверстий в выпуклых днищах должны соблюдаться следующие условия (черт.1):

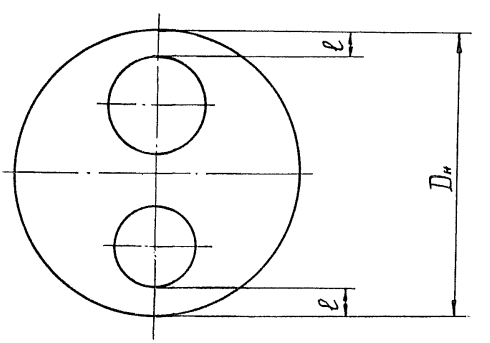
при $S < 10$ мм $\quad l \geqslant 0{,}1\, D_н$,

при $S \geqslant 10$ мм $\quad l \geqslant 0{,}09\, D_в + S$,

где l - размер по проекции образующей по наружной поверхности днища,

$D_н$, $D_в$ - соответственно наружный и внутренний диаметры днища,

S - толщина днища.



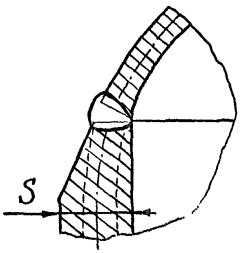
Черт.1

1.2.7. Эллиптические днища должны соответствовать требованиям ГОСТ 6533-78. Заготовки днищ допускается изготовлять сварными из частей с расположением сварных швов в соответствии с указаниями проектной или технической документации.

1.2.8. При сварке днищ из нескольких листов с расположением сварных швов по хорде расстояние от оси сварного шва до центра днища должно быть не более 0,2 диаметра днища. Круговые швы на днищах, за исключением днищ шаровой формы, должны находиться на расстоянии от центра днища не более 0,25 диаметра днища.

1.2.9. В днищах полушаровой формы, изготавливаемых сварными из лепестков и шарового сегмента, сварные швы должны располагаться по круговым и меридиональным сечениям; при этом меридиональные сварные швы смежных поясов должны быть смещены относительно друг друга так, чтобы расстояние между осями превышало трехкратную толщину днища, но было не менее 100 мм.

1.2.10. В сосудах и аппаратах с толщиной стенки $S \geqslant 40$ мм допускается применение составных сферических днищ по черт.2 с учетом требований п.1.5.9.



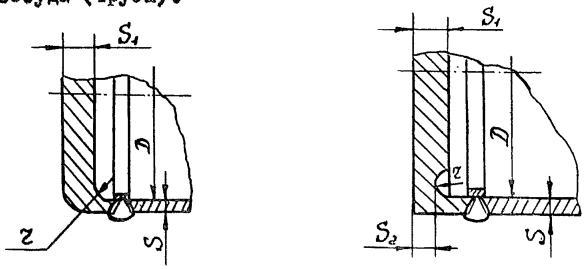
Черт.2

1.2.11. Конические днища должны соответствовать требованиям ГОСТ 12619-78. Допускается применять конические неотбортованные днища или переходы в случаях , не предусмотренных вуказанных стандартах, при выполнении следующих требований:

а) центральный угол при вершине конуса для сосудов и аппаратов, подведомственных Госгортехнадзору СССР, должен быть не более 45^0;

б) в сосудах и аппаратах переменного диаметра допускается использовать в местах перехода конические вставки без отбортовки, при этом необходимо провести соответствующие расчеты на прочность и соблюдать требования "а" настоящего пункта в части величины центральных углов.

Плоские днища по черт.3а, б изготавливаются из поковок. У плоских днищ, привариваемых встык, в случае, показанном на черт.3а, радиус закругления $r \geqslant 2{,}5\,S$, а в случае, показанном на черт.3б, кольцевая выточка должна выполняться с радиусом $r \geqslant 0{,}25\,S$, при этом $r \geqslant 8$ мм. Наименьшая толщина днища в месте кольцевой выточки $S_2 \geqslant 0{,}8\,S_1$, но $S_2 \geqslant S$. При этом расстояние от начала закругления до оси сварного шва должно быть не менее $0{,}25\sqrt{D \cdot S}$, где D – внутренний диаметр сосуда (трубы).



Черт.3

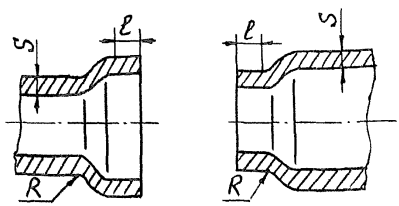
1.2.12. Для отбортованных и переходных элементов сосудов и аппаратов за исключением штуцеров, компенсаторов и выпуклых днищ, расстояние от начала закругления отбортованного элемента (черт.4) до окончательно обработанной кромки в зависимости от толщины стенки отбортованного элемента приведено в табл.3.

Радиус отбортовки элементов $R \geqslant 2{,}5\,S$ (черт.4).

Таблица 3

мм

Толщина стенки отбортованного элемента, S	Длина борта ℓ, не менее
До 4 вкл.	15
От 5 до 9 вкл.	$2S + 5$
От 10 до 20 вкл.	$S + 15$
Св. 20	$S/2 + 25$



Черт.4

I.2.I8. Сосуды и аппараты должны быть снабжены люками или смотровыми лючками, обеспечивающими осмотр, очистку, монтаж и демонтаж разборных внутренних устройств, ремонт сосудов и аппаратов, контроль и расположенными в местах, доступных для обслуживания.

I.2.I4. Сосуды и аппараты с внутренним диаметром более 800 мм должны иметь лазы и люки. Внутренний диаметр круглых лазов у сосудов и аппаратов, устанавливаемых на открытом воздухе, должен быть не менее 450 мм, а у сосудов и аппаратов, располагаемых в помещении – не менее 400 мм. Размеры лазов овальной формы по наименьшей и наибольшей осям должны быть не менее 825 х 400 мм.

I.2.I5. Если для открывания (закрывания) крышек, в том числе крышек теплообменников, требуется усилие более 200 Н (20 кгс) крышки должны быть снабжены приспособлениями, предусмотренными техническим проектом, для облегчения их открывания и закрывания.

1.2.16. Сосуды и аппараты с внутренним диаметром 800 мм и менее должны иметь круглые или овальные лючки размером по наименьшей оси не менее 80 мм.

Если конструкция сосуда не позволяет установить такие лючки, должны быть применены лючки меньшего размера или выполнены отверстия, закрываемые резьбовыми пробками или заглушками.

1.2.17. Сосуды, предназначенные для работы с 1 и 2 классами вредных веществ, не вызывающими коррозии и накипи, независимо от их диаметра, допускается, по согласованию с заказчиком, проектировать без лазов. При этом сосуды должны иметь смотровые лючки.

1.2.18. При наличии съемных днищ или крышек, а также горловин или штуцеров, обеспечивающих возможность проведения внутреннего осмотра, специальные лазы или смотровые лючки допускается не устанавливать.

Разрешается изготавливать без лазов и люков, независимо от диаметра аппарата, теплообменные аппараты и сосуды с рубашками.

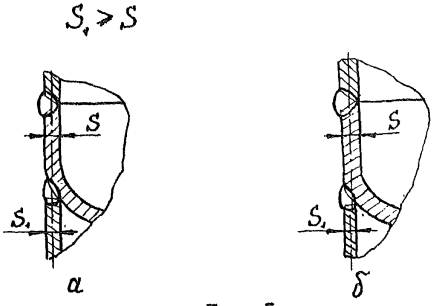
1.2.19. Штуцеры и пробки на вертикальных аппаратах должны быть расположены с учетом возможности проведения гидравлического испытания как в вертикальном, так и в горизонтальном положениях.

1.2.20. При разработке рабочей конструкторской документации раскрой обечаек днищ следует назначать, исходя из наиболее экономичного использования поставляемых листов, при этом необходимо учитывать расположение люков, штуцеров, внутренних устройств, опор и прочих приварных элементов.

В корпусе сосуда или аппарата допускается несколько обечаек длиной не менее 400 мм. В технически обоснованных случаях при согласовании с автором технического проекта разрешается уменьшать длину обечайки. Когда к обечайке приваривается фланец, трубная решетка или конический переход, то длина ее устанавливается чертежом.

1.2.21. Цилиндрические и конические опоры вертикальных аппаратов должны изготовляться в соответствии с ОСТ 26-467-78.

При толщине $S_1 \leq 0{,}5\,S$ мм допускается присоединение опоры так, как указано на черт.5б.



Черт.5

Катет приварки нижнего кольца к опорной обечайке должен быть не менее толщины листа обечайки.

Допускается применение опор из углеродистых сталей для аппаратов из коррозионностойких сталей при условии, что к корпусу аппарата приваривается переходная обечайка из коррозионностойких сталей длиной не менее 400 мм.

I.2.22. Внутренние устройства в сосудах (змеевики, перегородки и др.), препятствующие осмотру и ремонту, должны быть съемными. В обоснованных случаях допускается установка несъемных внутренних устройств.

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

I.2.23. Все глухие части сборочных единиц и др. элементов внутренних устройств, как правило, должны иметь дренажные отверстия, расположенные в самых низких местах этих сборочных единиц и элементов, для обеспечения полного слива жидкости в случае остановки аппарата.

Все глухие полости аппаратов и их частей должны иметь отверстия для удаления воздуха.

I.2.24. Внутренние (приварные) устройства необходимо конструировать так, чтобы было обеспечено удаление воздуха и полное опорожнение аппарата при гидравлическом испытании в горизонтальном и вертикальном положениях.

Кольца жесткости, подкрепляющие обечайку, могут быть расположены с внутренней или наружной сторон и должны охватывать всю окружность обечайки. Соединение колец жесткости с обечайкой долж-

но обеспечивать их совместную работу.

I.2.25. В технических проектах должны быть предусмотрены устройства для строповки аппарата и перевода в вертикальное положение; даны схемы строповки с указанием координат центра тяжести сосуда или аппарата относительно мест строповки.

При поставке нетранспортабельных аппаратов максимально укрупненными блоками устройства для строповки должны быть предусмотрены на всех транспортных частях, и на чертежах всех блоков должны быть даны схемы строповки.

I.2.26. При поставке нетранспортабельных вертикальных аппаратов укрупненными блоками на поставочных частях должны быть предусмотрены обработанные кромки под сварку, приспособления для сборки, центровки и стяжки стыкуемых блоков перед их сваркой.

I.2.27. Для защиты от разрядов статического электричества должно быть предусмотрено, в случае необходимости, устройство для заземления сосудов и аппаратов в соответствии с "Правилами защиты от статического электричества в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности", утвержденными Минхимпромом и Миннефтехимпромом СССР 31.01.72.

I.3. Требования к изготовлению

I.3.1. Сварные сосуды и аппараты низкотемпературного газоразделения должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденных Госгортехнадзором СССР, технической и нормативно-технической документациями, утвержденными в установленном порядке.

I.3.2. На предприятии-изготовителе сосудов и аппаратов материалы до запуска в производство должны приниматься отделом технического контроля. При этом проверяется соответствие материалов требованиям чертежа, настоящего стандарта, стандартов или технических условий. Данные сертификатов или результаты испытаний материалов, нагруженных давлением деталей сосудов и аппаратов, подведомственных Госгортехнадзору СССР, должны заноситься в паспорт изделия или в приложение к нему.

I.3.3. Во время хранения и транспортирования материалов на предприятиях-изготовителях должны быть исключены повреждения их и обеспечена возможность сличения нанесенной маркировки с данными сопроводительной документации.

I.3.4. Предельные отклонения размеров механически обрабатываемых поверхностей, если они не указаны в чертежах: отверстий H14, валов h I4, остальных $\pm \frac{JT14}{2}$ по СТ СЭВ I44-75.

Предельные отклонения размеров поверхностей без механической обработки, если в чертежах или нормативно-технической документации нет других указаний: отверстий H16, валов h I6, остальных $\pm \frac{JT16}{2}$ по СТ СЭВ I44-75.

Оси резьбовых отверстий деталей внутренних устройств должны быть перпендикулярны к опорным поверхностям; неперпендикулярность - не более 0,8 мм на I00 мм длины, если не предъявляются более строгие требования.

I.3.5. Методы разметки заготовок деталей из стали аустенитного класса марок I2XI8H10T, I0XI7H13M3T и т.п. не должны допускать повреждения рабочей поверхности деталей.

Кернение допускается только по линии реза.

I.3.6. Все листы, трубы, готовые детали перед сборкой должны быть обезжирены, очищены от загрязнений, ржавчины и т.п. в соответствии с принятой на предприятии-изготовителе технологией.

I.3.7. На поверхности обечаек и днищ не допускаются риски, забоины, царапины и другие дефекты, если их глубина превышает минусовые предельные отклонения, предусмотренные соответствующими стандартами или техническими условиями или если после зачистки их толщина стенки будет менее допускаемой по расчету.

I.3.8. На поверхностях деталей не допускаются брызги металла в результате огневой резки и сварки.

I.3.9. Заусенцы на готовых деталях, оставшиеся после обработки любого вида, должны быть удалены и острые кромки деталей и узлов должны быть притуплены.

I.3.I0. Методы сборки элементов под сварку должны обеспечивать правильное взаимное расположение сопрягаемых элементов и свободный доступ к выполнению сварочных работ в последова-

тельности, предусмотренной технологическим процессом.

I.3.II. Разделка кромок и зазор между кромками деталей, подлежащих сварке, должны соответствовать требованиям чертежей и действующих стандартов на сварку.

I.3.I2. Сварщик может приступить к сварке после установления контролером ОТК правильности сборки и зачистки всех поверхностей металла, подлежащих сварке.

I.3.I3. На листах, принятых для изготовления обечаек, должна быть сохранена маркировка предприятия-поставщика металла. В случаях, когда лист разрезается на части, до разрезки на каждой из них должна быть нанесена маркировка, заверенная клеймом ОТК. На листах из коррозионностойкой стали маркировку и другие обозначения разрешается наносить электрографом, химическим методом или несмываемыми красками на стороне листа, не соприкасающейся с рабочей средой.

Маркировка должна содержать следующие данные:

марку стали;

номер партии - плавки;

номер листа (на листах при полистных испытаниях).

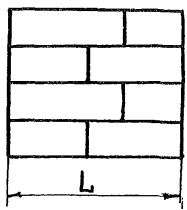
На всех обечайках, составляющих изделие, должна быть маркировка, состоящая из порядкового номера обечайки и обозначения изделия.

Место маркировки должно быть расположено в углу раскроенного листа на расстоянии 300 мм от кромок.

I.3.I4. Обечайки диаметром до I000 мм должны изготовляться не более чем с двумя продольными швами. Обечайки диаметром свыше I000 мм допускается изготовлять из нескольких листов максимально возможной длины. Не допускается вставка шириной менее 400 мм.

I.3.I5. Допускается изготовление обечаек путем вальцовки карт, сваренных в плоском состоянии из нескольких листов.

В обечайках, свальцованных из карт, сварные швы должны быть параллельны образующим; ширина листов между швами должна быть не менее 800 мм, а ширина замыкающей вставки - не менее 400 мм. В смежных листах допускается наличие поперечных швов (черт.6), смещение которых должно соответствовать требованиям подраздела I.5.



L - длина развертки окружности
Черт.6

I.3.I6. Отклонения в длине развертки окружности взаимостыкуемых обечаек должны обеспечивать выполнение п.I.5.I0.

Замер длины развертки производится с двух концов заготовки обечайки.

I.3.I7. Отклонения (вследствие любых причин) по толщине стенки обечайки должны быть такими, чтобы толщина была не ниже расчетной.

I.3.I8. После сборки и сварки корпуса сосудов и аппаратов должны удовлетворять следующим требованиям:

а) отклонение по длине не должны превышать $\pm$ 0,3 % от номинальной длины корпуса (без днищ), но не более 75 мм;

б) отклонение от прямолинейности не должно превышать 2 мм на длине I м, но не более 20 мм при длине изделия до I0 м и 30 мм при длине изделия более I0 м без учета допускаемой местной непрямолинейности в местах сварных швов;

в) у аппаратов с внутренними устройствами, устанавливаемыми в аппарат в собранном виде, отклонение от прямолинейности корпуса не должно превышать величину номинального зазора между внутренним диаметром корпуса и наружным диаметром устройства.

У этих аппаратов усиления кольцевых и продольных швов на внутренней поверхности корпуса сварных швов должны быть зачищены в тех местах, где они мешают установке внутренних устройств.

I.3.19. Отклонение наружного диаметра корпуса цилиндрических сосудов и аппаратов, за исключением теплообменной аппаратуры, не должно превышать ± I % номинального диаметра.

При этом отношение в % разности наибольшего и наименьшего наружного диаметра к среднему диаметру

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

должно быть не более I %.

В местах установки штуцеров и люков, за исключением колонной и теплообменной аппаратуры, разность наибольшего и наименьшего наружных диаметров $D_{max} - D_{min} \leq 0{,}05(D_{max} + D_{min}) + 0{,}02\,d$, (d - внутренний диаметр штуцера или люка).

I.3.20. Внутренняя поверхность аппаратов, изготовленных из коррозионностойких сталей, должна быть очищена от окалины по технологии предприятия-изготовителя.

I.3.2I. Обечайки вертикальных аппаратов с фланцами, имеющими уплотнительные поверхности "шип-паз", для удобства установки прокладки рекомендуется выполнять так, чтобы фланец с пазом был нижним.

I.3.22. На каждой заготовке днища или его частях должна быть нанесена маркировка, содержащая:

марку стали;

номер партии - плавки;

номер листа (для листов с полистными испытаниями);

номер днища;

размер днища (диаметр и толщина).

Правильность перенесения маркировки с листа на заготовку заверяется клеймом ОТК. Маркировка и клейма должны находиться на наружной выпуклой поверхности днища.

I.3.23. К сборке сварного днища допускаются его части, принятые ОТК. Сварные швы днищ должны быть стыковыми с полным проваром.

При поставке днищ по кооперации контроль качества сварных соединений производится предприятием, выполнявшим эти швы.

Качество сварных швов штампованных днищ должно соответствовать требованиям настоящего стандарта.

I.3.24. На поверхности днищ не допускаются забоины, вмятины, уменьшающие расчетную толщину днища, а также раковины, плены, надрывы, расслоения и другие дефекты. Исправление дефектов производится с разрешения ОТК.

I.3.25. Днища, изготовленные из коррозионностойкой стали аустенитного класса методом горячей штамповки или фланжирования, а также днища, прошедшие термообработку или горячую правку, должны быть протравлены, если это требование указано в чертеже или технических условиях. Пассивирование рабочей поверхности днища производится, если есть требование в чертеже.

I.3.26. Готовые и принятые ОТК днища должны иметь следующую маркировку:

номер днища;

размер (диаметр и толщина);

номер чертежа или заказа:

номер партии - плавки;

марку стали;

номер листа ; (для листов с полистными испытаниями);

клеймо ОТК.

Маркировка обводится масляной светлой краской (в рамку).

I.3.27. Отклонение основных размеров отбортованных эллиптических днищ по ГОСТ 6533-78 не должны выходить за пределы допусков, указанных в табл.4÷7 и на черт.7.

Таблица 4

мм

Толщина стенки S	Допускаемая конусность m (черт.7а)
До 20	4
Свыше 20 до 26	5
Свыше 26 до 34	6
36 и более	8

Таблица 5

мм

Диаметр днища D	Толщина стенки днища S	Предельные отклонения (черт. 7 б-д)		Некруглость в любом диаметральном сечении	Вогнутость и выпуклость C (черт. 7, б, в)	Торцовое биение f (черт. 7 б-д)
		диаметра ΔD	высоты сферы Δh			
219-720	До 22	± 2	± 4	В пределах допуска на диаметр	2	2
	более 22	± 3				
800-1300	До 22	± 3	± 6		3	3
	более 22	± 4				
1400-1700	До 22	± 4	± 8		4	4
	более 22	± 5				
1800-2500	До 22	± 5	± 12		4	5
	более 22	± 6				
2600-3000	До 22	± 6	± 16		4	8
	более 22	±7				

Таблица 6

мм

Диаметр днища D	Предельные отклонения диаметра ΔD	
	при холодном фланжировании	при горячем фланжировании
До 720	± 1	-
800-1500	± 1,5	-
1600-2200	± 2,5	± 7
2400-3000	± 3	± 8

Таблица 7

мм

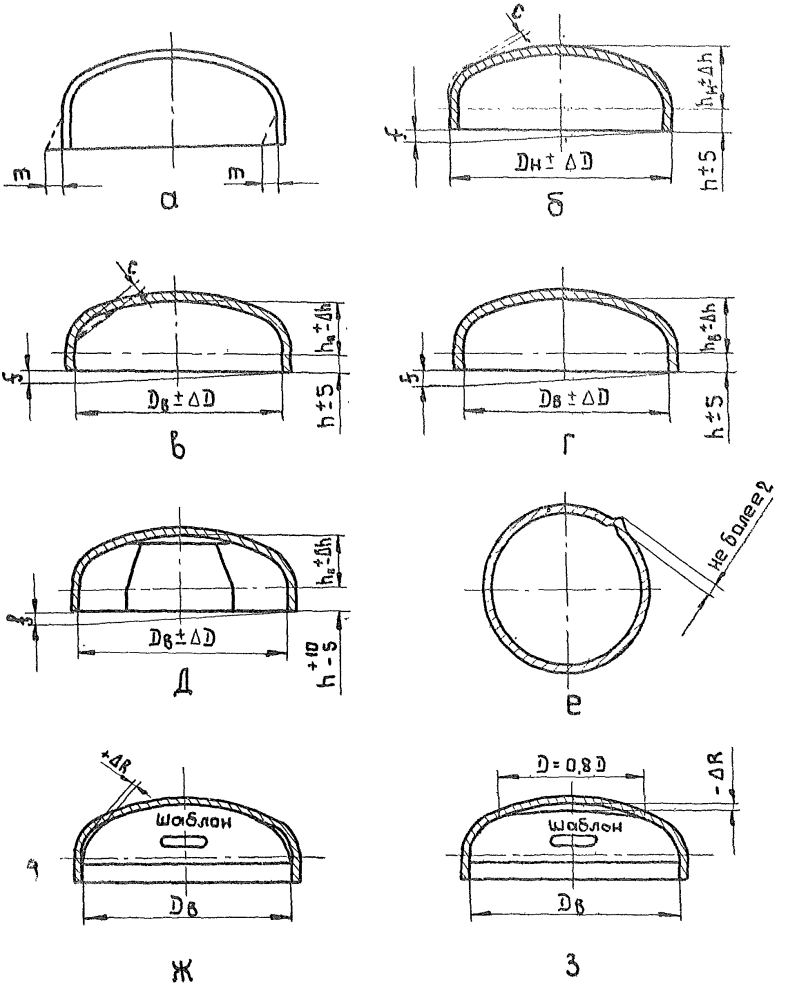
Диаметр днища D	Зазор между шаблоном и поверхностью днища в любом диаметральном сечении ΔR (черт.7ж, 7з)
219 - 529	$^{+2}_{-5}$
550 - 1400	$^{+4}_{-10}$
1600 - 2200	$^{+8}_{-18}$
2400 - 2800	$^{+10}_{-28}$
3000 и более	$^{+14}_{-38}$

Примечание. Для днищ, изготовляемых на фланжировочном прессе, значение ΔR может быть увеличено на $^{+2}_{-3}$ мм

1.3.28. На цилиндрической части отштампованного днища не допускаются продольные риски и забоины, выводящие толщину цилиндрической части за пределы толщины листа с минусовым предельным отклонением, при этом толщина стенки днища должна быть не менее расчетной. На цилиндрической части днища не допускаются гофры высотой более 2 мм (черт.7е).

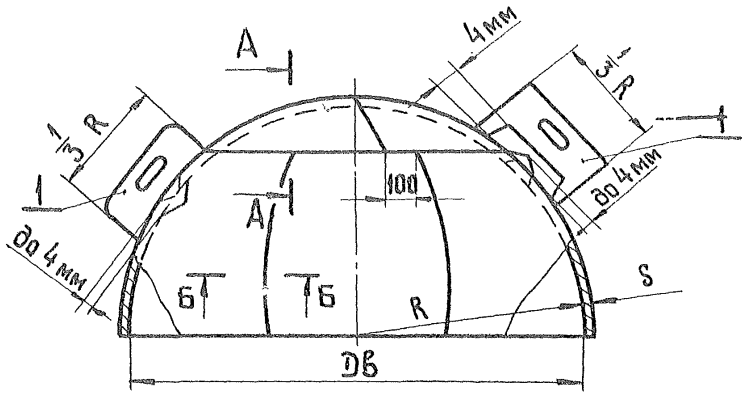
1.3.29. В днищах, изготовляемых штамповкой и фланжированием, не допускается утонение более 15 % от исходной толщины заготовки и утолщение борта днища более 15 %. В техническом проекте должна быть указана минимально допустимая толщина днища S, обусловленная расчетом на прочность, с учетом запаса на коррозию и эрозию и 15% -й прибавки к толщине на утонение при штамповке.

1.3.30. Отклонение внутреннего диаметра $D_в$ цилиндрической части отбортованных днищ и полушарового днища (черт.8а) определяется, исходя из условий допускаемого смещения кромок при сборке днища с корпусом. Значение "а", определяемое по п.1.3.19, не должно превышать 1 %.



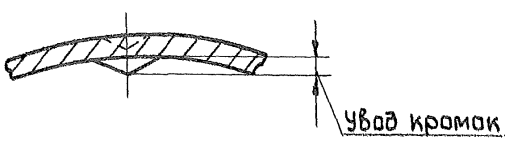
Черт. 7

Для днищ с наружными базовыми размерами разрешается контроль производить наружным шаблоном.

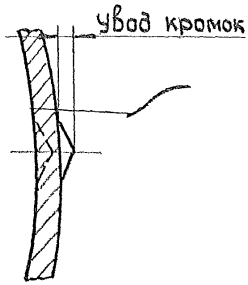


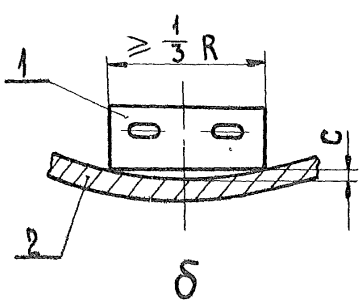
а

Б - Б

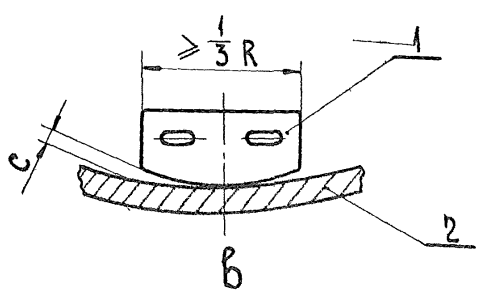


А-А





б



в

1. – шаблон
2 – днище

Черт. 8

I.3.31. При изготовлении полушаровых днищ совместный увод кромок допускается $0,1S + 3$ мм, но не более 5 мм.

Угловатость должна измеряться шаблоном длиной по дуге, равной I/3 радиуса днища.

Контроль формы готового днища производится шаблоном длиной не менее I/3 радиуса.

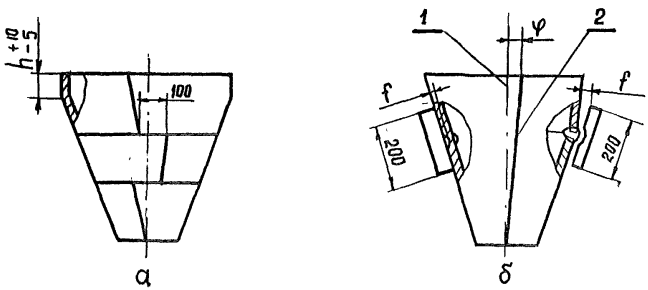
Зазор "с" (черт.8 б,в) между шаблоном и сферической поверхностью не должен быть более 5 мм.

Для цельноштампованных полушаровых днищ зазор "с" не должен превышать значений, приведенных в табл.5. Допускается конусность "m" до I5 мм.

I.3.32. При изготовлении конического днища из сварной заготовки (карты) продольные замыкающие швы должны располагаться по образующей конуса, кольцевые швы - параллельно основанию конуса. Продольные швы смежных поясков должны быть смещены относительно друг друга на величину не менее I00 мм (черт.9а).

Отклонение φ продольного шва (черт.9б) от образующей конуса допускается не более I5 мм на I м высоты днища.

I.3.33. Совместный увод кромок конических днищ (угловатость f) в кольцевых и продольных швах или отклонение от прямолинейности образующей в местах соединения конусов отдельных поясков не должны превышать $0,1S$ + 3 мм, но не более 5 мм для днищ диаметром до 2000 мм; $0,1S$ + 3 мм, но не более 7 мм для днищ диаметром свыше 2000 мм (черт.9б)



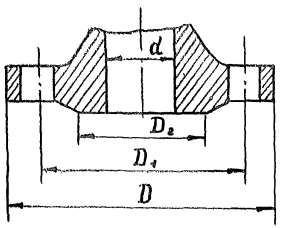
I - образующая;
2 - продольный шов.

Черт.9

I.3.34. Технические требования на изготовление фланцев должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации на эти фланцы.

I.3.35. Фланцы приварные встык должны изготовляться из поковок или бандажных заготовок.

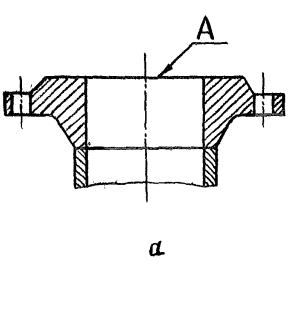
I.3.36. Отклонение от плоскости уплотнительных поверхностей под прокладку у фланцев и трубных решеток в готовом изделии не должно превышать 0,4 мм на I м диаметра $D_д$, но не более 0,8 мм (черт.I0) по всей длине.



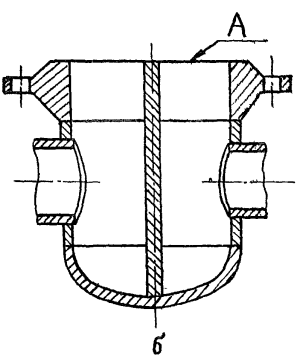
Черт.I0

I.3.37. При приварке фланцев к патрубкам (обечайкам) необходимо обеспечивать перпендикулярность оси патрубка к торцовой поверхности фланца.

Отклонение от перпендикулярности торца А допускается I мм на I00 мм наружного диаметра фланца, но не более 3 мм (черт.II). Внутреннее смещение кромок из-за неточности сборки и разнотолщинности элементов (черт.IIа, б) не должно превышать 2 мм.



а



б

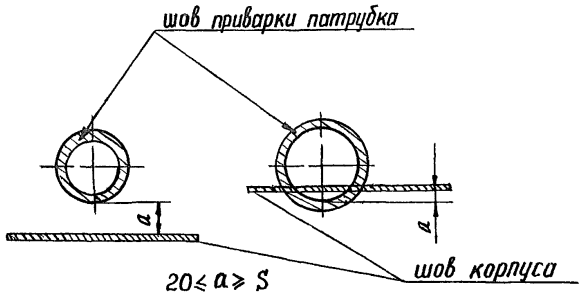
Черт.II

I.3.38. Патрубки с условным диаметром 80 мм и более допускается изготавливать из листовой стали путем вальцевания или штамповкой из двух половин.

I.3.39. Испытание фланцев (штуцеров) на герметичность производится совместно с изделием в соответствии с указаниями чертежей.

I.3.40. Не допускается располагать отверстия на сварных швах сосудов и аппаратов.

I.3.41. При приварке к корпусу или днищу укрепляющих колец, муфт, штуцеров и люков расстояние между краем шва сосуда и краем приварки детали принимается в соответствии с п.I.5.7. При этом измерение расстояния производится в соответствии с черт.I2.



Черт.I2

I.3.42. При установке штуцеров и люков:

а) отклонения осей штуцеров и люков от номинальных размеров не должны превышать ± I0 мм, перекос оси штуцера от номинального положения не должен выходить за пределы ± I^0;

б) отклонения диаметров отверстий под штуцеры и люки должны быть в пределах зазоров, допускаемых для сварных соединений по государственным стандартам;

в) оси отверстий для болтов и шпилек фланцев не должны совпадать с главными осями сосудов и аппаратов и должны располагаться симметрично относительно этих осей (отклонение в пределах ± 5^0);

г) отклонение по высоте (вылету) штуцеров ± 5 мм;

д) после приварки штуцеров, люков, бобышек отклонение от плоскостности уплотнительной поверхности фланца штуцера (люка, бобышки) должно быть не более I мм на I00 мм наружного диаметра фланца (бобышки).

I.8.43. При изготовлении змеевиков по черт.15 должны выполняться следующие требования:

а) расстояние между сварными стыками в змеевиках спирального, винтового и других типов устанавливается чертежом и должно быть не менее 4 м; длина замыкающей трубы должна быть не менее 500 мм.

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

б) в змеевиках с приварными двойниками (колона двойные) на прямых участках труб длиной до 6 м сварные стыки не допускаются, за исключением швов приварки двойников, а для прямых участков длиной свыше 6 м допускается один сварной стык, если это предусмотрено в чертежах.

I.8.44. В цельносварных аппаратах теплообменные трубы наружным диаметром 25; 20; 16 и 8 мм длиной до 7 м включительно не должны иметь сварных стыков.

I.8.45. При изготовлении теплообменных аппаратов с витыми или U -образными трубами наружным диаметром 16 мм допускается применение теплообменных труб длиною более 7 м со сварными кольцевыми швами, при этом непровары шва не допускаются. Для гарантии надежности таких швов должен быть осуществлен операционный контроль в следующем объеме:

каждую трубу после навивки или гибки испытать пробным гидравлическим давлением Рпр = 30 МПа (300кгс/см^2);

сварные швы труб подвергнуть сплошному рентгеновскому контролю.

Сварные швы труб испытать на сплющивание. Сплющивание производить на контрольных сварных соединениях, число которых должно составлять I % от числа стыков труб в каждом аппарате.

Высота просвета между сжимающими дисками должна быть принята в соответствии с указанной в табл.I3.

При получении неудовлетворительных результатов при испытании на сплющивание должна производиться проверка на удвоенном числе стыков. В случае получения неудовлетворительных результатов при повторной проверке вся партия стыков труб должна быть забракована.

I.8.46. Для сварки стыков труб могут применяться виды сварки, указанные в п.I.4.2.при соблюдении требований подразделов I.5 ÷ I.8.

I.8.47. На каждый крайний сварной стык наносится клеймо, позволяющее установить фамилию сварщика, выполнявшего эту работу.

Место клеймения должно располагаться на основном металле на расстоянии не более I00 мм от стыка.

I.8.48. Неперпендикулярность торца трубы относительно оси трубы диаметром $d \leq$ I00 мм не должна превышать 0,6 мм для электродуговой сварки. Для труб диаметром $d >$ I00 мм величина допустимой неперпендикулярности торцев труб принимается по нормам предприятия-изготовителя.

I.8.49. Разность толщин стенок стыкуемых труб не должна превышать I5 % толщины стенки более тонкой трубы.

I.8.50. Овальность в местах гиба труб и сужение внутреннего диаметра трубы в местах сварных швов должны проверяться пропусканием контрольного шара и не должны превышать величин, указанных в табл.8.

Диаметр контрольного шара для проверки прохода внутри стыка трубы должен быть равен 0,75 $d_в$ для труб с приварными коленами и 0,8 $d_в$ для других видов гнутых сварных труб ($d_в$ - номинальный внутренний диаметр трубы).

В трубах без гибов сужение внутреннего диаметра в местах сварных стыков должно проверяться контрольным шаром диаметром 0,9 $d_в$. Это требование не распространяется на стыки труб с подкладными остающимися кольцами.

При гибке труб в горячем состоянии по кондуктору овальность в местах гиба допускается проверять контрольным шаром диаметром 0,86 $d_в$, независимо от радиуса гиба и диаметра трубы.

мм

Таблица 8

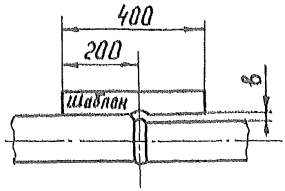
Наружный диаметр	Овальность ($d_{нmax}$ - $d_{нmin}$) при радиусах гиба R													
	Св. 25 до 35	Св. 35 до 50	Св. 50 до 74	75	Св. 75 до 95	100	Св. 100 до 150	Св. 150 до 195	200	Св. 200 до 295	300	Св. 300 до 400	Св. 400 до 500	Св. 500 до 600
8	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
16	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,7	0,5	–	–	–	–	–	–
20	–	1,8	1,6	1,5	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	–	–	–	–	–
25	–	2,8	2,0	2,0	1,8	1,8	1,8	1,2	1,2	1,0	–	–	–	–
32	–	–	–	3,0	2,6	2,6	2,2	2,0	1,6	–	–	–	–	–
38	–	–	–	3,5	–	3,2	3,0	3,5	2,2	2,0	1,6	–	–	–
45	–	–	–	–	–	4,0	3,5	3,2	3,0	2,8	2,5	–	–	–
60	–	–	–	–	–	5,0	4,5	4,0	4,0	3,8	3,6	3,0	–	–
76	–	–	–	–	–	–	–	6,0	6,0	5,8	5,5	4,5	–	–
89	–	–	–	–	–	–	–	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0	4,0	3,6
114	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7,0	6,5	6,0
159	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7,0	6,5

I.8.51. Смещение кромок труб в стыковых швах (черт.18) должно определяться шаблоном и не должно превышать норм, приведенных в табл.9.

мм

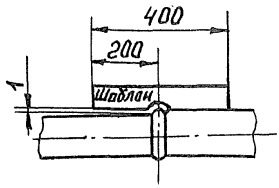
Таблица 9

Номинальная толщина стенки трубы S	Наружное смещение δ
До 8	0,2 S
От 8 до 6	0,1 S + 0,3
От 6 до 10	0,15 S
От 10 до 20	0,05 S + 1
Свыше 20	0,1 S, но не более 3 мм



Черт.13

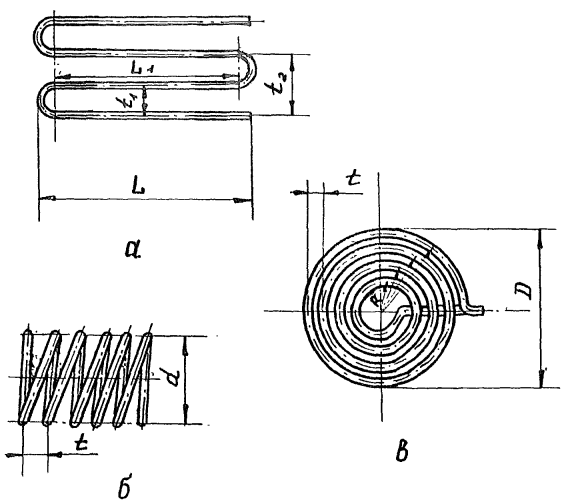
Непрямолинейность трубы не должна превышать 1 мм на расстоянии 200 мм от сварного стыка (черт.14).



Черт.14

1.8.52. При изготовлении гнутых змеевиков предельные отклонения размеров должны быть следующие (черт.15):

± 6 мм – для L ;
± 5 мм – для L_1 и t_2 ;
± 4 мм – для t_1 ;
± 10 мм – для D .



Черт.15

Предельные отклонения радиуса R, диаметра d и шага t (черт.15б, в) устанавливаются в рабочих чертежах.

Примечание. При длине L или L_1 больше 6 м допуск увеличивается на 1 мм на каждый метр длины, но не более 10 мм на всю длину.

1.8.53. До установки на место змеевики должны подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением, указанным в рабочих чертежах. При испытании не должно обнаруживаться признаков течи или потения.

1.8.54. Термообработка змеевиков и их гнутых элементов, если она не оговорена в техническом проекте, назначается в соответствии с технологией, принятой на предприятии-изготовителе.

1.8.55. Высота неровностей профиля поверхности отверстий в трубных решетках под теплообменные трубы по десяти точкам на базовой длине 8 мм не должна быть более 80 мкм. Диаметры и предельные отклонения отверстий должны соответствовать значениям, приведенным в табл.10.

В случае получения труб с наружным диаметром по верхнему пределу допуска, предусмотренного стандартом, разрешается увеличить номинальный диаметр отверстия на 0,1 ÷ 0,3 мм в зависимости от действительного диаметра применяемых труб.

Таблица 10

мм

Номинальный наружный диаметр труб	Диаметр отверстия в трубной решетке	
	Ном.	Пред. откл.
8	8,10	± 0,09
16	16,20	± 0,11
20	20,30	± 0,13
25	25,40	± 0,13

1.3.56. Отверстия в перегородках аппаратов с прямыми и U-образными трубами должны быть выполнены с номинальным диаметром на 5 % больше наружного диаметра труб.

Допуск соосности соответствующих отверстий во всех перегородках:

0,15 мм – при номинальном наружном диаметре трубы 8 мм;

0,18 мм – при номинальном наружном диаметре трубы 16 мм;

0,21 мм – при номинальном наружном диаметре трубы 20 и 25 мм.

1.3.57. Крепление труб в трубных решетках должно производиться сваркой с последующей развальцовкой на всю толщину решетки с последовательностью операций, указанной на черт.16.

Раздачу труб вальцовкой следует начинать на расстоянии от 5 до 8 мм от сварного шва приварки труб к решетке.

1.3.58. Степень развальцевания должна быть в пределах от 0,8 до 1,8 %. Определять степень развальцевания следует по формуле:

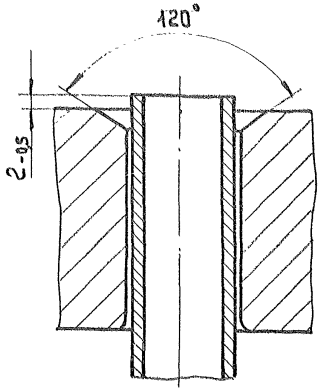
$$\varepsilon = \frac{(d_{вн} - d'_{вн}) - (d_{отв} - d_{нар})}{d_{отв}} \cdot 100,$$

где ε – степень развальцевания трубы, %;

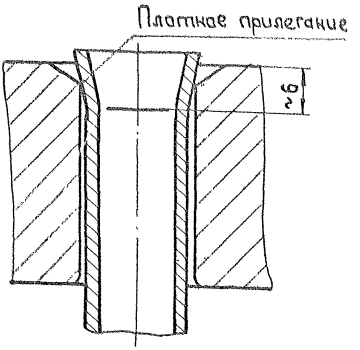
$d_{вн}$ – внутренний диаметр трубы после развальцевания, мм;

Схема технологической последовательности крепления труб в трубных решетках

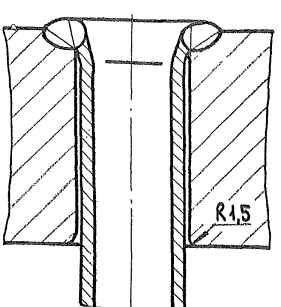
а) Обрезка трубы



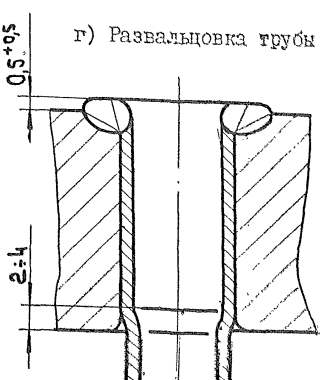
б) Уплотнение (раздача) конца трубы в районе приварки



в) Сварка



г) Развальцовка трубы



Черт. I6

$d'_{вн}$ – внутренний диаметр трубы до развальцевания, мм;

$d_{отв}$ – диаметр отверстия в трубной решетке, мм;

$d_{нар}$ – наружный диаметр трубы до развальцевания, мм.

I.3.59. Крепление труб диаметром 8xI мм к трубным решеткам должно производиться сваркой с последующей раздачей труб электроимпульсным или электровзрывным методом.

I.3.60. Предельные отклонения расстояний между центрами двух соседних отверстий в трубных решетках не должны выходить за пределы ± 0,5 мм, а для любой суммы шагов ± I,0 мм.

I.3.6I. Допуск прямолинейности образующей поверхности кожуха аппаратов должен быть не более 2 мм на длине I м.

I.3.62. Конструктивные элементы трубных решеток в районе приварки обечаек трубного и межтрубного пространств, а также разделку под сварку для цельносварных аппаратов следует выполнять по одному из вариантов, показанных на черт.I7.

Варианты конструктивных элементов трубных решеток для аппаратов, имеющих фланцевый разъем, должны быть выполнены в соответствии с требованиями технической документации.

Примечание. $R=S$ (радиус галтели R равен толщине листа S) для стали марок 09Г2С по ГОСТ 5520-79 при рабочей температуре ниже минус 30 °С.

$R = 0,6\,S$ для стали марки I2XI8HI0T по ГОСТ 5632-72 и для сталй марки 09Г2С по ГОСТ 5520-79 при рабочей температуре минус 30 °С и выше. Здесь S – толщина привариваемой к трубной решетке обечайки.

Для всех случаев 6 мм $\leqslant R \leqslant$ I8 мм.

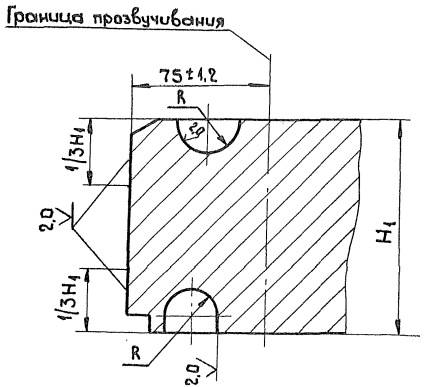
I.3.63. Околошовная кольцевая зона шириной 75 мм трубных решеток, изготовленных из листа стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520-79 толщиной 50 мм и более и имеющих разделку под сварку с корпусом по вар. I и 2 черт.I7, должна быть подвергнута сплошному сканированию. В околошовной зоне не допускаются дефекты суммарной площадью более 20 мм^2 по всей толщине листа на поверхности листа площадью 0,0I м^2.

При необходимости определения характера неметаллических включений после ультразвукового контроля может производиться проба Баумана (серный отпечаток).

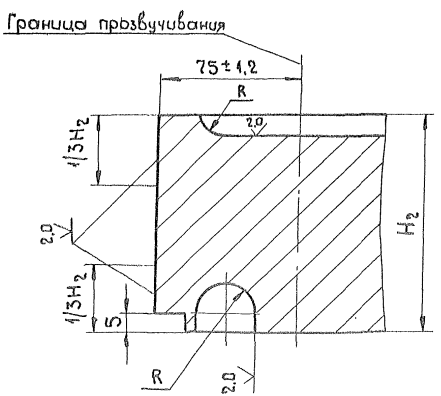
I.3.64. Галтели и места соединения трубных решеток с обечайками должны быть обработаны и проверены на отсутствие де-

Варианты конструктивного оформления трубной решетки в районе приварки решетки к корпусу аппарата

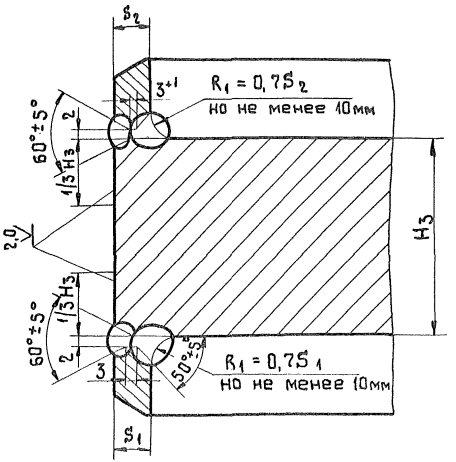
Вариант I



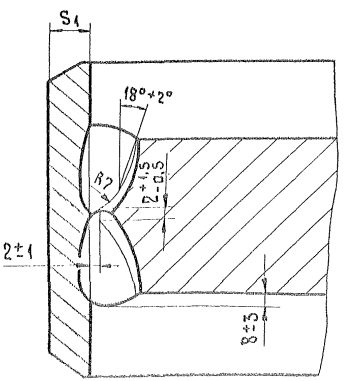
Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4



Черт.17

фектов металлургического характера (расслоения, волосовины, неметаллические включения) путем травления в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя, утвержденной в установленном порядке. Отклонение профиля обработанной поверхности на базовой длине 0,8 мм не должны быть более 1,25 мкм.

I.8.65. Сварные соединения трубных решеток с обечайками из низколегированной стали, выполненные в соответствии с черт.17, по вар. 3 и 4, должны быть подвергнуты термической обработке и рентгеновскому контролю.

I.8.66. Зазор между состыкованными кромками обечаек, конусов или полуобечаек, свариваемых между собою или привариваемых к выступам трубных решеток, должен быть в пределах 1,5 ÷ 3,5 мм при толщине листов менее 4 мм и в пределах 2,5 ÷ 4,5 мм при толщине листов более 4 мм. Кромки свариваемых листов должны быть притуплены в пределах 1,5 ÷ 2,5 мм.

I.8.67. Качество крепления труб к трубным решеткам должно быть проверено до приварки днищ к обечайкам следующими контрольными операциями:

гидравлическими испытаниями на прочность и плотность пробным давлением в межтрубном пространстве. Испытания следует проводить в соответствии с подразделом 2.2 настоящего стандарта, "Правилами по технике безопасности при работе на стендах для гидравлических испытаний оборудования, выпускаемого заводами химического и нефтяного машиностроения", утвержденными Техническим управлением Минхиммаша 25 сентября 1978 г.;

пневматическими испытаниями на плотность давлением, равным условному давлению в межтрубном пространстве с погружением аппарата в ванну с водой или обмыливанием сварных швов. Испытания следует производить в соответствии с "Указаниями о порядке проведения пневматических испытаний на плотность (герметичность) сосудов, работающих под давлением" и в соответствии с действующей отраслевой инструкцией "Контроль герметичности сварной аппаратуры пневматическим методом", утвержденными в установленном порядке;

пропариванием межтрубного пространства перегретым паром, имеющим температуру 220 ÷ 250 °С, с окончанием этой операции при температуре пара на выходе из аппарата 115 ÷ 140 °С.

Допускается замена пропаривания осушкой воздухом с температурой на входе в аппарат 150 ÷ 200 °С. Длительность осушки не менее 15 мин после достижения температуры воздуха на выходе из аппарата не ниже 115 °С;

контролем на плотность гелиевым течеискателем с заполнением межтрубного пространства гелием до избыточного давления смеси его с воздухом, равного 0,2 МПа (2 кгс/см^2); в щупе течеискателя при этом создается остаточное давление не выше $9 \cdot 10^{-6}$ МПа ($90 \cdot 10^{-6}$ кгс/см^2). Разрешается вместо гелиевого течеискателя применять галоидный течеискатель, при этом межтрубное пространство должно заполняться хладоном 12 (дифтордихлорметаном, CF_2Cl_2) или хладоном 22 (дифторхлорметаном, CHF_2Cl) при избыточном давлении смеси с воздухом 0,4 МПа (4 кгс/см^2).

I.8.68. Допускается замена операций, перечисленных в п.I.8.67, контролем гидравлическим методом с люминесцентным индикаторным покрытием. Испытания следует проводить в соответствии с отраслевой инструкцией по испытанию аппаратуры на прочность и герметичность гидравлическим методом с люминесцентным индикаторным покрытием, утвержденной в установленном порядке.

В аппаратах с витыми трубами, имеющими поперечные сварные соединения, необходимо дополнительно контролировать плотность трубного пучка гелиевым течеискателем без подготовки поверхности. Избыточное давление смеси гелия с воздухом в межтрубном пространстве должно быть 0,2 ÷ 0,4 МПа (2 ÷ 4 кгс/см^2).

I.8.69. Дефектные трубки, выявленные в процессе испытаний аппаратов, у которых возможность исправления дефектов исключена, должны быть заменены или заглушены с обоих концов. Число заглушенных трубок в аппарате не должно превышать:

1 % от общего числа трубок - для витых теплообменников;

0,5 % от общего числа трубок - для прямотрубных теплообменных аппаратов и аппаратов с U -образными трубами.

Глушение трубок должно проводиться в соответствии с технологией, принятой на предприятии-изготовителе.

I.8.70. В теплообменных аппаратах, предназначенных для работы со средой "водород" в межтрубном пространстве, глушение трубок, имеющих дефекты, не допускается.

Трубки, имеющие дефекты, должны быть высверлены из трубных решеток. Отверстия в решетках должны быть заглушены.

I.4. Требования к сварке

I.4.I. Сварка сосудов и аппаратов, внутренних устройств, работающих под давлением, а также приварка деталей к корпусам, должны производиться сварщиками, сдавшими экзамены в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков", утвержденными Госгортехнадзором СССр.

I.4.2. При изготовлении сосудов и аппаратов может быть применена сварка следующих видов:

ручная дуговая сварка покрытыми электродами;

автоматическая сварка под слоем флюса;

электрошлаковая сварка;

комбинированная сварка (с подваркой корня шва в среде аргона);

сварка неплавящимся электродом в среде аргона;

любые другие способы сварки, обеспечивающие получение соединений, равноценных получаемым при применении перечисленных выше способов сварки.

I.4.3. Сварка должна производиться в соответствии с технологической документацией, разработанной с учетом требований настоящего стандарта, специфики изделий и свариваемых материалов.

Технологическая документация должна содержать указания по технологии сварки сталей, принятых для изготовления сосудов и аппаратов и их элементов, включая требования к присадочным материалам, предварительному и сопутствующему подогреву, термической обработке, видам и объему контроля.

I.4.4. Для сосудов и аппаратов прихватка свариваемых элементов должна производиться с применением сварочных материалов, указанных в обязательных приложениях 5 ÷ 8. Прихватка должна выполняться квалифицированными сварщиками.

I.4.5. Все сварочные работы при изготовлении сосудов, аппаратов и их элементов должны производиться, как правило, при положительных температурах в закрытых отапливаемых помещениях.

При монтаже сосудов и аппаратов на открытой площадке сварщик, а также место сварки, должны быть защищены от непосредственного воздействия дождя, ветра и снега. Температура окружающего воздуха должна быть не ниже указанной в табл.II.

Таблица II

Материалы	Температура окружающего воздуха при сварке металла толщиной в мм	
	до 16 включительно	свыше 16
Углеродистая сталь с содержанием углерода менее 0,24 %	Ниже 0 °С до минус 20 °С сварка без подогрева	Ниже 0 °С до минус 20 °С сварка с подогревом до 100-200 °С
Низколегированные марганцовистые стали	Ниже 0 °С до минус 10 °С сварка без подогрева	Ниже 0 °С до минус 10 °С сварка с подогревом до 100-200 °С
Высоколегированные, хромоникельмолибденовые и хромоникелевые стали аустенитного класса	Ниже 0 °С до минус 10 °С сварка без предварительного подогрева. От минус 11 до минус 20 °С - сварка с предварительным подогревом до 100-200 °С	

I.4.6. Способы подготовки кромок свариваемых деталей должны исключать механические повреждения кромок и возникновение зон термического влияния, снижающих регламентированные свойства сварных соединений. Форма подготовки кромок должна соответствовать требованиям действующих стандартов, нормативно-технической документации и чертежа.

Кромки подготовленных под сварку элементов сосудов и аппаратов должны быть зачищены до чистого металла и обезжирены на ширину не менее 20 мм, а для электрошлаковой сварки - на ширину не менее 50 мм и не должны иметь следов ржавчины, масла и прочих загрязнений.

Подготовленные кромки подвергаются визуальному контролю для выявления пороков металла. Не допускаются расслоения, закаты, трещины.

I.4.7. Все сварные швы подлежат клеймению, позволяющему установить сварщика, выполнявшего эти швы. Клеймо наносится на расстоянии 20-50 мм от кромки сварного шва.

У продольных швов клеймо должно находиться в начале и в конце шва на расстоянии 100 мм от кольцевого шва. Для кольцевого шва клеймо должно выбиваться в месте пересечения кольцевого шва с продольным и далее через каждые 2 м, но при этом должно быть не менее трех клейм на каждом шве. Клейма ставятся с наружной стороны.

Если шов с наружной и внутренней сторон заваривается разными сварщиками, клейма ставятся только с наружной стороны через дробь: в числителе клеймо сварщика наружной стороны шва, в знаменателе - внутренней стороны.

На обечайке с продольным швом длиной менее 400 мм (например, приварка фланца к обечайке или обечайки к трубной решетке) допускается ставить одно клеймо.

I.4.8. Устранение дефектов в сварных швах должно производиться в соответствии с инструкцией или стандартом предприятия на сварку изделий из данной марки стали.

I.4.9. Технология сварки, качество и контроль сварных соединений из разнородных сталей должны соответствовать требованиям технологической документации, утвержденной в установленном порядке, и чертежей на изделия.

I.5. Требования к сварным соединениям

I.5.I. При сварке обечаек и труб, приварке днищ, люков, штуцеров к сосудам и аппаратам должны применяться, как правило, двухсторонние стыковые швы.

Допускается при приварке штуцеров, люков, труб и трубных решеток к сосудам и аппаратам применять тавровые или угловые швы.

Швы приварки штуцеров к обечайкам и днищам должны иметь конструктивное оформление, обеспечивающее полный провар, и должны проверяться рентгенографией или ультразвуковой дефектоскопией. Контроль швов приварки к обечайкам и днищам штуцеров диаметром менее 100 мм должен осуществляться по специальной инструкции предприятия-изготовителя.

I.5.2. Выбор типов электродов должен осуществляться в соответствии с ГОСТ 9467-75, ГОСТ 10052-75 и обязательными приложениями 5-8 к настоящему стандарту.

I.5.3. Металл, наплавленный электродами, применяемыми для сварки низколегированной или углеродистой стали, должен быть дополнительно испытан с определением предела текучести, который не должен быть ниже, чем у основного металла, и ударной вязкости при температуре минус 40 или минус 70 ^{0}С, в зависимости от рабочей температуры стенки аппарата.

I.5.4. Продольные и поперечные швы в обечайках, трубах, а также швы приварки днищ, штуцеров, люков и т.д., должны быть расположены так, чтобы возможно было проводить визуальный осмотр швов, контроль их качества (рентгенография, ультразвуковая дефектоскопия или иной эффективный метод контроля без разрушения изделий) и устранять дефекты.

В сосудах и аппаратах допускается не более одного шва (замыкающего), доступного для визуального осмотра при изготовлении только с одной стороны; замыкающий шов в сосудах и аппаратах должен выполняться способами, обеспечивающими провар по всей толщине свариваемого металла, например, с применением аргонодуговой сварки корня шва, подкладного кольца, замкового соединения и т.п. Другие решения допускаются после подтверждения головным институтом отрасли.

Возможность применения подкладного кольца и замкового соединения в аппаратах, работающих с ядовитыми, взрывоопасными и пожароопасными средами, должна быть согласована с автором техпроекта или головной организацией подотрасли.

I.5.5. Продольные сварные швы горизонтально устанавливаемых сосудов и аппаратов должны быть расположены вне центрального угла 140^{0} нижней части корпуса, если нижняя часть недоступна для осмотра.

I.5.6. Сварные швы сосудов не должны перекрываться опорами.

В отдельных случаях допускается в сосудах и аппаратах местное перекрытие опорами кольцевых (поперечных) сварных швов на общей длине не более $0{,}85\pi D$ и $0{,}4\pi D$ при наличии подкладного кольца при условии, что перекрываемые участки швов по всей длине проверены рентгенографией или ультразвуковой дефектоскопией. Перекрытие мест пересечения швов не допускается.

I.5.7. При приварке к корпусу или днищу сосуда внутренних устройств и других деталей расстояние между краем шва корпуса должно быть не менее толщины стенки корпуса или днища, но не менее 20 мм.

Расстояние между швом приварки седловой опоры и продольным швом аппарата должно быть не менее $\sqrt{D\,S}$

При приварке к корпусу внутренних и внешних устройств, например, рубашек, перегородок и т.п. допускается пересечение стыковых швов корпуса угловыми швами при условии контроля перекрываемого участка шва корпуса просвечиванием или ультразвуковой дефектоскопией.

При приварке колец жесткости к обечайке общая длина сварного шва с каждой стороны кольца должна быть не менее половины длины окружности. Если сварные швы прерывистые, то расстояние между концами соседних швов не должно превышать восьми толщин стенки обечайки.

1.5.8. Продольные швы смежных обечаек и швы днищ в сосудах и аппаратах должны быть смещены относительно друг друга на величину трехкратной толщины наиболее толстого элемента, но не менее чем на 100 мм между осями швов.

1.5.9. При сварке стыковых соединений элементов разной толщины необходимо предусмотреть плавный переход от одного элемента к другому постепенным утонением более толстого элемента в соответствии с требованиями ГОСТ 8713-70 и ГОСТ 5264-69, а в случаях, не предусмотренных стандартами, угол скоса элементов разной толщины должен быть не более 20^0 (уклон 1 : 3) (черт.18 а, б, в, г).

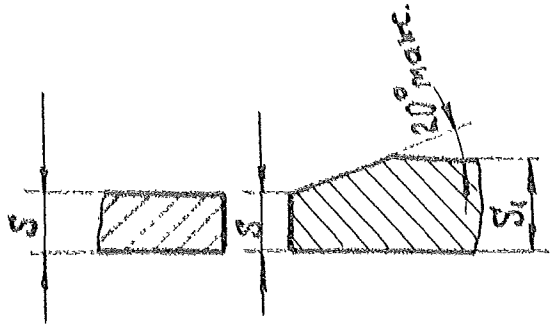
Сварка патрубков разной толщины может выполняться, как указано на черт.18д.

Допускается применять стыковые швы без предварительного утонения более толстой стенки, если разность в толщинах соединяемых элементов не превышает 30 % от толщины более тонкого элемента, но не более 5 мм.

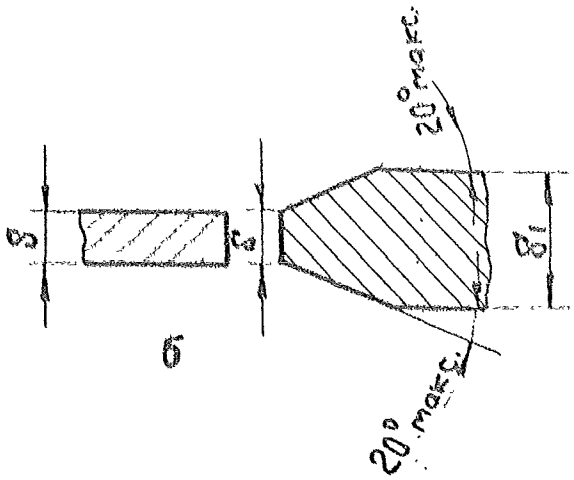
Форма шва должна обеспечивать плавный переход от толстого элемента к тонкому.

В случае приварки стандартных фланцев к патрубкам или обечайкам допускается обеспечивать плавный переход наплавкой более тонкого элемента (патрубка или обечайки).

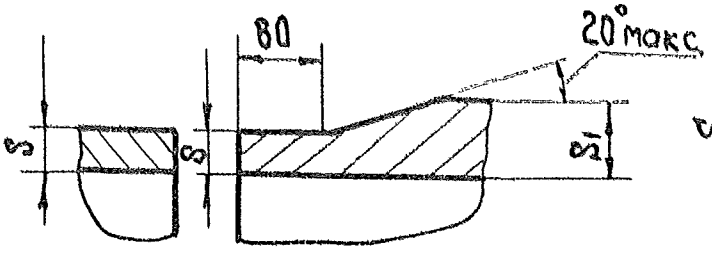
1.5.10. Смещение кромок листов в стыковых соединениях, определяющих прочность сосуда, не должно превышать 10 % номинальной толщины более тонкого листа, но не более 3 мм.



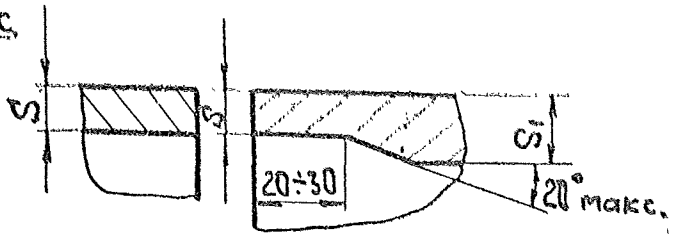
а



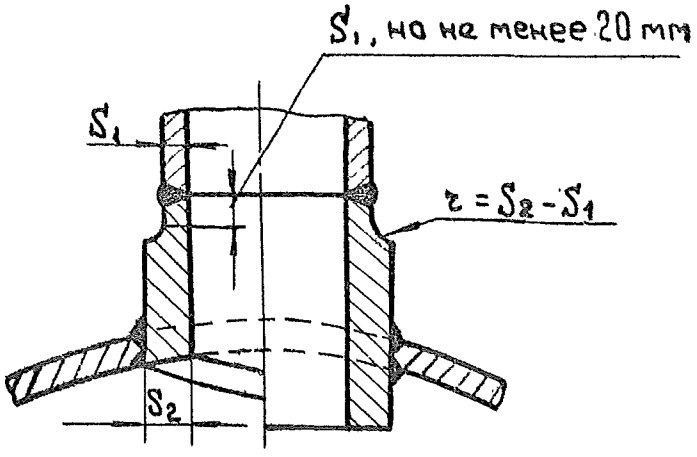
б



в



г



д

Черт. 18

Смещение кромок в кольцевых швах (за исключением швов, выполняемых электрошлаковой сваркой) не должно превышать величин, приведенных в табл.12.

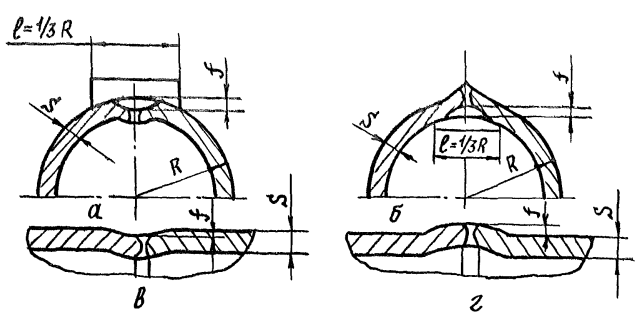
Смещение кромок в кольцевых швах, выполняемых электрошлаковой сваркой, не должно превышать 5 мм.

Таблица 12

Толщина свариваемых листов, S, мм	Максимальное допустимое смещение стыкуемых кромок в кольцевых швах
≤20	10 % S + 1 мм
20-50	15 % S ; но не более 5 мм
51-100	0,04 S + 3,5 мм[x/]
>100	0,025 S + 5,0, но не более 10 мм[x/]

x/ При условии выравнивания кромок наплавкой с уклоном 1:8 для сварных соединений со смещением кромок более 5 мм.

1.5.11. Угловатость (совместный увод кромок) в продольных и кольцевых швах (черт.19) не должна превышать 10 % толщины листа плюс 3 мм, но не более 5 мм (кроме случая, когда по условиям монтажа внутренних устройств по чертежам требуется меньшая угловатость). Угловатость продольных швов определяется по шаблону, длина которого (по хорде) равна 1/8 радиуса обечайки (черт.19а, б), а угловатость кольцевых швов – линейкой длиной 200 мм (черт.19 в, г).



Черт.19

Точность стыковки концов обечаек, соединяемых с другими обечайками, а также с днищами или фланцами, должна быть обеспечена в пределах допусков на смещение кромок в кольцевых швах (п.I.5.I0).

I.5.I2. Закрепление элементов корпуса при сборке под сварку должно осуществляться прихватками или с помощью скоб, планок и т.п., удаляемых после сварки.

I.5.I3. Прихватка подкладных планок или колец должна осуществляться только со стороны разделки под сварку. Операция подлежит приемке техническим контролем.

I.5.I4. Прихватки, применяемые во время сборки, должны выполняться по технологии и материалами, принятыми для основной сварки.

Прихватки, имеющие трещины и другие дефекты, должны быть удалены механическим способом.

I.5.I5. Удаление временных технологических креплений следует производить механическим способом. Допускается удалять временные крепления газовой или воздушно-дуговой резкой с последующей зачисткой механическим способом.

I.5.I6. Форма и размеры швов должны соответствовать стандартам и требованиям чертежа.

I.5.I7. У сосудов и аппаратов, изготовленных из коррозионностойких сталей, снятие усиления сварных швов, соприкасающихся при эксплуатации с агрессивной средой, допускается при наличии указаний об этом в техническом проекте.

I.5.I8. Сварку следует производить после приемки сборочных работ техническим контролем.

I.6. Требования к качеству сварных соединений

I.6.I. При наличии специальных требований в технических условиях или в чертежах изделия химический состав металла шва и метод его контроля должны соответствовать указанным в этой документации.

I.6.2. Механические свойства сварных соединений должны соответствовать указанным в табл.*13*.

Таблица 13

Наименование свойства	Числовое значение свойства для стали			
	углеродистой	низколегированной, марганцовистой и марганцовисто-кремнистой	аустенитно-ферритной	аустенитной
Предел прочности на разрыв при температуре плюс 20 °С, $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Минимальное значение предела прочности основного металла по стандарту или техническим условиям для стали данной марки			
Ударная вязкость, $a_н$, МДж/м^2 (кгс·м/см^2), не менее:				
при температуре плюс 20 °С	0,5 (5)	0,5 (5)	0,4 (4)	0,7 (7)
при температуре ниже минус 20 °С	0,3 (3)	0,3 (3)	0,3 (3)	-
Угол загиба, не менее:				
при толщине до 20 мм включительно	100°	80°	80°	100°
при толщине свыше 20 мм	100°	60°	60°	100°
Твердость металла шва сварных соединений, ед. тв. НВ, не более	-	-	220	200

Продолжение табл.18

Наименование свойства	Числовое значение свойства для стали			
	углеродистой	низколегированной, марганцовистой и марганцовисто-кремнистой	аустенитно-ферритной	аустенитной
Высота просвета между сжимающими поверхностями при сплющивании стыковых соединений труб, мм, не менее (S – толщина стенки трубы)	$4S$	$6S$	$6S$	$4S$

Примечания. I. Показатели механических свойств сварных соединений должны определяться как среднеарифметическое значение результатов испытания отдельных образцов. Общий результат испытаний считается неудовлетворительным, если хотя бы один из образцов по любому виду испытаний показал результат, отличающийся от установленных норм временного сопротивления более чем на 7 % и угла статического загиба в сторону снижения более чем на I0 %.

2. Виды испытаний и гарантированные нормы механических свойств по пределу прочности и ударной вязкости стыковых сварных соединений типа "лист + поковка" и "поковка + поковка" должны соответствовать требованиям, предъявляемым к материалу с более низкими показателями механических свойств. Контроль механических свойств, а также металлографическое исследование или испытание на стойкость против МКК металла образцов этих соединений может быть предусмотрен организацией-разработчиком технической документации в том случае, если конфигурация и размеры

поковок позволяют изготовить из них контрольные пластины по ГОСТ 6996-66 с сохранением той же степени укова и того же расположения волокна, которое имеет металл, образующий соединение.

3. В отдельных случаях предел прочности сварного соединения может быть ниже нижнего предела прочности основного металла при условии соответствия качества сварного соединения настоящему стандарту и подтверждения прочности сосуда или детали расчетом.

I.6.3. Коррозионная стойкость сварных соединений должна соответствовать требованиям чертежей или технических условий на изделие.

I.6.4. В сварных соединениях не допускаются следующие наружные дефекты:

а) трещины всех видов и направлений;

б) свищи и пористость наружной поверхности шва;

в) подрезы;

г) наплывы, прожоги и незаплавленные кратеры;

д) смещение и совместный увод кромок свариваемых элементов свыше норм, предусмотренных настоящим стандартом;

е) несоответствие нормы и размеров швов требованиям стандартов, технических условий или чертежей на изделие.

I.6.5. В сварных соединениях не допускаются следующие внутренние дефекты:

а) трещины всех видов и направлений, в том числе микротрещины, выявленные при микроисследовании;

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

в) свищи;

г) поры, шлаковые и вольфрамовые включения, выходящие за пределы норм, установленных ГОСТ 23055-78 по результатам радиографического контроля, класса дефектности 3 - для стыковых сварных соединений и 4 - для угловых и тавровых сварных соединений.

При контроле методом ультразвуковой дефектоскопии или другим способом оценку дефектов следует принимать по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке, при условии обеспечения требуемого качества сварных швов.

I.7. Требования к контролю качества сварных соединений

I.7.I. Контроль качества сварных соединений производится следующими методами:

а) внешним осмотром и измерением;

б) механическими испытаниями;

в) испытанием на межкристаллитную коррозию;

г) металлографическим исследованием;

д) стилоскопированием;

е) ультразвуковой дефектоскопией;

ж) просвечиванием (рентгено-или гаммографированием);

з) замером твердости металла шва;

и) гидравлическим испытанием;

к) пневматическим испытанием;

л) другими методами (магнитографией, цветной дефектоскопией, определением содержания в металле шва ферритной фазы и т.п.), если таковые предусмотрены чертежом.

Для сосудов и аппаратов, подвергающихся термообработке, окончательный контроль качества сварных соединений должен производиться после проведения термообработки изделия.

При проведении для одних и тех же сосудов просвечивания и УЗД допустимо проведение просвечивания до термообработки, а УЗД после термообработки.

I.7.2. Результаты контрольных испытаний сварных соединений основных деталей сосудов и аппаратов, подведомственных Госгортехнадзору СССР, должны заноситься в паспорт аппарата или в его приложения.

I.7.3. В процессе изготовления изделий должны проверяться:

а) соответствие состояния и качества свариваемых деталей и сварочных материалов требованиям действующих стандартов и технических условий;

б) соответствие качества подготовки кромок и сборки под сварку требованиям действующих стандартов и чертежей;

в) соблюдение технологического процесса сварки и термической обработки, разработанного в соответствии с требованиями действующих стандартов и чертежей.

I.7.4. Внешний осмотр и измерение сварных швов производятся после очистки сварных швов и прилегающих к ним поверхностей основного металла по обе стороны шва от шлака, брызг и других

загрязнений.

I.7.5. Внешнему осмотру и измерению подлежат все сварные соединения в соответствии с ГОСТ 3242-79, для выявления наружных дефектов, не допустимых настоящим стандартом.

Внешний осмотр сварных соединений и измерение сварных швов производят с двух сторон в доступных местах по всей протяженности швов.

I.7.6. Механические испытания контрольных стыковых сварных соединений должны быть проведены в объеме, указанном в табл.I4.

Таблица I4

Вид испытаний	Число образцов от контрольного сварного соединения	Тип образца	Примечание
Растяжение при температуре 20 °С	2	XП; XШ или XIУ по ГОСТ 6996-66	Испытание на растяжение отдельных образцов из сварных трубных стыков можно заменить испытанием на растяжение целых стыков со снятым усилением шва
Изгиб (загиб) при температуре 20 °С	2	XXУП; XXУШ поГОСТ 6996-66	Для сварных стыков труб диаметром менее I00 мм испытание на изгиб может быть заменено испытанием на сплющивание
Сплющивание при температуре 20 °С	-	-	Для сварных стыков труб в объеме, указанном в п.I.3

Продолжение табл.14

Вид испытаний	Число образцов от контрольного сварного соединения	Тип образца	Примечание
Ударная вязкость (при толщине металла 12 мм и более) при температуре 20 °С	3	УІ с надрезом по оси шва по ГОСТ 6996-66	С обязательным проведением испытаний в зоне термического влияния на сварных соединениях, выполненных электрошлаковой сваркой без последующей нормализации, а также при наличии требований в конструкторской документации
Ударная вязкость при рабочей температуре ниже минус 20 °С а) при толщине металла от 6 мм до 11 мм б) при толщине металла 12 мм и более	3	УП с надрезом по оси шва по ГОСТ 6996-66; УІ с надрезом по оси шва по ГОСТ 6996-66	Испытание при рабочей температуре. С обязательным проведением испытания в зоне термического влияния на сварных соединениях, выполненных электрошлаковой сваркой без последующей нормализации, а также при наличии требований в конструкторской документации

Продолжение табл.14

Вид испытаний	Число образцов от контрольного сварного соединения	Тип образца	Примечание
Измерение твердости металла шва при температуре плюс 20 °С	Не менее, чем в пяти точках по длине каждого участка сварного соединения	По ГОСТ 9012-59, ГОСТ 9013-59, ГОСТ 18661-73, ГОСТ 6996-66	Определение твердости металла шва готовых изделий должно производиться в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке

Примечания. 1. За длину контролируемого участка принимается длина сварного соединения, выполненного одним сварщиком по технологии, предусмотренной технической документацией на данный вид изделия.

2. В интервале рабочих температур от плюс 20 °С до минус 20 °С испытание на ударную вязкость производится при температуре плюс 20 °С.

3. При испытаниях на загиб образцов толщиной более 50 мм допускается доведение толщины образцов до 50 мм строжкой или фрезерованием контрольных пластин.

4. Испытание на растяжение, загиб, ударную вязкость из сварного соединения толщиной 50 мм и более должно производиться в соответствии с инструкцией, согласованной с головной организацией подотрасли.

1.7.7. При дуговой сварке стали марки 10Х14Г14Н4Т или ее сочетании со сталью марки 12Х18Н10Т механические свойства сварных соединений не должны быть ниже свойств стали марки 12Х18Н10Т, а ударная вязкость при рабочей температуре не должна быть менее 0,8 МДж/м^2 (8 кгс.м/см^2).

I.7.8. При сварке разнородных сталей марок ОСТ2С и 12Х18Н10Т механические свойства сварного соединения не должны быть менее нижних пределов свариваемых материалов по ГОСТ 19282-78 и ГОСТ 7350-77. Электроды - по технологии предприятия-изготовителя.

I.7.9. При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо виду механических испытаний разрешается проведение повторных испытаний на образцах, вырезанных из той же контрольной пластины или на образцах, вырезанных из сварного соединения изделия.

I.7.10. Повторные испытания проводятся лишь по тому виду механических испытаний, которые дали неудовлетворительные результаты. Для проведения повторных испытаний принимается удвоенное количество образцов по сравнению с нормами, указанными в табл.I4.

I.7.II. При получении неудовлетворительных результатов при повторных испытаниях швы считаются непригодными.

I.7.I2. Испытание сварного соединения на склонность к межкристаллитной коррозии должно производиться для сосудов, аппаратов и их элементов, изготовленных из сталей аустенитного, ферритного, аустенитно-ферритного классов при наличии соответствующего требования в технических условиях на изделие или в чертежах.

I.7.I8. Форма, размеры и количество образцов должны соответствовать требованиям ГОСТ 6032-75. Метод испытания должен быть указан в техническом проекте или чертеже.

I.7.I4. Металл шва и зона термического влияния должны быть стойки против межкристаллитной коррозии при испытании по ГОСТ 6032-75 или по соответствующей нормативно-технической документации.

I.7.I5. Металлографическим исследованиям должны подвергаться сварные соединения всех сосудов и аппаратов и прилегающие к ним участки основного металла с зонами термического влияния.

I.7.I6. Металлографические исследования должны проводиться в соответствии с действующей нормативно-технической документацией и имеют целью выявление трещин, пор, раковин, непроваров, шлаковых включений, определение макро-и микроструктуры всех зон сварного соединения.

I.7.I7. Металлографические макро- и микроисследования должны производиться в соответствии с ОСТ 26-I379-76.

I.7.I8. Качество сварного соединения при металлографических исследованиях должно соответствовать требованиям пп.I.6.4 и I.6.5.

Если при металлографическом исследовании в контрольном сварном соединении, проверенном ультразвуком или просвечиванием и признанном годным, будут обнаружены недопустимые внутренние дефекты, которые должны быть выявлены данным методом неразрушающего контроля, все производственные сварные соединения, контролируемые данным сварным соединением, подлежат I00%-ной проверке тем же методом дефектоскопии. При этом новая проверка качества всех производственных стыков должна осуществляться другим, более опытным и квалифицированным дефектоскопистом.

При получении неудовлетворительных результатов металлографического исследования допускается повторное испытание на удвоенном количестве образцов, вырезанных из сварного соединения изделия.

В случае получения неудовлетворительных результатов при повторных металлографических исследованиях швы считаются неудовлетворительными.

I.7.I9. Стилоскопирование свариваемых деталей и сварных швов должно производиться для установления соответствия примененной стали и сварочных материалов требованиям чертежа и инструкций по сварке или настоящего стандарта.

При стилоскопировании следует руководствоваться "Инструкцией по стилоскопическим методам контроля химсостава сталей и сварных соединений " (ВНИИПТХимнефтеаппаратуры, Волгоград, I974 г.).

I.7.20. Обязательному стилоскопированию должны подвергаться в изготовленном сосуде детали корпуса, находящиеся под давлением (обечайки, днища, патрубки, фланцы) из стали марок 08Х17Н13М2Т, I0Х17Н13М2Т, I0Х17Н13М3Т и 08Х21Н6М2Т, соединяющие их сварные швы в объеме I00 % контролируемых соединений от общего количества швов, выполненных данным сварщиком, а также металл наплавленного слоя.

I.7.2I. В процессе стилоскопирования аппаратов из стали марок, указанных в п.I.7.20, определяют обязательно только наличие в основном металле и металле шва хрома и молибдена.

I.7.22. Каждая контролируемая деталь или наплавка проверяется минимально в одной точке. Сварные швы должны контролироваться не менее чем через 2 м длины каждого шва, но не менее чем в одной точке и обязательно все места исправлений.

I.7.23. Контроль стилоскопированием не производится:

а) при невозможности осуществления контроля вследствие недоступности сварных швов;

б) при недопустимости выполнения контроля по условиям техники безопасности.

I.7.24. При получении неудовлетворительных результатов контроля должно производиться повторное стилоскопирование того же сварного соединения или детали на удвоенном количестве точек.

При неудовлетворительных результатах повторного контроля должен производиться спектральный или химический анализ детали или сварного соединения, результаты которого считаются окончательными.

I.7.25. При выявлении несоответствия марки использованных присадочных материалов хотя бы на одном из сварных соединений, проверенных в неполном объеме, стилоскопирование металла шва должно быть произведено на всех сварных соединениях, выполненных данным сварщиком или данным механизированным способом сварки на контролируемом изделии или партии изделий.

При выявлении несоответствия марки используемой стали хотя бы на одной детали стилоскопированию должны подвергаться все однотипные детали аппарата.

I.7.26. Дефектные сварные швы, выявленные при контроле, должны быть удалены, швы вновь сварены, а дефектные детали заменены.

I.7.27. При контроле сварных соединений ультразвуковой дефектоскопией, рентгено- и гамма просвечиванием должны выявляться внутренние дефекты сварных соединений.

Ультразвуковой контроль сварных соединений должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ I4782-76, ОСТ 26-2044-77 и ОСТ 26-2078-80.

Просвечивание сварных соединений должно производиться в соответствии с ГОСТ 7512-75 и ОСТ 26-896-80.

I.7.28. Метод контроля (ультразвуковая дефектоскопия, просвечивание или их сочетание) должен выбираться, исходя из возможностей более полного и точного выявления недопустимых дефектов, с учетом особенностей физических свойств металла, а также осо-

бенностей методики контроля для данного вида сварных соединений и изделий.

При выборе методов контроля качества стыковых и угловых сварных соединений следует руководствоваться РТМ 26-220-75 и РТМ 26-280-76.

I.7.29. Объем контроля ультразвуковой дефектоскопией или просвечиванием стыковых, угловых и тавровых сварных соединений сосудов, аппаратов и их элементов (днищ, обечаек, штуцеров, люков, фланцев и др.), включая соединения люков и штуцеров с корпусом аппарата, должен составлять 100 % длины швов.

Ультразвуковая дефектоскопия или просвечивание сварных соединений внутренних и наружных устройств должны производиться при наличии требований в технических условиях на изделие или в чертеже.

Контроль вварки штуцеров и муфт внутренним диаметром менее 100 мм, а также в других случаях, когда сварные швы вварки штуцеров недоступны для контроля ультразвуковой дефектоскопией или просвечиванием, следует выполнять в соответствии с п.I.7.33.

Контроль сварных швов штуцеров должен проводиться по специальным инструкциям, утвержденным в установленном порядке.

I.7.30. Контроль качества замыкающих сварных соединений в аппаратах с витыми трубами из сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов необходимо проводить, применяя следующие методы контроля:

визуальный послойный контроль;

цветную дефектоскопию;

гидравлическое испытание с люминисцентным индикаторным покрытием;

ультразвуковую дефектоскопию в соответствии с "Инструкцией по ультразвуковому контролю стыковых сварных соединений химической аппаратуры из сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов с толщиной стенки от 8 до 30 мм", утвержденной Минхиммашем I8.I2.80.

I.7.3I. Места сопряжений сварных соединений подлежат обязательному контролю просвечиванием или ультразвуковой дефектоскопией.

I.7.32. Перед контролем соответствующие участки сварных соединений должны быть замаркированы с таким расчетом, чтобы их можно было легко обнаружить на картах контроля или рентгено- и гамма-снимках.

I.7.33. При невозможности осуществления просвечивания или УЗД из-за недоступности отдельных сварных соединений, включая места сопряжений, или при неэффективности УЗД и просвечивания контроль качества этих сварных соединений должен производиться другим дефектоскопическим методом в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

I.7.34. Замер твердости металла шва должен производиться при наличии требования в чертежах.

Определение твердости металла шва готовых изделий должно производиться в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

I.7.35. Содержание α-фазы в металле шва или наплавленном металле определяется при наличии указаний в технических условиях на изделие или чертеже.

Определение содержания ферритной фазы в металле шва или в металле, наплавленном аустенитными электродами, должно производиться объемным магнитным методом в соответствии с ГОСТ 9466-75. Допускается определять количество феррита альфафазометром пондеромоторного действия (магнитоотрывной метод), а при содержании его более 5 % - металлографическим методом.

I.7.36. Для механических и коррозионных испытаний и металлографических исследований должна производиться вырезка образцов из контрольных сварных соединений, выполненных одновременно с изготовлением контролируемых изделий, с применением тех же исходных материалов, разделки кромок, методов, режимов сварки и термообработки.

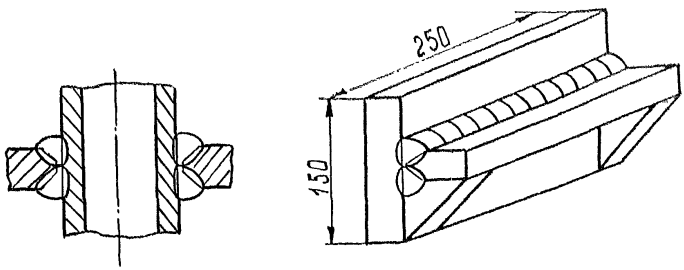
I.7.37. Контрольные пластины для контроля качества продольных швов изделий должны изготовляться таким образом, чтобы шов являлся продолжением продольного шва свариваемого изделия.

После сварки контрольная пластина должна быть отделена от свариваемого изделия любым методом, кроме отламывания.

I.7.38. Контрольные пластины для проверки качества поперечных (кольцевых) швов должны изготавливаться при обязательном соблюдении тех же режимов сварки, с применением тех же присадочных материалов и с максимальным приближением к положению шва при сварке.

I.7.39. Для металлографического контроля качества угловых и тавровых сварных соединений штуцеров и люков с корпусом аппарата каждый сварщик, выполняющий эти операции, должен сварить

одно контрольное соединение на изделие или партию однотипных изделий (в последнем случае не реже I раза в квартал) согласно черт.21. Подготовка кромок под сварку на контрольном соединении должна соответствовать подготовке кромок под сварку штуцера или люка в корпусе.



Черт.21

I.7.40. При изготовлении изделий ручной электродуговой сваркой испытания качества поперечных (кольцевых) швов не производятся, если продольные и поперечные (кольцевые) швы выполнялись одним сварщиком.

I.7.41. При ручной стыковой сварке изделия несколькими сварщиками каждый сварщик должен выполнять сварку одной контрольной пластины.

I.7.42. При изготовлении изделий автоматической, полуавтоматической или электрошлаковой сваркой на каждое изделие должна свариваться одна контрольная пластина (на каждый вид применяемого процесса) при использовании одинаковых присадочных материалов и режима термообработки.

I.7.43. Если многопроходной шов выполняется несколькими сварщиками, на данный шов должно свариваться контрольное соединение, причем проходы должны выполняться теми же сварщиками и в аналогичном порядке.

I.7.44. При серийном изготовлении однотипных сосудов из листового материала допускается на каждый вид сварки сварить по

одной контрольной пластине на всю партию сосудов.-При этом в одну партию могут быть объединены сосуды одного вида из листового материала одной марки, имеющие одинаковую форму разделки кромок, выполненные по единому технологическому процессу и подлежащие термообработке по одному режиму, если цикл изготовления всех изделий по сборочно-сварочным работам, термообработке и контрольным операциям не превышает 3 месяцев.

I.7.45. Для контроля качества сварных соединений в трубчатых элементах одновременно с изделием должны свариваться контрольные соединения.

Контрольные сварные соединения должны быть идентичны контролируемым сварным соединениям по марке стали, размерам труб, конструкции и виду соединения, а также по форме разделки кромок и по технологическому процессу, применяемому при изготовлении изделия.

Из контрольных угловых и тавровых сварных соединений должны вырезаться только шлифы для металлографических исследований.

I.7.46. Количество контрольных сварных соединений труб должно составлять I % от общего числа сваренных каждым сварщиком однотипных сварных соединений труб данного сосуда или аппарата, но не менее одного контрольного сварного соединения на сварщика на каждый тип сварного соединения.

I.7.47. При невозможности изготовить плоские образцы из сварного стыка трубчатого элемента разрешается производить испытание образцов, вырезанных из контрольных пластин, сваренных по указанию ОТК в наиболее трудном для сварки положении.

I.7.48. Термообработка контрольных сварных соединений должна производиться совместно с изделием (при общей термообработке в печи) или отдельно от него (при местной термообработке сварных соединений) с применением тех же методов и режимов термообработки.

I.7.49. Размеры контрольных соединений должны быть выбраны с таким расчетом, чтобы из них можно было вырезать необходимое количество образцов для металлографических исследований, для всех видов механических испытаний и испытаний на склонность к межкристаллитной коррозии, а из оставшейся части можно было бы дополнительно вырезать удвоенное количество образцов.

I.7.50. Предусмотренный настоящим стандартом объем механических испытаний и металлографического исследования сварных

соединений может быть изменен по согласованию с местными органами Госгортехнадзора в случае массового изготовления предприятием однотипных изделий при неизменном технологическом процессе, специализации сварщиков на определенных видах работ и высоком качестве сварных соединений, подтвержденном результатами контроля за период не менее 6 месяцев.

I.7.51. Контрольные сварные соединения и вырезаемые из них образцы должны иметь регистрационный номер согласно учетной документации ЦЗЛ, которая должна отражать необходимые сведения по изготавливаемому производственному сварному соединению.

I.8. Требования к термической обработке

I.8.I. Сосуды, аппараты и их элементы из углеродистых и низколегированных сталей (за исключением сталей, перечисленных в п.I.8.2), изготовленные с применением сварки, штамповки или вальцовки (обечаек) подлежат обязательной термообработке, если:

а) толщина стенки цилиндрической или конической части, днища, фланца или патрубка сосуда в месте их сварного соединения более 36 мм для углеродистых сталей и более 30 мм для низколегированных марганцовистых сталей (I0Г2 и 09Г2С).

После сварки детали толщиной более 36 мм из углеродистых сталей и более 30 мм из низколегированных марганцовистых и марганцовокремнистых сталей с деталью толщиной менее 36 мм и 30 мм соответственно и глубиной проплавления в месте их соединения не более 36 мм и 30 мм соответственно, а также при исправлении дефектов, выявленных после термической обработки, если глубина проплавления при заварке не превышает 36 мм и 30 мм соответственно при отсутствии требования стойкости к коррозионному растрескиванию допускается по усмотрению предприятия-изготовителя термообработку этого сварного соединения не производить.

В этом случае общая протяженность сварных швов, не подвергавшихся последующей термообработке, не должна превышать 5 % от протяженности швов аппарата.

Исправление дефектов должно выполняться ручным электродуговым способом с предварительным подогревом I00-200 ^{0}С;

б) толщина стенки цилиндрических или конических элементов сосуда (корпуса или патрубка), изготовленных из листовой стали вальцовкой, превышает величину, вычисленную по формуле

$0{,}009 \times (Д_в + 120)$, где $Д_в$ – минимальный внутренний диаметр сосуда, см;

в) они предназначены для эксплуатации в средах, вызывающих коррозионное растрескивание (растворы едкого натрия и калия, азотнокислого натрия, калия, аммония, кальция, этаноламина, азотной кислоты и др.), при указании об этом проектной организацией в технической документации;

г) днища сосуда (независимо от их толщины) изготовлены холодной штамповкой;

д) необходимость термической обработки обусловлена условиями изготовления, эксплуатации аппарата и оговаривается в технической документации.

I.8.2. Сварные соединения из углеродистых и низколегированных марганцовистых сталей, выполненные электрошлаковой сваркой, подлежат нормализации и высокому отпуску, за исключением случаев, оговоренных в примечании к обязательному приложению 7. При электрошлаковой сварке заготовок штампуемых и вальцуемых элементов из стали марки 09Г2С, предназначенных для работы при температуре не ниже минус 40 °С, нормализация может быть совмещена с нагревом под штамповку с окончанием штамповки не ниже 700 °С.

I.8.3. Для днищ и других элементов из углеродистых и низколегированных марганцевокремнистых сталей, штампуемых (вальцуемых) в горячую с окончанием штамповки (вальцовки) при температуре не ниже 700 °С, для днищ и других элементов из аустенитных хромоникелевых сталей штампуемых (вальцуемых) при температуре не ниже 850 °С термообработка не требуется, если в обязательном приложении I нет других указаний.

Днища и другие штампуемые (вальцуемые) элементы, изготовляемые из стали марки 09Г2С, работающие при температуре от минус 41 до минус 70 °С, должны подвергаться обязательной термообработке – нормализации.

Технология изготовления днищ и других штампуемых элементов должна обеспечивать необходимые механические свойства, указанные в настоящем стандарте, и стойкость против МКК при наличии требований в чертежах.

Примечание. В отдельных случаях по согласованию с проектной организацией днища, выполненные из коррозионностойкой стали аустенитного класса методом холодной штамповки, могут не подвергаться термической обработке.

I.8.4. Сосуды, аппараты и их элементы, изготовленные из стали марки 08Х18Н10Т и других стабилизированных марок сталей должны подвергаться по требованию в техническом проекте и по согласованию с головным институтом подотрасли стабилизирующему отжигу в том случае, если они предназначены для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание.

I.8.5. Термообработка сосуда и аппарата должна производиться после окончательной сварки и устранения всех дефектов. Режимы термической обработки устанавливаются предприятием-изготовителем, если об этом нет специальных указаний в чертежах.

Примечание. Сварные элементы сосудов и аппаратов, а также днища, изготовленные холодной штамповкой, могут подвергаться термообработке до их сборки с сосудами. В этом случае термообработка изделия в сборе может не производиться, если она не требуется по п.I.8.I.

I.8.6. Допускается местная термообработка сварных соединений сосудов и аппаратов, при проведении которой должен обеспечиваться равномерный нагрев и охлаждение по всей длине шва и прилегающих к нему зон основного металла на ширину, в 3 раза превышающую ширину шва по обе стороны от него. При этом нагрев горелками вручную не допускается.

При наличии требования по стойкости к коррозионному растрескиванию применение местной термообработки сосуда или аппарата должно быть согласовано с головным институтом подотрасли.

I.8.7. При термообработке в печах должна быть обеспечена равномерная температура по всей печи, должны быть проведены мероприятия, предохраняющие изделие от местных перегревов и деформаций в результате неправильной установки и действия собственного веса.

I.8.8. Свойства металла аппаратов и их элементов после всех циклов термической обработки должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

I.9. Требования к маркировке

I.9.I. Сосуд или аппарат должен иметь прикрепленную на установленном месте табличку (пластинку), выполненную в соответствии с ГОСТ I297I-67.

I.9.2. На табличке должны быть нанесены:
наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;
наименование или обозначение сосуда;
заводской номер;
рабочее давление, МПа ($кгс/см^2$);
пробное давление, МПа ($кгс/см^2$);
расчетная температура, ^0C;
масса, кг;
год изготовления;
клеймо ОТК.

Примечания. I. При поставке на экспорт следует пробивать "Сделано в СССР".

2. Для стандартизованных аппаратов вместо рабочего давления на табличке указывается условное давление.

I.9.3. На табличке для теплообменных аппаратов и аппаратов с полостями, имеющими различные давления, следует указывать давление раздельно для каждой полости.

I.9.4. Табличка (пластинка) крепится на приварном подкладном листе, приварной скобе, приварных планках или приварном кронштейне.

I.9.5. Шрифт, размеры букв и цифр должны соответствовать требованиям чертежей или действующих стандартов.

I.9.6. Приварка таблички (пластинки) к корпусу не допускается.

I.9.7. Табличка (пластинка) прикрепляется на днищах у горизонтальных сосудов и аппаратов и в нижней части корпуса у вертикальных сосудов и аппаратов. Допускается, по указанию в чертежах, устанавливать табличку (пластинку) на другом видном месте.

I.9.8. Под табличкой (пластинкой) на наружной поверхности стенки изделия должны быть нанесены:
наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;
заводской номер сосуда;
рабочее давление, МПа ($кгс/см^2$);
пробное давление, МПа ($кгс/см^2$);
допустимая температура стенок сосуда, ^0C;
год изготовления;
клеймо ОТК.

Глубина маркировки 0,1-0,3 мм. Место маркировки обводится в рамку несмываемой краской и защищается бесцветным лаком или тонким слоем смазки.

Примечания. 1. В необходимых случаях разрешается наносить маркировку глубиной 0,3-0,4 мм на привариваемую к корпусу подкладку рядом с табличкой (пластинкой).

2. Допускаются другие дополнительные надписи на сосуде или аппарате при соответствующих указаниях в технических условиях или чертежах.

1.9.9. Кроме основной маркировки необходимо:

для неизолируемых, не имеющих специальных приспособлений для выверки, вертикальных аппаратов выполнить по две контрольных метки вверху и внизу корпуса аппарата под углом 90^0;

нанести монтажные метки (риски), фиксирующие в плане главные оси сосуда или аппарата и агрегатов, для выверки проектного положения оборудования на фундаменте;

нанести на строповые устройства обозначающую окраску;

на оборудовании, поставляемом частями, должна быть монтажная маркировка.

1.9.10. Монтажные метки (риски) должны выполняться клеймением, гравировкой или травлением на нерабочих поверхностях аппаратов и должны быть обведены яркой несмываемой краской.

1.9.11. На корпусе изготовленного сосуда или аппарата должно указываться положение центра тяжести. Отметки располагаются на двух противоположных сторонах корпуса сосуда или аппарата.

1.9.12. При наличии в опорной конструкции сосуда или аппарата отверстий для регулировочных винтов в непосредственной близости от одного отверстия несмываемой краской должен быть указан его диаметр.

1.9.13. Транспортная маркировка должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-77.

1.9.14. Монтажная маркировка должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 24444-80.

I.IO. Требования к консервации и окраске

I.IO.I. Консервации и окраске подлежат сосуды и аппараты, принятые ОТК.

Консервация металлических неокрашенных поверхностей сосудов и аппаратов, поставляемых в полностью собранном виде, а также нетранспортабельных по диаметру или длине поставочных блоков и комплектующих деталей и сборочных единиц, входящих в объем поставки, должна производиться в соответствии с требованиями ОСТ 26-01-890-80 или другой технической документацией и обеспечивать защиту от коррозии при транспортировании, хранении и монтаже в течение не менее 24 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

Методы консервации и применяемые для этого материалы должны обеспечивать возможность расконсервации оборудования в сборе, цельносварных теплообменных аппаратов и поставочных блоков (узлов) без их разборки.

Марки лакокрасочных и консервационного материалов выбираются в каждом отдельном случае в зависимости от условий эксплуатации оборудования и должны отвечать требованиям ГОСТ 9.I04-79, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 9.402-80, ГОСТ I5I57-69, ГОСТ 2I58I-76 и ОСТ 26-01-890-80.

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

I.IO.2. Аппараты, осушенные в соответствии с п.I.8. должны быть герметизированы. Разъемные соединения на технологических штуцерах и штуцерах КИПиА должны быть опломбированы.

I.IO.3. Полости теплообменных аппаратов из углеродистой и низколегированной стали должны быть заполнены азотом или продуты ингибированным воздухом до появления белого налета на стенках выходного патрубка. Перед заполнением полости аппарата азотом каждая полость должна быть продута азотом при кратности обмена не менее пяти.

После заполнения полостей аппарата азотом приспособление для заполнения полостей аппарата азотом должно быть закрыто и опломбировано.

На корпусе аппарата должна быть сделана надпись желтой краской "Заполнен азотом 0,02 ÷ 0,03 МПа" или "Продут ингибированным воздухом".

Заглушки на штуцерах таких аппаратов должны обеспечивать герметичность аппарата в течение всего срока транспортирования или хранения.

1.10.4. Поверхности изделий перед окраской должны быть очищены от отслаивающейся окалины, ржавчины, грязи и обезжирены в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

1.10.5. По требованию, оговоренному в чертежах, сосуды и аппараты (для нетранспортабельных аппаратов - их части) должны быть окрашены на предприятии-изготовителе материалами, соответствующими ГОСТ 9.074-77, или защищены ингибиторами коррозии.

При отсутствии особых указаний в техническом проекте вид окраски выбирается предприятием-изготовителем, при этом наружная поверхность сосудов и аппаратов, требующих теплоизоляции на месте эксплуатации, должна быть окрашена фенольным грунтом (ГОСТ 9.109-76) или другими равноценными материалами.

В целях защиты от коррозии разрешается покрытие сосудов и аппаратов изнутри неметаллическими материалами с выполнением необходимых требований и соблюдением правил техники безопасности.

Покрытия под теплоизоляцию должны отвечать требованиям ГОСТ 9.104-79, ГОСТ 15157-69, ГОСТ 21531-76.

Окраска поверхности, если это не предусмотрено договором, является эксплуатационной.

1.10.6. Сосуды и аппараты, изготовленные из коррозионностойкой стали марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т и других с содержанием хрома не менее 13 %, не подлежат окраске с целью защиты от атмосферной коррозии. Необходимость консервации механически обработанных поверхностей деталей из перечисленных выше сталей определяется технической документацией.

Для придания товарного вида сосуды и аппараты допускается окрашивать краской марки БТ-177 по ГОСТ 5631-70 или лаком ПФ-170 с алюминиевой пудрой по согласованию с заказчиком.

Кромки, подлежащие сварке при монтаже, и прилегающие к ним поверхности шириной 50÷60 мм, не окрашиваются, а защищаются консистентными смазками или другими материалами. Допускается оклейка кромок специальной пленкой.

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Правила приемки

2.1.1. Приемка сосудов и аппаратов должна производиться до покраски и консервации. Места маркировки должны быть обведены яркой краской и покрыты бесцветным лаком.

2.1.2. При приемке сосуда должны проверяться:

состояние наружных и внутренних поверхностей деталей сосуда визуальным осмотром;

прочностные свойства материалов деталей и сварных соединений;

детали, сборочные единицы наружным осмотром и обмером;

качество сварки;

наличие соответствующих клейм и маркировки на деталях;

правильность сборки изделия;

наличие установленной документации (сертификатов, паспортов, актов и др.);

соответствие изготовления, контроля и гидравлического испытания сосудов требованиям настоящего стандарта;

комплектность сосуда.

2.1.3. На наружной и внутренней поверхностях изделий не должно быть плен, закатов, расслоений, грубых рисок, трещин, а на сварных швах также наплывов, подрезов, трещин, пор и других дефектов, снижающих качество и ухудшающих товарный вид изделий. Внутри изделия не допускается наличие грязи и посторонних предметов

2.1.4. На предприятии-изготовителе у сосудов и аппаратов, отправляемых заказчику укрупненными поставочными блоками, должно проверяться наличие и правильность технологической маркировки на частях и деталях, нанесенной при контрольной сборке и соответствие её прилагаемой схеме монтажной маркировки.

2.2. Методы испытаний.

2.2.1. Гидравлическое испытание сосудов и аппаратов, поставляемых заказчику в собранном виде, производится на предприятии-изготовителе, а гидравлическое испытание сосудов и аппаратов, собираемых на монтажной площадке, на месте монтажа.

Целью гидравлического испытания является проверка прочности и плотности элементов сосудов и аппаратов.

2.2.2.Теплообменные аппараты в сборе должны быть подвергнуты на предприятии-изготовителе следующим испытаниям:

гидравлическим на прочность и плотность пробным давлением;

пневматическим на плотность давлением, равным расчетному;

на отсутствие "перетока"из одной полости в другую.

В случае проведения предприятием-изготовителем операций по контролю качества закрепления труб в решетках в соответствии с пп.I.3.67 и I.3.68 пневматическое испытание аппарата и испытание на отсутствие "перетока" допускается производить на площадке заказчика.

В том случае, когда давление в трубном пространстве больше чем в межтрубном, следует совместить пневматические испытания на плотность с испытаниями на"переток".

Испытания на плотность и отсутствие "перетока" должны производиться очищенным от масла воздухом или азотом.

Гидравлическим и пневматическим испытаниям должна подвергаться каждая полость раздельно.

2.2.3. Применяемая для гидравлических испытаний пресная техническая вода должна быть чистой, профильтрованной через металлическую сетку размером стороны ячеек I мм.

2.2.4. Во избежание коррозии внутренних поверхностей теплообменной аппаратуры из углеродистой и низколегированной стали в процессе гидравлических испытаний они должны быть пассивированы путем добавления в виду нитрита натрия или другим способом.

Добавление нитрита натрия к воде для гидравлических испытаний должно производиться работниками химической лаборатории с принятием соответствующих мер предосторожности.

2.2.5. Гидравлическое испытание сварных сосудов аппаратов должно производиться с крепежом и прокладками,предусмотренными в технической документации. Значение пробного гидравлического давления Рпр для цилиндрических, конических и других сварных сосудов и аппаратов необходимо определять по формуле:

$$Рпр = 1{,}25\ Р\ \frac{[\sigma_{20}]}{[\sigma_t]},$$ где

Р- расчетное давление, МПа (кгс/см2)

$[\sigma_{20}]$- допускаемое напряжение для материала сосуда и его элементов при температуре 20°С, МПа (кгс/см2)

$[\sigma_t]$- допускаемое напряжение для материала сосуда и его элементов при рабочей температуре, МПа (кгс/см2)

Примечание: 1. Значение пробного гидравлического давления для сосудов и аппаратов, работающих при отрицательных температурах должно приниматься таким же, как при $t = 20°С$.

2. Отношение $\frac{[\sigma_{20}]}{[\sigma_t]}$ должно приниматься для материала, применяемого в сосуде, аппарате, для которого оно является наименьшим (обечайки, днища, аппаратные фланцы, крепежные детали, патрубки и т.д.).

3. Гидравлическое испытание сосудов во время периодического технического освидетельствования должно проводиться при пробном давлении. При этом для сосудов, работающих при температуре стенки от 200 до 300°С, величина пробного давления не должна превышать рабочее более чем в 1,5 раза.

4. Значение пробного давления при изготовлении, а также значение пробного давления, при котором сосуд должен испытываться при периодическом освидетельствовании заносится в паспорт аппарата.

2.2.6. Плотность приварки патрубков и штуцеров должна проверяться пневматическим испытанием до испытания аппарата при давлении 0,4÷0,6 МПа (4÷6 кгс/см2) с обмыливанием швов внутри и снаружи аппарата.

2.2.7. Когда проведение гидравлического испытания на прочность сосуда или аппарата невозможно (большие напряжения от массы воды в сосуде или аппарате, трудоемкость удаления воды и т.п.), разрешается заменить гидравлическое испытание пневматическим (воздухом или другим нейтральным газом).

Пневматическое испытание должно проводиться с соблюдением особых мер предосторожности при положительных результатах тщательного внутреннего и наружного осмотра сварных швов и проверки технической документации по контролю качества сварных соединений.

2.2.8. Температура воды при гидравлическом испытании должна быть не ниже 5 и не выше 40 °С, если не имеется других указаний в чертежах.

2.2.9. При проверке прочности сосуда под пробным давлением время выдержки должно быть не менее:

10 мин. - для сосудов с толщиной стенки до 50 мм,
20 мин. - " 50-100 мм,
30 мин. - " св.100 мм.

Затем пробное давление снижается до рабочего, при котором производится осмотр изделия; увеличение давления до пробного и снижение его до рабочего производятся постепенно в соответствии с заводской инструкцией.

Давление, равное рабочему, поддерживается в течение всего времени, необходимого для осмотра изделия. При пневматическом испытании на прочность сварные швы обмыливаются. Обстукивание сосуда или аппарата под давлением при пневматическом испытании запрещается.

2.2.10. После проведения гидравлического испытания сосудов и аппаратов вода из них должна быть удалена, а полости, подвергнутые гидравлическим испытаниям, тщательно осушены. Метод и средства осушки - по технологии предприятия-изготовителя.

Примечание: 1. Допускается подвергать гидравлическому испытанию весь сосуд или аппарат с разъемом его по фланцевым соединениям или с разрезкой по монтажным стыкам и подготовкой кромок под монтажную сварку.

2. В случае проведения гидроиспытаний с добавками ингибиторов, предупреждающих образование коррозии на внутренних поверхностях аппаратов при естественной сушке, допускается не производить подготовку сухим сжатым воздухом.

2.2.11. Сосуды и аппараты признаются выдержавшими испытания, если:

а) в процессе испытания не замечается падения давления по манометру, течи, капель, потения или пропуска газа через сварные швы (пропуск через неплотности арматуры, если не мешает сохранению пробного давления, не считается течью);

б) после испытания не замечается остаточных деформаций;

в) не обнаруживается признаков разрыва.

2.2.12. Пневматические испытания на плотность должны производиться только после гидравлических испытаний.

2.2.13. При пневматических испытаниях проверяется плотность раз'емных и нераз'емных соединений изделия по отсутствию пузырьков воздуха при покрытии мыльной пеной или при погружении изделия в ванну с водой. При наличии нескольких полостей плотность изделия проверяется на отсутствие "перетока" из одной полости в другую.

2.2.14. Выбор метода контроля плотности изделия, если он не указан в технических требованиях на чертеже или в технологическом процессе на данное изделие, производится технологической службой цеха по согласованию с техническим контролем.

2.2.15. Испытания на "переток" должны проводиться после проведения пневматических испытаний аппарата на плотность в последовательности, предусмотренной технологическим процессом.

2.2.16. Результаты пробного гидравлического или пневматического испытания оформляются актом и заносятся в паспорт изделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИСТОВОЙ СТАЛИ

1. Условия применения и механические свойства листовой стали должны соответствовать таблице

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина S, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость на поперечном образце $\alpha_н$, МДж/м^2 (кгс·м/см^2) при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	После механического старения	Испытание на изгиб в холодном состоянии на угол 180° при толщине листа, мм	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
08кп по ГОСТ 1050-74	По ГОСТ 9045-70	Холоднокатаная термически обработанная	От минус 40 до плюс 475	Св.0,5 до 3,0	–	260 (26)	28	–	–	–	–	–	–	По ГОСТ 9045-70	Для прокладок овального и восьмиугольного сечения, плоских прокладок и оболочек асбестальных прокладок. Прокладки толщиной 2 мм применяются при температуре от минус 70 °С и выше	–
20К по ТУ14-1-12II-75	По ТУ14-1-12II-75	Горячекатаная в нормализованном состоянии	От минус 20 до плюс 425	Св.60 до до 160	210 (21)	400 (40)	20	0,50 (5,0)	0,30 (3,0)	–	–	0,25 (2,5)	d =2а	По ТУ14-1-12II-75, испытание на ударную вязкость при температуре минус 20 °С	Для корпусов, днищ и других деталей с учетом требований п.1.8.1 ОСТ26-01-151-82	–

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина S, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость на поперечном образце $\alpha_н$, МДж/м² (кгс·м/см²) при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	После механического старения	Испытание на изгиб в холодном состоянии на угол 180° при толщине листа, мм	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
20К-3 по ГОСТ 5520-79	По ГОСТ 5520-79	Без нормализации	Св. 0 до плюс 200	До 20	250 (25)	410 (41)	25	0,60 (6,0)	–	–	–	–	$d=1,5a$ при $S\leq 30$ мм; $d=2,5a$ при $S>30$ мм	По ГОСТ 5520-79, испытания на ударную вязкость при температуре минус 20 °С	Для корпусов, днищ, трубных решеток и других деталей с учетом требований п. I.8.I ОСТ26-01-151-82	–
				Св. 20 до 40	240 (24)		24	0,55 (5,5)								
				Св. 40 до 60	230 (23)		23	0,50 (5,0)								
20К-5 по ГОСТ 5520-79			От минус 20 до 0	До 20	250 (25)		25	–	0,30 (3,0)	–	–	–				
				Св. 20 до 40	240 (24)		24	–								
				Св. 40 до 60	230 (23)		23	–								
20К-10 по ГОСТ 5520-79			От плюс 200 до плюс 475	До 20	230 (25)		25	0,60 (6,0)	–	–	–	0,30 (3,0)				
				Св. 20 до 40	240 (24)		24	0,55 (5,5)				0,25 (2,5)				

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина S, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость на поперечном образце $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²) при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	После механического старения	Испытание на изгиб в холодном состоянии на угол 180° при толщине листа, мм	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
20К-10 по ГОСТ 5520-79	По ГОСТ 5520-79	Без нормализации	От плюс 200 до плюс 475	Св.40 до 60	230 (23)		23	0,50 (5,0)	–	–	–	0,25 (2,5)				
20К-11 по ГОСТ 5520-79			От минус 20 до плюс 475	До 20	250 (25)	410 (41)	–	–	0,30	–	–	0,30 (3,0)	d = 1,5a при S < 30 мм d = 2,5a при S > 30 мм	По ГОСТ 5520-79, испытания на ударную вязкость при температуре минус 20 °С	Для корпусов, днищ, трубных решеток и других деталей с учетом требования п. 1.8.1 ОСТ26-01-151-82	–
				Св.20 до 40	240 (24)							0,25 (2,5)				
				Св.40 до 60	230 (23)							0,25 (2,5)				

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина S, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость на поперечном образце $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²) при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	После механического старения	Испытание на изгиб в холодном состоянии на угол 180° при толщине листа, мм	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
09Г2С-3 по ГОСТ 5520-79	По ГОСТ 5520-79	Горячекатаная или термически обработанная	От минус 30 до плюс 200	4	350 (35)	500 (50)	21						$d=2S$	По ГОСТ 5520-79, ультразвуковой контроль при толщине листа более 50 мм по ГОСТ 22727-77	Для корпусов, днищ, трубных решеток и других деталей с учетом требований п. I.8.I ОСТ 26-01-151-82	-
				Св.4 до 9	350 (35)	500 (50)		0,65 (6,5)	-	-	-	-				
				Св.9 до 20	330 (33)	480 (48)		0,60 (6,0)								
				Св.20 до 32	310 (31)	470 (47)		0,60 (6,0)								
				Св.32 до 60	290 (29)	460 (46)		0,60 (6,0)								
				Св.60 до 80	280 (28)	450 (45)		0,60 (6,0)								
				Св.80 I60	270 (27)	440 (44)		0,60 (6,0)								
09Г2С-6 по ГОСТ 5520-79			От минус 40 до минус 31	4	350 (35)	500 (50)				0,40 (4,0)						
				Св.4 до 9	350 (35)	500 (50)				0,35 (3,5)						
				Св.9 до 20	330 (33)	480 (48)				0,35 (3,5)						
				Св.20 до 32	310 (31)	(470) (47)		-	-	0,35 (3,5)	-	-				
				Св.32 до 60	290 (29)	460 (46)				0,35 (3,5)						
				Св.60 до 80	280 (28)	450 (45)				0,35 (3,5)						
				Св.80 до I60	270 (27)	440 (44)				0,35 (3,5)						

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина S, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость на поперечном образце $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²) при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	После механического старения	Испытание на изгиб в холодном состоянии на угол 180° при толщине листа, в мм	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
09Г2С-7; 8; 9 по ГОСТ 5520-79	По ГОСТ 5520-79	Термически обработанная	От минус 70 до минус 41	4	350 (35)	500 (50)	21	–	–	–	–	–	$d = 2S$	По ГОСТ 5520-79, ультразвуковой контроль при толщине листа более 50 мм по ГОСТ 22727-77	Для корпусов, днищ, трубных решеток и других деталей с учетом требований п. 1.8.1 ОСТ 26-01-151-82	Предел текучести при температуре 250 °С не менее 230 МПа, при температуре 300 °С не менее 200 МПа
				Св.4 до 9	350 (35)	500 (50)					0,85 (3,5)					
				Св.9 до 20	330 (33)	480 (48)					0,80 (3,0)					
				Св.20 до 32	310 (31)	470 (47)					0,80 (3,0					
				Св.32 до 60	290 (29)	460 (46)					0,80 (3,0)					
				Св.60 до 80	280 (28)	450 (45)					0,80 (3,0					
				Св.80 до 160	270 (27)	440 (44)					0,80 (3,0)					
09Г2С-17 по ГОСТ 5520-79	По ГОСТ 5520-79	Термически обработанная	От минус 40 до плюс 475	4	350 (35)	500 (50)	21	–	–	–	–	0,80 (3,0)	$d = 2S$			
				Св.4 до 9	350 (35)	500 (50)				0,40 (4,0)						
				Св.9 до 20	330 (33)	480 (48)				0,35 (3,5)						
				Св.20 до 32	310 (31)	470 (47)				0,35 (3,5)						
				Св.32 до 60	290 (29)	460 (46)				0,35 (3,5)						
				Св.60 до 80	280 (28)	450 (45)				0,35 (3,5)						
				Св.80 до 160	270 (27)	440 (44)				0,35 (3,5)						

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина S, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость на поперечном образце a, МДж/м² (кгс·м/см²) при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	После механического старения	Испытание на изгиб в холодном состоянии на угол 180° при толщине листа, мм	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632-72	Группа М26 по ГОСТ 7350-77	Термически обработанная	От минус 196 до плюс 600	От 4 до 50	240 (24)	540 (54)	37	–	–	–	–	–	–	Группа М26 по ГОСТ 7350-77, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для корпусов, днищ и других деталей с учетом требований пп. 1.7.1-1.7.4, 1.8.3 ОСТ 26-01-151-82	–
08Х18Н10 по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 5582-75 Группа 2	От минус 253 до плюс 600	От 1,5 до 3,9	–	520 (52)	45	–	–	–	–	–	–	Группа 2 ГОСТ 5582-75	Для плоских прокладок	–
	По ГОСТ 7350-77 Группа М26		От 4 до 50	210 (21)	520 (52)	43	–	–	–	–	–	–	По ГОСТ 7350-77, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для прокладок овального и восьмиугольного сечения	–

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина S, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость на поперечном образце $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²) при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	После механического старения	Испытание на изгиб в холодном состоянии на угол 180° при толщине листа, мм	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 7350-77 Группа М26	Термически обработанная	От минус 253 до плюс 600	От 4 до 50	240 (24)	540 (54)	38	–	–	–	–	–	–	Группа М26 по ГОСТ 7350-77, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для корпусов, днищ и других деталей с учетом требований пп. 1.2.1-1.2.4, 1.8.3 ОСТ 26-01-151-82	
	По ТУ14-1-394-72			От 50 до 75	240 (24)	540 (54)	38	–	–	–	–	–	–	По ТУ14-1-394-72	Для трубных решеток и других деталей с учетом требований п. 1.8.3 ОСТ 26-01-151-82	
08Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72	Группа М26 по ГОСТ 7350-77	Термически обработанная	От минус 253 до плюс 610	От 4 до 50	210 (21)	520 (52)	43	–	–	–	–	–	–	Группа М26 по ГОСТ 7350-77, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для корпусов, днищ и других деталей с учетом требований пп. 1.2.1-1.2.4, 1.8.3 ОСТ 26-01-151-82	

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина S, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость на поперечном образце $a_н$, МДж/м^2 (кгс·м/см^2) при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	После механического старения	Испытание на изгиб в холодном состоянии на угол 180° при толщине листа, в мм	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
08Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	По ТУ 14-1-894-72	Термически обработанная	От минус 253 до плюс 610	От 50 до 75	210 (21)	520 (52)	43	–	–	–	–	–	–	По ТУ 14-1-894-72	Для трубных решеток и других деталей с учетом требований пп. 1.7.1-1.7.4, 1.8.3 ОСТ 26-01-151-82	
10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632-72	Группа М26 по ГОСТ 7350-77		От минус 253 до плюс 700	От 4 до 50	240 (24)	540 (540)	37	–	–	–	–	–	–	Группа М26 по ГОСТ 7350-77, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для корпусов, днищ и других деталей с учетом требований пп. 1.7.1-1.7.4, 1.8.3 ОСТ 26-01-151-82	–
08Х17Н13М2Т ГОСТ 5632-72	По ТУ 14-1-394-72		От минус 253 до плюс 700	От 50 до 75	200 (20)	520 (52)	40	–	–	–	–	–	–	По ТУ 14-1-394-72		

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина S, мм	Предел текучести $\sigma_т$ МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$ МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость на поперечном образце $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²) при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	После механического старения	Испытание на изгиб в холодном состоянии на угол 180° при толщине листа, мм	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
10Х14Г14Н4Т 10Х14Г14Н3Т по ГОСТ 5632-72	Группа М26 по ГОСТ 7350-77	Термически обработанная	От минус 196 до плюс 500	От 6 до 50	250 (25)	660 (66)	40	–	–	–	–	–	–	Группа М26 по ГОСТ 7350-77, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для корпусов, днищ и других деталей с учетом требований пп. 1.7.1-1.7.4, 1.8.3 ОСТ 26-01-151-82	–
	По ТУ14-1-69-71		От минус 260 до плюс 300				35	1,5 (15)								
08Х22Н6Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 7350-77 Группа М26	Термически обработанная	От минус 40 до плюс 300	От 4 до 50	350 (35)	600 (60)	18	0,6 (6,0)	–	–	–	–	–			При толщине S>25 мм механические свойства не нормируются но проверяются

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина S, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость на поперечном образце $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²) при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	После механического старения	Испытание на изгиб в холодном состоянии на угол 180° при толщине листа, мм	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
08Х22Н6Т по ГОСТ 5632-72	По ТУ 14-1-394-72	Термически обработанная	От минус 40 до плюс 300	От 5 до 20	350 (35)	600 (60)	18	0,6 (6,0)	-	-	-	-	-	Группа М2б по ГОСТ 7350-77, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для корпусов, днищ и других деталей с учетом требований пп. 1.2.1 - 1.2.4 ОСТ 26-01-151-82	-
	По ТУ 14-1-52-71			От 20 до 50			18									
08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 7350-77 Группа М2б			От 4 до 50			20									При толщине S>25 мм механические свойства не нормируются, но проверяются
	По ТУ 14-1-394-72			От 5 до 20	350 (35)	600 (60)	20	0,6 (6,0)	-	-	-	-	-			
	По ТУ 14-1-52-71			От 20 до 50			18									

δ_5 – относительное удлинение при разрыве короткого образца (длиной, равной пяти диаметрам), %;

d – диаметр оправки, мм;

a – толщина образца, мм;

S – толщина листа, мм.

Примечания: 1. Допускается применять сталь марки 20 по ГОСТ 1577-70 при тех же условиях, что и сталь марки 20К, при этом испытания этой стали на предприятии-изготовителе должны быть в том же объеме, что и для стали марки 20К соответствующих категорий.

2. Испытание на механическое старение производится в том случае, если при изготовлении аппаратов или их изделий, эксплуатируемых при температуре выше 200 °С, сталь подвергается холодной деформации (вальцовка, гибка, отбортовка и др.).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛЬНЫХ ТРУБ

1. Условия применения и механические свойства стальных труб должны соответствовать таблице

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Предел текучести $\sigma_т$	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$	Относительное сужение ψ	Относительное удлинение δ_5	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее		Диаметр отпечатка d, мм, не менее	Твердость по Бринеллю, ед.тв. НВ, не более	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
								при 20 °С	при нижнем пределе применения					
				МПа (кгс/мм²), не менее		%, не менее								
				Горячедеформированные										
	По ГОСТ 550-75, группа А, Б	С прокатного нагрева или термически обработанная	От минус 30 до плюс 475	220 (22)	360 (36)	50	25	0,8 (8,0)	-	-	I37	По ГОСТ 550-75	Для трубных пучков, змеевиков, патрубков и других деталей с учетом требований п. I.8.I ОСТ26-01-151 -82	Давление среды не более I6 МПа (I60 кгс/см²)
		Термически обработанная		Холоднодеформированные и теплодеформированные										
				2I0 (2I)	340 (34)	-	26	-	-	-	I37			
I0 по ГОСТ I050-74	По ГОСТ, 8733-74 группа В	Термически обработанная		Холоднодеформированные и теплодеформированные										
				2I0 (2I)	350 (35)	-	24	-	-	5,I	I37	По ГОСТ 8733-74, гр.В гидравлическое испытание каждой трубы, испытание на раздачу, сплющивание и загиб		Давление среды не более I6 МПа (I60 кгс/см²) Загиб по ГОСТ 3728-78

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное сужение ψ, %, не менее	Относительное удлинение δ_5, % не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее: при 20 °С	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее: при нижнем пределе применения	Диаметр отпечатка d, мм, не менее	Твердость по Бринеллю, ед. тв. НВ, не более	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
												Горячедеформированные		
10 по ГОСТ 1050-74	По ГОСТ 8731-74, группа В	Горячедеформированная	От минус 30 до плюс 475	220 (22)	360 (36)	–	24	–	–	5,1	137	По ГОСТ 8731-74, гр.В гидравлическое испытание каждой трубы; испытание на раздачу, сплющивание и загиб; проверка макроструктуры, ударная вязкость при 20 °С при толщине стенки 12 мм и более	Для трубных пучков, змеевиков, патрубков и других деталей с учетом требований п.18.1. ОСТ26-01-151-82	Загиб по ГОСТ 3728-78 Давление среды не более 16 МПа (160 кгс/см²)
												Холоднодеформированные		
	По ГОСТ 1060-76	Термически обработанная	От минус 40 до плюс 425	220 (22)	350 (35)	–	28	–	–	–	–	По ГОСТ 1060-76	Для змеевиков и трубных пучков	–

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное сужение ψ, %, не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее: при 20 °С	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее: при нижнем пределе применения	Диаметр отпечатка d, мм, не менее	Твердость по Бринеллю, ед. тв. НВ, не более	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
				Горячедеформированные										
10Г2 по ГОСТ 4543-71	По ГОСТ 550-75, гр. А, Б	С прокатного нагрева или термически обработанная	От минус 70 до минус 31	270 (27)	480 (48)	50	21	1,2 (12)	0,25 (2,5) при температуре ниже минус 30 °С	–	197	По ГОСТ 550-75, ударная вязкость при рабочей температуре при толщине стенки более 12 мм	Для корпусов, сосудов и аппаратов и других деталей с учетом требований п. 1.8.1 ОСТ26-01-151-82	Ударная вязкость при температуре ниже минус 30° определяется при толщине стенки более 12 мм
				Холоднодеформированные и теплодеформированные										
	По ГОСТ 8733-74, группа В	Термически обработанная		250 (25)	430 (43)	–	22	–	–	4,3	197			
				Горячедеформированные										
	По ГОСТ 8731-74, группа В	Горячедеформированная	От минус 30 до плюс 450	270 (27)	480 (48)	–	21	–	–	4,3	197	По ГОСТ 550-75		

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Относительное сужение ψ, %, не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м^2 (кгс·м/см^2), не менее: при 20 °С	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м^2 (кгс·м/см^2), не менее: при нижнем пределе применения	Диаметр отпечатка d, мм, не менее	Твердость по Бринеллю, ед. тв. НВ, не более	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
				Холоднодеформированные										
10Г2 по ГОСТ 4543-71	По ТУ14-3-492-76	Термически обработанная	От минус 70 до минус 40	250 (25)	430 (43)	–	22	–	–	–	–	По ТУ14-3-492-76, испытание на сплющивание и загиб в соответствии с ГОСТ 8733-74	Для змеевиков и трубных пучков	Давление среды не более 16 МПа (160 кгс/см^2)
				Горячедеформированные										
08Х22Н6Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 9940-72	Термически обработанная	От минус 40 до плюс 300	–	600 (60)	–	24	–	–	–	–	По ГОСТ 9940-72, гидравлическое испытание каждой трубы, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для трубных пучков, змеевиков и других деталей с учетом требований пп. 1.21-1.24 ОСТ26-01-151-82	–
				Холоднодеформированные и теплодеформированные										
	По ГОСТ 9941-72			600 (60)		–	20	–	–	–	–	По ГОСТ 9941-72, гидралическое испытание каждой трубы, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии		

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Предел текучести $\sigma_т$ МПа (кгс/мм²) не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$ МПа (кгс/мм²) не менее	Относительное сужение ψ, % не менее	Относительное удлинение δ_5, % не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее: при 20 °С	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее: при нижнем пределе применения	Диаметр отпечатка d, мм, не менее	Твердость по Бринеллю, ед. тв. НВ, не более	Вид испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
08Х22Н6Т по ГОСТ 5632-72	По ТУ 14-3-59-71	Термически обработанная	От минус 40 до плюс 300	–	600 (60)	–	20	–	–	–	–	По ТУ 14-3-59-71, гидравлическое испытание каждой трубы, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для трубных пучков, змеевиков и других деталей с учетом требований пп. 1.2.1-1.2.4 ОСТ26-01-151-82	Гидравлическое испытание по ГОСТ 9940-72, ГОСТ 9941-72
08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632-72	По ТУ14-3-59-71	Термически обработанная	От минус 40 до плюс 300	–	600 (60)	–	20	–	–	–	–			
08Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 9940-72	Термически обработанная	От минус 253 до плюс 610	–	520 (52)	–	40	–	–	–	–	По ГОСТ 9940-72, гидравлическое испытание каждой трубы, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для трубных пучков, змеевиков, деталей внутренних устройств и других деталей с учетом требований пп. 1.2.1-1.2.4, 1.8.4 ОСТ26-01-151-82	–
	По ГОСТ 9941-72			–	560 (56)	–	37	–	–	–	–	По ГОСТ 9941-72, гидравлическое испытание каждой трубы, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии		

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное сужение ψ, %, не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее: при 20 °С	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее: при нижнем пределе применения	Диаметр отпечатка d, мм, не менее	Твердость по Бринеллю, ед.тв. НВ, не более	Вид испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 9940-72	Термически обработанная	От минус 253 до плюс 610	–	540 (54)	–	40	–	–	–	–	По ГОСТ 9940-72, гидравлическое испытание каждой трубы, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для трубных пучков, змеевиков, патрубков и других деталей с учетом требований пп. 1.7.1-1.7.4, 1.8.4 ОСТ 26-01-151-82	–
	По ГОСТ 9941-72			–	560 (56)	–	35	–	–	–	–	По ГОСТ 9941-72, гидравлическое испытание каждой трубы, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии		
10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 9940-72		От минус 196 до плюс 700	–	540 (54)	–	35	–	–	–	–	По ГОСТ 9940-72, гидравлическое испытание каждой трубы, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии		
	По ГОСТ 9941-72			–	540 (54)	–	35	–	–	–	–	По ГОСТ 9941-72, гидравлическое испытание каждой трубы, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии		

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Обязательное

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОКОВОК

1. Условия применения и механические свойства поковок, определяемые при испытании на продольных образцах, должны соответствовать табл.1.
2. Снижение норм механических свойств по сравнению с приведенными в табл.1 при определении механических свойств поковок на поперечных, тангенциальных или радиальных образцах должно соответствовать значениям, указанным в табл.2.

Таблица 1

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Размер поковки (толщина или диаметр), мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Сужение поперечного сечения ψ, % не менее	Относительное удлинение δ_5, % не менее	Ударная вязкость $KC_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее при температуре, °С: плюс 20	минус 40	минус 70	при нижнем пределе применения	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, ед.тв. НВ	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
20 по ГОСТ 1050-74	По ГОСТ 8479-70 группа IУ-КП20	Термически обработанная	От минус 30 до плюс 475	До 100	200 (20)	400 (40)	26	55	0,60 (6,0)	-	-	-	5,60-4,80	III-156	По ГОСТ 8479-70, группа IУ	Для фланцев приварных встык, трубных решеток с учетом требований п. I.8.I ОСТ26-01-151-82	-
				Св.100 до 300			23	50	0,55 (5,5)								
				Св.300 до 500			20	45	0,50 (5,0								
				Св.500 до 800			18	38	0,45 (4,5)								
	По ГОСТ 8479-70 группа IУ-КП22			До 100	220 (22)	440 (44)	24	58	0,55 (5,5)				5,35-4,65	I23-I67			
				Св.100 до 300			20	48	0,50 (5,0)								
				Св.300 до 500			18	40	0,45 (4,5)								
				Св.500 до 800			16	35	0,40 (4,0								

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Размер поковки (толщина или диаметр), мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Сужение поперечного сечения ψ, %, не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее: при температуре, °С: плюс 20	минус 40	минус 70	при нижнем пределе применения	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, ед. тв. НВ	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
10Г2 по ГОСТ 4543-71	По ГОСТ 8479-70 группа IУ-КП22	Термически обработанная	От минус 70 до плюс 475	До 100	220 (22)	440 (44)	24	53	0,55 (5,5)	0,35 (3,5)	0,3 (3,0)	-	5,35-4,65	123-167	По ГОСТ 8479-70, группа IУ. Испытание на ударную вязкость при рабочей температуре	Для фланцев приварных встык, трубных решеток и других деталей (поковки должны быть в состоянии нормализации) с учетом требований п. 1.8.1. ОСТ26-01-151-82	-
				Св. 100 до 300			20	43	0,50 (5,0)								
				Св. 300 до 500			18	40	0,45 (4,5)								
				Св. 500 до 800			16	35	0,40 (4,0)								
09Г2С по ГОСТ 19282-73	По ГОСТ 8479-70, группа IУ-КП25	Термически обработанная	От минус 70 до плюс 475	До 100	250 (25)	480 (48)	22	48	0,60 (6,0)	0,35 (3,5)	0,3 (3,0)	-	5,0-4,5	143-179			
				Св. 100 до 300			19	42									
				Св. 300 до 500			17	35									
				Св. 500 до 800			15	30									
08Х22Н6Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 25054-81, группа IУ, IУк	Термически обработанная	От минус 40 до плюс 300	До 800	300 (30)	500 (50)	40	20	0,80 (8,0)	0,30 (3,0)	-	-	-	140-200	По ГОСТ 25054-81, группа IУ, IУк-по требованию чертежа	Для трубных решеток, фланцев приварных встык и других деталей с учетом требований пп. 1.7.1-1.7.4, 1.8.4. ОСТ26-01-151-82	-

Продолжение табл.1

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Размер поковки (толщина или диаметр), мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Сужение поперечного сечения ψ, %, не менее	Относительное удлинение δ_5, % не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м^2 (кгс·м/см^2), не менее при температуре, °С: плюс 20	минус 40	минус 70	при нижнем пределе применения	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, ед.тв. НВ	Виды испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 25054-81, группа IУ, IУк	Термически обработанная	От минус 40 до плюс 800	До 800	300 (30)	550 (55)	40	20	0,80 (8,0)	0,30 (3,0)	–	–	–	140-200	По ГОСТ 25054-81, группа IУ, IУк по требованию чертежа	Для трубных решеток, фланцев приварных вставок и других деталей с учетом требований пп.1.7.1-1.7.4, 1.8.4 ОСТ26-01-151-82	–
12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72			От минус 253 до плюс 600	До 800	200 (20)	500 (50)	40	25	–	0,50 (5,0)	0,40 (4,0)	0,30 (3,0)	–	≤179			
08Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72			От минус 253 до плюс 600	До 800	200 (20)	500 (50)	40	35	–	0,50 (5,0)	0,40 (4,0)	0,3 (3,0)	–	≤179			
10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632-72			От минус 253 до плюс 600	До 800	200 (20)	500 (50)	40	35	–	0,50 (5,0)	0,40 (4,0)	0,3 (3,0)	–	≤200			
10Х17Н13М3Т по ГОСТ 5632-72			От минус 196 до плюс 600	До 800	200 (20)	500 (50)	40	35	–	0,50 (5,0)	0,40 (4,0)	0,3 (3,0)	–	≤200			

Таблица 2

Механические свойства	Допускаемое снижение норм механических свойств, %			
	для поперечных образцов	для радиальных образцов	для тангенциальных образцов	
			поковок диаметром до 300 мм	поковок диаметром св. 300 мм
Предел текучести $\sigma_т$	10	10	5	5
Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$	10	10	5	5
Относительное удлинение δ_5	50	35	25	30
Относительное сужение ψ	40	35	20	25
Ударная вязкость $a_н$	50	40	25	30

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОРТОВОЙ СТАЛИ

I. Условия применения и механические свойства стали сортовой должны соответствовать таблице

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина проката, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Относительное сужение ψ, %	Ударная вязкость $\alpha_н$, МДж/м^2 (кгс·м/см^2), не менее при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, ед.тв. НВ, не более	Вид испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
35Х по ГОСТ 4543-71	По ГОСТ 4543-71, ГОСТ 10702-78	Термически обработанное	От минус 40 до плюс 425	До 250	600 (60)	750 (75)	13	–	0,6 (6,0)	–	–	–	3,65	277	По технической документации на конкретный вид изделия	Для крепежных деталей	Давление среды не более 20 МПа (200 кгс/см^2)
38ХА по ГОСТ 4543-71					600 (60)	750 (75)	13	–	0,6 (6,0)	–	–	–	3,65	277			
40Х по ГОСТ 4543-71	По ГОСТ 4543-71	Термически обработанное	От минус 40 до плюс 425	До 250	650 (65)	800 (80)	10	45	0,6 (6,0)	–	–	–	4,1	207	По ГОСТ 4543-71	Для крепежных деталей	Давление среды не более 20 МПа (200 кгс/см^2)
30ХМА по ГОСТ 4543-71	По ГОСТ 4543-71		От минус 40 до плюс 425	До 250	680 (68)	800 80)	12	50	0,6 (6,0)	–	–	–	4,0	229			
35ХМ по ГОСТ 4543-71	По ГОСТ 4543-71		От минус 40 до плюс 425	До 250	680 (68)	800 (80)	12	45	0,6 (6,0)	–	–	–	3,9	241			

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина проката, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, % не менее	Относительное сужение ψ, % не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, ед.тв. НВ, не более	Вид испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
09Г2С-3 по ГОСТ 19281-73	По ГОСТ 19281-73	Горячекатаное или термически обработанное	От минус 30 до плюс 200	4	350 (35)	500 (50)	21	–	–	–	–	–	–	–	По ГОСТ 19281-73	Для фланцев внутренних устройств, крепежных и других деталей с учетом требований п. 1.8.1 ОСТ26-01-151-82	–
				Св.4 до 9	350 (35)	500 (50)			0,65 (6,5)								
				Св.9 до 20	330 (33)	480 (48)			0,60 (6,0)								
				Св.20 до 32	310 (31)	470 (47)			0,60 (6,0)								
				Св.60 до 80	280 (28)	450 (45)			0,60 (6,0)								
				Св.80 до 160	270 (27)	440 (44)			0,60 (6,0)								
09Г2С-6 по ГОСТ 19281-73	По ГОСТ 19281-73	Горячекатаное или термически обработанное	От минус 40 до минус 31	4	350 (35)	500 (50)	21	–	–	–	–	–	–	–			–
				Св.4 до 9	350 (35)	500 (50)					0,40 (4,0)						
				Св.9 до 20	330 (33)	480 (48)					0,35 (3,5)						
				Св.20 до 32	310 (31)	470 (47)					0,35 (3,5)						
				Св.32 до60	290 (29)	460 (46)					0,35 (3,5)						
				Св.60 до 80	280 (28)	450 (45)					0,35 (3,5)						
				Св.80 до 160	270 (27)	440 (44)					0,35 (3,5)						

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина проката, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, % не менее	Относительное сужение ψ, % не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее, при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, ед.тв., НВ, не более	Вид испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
09Г2С-7, 8, 9 по ГОСТ 19281-73	По ГОСТ 19281-73	Термически обработанное	От минус 70 до минус 41	4	350 (35)	500 (50)	21	-	-	-	-	-	-	-	По ГОСТ 19281-73	Для фланцев, внутренних устройств, крепежных и других деталей с учетом требований п. 1.8.1 ОСТ26-01-151 -82	—
				Св.4 до 9	350 (35)	500 (50)						0,35					
				Св.9 до 20	330 (33)	480 (48)						0,30					
				Св.20 до 32	310 (31)	470 (47)						-					
				Св.32 до 60	290 (29)	460 (46)											
				Св.60 до 80	280 (28)	450 (45)											
				Св.80 до 160	270 (27)	440 (44)											
10Г2 по ГОСТ 4543-71	По ГОСТ 4543-71	Горячекатаное термически обработанное	От минус 70 до плюс 425	До 250	250 (25)	430 (43)	22	50	-	-	0,30 (3,0)	0,30 (3,0)	4,3 Для $S>5$ мм	197	По ГОСТ 4543-71 и ударная вязкость при рабочей температуре ниже минус 30 °С		—

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина проката, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм²), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм²), не менее	Относительное удлинение δ_5, % не менее	Относительное сужение ψ, % не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м² (кгс·м/см²), не менее при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бриннелю, ед.тв. НВ, не более	Вид испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
10Х14Г14Н4Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 5949-75	Горячекатаное термически обработанное	От минус 196 до плюс 500	До 200	250 (25)	650 (65)	35	50	–	–	–	–	–	–	По ГОСТ 5949-75, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для фланцев, внутренних устройств, крепежных и других деталей с учетом требований пп. I.7.1-I.7.4, I.8.4 ОСТ26-01-151-82	–
08Х22Н6Т по ГОСТ 5632-72			От минус 40 до плюс 300	До 200	350 (35)	600 (60)	20	45	–	–	–	–	–	–			
08Х21Н6М2Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 5949-75	Горячекатаное термически обработанное	От минус 40 до плюс 300	До 200	350 (35)	600 (60)	25	45	–	–	–	–	–	–	По ГОСТ 5949-75, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для фланцев, внутренних устройств, крепежных и других деталей с учетом пп. I.7.1-I.7.4, I.8.4 ОСТ26-01-151-82	–
08Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72			От минус 258 до плюс 610	До 200	200 (20)	500 (50)	40	55	–	–	–	–	–	–			
12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 5949-75	Горячекатаное термически обработанное	От минус 258 до плюс 600	До 200	200 (20)	520 (52)	40	55	–	–	–	–	–	–			

Продолжение

Марка стали	Технические требования	Состояние материала	Температура стенки, °С	Толщина проката, мм	Предел текучести $\sigma_т$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Относительное удлинение δ_5, % не менее	Относительное сужение ψ, % не менее	Ударная вязкость $a_н$, МДж/м^2 (кгс·м/см^2), не менее при температуре, °С: плюс 20	минус 20	минус 40	минус 70	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, ед.тв., НВ, не более	Вид испытаний и требования	Назначение и условия применения	Примечание
10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632-72	По ГОСТ 5949-75	Горячекатаное термически обработанное	От минус 253 до плюс 600	До 200	220 (22)	520 (52)	40	55	-	-	-	-	-	-	По ГОСТ 5949-75, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	Для фланцев, внутренних устройств, крепежных и других деталей с учетом пп. 1.7.1-1.7.4, 1.8.4 ОСТ26-01-151-82	-
10Х17Н13М3Т по ГОСТ 5632-72				До 200	200 (20)	540 (54)	40	55	-	-	-	-	-	-			

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

1. Сварочные материалы для ручной дуговой сварки углеродистой и низколегированной стали – в соответствии с табл.1.

2. Сварочные материалы для ручной и дуговой сварки высоколегированной коррозионностойкой стали – в соответствии с табл.2.

Таблица 1

Марка стали	Тип электрода по ГОСТ 9467-75	Допускаемая температура эксплуатации, °С	Вид термообработки
20 по ГОСТ 1050-74	Э 46А	Не ниже минус 15	Высокий отпуск в соответствии с п. 1.8.1. ОСТ 26-01-151-82
20К по ГОСТ 5520-79	Э 50А		
Трубы из стали 10 по ГОСТ 1050-74 толщиной стенки менее 12 мм	Э 50А	Не ниже минус 30	—
09Г2С по ГОСТ 5520-79, 10Г2 по ГОСТ 4543-71	Э 50А	Не ниже минус 60	Высокий отпуск в соответствии п. 1.8.1. ОСТ 26-01-151-82
		От минус 61 до минус 70	Нормализация в соответствии с п. 1.8.1. ОСТ 26-01-151-82

Примечание. 1. Необходимость подогрева для предотвращения трещин при сварке углеродистой, низколегированной марган-

цовистой и кремнемарганцовистой стали в зависимости от толщины свариваемых элементов, содержания углерода и других факторов определяется технологией.

2. При невозможности проведения нормализации сварного соединения нижний предел применения стали марки 09Г2С по температуре - минус 60 °С.

Таблица 2

Марка стали по ГОСТ 5632-72	Тип электрода по ГОСТ 10052-72	Допускаемая температура эксплуатации, °С, не более
08Х22Н6Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т	Э-08Х20Н9Г2Б (Э-08Х19Н10Г2Б)	По обязательным приложениям 1-4 к ОСТ 26-01-151-82
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х17Н13М2Т	Э-09Х19Н10Г2М2Б	
10Х14Г14Н4Т	Э-10Х20Н9Г6С Э-03Х15Н9АГ4	

Примечания. 1. По требованию в чертежах должна проводиться проверка контрольных сварных соединений на межкристаллитную коррозию.

2. Сварные соединения деталей из коррозионностойкой стали аустенитного класса термической обработке не подвергаются, за исключением особых случаев, оговоренных технологическим процессом или производственной инструкцией, которая оговаривает также и необходимость подогрева.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Обязательное

СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ

1. Сварочные материалы для автоматической сварки углеродистой и низколегированной стали в соответствии с табл.1.
2. Сварочные материалы для автоматической сварки высоколегированной коррозионностойкой стали – в соответствии с табл.2.

Таблица 1

Марка стали	Марка проволоки по ГОСТ 2246-70	Марка флюса по ГОСТ 9087-69	Допускаемая температура эксплуатации, °С	Вид термообработки
20 по ГОСТ 1050-74	Св-08 Св-08А	АН-348А, ОСЦ-45	Не ниже минус 20	Высокий отпуск в соответствии с п. *1.8.1* ОСТ 26-01-151-82
20К по ГОСТ 5520-79	Св-08ГА Св-10ГА	АН-348А, ОСЦ-45	Не ниже минус 30	
10Г2 по ГОСТ 4543-71, 09Г2С по ГОСТ 5520-79	Св-08ГА	АН-348А, АН-22, ОСЦ-45	Не ниже минус 30 Не ниже минус 40 при толщине металла не более 24 мм	

Марка стали	Марка проволоки по ГОСТ 2246-70	Марка флюса по ГОСТ 9087-69	Допускаемая температура эксплуатации, °С	Вид термообработки
09Г2С по ГОСТ 5520-79, 10Г2 по ГОСТ 4543-71	Св-08ГА	АН-348А, ОСЦ-45	Не ниже минус 60 при условии выполнения многослойной сварки или в сочетании с проволоками Св-10НМА; СВ-10НЮ или Св-08МХ	
	Св-10НЮ по ТУ 14-1-2219-77	АН-348А ОСЦ-45	Не ниже минус 60	Высокий отпуск в соответствии с п.1.8.1 ОСТ 26-01-151-82
		АН-22		
	Св-08ГА Св-08ГС	АН-348А ОСЦ-45	Не ниже минус 70	Нормализация

Примечания: 1. Условие выполнения сварных соединений с различным сочетанием сварочных проволок определяется технологией, согласованной с головным институтом отрасли.

2. При невозможности проведения нормализации сварного соединения нижний предел применения стали марки 09Г2С по температуре – минус 60°С.

Таблица 2

Марка стали по ГОСТ 5632-72	Марка проволоки	Марка флюса	Допускаемая температура эксплуатации, ^{0}C, не более
08Х22Н6Т	Св-06Х21Н7БТ (ЭП-500) по ТУ 14-1-1389-75; Св-07Х18Н9ТЮ, Св-05Х20Н9ФБС по ГОСТ 2246-70; Св-08Х20Н9С2БТЮ по ТУ 14-1-1140-74	АН-26С по ГОСТ 9087-69 48-0Ф-6 по ОСТ 5.9206-75	По обязательным приложениям 1 и 2 к ОСТ 26-01-151-82
08Х21Н6М2Т	Св-08Х19Н10М3Б, Св-06Х20Н11М3ТБ по ГОСТ 2246-70		
12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т	Св-07Х18Н9ТЮ, Св-05Х20Н9Ф5С, Св-08Х25Н13БТЮ по ГОСТ 2246-70; Св-08Х20Н9С2БТЮ по ТУ 14-1-1140-74	АН-26С по ГОСТ 9087-69	

Продолжение табл.2

Марка стали по ГОСТ 5632-72	Марка проволоки	Марка флюса	Допускаемая температура эксплуатации, ^{0}C, не более
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х17Н13М2Т	Св-04Х19Н11М3Т, Св-06Х20Н11М3ТБ, Св-08Х19Н10М3Б по ГОСТ 2246-70	АН-26С по ГОСТ 9087-69 48-ОФ-6 по ГОСТ 5.9206-75	По обязательным приложениям 1 и 2 к ОСТ 26-01-151-82
10Х14Г14Н4Т	Св-05Х15Н9Г8АМ ТУ 14-1-1595-76	АН-26С по ГОСТ 9087-69	

Примечания: 1. По требованию в чертежах должна проводиться проверка контрольных сварных соединений на межкристаллитную коррозию.

2. Сварные соединения деталей из коррозионностойкой стали аустенитного класса термической обработке не подвергаются, за исключением особых случаев, оговоренных технологическим процессом или производственной инструкцией, которая оговаривает также и необходимость подогрева.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ СВАРКИ

I. Сварочные материалы для электрошлаковой сварки углеродистых и низколегированных сталей должны соответствовать табл.I.

2. Сварочные материалы для электрошлаковой сварки высоколегированных коррозионностойких сталей должны соответствовать табл.2.

Таблица I

Марка стали	Марка проволоки	Марка флюса	Допускаемая температура эксплуатации, °С	Вид термообработки
20 по ГОСТ I050-74	Св-08ГА по ГОСТ 2246-70	АН-8, АН-22 по ГОСТ 9087-69	Не ниже минус 30	Нормализация и высокий отпуск
20К по ГОСТ 5520-79	Св-I0НМ по ТУ I4-I-22I9-77; Св-I0Г2, Св-08ГС по ГОСТ 2246-70		По обязательному приложению I к ОСТ 26-0I-I5I -82	
09Г2С по ГОСТ 5520-79	Св-I0Г2, СВ-08ГС, Св-08Г2С, Св-08ГСМТ, по ГОСТ 2246-70; Св-I0НМ по ТУ I4-I-22I9-77		Не ниже минус 60	

Примечания: I. При выполнении электрошлаковой сварки допускается применение пластинчатых электродов и других технологических приемов по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

2. Для кольцевых швов аппаратов с толщиной стенки до I00 м, предназначенных для работы при температуре не ниже минус 20 °С для стали марки 20К и не ниже минус 55 °С для стали марки 09Г2С, допускается производить только высокий отпуск без нормализации при условии комбинированного способа-автоматической сварки под флюсом и электрошлаковой сварки с регулированием термического цикла.

Применение электрошлаковой сварки только с регулированным термическим циклом без последующей нормализации допускается для кольцевых швов обечаек толщиной не более 60 мм.

Таблица 2

Марка стали по ГОСТ 5632-72	Марка проволоки	Марка флюса	Допускаемая температура эксплуатации, °С, не более
I2Х18Н10Т, 08Х18Н10Т	Св-04Х19Н9, Св-01Х19Н9, Св-06Х19Н9Т по ГОСТ 2246-70	АН-26С по ГОСТ 9087-69; 48-0Ф-6 по ОСТ 5.9206-75	600 при отсутствии требований стойкости металла шва против межкристаллитной коррозии
	Св-07Х19Н10Б, Св-05Х20Н9ФБС по ГОСТ 2246-70	АНФ-I4 по ВТУ I96I г. ИЭС им.Патона	350 при наличии требований стойкости металла шва против межкристаллитной коррозии

Продолжение табл.2

Марка стали по ГОСТ 5632-72	Марка проволоки	Марка флюса	Допускаемая температура эксплуатации, °С, не более
10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т	Св-04Х19Н8ГТОАМ4 по ТУ 14-1-1892-69-76; Св-06Х20Н11М3ТБ, Св-08Х19Н10М3Б по ГОСТ 2246-70; Св-03Х19Н15Г6М2АВ2 по ТУ 14-1-1595-76	АН-22, АН-26 по ГОСТ 9087-69; АНФ-14 по ВТУ 1961 г. ИЭС им.Патона; АН-45 по ТУ 14-146-15-75	350 при условии подтверждения стойкости против межкристаллитной коррозии по предварительным испытаниям

Примечания: 1. По требованию в чертежах проводится проверка контрольных сварных соединений на межкристаллитную коррозию.

2. Сварные соединения деталей из коррозионностойких сталей аустенитного класса термической обработке не подвергаются, за исключением особых случаев, оговоренных технологическим процессом или производственной инструкцией, которая оговаривает также и необходимость предварительного подогрева.

3. При выполнении электрошлаковой сварки допускается применение пластинчатых электродов и других технологических приемов по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Обязательное

СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

I. Сварочные материалы для дуговой сварки в среде защитных газов углеродистых и низколегированных сталей должны соответствовать табл.I.

2. Сварочные материалы для дуговой сварки в среде защитных газов высоколегированных коррозионностойких сталей должны соответствовать табл.2.

Таблица I

Марка стали	Марка проволоки по ГОСТ 2246-70	Защитный газ	Допускаемая температура эксплуатации, °С	Вид термообработки
20 по ГОСТ I050-74	Св-08Г2С	Двуокись углерода по ГОСТ 8050-76 или смесь двуокиси углерода с кислородом по ГОСТ 5583-78 70 % CO_2 + 30 % O_2	Не ниже минус 30	Высокий отпуск в соответствии с п. 1.8.1 ОСТ26-01-151-82
09Г2С по ГОСТ 5520-79, I0Г2 по ГОСТ 4543-7I, Трубы из стали I0 по ГОСТ I050-74 толщиной стенки не более I2 мм			Не ниже минус 40	
09Г2С по ГОСТ 5520-79, I0Г2 по ГОСТ 4543-7I			от минус 40 до минус 70	Нормализация

Продолжение табл.I

Марка стали	Марка проволоки по ГОСТ 2246-70	Защитный газ	Допускаемая температура эксплуатации, °С	Вид термообработки
09Г2С по ГОСТ 5520-79, 10Г2 по ГОСТ 4543-71	Св-08Г2С	Смесь аргона с 50 % двуокиси углерода, смесь аргона с 25 % двуокиси углерода и 5 % кислорода	Не ниже минус 70	Нормализация

Примечания: I. Допускается применение аргонодуговой сварки неплавящимся электродом проволокой 08Г2С стали марок 10, 09Г2С и 10Г2.

2. При невозможности проведения нормализации сварного шва нижний предел применения стали марки 09Г2С по температуре - минус 60 °С.

Таблица 2

Марка стали по ГОСТ 5632-72	Марка проволоки	Защитный газ	Допустимая температура эксплуатации, °С, не более
08Х22Н6Т	Св-06Х21Н7БТ по ТУ 14-1-1389-75; Св-07Х19Н10Б, Св-07Х18Н9ТЮ по ГОСТ 2246-70	Аргон по ГОСТ 10157-73	300, при наличии требований стойкости к межкристаллитной коррозии
	Св-04Х19Н9, Св-06Х19Н10Т по ГОСТ 2246-70		300, при отсутствии требований стойкости к межкристаллитной коррозии
	Св-08Х20Н9С2БТЮ по ТУ 14-1-1140-74	Углекислый газ ГОСТ 8050-76	300, при наличии требований стойкости к межкристаллитной коррозии
12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т	Св-01Х19Н9, Св-04Х19Н9 по ГОСТ 2246-70	Аргон по ГОСТ 10157-73	При отсутствии требований стойкости против межкристаллитной коррозии
	Св-06Х19Н9Т, Св-07Х19Н10Б, Св-05Х20Н9ФБС по ГОСТ 2246-70		350, при наличии требований стойкости против межкристаллитной коррозии

Продолжение табл.2

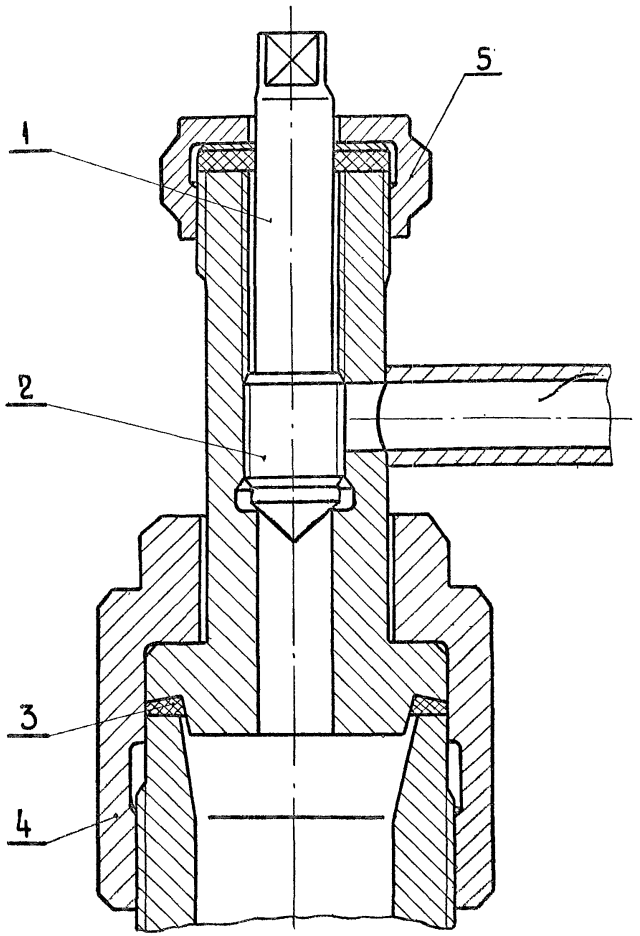
Марка стали по ГОСТ 5632-72	Марка проволоки	Защитный газ	Допустимая температура эксплуатации, °С, не более
12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т	Св-08Х20Н9С2БТЮ по ТУ 14-1-1140-74	Углекислый газ по ГОСТ 8050-76	350, при наличии требований стойкости против межкристаллитной коррозии
08Х21Н6М2Т 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 08Х17Н13М2Т	Св-04Х19Н11М3 по ГОСТ 2246-70	Аргон по ГОСТ 10157-73	По обязат. приложениям 1-3 при отсутствии требований стойкости против межкристаллитной коррозии
	Св-06Х19Н10М3Т, Св-08Х20Н11М3ТБ, Св-08Х19Н10М3Б по ГОСТ 2246-70; Св-01Х19Н18Г10АМ4 по ТУ 14-1-1892-76		350, при наличии требований стойкости против межкристаллитной коррозии
10Х14Г14Н4Т	Св-05Х15Н9Г6АМ по ТУ 14-1-1595-76		-

Примечание. По требованию в чертежах проводится проверка контрольных сварных соединений деталей из коррозионностойких сталей на межкристаллитную коррозию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9
РЕКОМЕНДУЕМОЕ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ПОЛОСТЕЙ АППАРАТА АЗОТОМ

I. Заполнение полостей аппарата азотом рекомендуется производить с помощью приспособления, представленного на чертеже



I – винт; 2 – подпятник; 3– прокладка; 4 – корпус;:
5 – гайка накидная

СОСУДЫ И АППАРАТЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ.

Директор ЛенНИИхиммаша	В.Г.Ушаков
Зав.отделом стандартизации	А.М.Низовцев
Зав.отделом № 4	Н.И.Бабенко
Зав.лабораторией № 40	О.Н.Маньковский
Зав.конструкторским сектором	Г.М.Левкович
Рук.темы, инженер-конструктор I кат.	К.В.Жахова
Инженер-конструктор II кат.	Л.Ф.Ногина
Инженер-конструктор III кат.	Н.И.Толоконникова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель начальника Управления оборудования Миннефтехимпрома	А.П.Тимонин
Главный инженер Технического управления Мингазпрома	Э.Л.Бондарский
Начальник управления Госгортехнадзора СССР Письмо № I5-I0а/35I от 02.06.82.	К.К.Есипов
Главный инженер Гипрохиммонтажа	М.А.Льянов
Начальник Технического управления Минхиммаша	А.М.Васильев
Начальник НПО Союзхиммаша	В.А.Чернов
Директор НИИхиммаша	Н.М.Самсонов
Главный инженер Сумского МПО им.М.В.Фрунзе	А.Н.Дьяченко
Заместитель директора ИркутскНИИхиммаша Письмо № I645 от 3I.03.82	Е.Р.Хисматулин

СОДЕРЖАНИЕ

Вводная часть
I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ 2
I.I. Требования к материалам 2
I.2. Требования к конструкции II
I.3. Требования к изготовлению I9
I.4. Требования к сварке 43
I.5. Требования к сварным соединениям 45
I.6. Требования к качеству сварных соединений 50
I.7. Требования к контролю качества сварных соединений 54
I.8. Требования к термической обработке 65
I.9. Требования к маркировке 67
I.I0. Требования к консервации и окраске 70
2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ
2.I. Правила приемки 72
2.2. Методы испытаний 72
Приложение I. Условия применения и механические свойства листовой стали 77
Приложение 2. Условия применения и механические свойства стальных труб 88
Приложение 3. Условия применения и механические свойства поковок 94
Приложение 4. Условия применения и механические свойства сортовой стали 98
Приложение 5. Сварочные материалы для ручной дуговой сварки I03
Приложение 6. Сварочные материалы для автоматической сварки I05
Приложение 7. Сварочные материалы для электрошлаковой сварки I09
Приложение 8. Сварочные материалы для дуговой сварки в среде защитных газов II2
Приложение 9. Приспособление для заполнения полостей аппарата II6
Перечень документов, на которые имеется ссылка в настоящем стандарте .....

П Е Р Е Ч Е Н Ь

документов, на которые имеется ссылка в настоящем стандарте

ГОСТ 9.014-78	Временная противокоррозионная защита изделий. Общие технические требования.
ГОСТ 9.025 ЕСЗКС	Покрытия лакокрасочные. Классификация и основные параметры методов окрашивания.
ГОСТ 9.032-74	Покрытия лакокрасочные. Классификации и обозначения.
ГОСТ 9.074-77	Покрытия лакокрасочных изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с умеренным климатом. Общие технические требования. Методы ускоренных испытаний.
ГОСТ 9.104-79	Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации.
ГОСТ 550-75	Трубы стальные бесшовные для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.
ГОСТ 1050-74	Сталь углеродистая качественная конструкционная.
ГОСТ 1060-76	Трубы стальные бесшовные холодно-деформированные для судостроения. Технические условия.
ГОСТ 2246-70	Проволока стальная сварная. Технические условия.
ГОСТ 3242-79	Соединения сварные. Методы контроля качества.
ГОСТ 4543-71	Сталь легированная углеродистая низколегированная и легированная для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия.
ГОСТ 5264-69	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 5520-79	Сталь листовая углеродистая низколегированная и легированная для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия.
ГОСТ 5582-75	Сталь тонколистовая коррозионностойкая жаростойкая и жаропрочная.

ГОСТ 5583-78	Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия.
ГОСТ 5631-70	Лак БТ-577. Технические условия
ГОСТ 5632-72	Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие и жаропрочные. Марки и технические требования.
ГОСТ 6032-75	Стали и сплавы. Методы испытания на межкристаллитную коррозию ферритных, аустенитно-мартенситных, аустенитно-ферритных и аустенитных коррозионностойких сталей и сплавов на железоникелевой основе.
ГОСТ 6533-78	Днища эллиптические отбортованные стальные для сосудов и аппаратов. Основные размеры.
ГОСТ 6996-66	Сварные соединения. Методы определения механических свойств.
ГОСТ 7062-79	Поковки из углеродистой и легированной стали, изготовленные ковкой на прессе. Припуски и допуски.
ГОСТ 7350-77	Сталь толстолистовая коррозионностойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия.
ГОСТ 7512-75	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
ГОСТ 7829-70	Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые свободной ковкой на молотах. Припуски и допуски.
ГОСТ 8050-76	Двуокись углерода газообразная жидкая. Технические условия.
ГОСТ 8479-70	Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Технические условия .
ГОСТ 8713-79	Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 8731-74	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования.
ГОСТ 8733-74	Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Технические требования.

ГОСТ 9012-59	Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Бринеллю.
ГОСТ 9013-59	Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Роквеллу.
ГОСТ 9045-80	Сталь тонколистовая холоднокатанная малоуглеродистая качественная для холодной штамповки
ГОСТ 9087-69	Флюсы сварочные плавленые.
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытаний на ударный изгиб при пониженной комнатной и повышенной температурах.
ГОСТ 9109-76	Грунтовой ФП-03К и ФП-03ж. Технические условия.
ГОСТ 9466-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация, размеры и общие технические требования.
ГОСТ 9467-75	Электроды, покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.
ГОСТ 9940-72	Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионностойкой стали.
ГОСТ 9941-72	Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионностойкой стали.
ГОСТ 10052-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы.
ГОСТ 10157-79	Аргон газообразный и жидкий. Технические условия.
ГОСТ 10702-78	Сталь качественная конструкционная углеродистая и легированная для холодного выдавливания и высадки. Технические условия.
ГОСТ 12172-74	Клей фенолополивинилацетальный.
ГОСТ 12619-78	Днища конические отбортованные с углами при вершине 60 и 90^{0}. Основные размеры.
ГОСТ 14249-80	Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.
ГОСТ 14782-76	Контроль неразрушающий. Швы сварные. Методы ультразвуковые.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Испытания для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хране-

	ния и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ОСТ 15157-69	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с тропическим климатом. Общие технические требования и методы ускоренных испытаний.
ГОСТ 17314-81	Устройства для крепления тепловой изоляции стальных сосудов и аппаратов. Конструкция, размеры и технические требования.
ГОСТ 18661-73	Сталь. Измерение твердости методом ударного отпечатка.
ГОСТ 19281-73	Сталь низколегированная сортовая и фасонная.
ГОСТ 19282-73	Сталь низколегированная толстостенная и широкополосная универсальная.
ГОСТ 20700-75	Болты, шпильки, гайки и шайбы соединительные с температурой среды от 0 до 650 °С. Технические требования.
ГОСТ 21531-76	Покрытия лакокрасочные для изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с холодным климатом. Общие технические требования.
ГОСТ 22727-77	Сталь толстолистовая. Методы ультразвукового контроля сплошности.
ГОСТ 23055-78	Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля.
ГОСТ 24379.1-80	Болты фундаментные. Конструкция и размеры.
ГОСТ 24444-80	Оборудование технологическое. Общие монтажно-технологические требования.
ГОСТ 25054-81	Поковки из коррозионных сталей для химического и нефтеперерабатывающего машиностроения. Общие технические условия.
СТ СЭВ 289-76	Техника безопасности. Сосуды, работающие под давлением. Паспорт.
ОСТ 5.9206-75	Флюс для сварки и наплавки сварочной проволокой и лентой.
ОСТ 26-01-890-80	Консервация изделий химического машиностроения. Общие технические требования.

ОСТ 26-0I-I083-8I	Аппараты с витыми трубами и жестким сердечником цельносварные стальные однопоточные. Общие технические условия.
ОСТ 26-29I-79	Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические требования.
ОСТ 267-467-78	ОПОРЫ цилиндрические и конические вертикальных аппаратов. Типы и основные размеры.
ОСТ 26-665-79	Опоры (лапы, стойки) вертикальных аппаратов. Типы, конструкция и размеры.
ОСТ 26-896-80	Швы сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Радиографический метод контроля.
ОСТ 26-932-8I	Система разработки и поставки продукции на производство. Продукция химического и нефтяного машиностроения. Основные положения.
ОСТ 26-I265-75 и ОСТ 26-I267-75	Опоры седловые горизонтальных сосудов и аппаратов. Конструкция, размеры и технические требования. Лист опорный. Конструкция и размеры.
ОСТ 26-I379-76	Швы сварных соединений. Металлографический метод контроля основного металла и сварных соединений химнефтеаппаратуры.
ОСТ 26-2043-77	Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений. Технические требования.
ОСТ 26-2044-77	Швы стыковых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика ультразвукового контроля.
ОСТ 26-2078-80	Швы с угловых сварных соединений, сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика Ультразвукового контроля.
ОСТ 26-2079-80	Швы сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Выбор методов неразрушающего контроля.
ОСТ 36-I8-77	Приспособления для выверки аппаратов колонного и башенного типов. Конструкция, размеры, технические требования.
ТУ I4-I-52-7I	Сталь толстолистовая коррозионностойкая. Технические условия.

ТУ 14-1-394-72	Сталь толстолистовая высоколегированная коррозионностойкая.
ТУ 14-1-1140-74	Проволока стальная сварочная марки Св-08Х20Н9СБТЮ (ЭП-156).
ТУ 14-1-1211-75	Сталь толстолистовая углеродистая.
ТУ 14-1-1389-75	Проволока стальная сварочная марки Св-06Х21Н7БТ (ЭП 500).
ТУ 14-1-1595-76	Проволока высоколегированная сварочная из сталей марок Св-03Х19Н15Г6М2АВ2, Св05Х15Н9Г6АМ.
ТУ 14-1-1892-76	Проволока стальная сварочная марки Св-01Х19Н18Г10АМ4 (ЭП 690).
ТУ 14-3-59-77	Трубы бесшовные горячекатанные и холоднодеформированные из коррозионностойкой стали марок 0Х22Н5Г (ЭП 53), 0Х21Н6М2Т (ЭП 54) и Х14Г14Н4Т (ЭП 711). Технические условия.
ТУ 14-3-492-76	Трубы бесшовные холоднодеформированные из стали марки 10Г2.
ТУ 965-1117-65	Технические условия (единые) на приемку электродов для электродуговой сварки и наплавки.
ТИ 253-06-79	Технологическая инструкция. Контроль герметичности сварной аппаратуры пневматическим методом. ВНИИПТхимнефтеаппаратуры.
И-26-7-74	Контроль методом цветной дефектоскопии. Утверждён 25 декабря 1974 г. Техническим управлением Минхиммаша.

"Инструкция по контролю сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением, не доступных для проведения гамма-, рентгено- или ультразвуковой дефектоскопии". Утверждена 3 ноября 1978 г. техническим управлением Минхиммаша и согласована с Госгортехнадзором СССР письмом № 13-8а/387 от 23.04.79.

"Испытания аппаратуры на прочность и герметичность гидравлическим методом с люминисцентным индикаторным покрытием". Утверждено 16 октября 1978 г. техническим управлением Минхиммаша.

"Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утверждены Госгортехнадзором СССР 19.05.70 (с изменением и дополнением от 25.12.73).

"Правила безопасности во взрывоопасных и взрывопожароопасных химических и нефтехимических производствах" (ПБВХП-74). Утверждены Госгортехнадзором СССР 23.12.74 .

"Санитарные правила организации технологических процессов и технические требования к производственному оборудованию". Утверждены главным санитарным врачом 04.04.73.

"Указания о порядке проведения пневматических испытаний на плотность (герметичность) сосудов, работающих под давлением", Утверждены Министерством химической промышленности СССР 23 августа 1966 г. по согласованию с Госгортехнадзором СССР.

"Правила по технике безопасности при работе на стендах для гидравлических испытаний оборудования, выпускаемого заводами химического и нефтяного машиностроения", НИИхиммаш, 1978г.

"Правила защиты от статического электричества в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности". Утверждены Министерством нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР 31.01.72.

РТМ 6-54-475/36-4-2-74 "Основные монтажно-технические требования, предусматриваемые при проектировании цехов и предприятий химической промышленности и разработке технологии монтажа оборудования". Утверждены Главхиммонтажом Минмонтажспецстроя СССР в 1975 г.

РТМ 26-44-71 "Термическая обработка нефтехимической аппаратуры и ее элементов".

РДИ 26-01-128-80 "Инструкция по ультразвуковому контролю стыковых сварных соединений химической аппаратуры из сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов с толщиной стенки от 8 до 30 мм".

"Инструкция по стилоскопическим методам контроля химсостава сталей и сварных соединений". ВНИИПТХимнефтеаппаратуры. Волгоград, 1974 г.

"Регламент проведения в зимнее время пуска, остановки и испытаний на плотность аппаратуры химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов". Утвержден зам.министра химического и нефтяного машиностроения 08.06.72 и согласован с Госгортехнадзором СССР.

СНиП Ш-31-78 "Правила производства и приемки работ. Технологическое оборудование. Основные положения".

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОСТ 26-01-151-82

Изм.	Номер страницы				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

25

УТВЕРЖДЕНО
Начальник Технического
управления
А.М.Васильев
28 июня 1982 г.

ПЛАН ОРГТЕХМЕРОПРИЯТИЙ
по внедрению отраслевого стандарта "Сосуды и аппараты стальные сварные для низкотемпературного газоразделения. Технические требования, правила приемки и методы испытаний".

Наименование мероприятий	Исполнители	Срок исполнения	Примечание
I. Издание отраслевого стандарта	ЛенНИИхиммаш	IV кв. 1982г	
2. Рассылка отраслевого стандарта	ЛенНИИхиммаш	I сентября 1982г.	
3. Корректировка конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями стандарта	СМПО им. М.В.Фрунзе	Март 1983 г.	
4. Разработка и изготовление технологических приспособлений	СМПО им. М.В.Фрунзе	Март 1983 г.	

Директор ЛенНИИхиммаша — В.Г.Ушаков
Зав.отделом № 4 — Н.И.Бабенко
Зав.лабораторией № 40 — О.Н.Маньковский
Рук.темы — К.В.Жахова

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер Сумского МПО им.М.В.Фрунзе — А.Н.Дьяченко
Директор НИИхиммаша — Н.М.Самсонов

Ф 129

УТВЕРЖДЕН Министерством химического и нефтяного машиностроения

Заместитель Министра П.Д.Григорьев

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПИСЬМОМ

от "7 июня 1982 г № 11-10-4/820

ИСПОЛНИТЕЛИ К.В.Жахова, Г.М.Левкович, Л.Ф.Ногина, Н.И.Толоконникова

СОГЛАСОВАН Министерством нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР

Заместитель начальника Управления оборудования А.П.Тимонин

Министерством газовой промышленности СССР

Главный инженер Технического Управления Э.Л.Вольский

Управлением по котлонадзору и подъемным сооружениям Государственного комитета по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору при Совете Министров СССР

Начальник Управления К.К.Есипов

Государственным институом по проектированию технологии монтажа предприятий химической промышленности

Главный инженер М.А.Льянов

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель министра
химического и нефтяного
машиностроения СССР
_____ П.Д.Григорьев
19 августа 1987 г.

Группа Г47

ИЗМЕНЕНИЕ № I ОСТ 26-0I-I5I-82

"СОСУДЫ И АППАРАТЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ Технические требования, правила приемки и методы испытаний"

Дата введения 0I.0I.88г.

Стр.I. Срок действия. Дополнить: "Срок действия продлен до 0I.0I.93".

Вводная часть. Первый абзац. После слов "предназначенные для работы в нефтехимической, нефтеперерабатывающей, газовой и других отраслях промышленности..." текст изложить в новой редакции: "... и работающие со взрывоопасными, агрессивными и нейтральными средами в процессах низкотемпературного газоразделения под избыточным давлением от I0 до 25 МПа (от I00 до 250 кгс/см^2) и температурах от минус 2I0 до плюс 300 °С, а также при давлении до I0 МПа (I00 кгс/см^2) и температурах от минус 70 до минус 2I0 °С"; третий абзац. Заменить ссылку: СТ СЭВ 289-76 на ГОСТ 25773-83.

Пункты I.I.8, I.I.24, I.I.44, I.7.I3, I.7.I4. Заменить ссылку: ГОСТ 6032-75 на ГОСТ 6032-84.

Пункт I.I.I4. Заменить ссылку: ГОСТ 994I-72 на 994I-8I.

Пункт I.2.4. Заменить ссылку: ОСТ 26-I265-75 и ОСТ 26-I267-75 на ОСТ 26-209I-8I; ОСТ 26-467-78 на ОСТ 26-467-84.

Пункт I.2.II. Заменить обозначение: " $D_в$ " на "D ".

Пункт I.2.I2. Таблица 3. Заменить слово "болта" на "борта".

ГР 825460/01 от 09.09.87

I.3.4. Заменить ссылку (два раза): СТ СЭВ I44-75 на ГОСТ 25347-82.

I.3.I8. Последний абзац. Исключить слова "сварных швов".

I.3.I9. В последнем абзаце в формуле заменить числовой коэффициент: 0,05 на 0,005.

Пункт I.3.4I. Подрисуночный текст заменить новым:

$a \geqslant max \left\{ 20 \text{ мм}; S \right\}$;

S – толщина стенки корпуса или днища.

Пункт I.4.5. Таблица II. Графа "Материалы". Первую строчку дополнить словами: "и сталь аустенитно-ферритного класса"; графа "Температура окружающего воздуха". Последние 4 строки изложить в новой редакции: "Ниже 0 °С до минус 20 °С сварка без дополнительного подогрева".

Пункт I.5.9. Первый абзац. Исключить слова: "в соответствии с требованиями ГОСТ 87I3-79 и ГОСТ 5264-80, а в случаях не предусмотренных стандартами".

Пункт I.5.IQ. Чертеж I8в. Дополнить подрисуночным текстом: "для электрошлаковой сварки,"

Чертеж I8г. Дополнить подрисуночным текстом: "для сварки с подкладным кольцом".

Пункт I.5.I0. Таблица I2. В сноске заменить числовое значение I:8 на I:3.

Пункт I.6.2. Таблица I3. Графа "Наименование свойства". Строка: "Ударная вязкость". Заменить слова: "Ударная вязкость" на "Минимальное значение ударной вязкости"; "загиб" на "изгиб"; примечание I изложить в новой редакции:

"I. Показатели механических свойств сварных соединений по пределу прочности и углу изгиба должны определяться, как среднее арифметическое значение результатов испытаний отдельных образцов. Общий результат считается неудовлетворительным, если хотя бы один из образцов показал результат, отличающийся от требований таблицы, в сторону снижения временного сопротивления более чем на 7 % и угла изгиба более чем на I0 %.

При испытании на ударную вязкость результат считается неудовлетворительным, если хотя бы один из образцов показал результат ниже указанного в таблице";

Примечание 3. После слов "при условии" дополнить: "согласия автора проекта", остальное исключить.

Пункт I.7.6. Таблица I4. Графа "Тип образца" В строке "растяжение при температуре 20 °С" заменить слова "ХШ или ХIУ" на "ХШ; ХIУ или ХУ". Примечания 3 и 4. Заменить слова: "загиб" на "изгиб".

Пункт I.7.I7. Дополнить словами: "на одном образце от каждого контрольного соединения".

Пункт I.7.27. Заменить ссылки" ОСТ 26-2044-77 на ОСТ 26-2044-83; ОСТ 26-896-80 на ОСТ 26-II-03-84; ГОСТ 75I2-75 на ГОСТ 75I2-82; исключить слова "и ОСТ 26-2078-80".

Пункт I.7.28. Заменить слова "РТМ 26-220-75 и РТМ 26-230-76" на "ОСТ 26-2079-80".

Пункт I.7.30. Исключить.

Пункт I.7.3I. Заменить слово "соединений" на слово "швов".

Пункт I.7.5I. Заменить слова: "ЦЗЛ" на "предприятия-изготовителя".

Пункт I.8.I. После слов "(независимо от их толщины)" дополнить словами "и их элементы".

Пункт I.8.3. Второй абзац. После слов "штампуемые (вальцуемые)" дополнить словами: "в горячую".

Пункт I.I0.5. Последний абзац изложить в новой редакции: "Окраска аппарата является защитной на время транспортирования и хранения".

Пункт I.I0.6. Заменить слова: "краской марки БТ-I77 по ГОСТ 563I-79 или лаком ПФ-I70" на "лаком БТ-577 по ГОСТ 563I-79 или лаком ПФ-I70 по ГОСТ I5907-70".

Приложение 2. Таблица. Графы:"Технические требования", "Виды испытаний и требования". Заменить ссылки: ГОСТ I060-76 на ГОСТ I060-83; ГОСТ 994I-72 на ГОСТ 994I-8I.

Перечень документов, на которые имеется ссылка в настоящем стандарте. Заменить ссылки: ГОСТ I060-76 на ГОСТ I060-83, ГОСТ 75I2-75 на ГОСТ 75I2-82, ГОСТ 994I-72 на ГОСТ 994I-8I,ОСТ26-467-78 на ОСТ 26-467-84, ОСТ 26-896-80 на ОСТ 26-II-03-84, РТМ 26-44-7I на РТМ 26-44-82, ТУ I4-I-I2II-75 на ТУ I4-I-3922-84.

Исключить ссылки: "ОСТ 26-932-8I. Система разработки...", "СТ СЭВ I44-75. Единая система допусков...", "СТ СЭВ 289-76. Техника безопасности...", ОСТ 26-I265-75 и ОСТ 26-I267-75. Опоры седловые...", "СНиП Ш-3I-78. Правила производства работ...".

Ссылку "ГОСТ 6032-75. Стали и сплавы..." изложить в новой редакции: "ГОСТ 6032-84. Стали и сплавы коррозионностойкие. Методы определения стойкости против межкристаллитной коррозии".

Ввести ссылки: "ГОСТ 25347-82. ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки", "ГОСТ 25773-83. Сосуды, работающие под давлением. Паспорт". ОСТ 26-209I-8I. Опоры горизонтальные сосудов и аппаратов. Конструкция, размеры и технические требования.", "СНиП 3.05.05-84.Технологическое оборудование и технологические трубопроводы".

Директор ЛенНИИхиммаша В.Г.Ушаков

Зав.отделом стандартизации Н.И.Бабенко

Зав.отделом № 4 А.Н.Бессонный

Зав.лабораторией О.Н.Маньковский

Рук.темы, ведущий конструктор К.В.Жахова

Вед.конструктор ГТБ Г.Г.Смирнов

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника
Управления оборудования
Миннефтехимпрома А.П.Тимонин
письмом № I4-5/I9-168 от 30.07.87.
СОГЛАСОВАНО
Главный инженер Технического
управления Мингазпрома Л.Вольский
СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного технического
Управления Минхиммаша О.В.Захаров
СОГЛАСОВАНО
Директор УкрНИИхиммаша П.П.Прядкин
СОГЛАСОВАНО
Главный инженер Сумского НПО
МНПО им.М.В.Фрунзе А.А.Воронко
телеграммой № 9II2 от 07.08.87.
СОГЛАСОВАНО
Директор ИркутскНИИхиммаша Е.Р.Хисматулин
телеграммой № I487 от 4.08.87.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к изменению № I ОСТ 26-0I-I5I-82 "Сосуды и аппараты стальные сварные для низкотемпературного газоразделения. Технические требования, правила приемки и методы испытаний"

I. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

План отраслевой стандартизации по Минхиммашу на I987 г.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

Продление срока действия стандарта.

Вводная часть. Изменение вносится по просьбе завода-изготовителя для того, чтобы охватить техническими требованиями зону давлений ниже I0 МПа (I00 кгс/см^2) для аппаратуры, работающей в диапазоне температур от минус 2I0 до минус 70 ^{o}C, не отраженную в требованиях других действующих стандартов.

Пункты I.2.II, I.2.I2 и I.3.I9: исправление опечаток.

Пункт I.3.4I: замена подрисуночного текста из-за неверного написания.

Пункт I.4.5: уточнение нормативно-технической документации на сварку сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов.

Пункт I.5.I0: дополняется подрисуночным текстом для более точного толкования рисунка; исправление опечатки в тексте.

Пункт I.6.2: производится более точная формулировка текста.

Пункт I.7.6: расширение типов образцов.

Пункты I.3.I8, I.5.9, I.7.I7, I.7.3I, I.7.5I, I.8.I, I.8.3, I.I0.5: вносится уточнение в текст.

Пункт I.7.30: исключается, т.к. он имеет частное значение и касается лишь контроля качества замыкающих сварных швов в аппаратах с витыми трубами из сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов, что изложено в ОСТ 26-0I-I083-8I "Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с витыми трубами. Общие технические условия".

Перечень документов, на которые имеется ссылка в настоящем стандарте: изменение в перечень вносится в связи с изменением срока действия, заменой и отменой некоторых стандартов, технических условий и инструкций.

По тексту стандарта заменяются ссылки на НТД в связи с заменой их новыми.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА СТАНДАРТИЗАЦИИ

Сосуды и аппараты стальные сварные из однослойного листового материала, находящиеся в условиях рабочих температур от минус 210 до плюс 300 °С, работающие под избыточным давлением от 10 до 25 МПа (100 до 250 кгс/см^2), также сосуды и аппараты, работающие под избыточным давлением ниже 10 МПа (100 кгс/см^2) при рабочей температуре среды от минус 210 до минус 70 °С.

4. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ СТАНДАРТА

Сосуды и аппараты стальные сварные для низкотемпературного газоразделения по показателям надежности, удельной материалоемкости, современным требованиям техники безопасности отвечают задаче создания установок низкотемпературного газоразделения в нефтехимической, нефтеперерабатывающей, газовой и других отраслях промышленности и соответствуют мировому уровню.

5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ

При продлении срока действия стандарта и внесении изменения технико-экономическая эффективность остается неизменной.

IO. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ОСТ 26-291-79 и техническая документация на аппаратуру низкотемпературного газоразделения, разработанная ЛенНИИхиммашем.

Зам.директора по научной работе — В.Л.Садовский

Зав.отделом стандартизации — Н.И.Бабенко

Зав.отделом № 4 — А.Н.Бессонный

Рук.темы, ведущий конструктор — К.В.Ахова

Исполнитель — Н.П.Довганюк

6. ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ СРОК ВВЕДЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ДЕЙСТВИЕ

В связи с истечением срока действия стандарта 01.01.88 срок введения изменения № I предполагается 01.01.88.

7. ВЗАИМОСВЯЗЬ С ДРУГИМИ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ ДОКУМЕНТАМИ

Пересмотр данного документа связан с изменениями, внесенными в ряд стандартов, на которые имеется ссылка в ОСТ 26-01-151-82.

8. СВЕДЕНИЯ О РАССЫЛКЕ НА ОТЗЫВ

Проект изменения № I разослан на отзыв в следующие организации:

Миннефтехимпром;
Мингазпром;
Техническое управление Минхиммаша;
УкрНИИхиммаш;
Сумское МНПО им.М.М.В.Фрунзе;
ИркутскНИИхиммаш.

9. СВЕДЕНИЯ О СОГЛАСОВАНИИ

Проект изменения № I подлежит согласованию с организациями, перечисленными в п.8 настоящей пояснительной записки.

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Директор УкрНИИхиммаша
П.П.Прядкин
"13" 08 1987г.

АКТ ПРОВЕРКИ СТАНДАРТА

Настоящий акт составлен в том, что в соответствии с "Планом отраслевой стандартизации по Минхиммашу на 1987г. проведена проверка ОСТ 26-01-151-82"Сосуды и аппараты стальные сварные для низкотемпературного газоразделения. Технические требования, правила приемки и методы испытаний".

Установлено, что проверенный стандарт соответствует мировому уровню.

По своим параметрам и показателям сосуды и аппараты сварные для низкотемпературного газоразделения по указанному стандарту соответствуют отечественным и зарубежным образцам. Стандарт подлежит дальнейшему применению с внесением изменения и продлением срока действия до 01. января 1993г. При внесении изменения и продлении срока действия стандарта технико-экономические показатели аппаратов остаются неизменными.

Составлен в 4 экземплярах.

Председатель комиссии
Зам.директора по научной работе В.Л.Садовский

Члены комиссии: Н.И.Бабенко
А.Н.Бессонный
К.В.Жахова
Н.П.Довганюк

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер Сумского МНПО им.М.В.Фрунзе телеграммой № 9112 от 07.08.87. А.А.Воронко

УТВЕРЖДАЮ
Директор УкрНИИхиммаша
П.П.Прядкин
1987 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ О НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ УРОВНЕ
ОСТ 26-01-151-82
"Сосуды и аппараты стальные сварные для низкотемпературного газоразделения. Технические требования, правила приемки и методы испытаний"

Стандарт устанавливает полную номенклатуру требований к материалам, изготовлению, правилам контроля и методам испытаний сосудов и аппаратов для низкотемпературного газоразделения.

Требования стандарта позволяют обеспечить повышение уровня качества сосудов и аппаратов для низкотемпературного газоразделения за счет применения более качественных материалов, ужесточения требований к входному контролю, изготовлению, пооперационному контролю, а также правилам приемки и испытаний.

Сосуды и аппараты, изготовленные по требованиям ОСТ 26-01-151-82, соответствуют или превосходят современные отечественные и известные зарубежные образцы.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер Сумского МНПО им.М.В.Фрунзе
телеграммой № 9112
от 7.08.87 А.А.Воронко
1987 г.

Зам.директора ЛенНИИхиммаша
по научной работе
В.Л.Садовский
1987 г.

МИНИСТЕРСТВО
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ
И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

УПРАВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

129832, Москва, Н-90, ул. Гиляровского, 31
тел.

Заместителю директора ЛенНИИхиммаш
т.Садовскому В.Л.
193167 г.Ленинград

30.07.87 № I4-5/I9-I68

на №4-439/6I84 от I4.07.87

Управление оборудования Миннефтехимпрома СССР, рассмотрев изменение № I к отраслевому стандарту 26-0I-I5I-82 "Сосуды и аппараты стальные сварные для низкотемпературного газоразделения. Технические требования, правила приемки и методы испытаний", замечаний не имееет и согласовывает указанное изменение.

Заместитель начальника Управления А.П.Тимонин

12.28

8

Вход. № 4025
„07" 08 1987 г.

02 122605 ФАНТ

СУМ ВЕСНЫ 174141/9112 7/8=
ЛЕНИНГРАД ФАНТ САДОВСКОМУ=
НАСТОЯЩЕЙ СОГЛАСОВЫВАЕМ ИЗМЕНЕНИЕ 1 ОСТ
26-01-151-82=

Г. Жаровцев

9112 ВЕСНА ГУЗИК=

10.08.87

02 122605 ФАНТС
02 174141/1ВЕСН

04.41

9

3950

02 122605 ФАНТ
02 231149 СОСУД

04 08 87

ИРКУТСКА 231149/1487 04.08.87=
ЛЕНИНГРАД ФАНТ САДОВСКОМУ=
ПО ИЗМЕНЕНИЮ НР 1 К ОТРАСЛЕВОМУ СТАНДАРТУ ОСТ 26-01-151-82
,,СОСУДЫ И АППАРАТЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО
ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ ТЧК ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ЗПТ ПРАВИЛА ПРИЕМКИ
И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ'' ЗАМЕЧАНИЙ И ПРЕДЛОЖЕНИЙ НЕ ИМЕЕМ=
СОСУД КУЗНЕЦОВ-

02 231149 СОСУД
02 122605 ФАНТ

Начальнику Главного технического управления
т. Захарову О.В.,
128833, Москва, И-110,

310126, г. Харьков, ул. Маршала Конева,
13.08.87 14-04- 7316 21

О согласовании и утверждении изменения № I ОСТ 26-01-151-82

Направляю Вам на согласование и представление на утверждение Изменение № I ОСТ 26-01-151-82 "Сосуды и аппараты стальные сварные для низкотемпературного газоразделения. Технические требования, правила приемки и методы испытаний", разработанное в соответствии с планом отраслевой стандартизации на 1987г., разработчик ЛенНИИхиммаш.

Приложение: Изменение № I ОСТ 26-01-151-82 - 3 папки,
в том числе 3 экз. изменения, пояснительная записка,
заключение о научно-техническом уровне -2 экз.,
согласующие письма - 3 стр.,
сопроводительное письмо во ВНИИКИ.

Зам. директора по научной работе В.Г.Пономаренко

разрешаю на руки

Колина
23 90 56