



ПРОЕКТЫ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

**Федеральная служба по экологическому,
технологическому и атомному надзору**

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г. № ____

**ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ,
РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ, ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
(НП-044-XX)**

Введены в действие
с _____ 20__ г.

Москва 2012

І. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение и область применения

1.1.1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, для объектов использования атомной энергии» (далее – Правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 48, ст. 4552; 1997, № 7, ст. 808; 2001, № 29, ст. 2949; 2002, № 1, ст. 2; № 13, ст. 1180; 2003, № 46, ст. 4436; 2004, № 35, ст. 3607; 2006, № 52, ст. 5498; 2007, № 7, ст. 834; № 49, ст. 6079; 2008, № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616; 2009, № 1, ст. 17; № 52, ст. 6450; 2011, № 29, ст. 4281; № 30, ст. 4590, ст. 4596; № 45, ст. 6333; № 48, ст. 6732; № 49, ст. 7025; № 26, ст. 3446), постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511 «Об утверждении Положения о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и перечня федеральных норм и правил в области использования атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 49, ст. 5600; 1999, № 27, ст. 3380; 2000, № 28, ст. 2981; 2002, № 4, ст. 325; № 44, ст. 4392; 2003, № 40, ст. 3899; 2005, № 23, ст. 2278; 2006, № 50, ст. 5346; 2007, № 14, ст. 1692; № 46, ст. 5583; 2008, № 15, ст. 1549).

1.1.2. Настоящие Правила устанавливают требования к конструированию, изготовлению и эксплуатации (включая ремонт и модернизацию в процессе эксплуатации) сосудов, цистерн, бочек, баллонов, резервуаров, барокамер (далее – сосуды), работающих под давлением на объектах использования атомной энергии (далее – ОИАЭ) и отнесенных к элементам 3 или 4 класса безопасности (по классификации, устанавливаемой в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии), на которые не распространяются федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, регламентирующие правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

1.1.3. Настоящие Правила распространяются на:

сосуды, работающие под давлением воды с температурой более 115°С или других нетоксичных, невзрывопожароопасных жидкостей с температурой, превышающей температуру кипения при избыточном давлении (далее – давление) менее 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) – без учета гидростатического давления, за исключением:

сосудов, работающих под давлением (пара, газа, опасных веществ 1 и 2 классов опасности по соответствующим государственным стандартам или взрывопожароопасных жидкостей) более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) – без учета гидростатического давления;

баллонов, предназначенных для транспортировки и хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов под давлением более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²);

цистерн, резервуаров и бочек для транспортировки и хранения сжатых и сжиженных газов, давление паров которых более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) при температуре менее 50°С;

цистерн и сосудов для транспортировки и хранения сжатых, сжиженных газов, жидкостей и сыпучих тел, в которых давление более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) создается периодически для их опорожнения; барокамер, находящихся под внутренним избыточным давлением.

сосудов, работающих с радиоактивными веществами, в которых давление более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), за исключением:

сосудов вместимостью не более 0,025 м³ (25 л), независимо от давления, используемых для научно-экспериментальных целей (при определении вместимости из общей емкости сосуда исключается объем, занимаемый футеровкой, трубами и другими внутренними устройствами; группа сосудов, а также сосуды, состоящие из отдельных корпусов и соединенные между собой трубами с внутренним диаметром более 100 мм, рассматриваются как один сосуд);

сосудов вместимостью не более 0,025 м³ (25 л), у которых произведение давления в МПа (кгс/см²) на вместимость в м³ (литрах) не превышает 0,02 (200).

1.2. Разработка документации

1.2.1. Разработка документации при конструировании, изготовлении и эксплуатации сосудов должна осуществляться проектной организацией или организацией-исполнителем соответствующих работ до начала их выполнения в соответствии с настоящими Правилами, проектной и конструкторской документацией (далее – ПКД), технологической документацией (далее – ТД) и нормативными документами (далее – НД).

1.2.2. Изменения в конструкции сосуда и его элементов должны быть согласованы с организацией-разработчиком ПКД сосуда (далее – организация-разработчик). При невозможности выполнить это условие и для сосудов, приобретенных за границей, допускается согласовывать изменения в конструкции с головной проектной организацией ОИАЭ или организацией-разработчиком аналогичного оборудования.

II. КОНСТРУКЦИЯ СОСУДОВ

2.1. Общие требования

2.1.1. Конструкция сосудов должна обеспечивать надежность и безопасность эксплуатации в течение назначенного срока службы и предусматривать возможность проведения технического освидетельствования, очистки, промывки, полного опорожнения, продувки, ремонта, эксплуатационного контроля металла и соединений.

2.1.2. Для каждого сосуда должен быть установлен и указан в паспорте назначенный срок службы.

2.1.3. Устройства, препятствующие наружному и внутреннему осмотрам сосудов (мешалки, змеевики, рубашки, тарелки, перегородки и другие приспособления), должны быть, как правило, съемными (здесь и далее выражение «как правило» означает, что данное требование является преобладающим, а отступление от него должно быть обосновано).

При применении приварных устройств должна быть предусмотрена возможность их удаления для проведения наружного и внутреннего осмотров и последующей установки на место. Порядок съема и установки этих устройств должен быть указан организацией-изготовителем в инструкции (руководстве) по монтажу и эксплуатации сосуда (далее – инструкция по эксплуатации сосуда).

2.1.4. Если конструкция сосуда не позволяет обеспечить проведение наружного и внутреннего осмотров или гидравлического испытания, предусмотренных требованиями настоящих Правил, в инструкции по эксплуатации сосуда должны быть указаны методика, периодичность и объем контроля, выполнение которых обеспечит своевременное выявление и устранение дефектов.

2.1.5. Конструкции внутренних устройств должны обеспечивать удаление из сосуда воздуха при гидравлическом испытании и воды после гидравлического испытания.

2.1.6. Сосуды должны иметь штуцера для наполнения и слива жидкости, для удаления воздуха при заполнении сосуда, при эксплуатации и при гидравлическом испытании.

2.1.7. На каждом сосуде должны быть предусмотрены вентиль, кран или другое устройство, позволяющее осуществлять контроль за отсутствием давления в сосуде перед его открыванием; при этом отвод среды должен быть направлен в безопасное место.

В случаях, когда вышеуказанные устройства не предусмотрены, перед разуплотнением сосуда необходимо проверить отсутствие давления в сосуде с соблюдением действующих в эксплуатирующей организации правил охраны труда.

2.1.8. Расчет на прочность сосудов и их элементов должен производиться по нормам расчета прочности, установленным в НД.

Сосуды, предназначенные для работы в условиях циклических и знакопеременных нагрузок, должны быть рассчитаны на прочность с учетом этих нагрузок. При этом в ПКД сосуда должен быть представлен перечень контролируемых и учитываемых видов циклов нагружения с указанием допустимого их количества за назначенный срок службы.

2.1.9. Сосуды, которые в процессе эксплуатации изменяют свое положение в пространстве, должны иметь приспособления, предотвращающие их самопрокидывание.

2.1.10. Конструкция сосудов, обогреваемых горячими газами, должна обеспечивать надежное охлаждение стенок, находящихся под давлением, до расчетной температуры.

2.1.11. Для проверки качества приварки колец, укрепляющих отверстия для люков, лазов и штуцеров, должно быть предусмотрено резьбовое контрольное отверстие в кольце, если оно приварено снаружи, или в стенке, если кольцо приварено с внутренней стороны сосуда.

Данное требование распространяется также и на привариваемые снаружи к корпусу накладки или другие укрепляющие элементы сосудов.

Не работающие под давлением наружные элементы должны, как правило, иметь дренажные отверстия в своих самых низких местах.

2.1.12. Заземление и электрическое оборудование сосудов должны соответствовать техническим регламентам, правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилам устройства электроустановок.

2.2. Люки, лючки, крышки

2.2.1. Сосуды должны быть снабжены необходимым количеством люков и смотровых лючков, обеспечивающих осмотр, очистку и ремонт сосудов, а также монтаж и демонтаж разборных внутренних устройств.

Сосуды, состоящие из цилиндрического корпуса и решеток с закрепленными в них трубками (теплообменники), и сосуды, предназначенные для транспортировки и хранения криогенных жидкостей, а также сосуды, предназначенные для работы с веществами первого и второго класса опасности по классификации соответствующих государственных стандартов, но не вызывающие коррозии и накипи, допускается изготавливать без люков и лючков, независимо от диаметра сосудов, при условии выполнения требования пункта 2.1.4 настоящих Правил.

2.2.2. Сосуды с внутренним диаметром более 800 мм должны иметь люки, а с внутренним диаметром 800 мм и менее – лючки.

2.2.3. Внутренний диаметр круглых люков должен быть не менее 400 мм. Размеры овальных люков по наименьшей и наибольшей осям в свету должны быть не менее 325x400 мм.

Внутренний диаметр круглых или размер по наименьшей оси овальных лючков должен быть не менее 80 мм.

2.2.4. Люки, лючки необходимо располагать в местах, доступных для обслуживания. Требования к устройству, расположению и обслуживанию смотровых окон в барокамерах определяются проектной организацией и указываются в инструкции по эксплуатации сосуда.

2.2.5. Крышки люков должны быть съемными. На сосудах, изолированных на основе вакуума, допускаются приварные крышки.

2.2.6. Крышки массой более 20 кг должны быть снабжены подъемно-поворотными или другими устройствами для их открывания и закрывания.

2.2.7. Конструкция шарнирно-откидных устройств или вставных болтов, хомутов, а также зажимных приспособлений люков, крышек и их фланцев должна предотвращать их самопроизвольный сдвиг.

2.2.8. При наличии на сосудах штуцеров, фланцевых разъемов, съемных днищ или крышек, внутренний диаметр которых не менее указанного для люков в пункте 2.2.3 настоящих Правил, обеспечивающих возможность проведения внутреннего осмотра, допускается люки не предусматривать.

2.3. Днища сосудов

2.3.1. В сосудах должны применяться днища: эллиптические, полусферические, торосферические, сферические неотбортованные, конические отбортованные, конические неотбортованные, плоские отбортованные, плоские неотбортованные.

2.3.2. Эллиптические днища должны иметь высоту выпуклой части, измеренную по внутренней поверхности, не менее 20% от внутреннего диаметра днища. Допускается уменьшение этой величины по согласованию с организацией-разработчиком.

2.3.3. Торосферические (коробовые) днища должны иметь:

1) высоту выпуклой части, измеренную по внутренней поверхности, не менее 20% от внутреннего диаметра;

- 2) внутренний радиус отбортовки не менее 0,1 внутреннего диаметра днища;
- 3) внутренний радиус кривизны центральной части не более внутреннего диаметра днища.

2.3.4. Сферические неотбортованные днища могут применяться с приварными фланцами, при этом:

- 1) внутренний радиус сферы днища должен быть не более внутреннего диаметра сосуда;
- 2) сварное соединение фланца с днищем выполняется со сплошным проваром.

2.3.5. В сварных выпуклых днищах, за исключением полусферических, состоящих из нескольких частей с расположением сварных швов по хорде, расстояние от оси сварного шва до центра днища должно быть не более 1/5 внутреннего диаметра днища.

Круговые швы выпуклых днищ должны располагаться от центра днища на расстоянии не более 1/3 внутреннего диаметра днища.

2.3.6. Конические неотбортованные днища должны иметь центральный угол не более 45°. Центральный угол конического днища может быть увеличен при наличии соответствующего заключения (разрешения) эксплуатирующей организации, согласованного с организацией-разработчиком.

2.3.7. Плоские днища с кольцевой канавкой и цилиндрической частью (бортом), изготовленные механической расточкой, должны изготавливаться из поковки. Допускается изготовление отбортованного плоского днища из листа, если отбортовка выполняется штамповкой или обкаткой кромки листа с изгибом на угол 90°.

2.3.8. Для отбортованных и переходных элементов сосудов, за исключением выпуклых днищ, компенсаторов и вытянутых горловин под приварку штуцеров, расстояние l от начала закругления отбортованного элемента до отбортованной кромки, в зависимости от толщины s стенки отбортованного элемента, должно быть не менее указанного в таблице № 1.

Таблица № 1

Выбор толщины стенки отбортованного элемента сосуда

Толщина стенки отбортованного элемента s , мм	Расстояние от начала закругления отбортованной кромки l , мм, не менее
До 5 (включительно)	15
Свыше 5 до 10 (включительно)	$2s + 5$
Свыше 10 до 20 (включительно)	$s + 15$
Свыше 20 до 150 (включительно)	$s/2 + 25$
Свыше 150	100

2.4. Сварные соединения и их расположение

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

Допускаются угловые и тавровые сварные соединения с полным проплавлением для приварки плоских днищ, плоских фланцев, трубных решеток, штуцеров, люков, рубашек.

Применение нахлесточных сварных соединений допускается в случаях, предусмотренных ПКД, например для приварки к корпусу укрепляющих колец, опорных элементов, подкладных листов, пластин под площадки, лестницы, кронштейнов.

2.4.2. Конструктивный зазор в угловых и тавровых сварных соединениях допускается в случаях, предусмотренных ПКД.

2.4.3. Сварные соединения должны быть, как правило, доступны для контроля, предусмотренного требованиями настоящих Правил, соответствующих стандартов и ТУ.

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

Указанные соединения допускаются не смещать относительно друг друга в сосудах, предназначенных для работы под давлением не более 1,6 МПа (16 кгс/см²) и температуре стенки не более 400°C, с номинальной толщиной стенки не более 30 мм при условии, что эти швы выполняются автоматической или электрошлаковой сваркой и места пересечения швов контролируются методом радиографии или ультразвуковой дефектоскопии в объеме 100%.

2.4.5. При приварке к корпусу сосуда внутренних и внешних устройств (например опорных элементов, тарелок, рубашек, перегородок) допускается пересечение этих сварных соединений со стыковыми соединениями корпуса при условии предварительной проверки перекрываемого участка соединения корпуса радиографическим контролем или ультразвуковой дефектоскопией.

2.4.6. В случае приварки опор или иных элементов к корпусу сосуда расстояние между краем сварного соединения сосуда и краем соединения приварки элемента должно быть не менее толщины стенки корпуса сосуда, но не менее 20 мм.

Для сосудов из углеродистых и низколегированных марганцовистых и марганцово-кремнистых сталей, подвергаемых после сварки термообработке, независимо от толщины стенки корпуса, расстояние между краем сварного соединения сосуда и краем шва приварки элемента должно быть не менее 20 мм.

2.4.7. В горизонтальных сосудах допускается местное перекрытие седловыми опорами кольцевых (поперечных) сварных соединений на общей длине не более $0,35\pi D$, а при наличии подкладного листа – не более $0,5\pi D$, где D – наружный диаметр сосуда. При этом перекрываемые участки сварных соединений по всей длине должны быть проверены методом радиографии или ультразвуковой дефектоскопии. Перекрытие мест пересечения соединений не допускается.

2.4.8. В стыковых сварных соединениях элементов сосудов с разной толщиной стенок должен быть обеспечен плавный переход от одного элемента к другому путем постепенного утонения кромки более толстого элемента. Угол наклона поверхностей перехода должен быть не более 20°.

Если разница в толщине соединяемых элементов составляет не более 30% от толщины тонкого элемента, но не более 5 мм, то допускается применение сварных швов без предварительного утонения толстого элемента. Форма швов должна обеспечивать плавный переход от толстого элемента к тонкому.

При стыковке литой детали с деталями из труб, проката или поковок необходимо учитывать, что номинальная расчетная толщина литой детали на 25–40% больше аналогичной расчетной толщины стенки элемента из труб, проката или поковок, поэтому переход от толстого элемента к тонкому должен быть выполнен таким образом, чтобы толщина конца литой детали была не менее расчетной величины.

2.5. Расположение отверстий в стенках сосудов

2.5.1. Отверстия для люков, лючков и штуцеров должны располагаться, как правило, вне сварных соединений.

Допускается расположение отверстий:

- 1) на продольных соединениях цилиндрических и конических обечаек сосудов, если номинальный диаметр отверстий не более 150 мм;
- 2) на кольцевых соединениях цилиндрических и конических обечаек сосудов без ограничения диаметра отверстий;
- 3) на соединениях выпуклых днищ без ограничения диаметра отверстий при условии 100% проверки сварных швов днищ методом радиографии или ультразвуковой дефектоскопии.

2.5.2. На торосферических (коробовых) днищах допускается расположение отверстий только в пределах центрального сферического сегмента. При этом расстояние от центра днища до наружной кромки отверстия, измеряемое по хорде, должно быть не более $0,4D$ (D — наружный диаметр днища).

III. МАТЕРИАЛЫ И ПОЛУФАБРИКАТЫ

3.1. Материалы, применяемые для изготовления, ремонта и модернизации сосудов, должны удовлетворять требованиям ПКД и обеспечивать надежную работу сосудов в течение назначенного срока службы с учетом заданных условий эксплуатации (расчетное давление, минимальная отрицательная и максимальная расчетная температура), состава и характера среды (включая коррозионную активность,

взрывоопасность, токсичность) и влияния температуры окружающего воздуха.

3.2. При изготовлении, ремонте и модернизации сосудов и их элементов должны применяться основные материалы, приведенные в ПКД и НД.

Допускается применение других материалов при условии, что качество и свойства материалов будет не ниже установленных в НД и технических условиях (далее – ТУ) и при оформлении соответствующего технического решения эксплуатирующей организации, согласованного с организацией-разработчиком и материаловедческой организацией. Копия этого решения должна быть приложена к паспорту на сосуд.

3.3. При выборе материалов для сосудов, предназначенных для установки на открытой площадке или в неотапливаемых помещениях, должна учитываться минимальная температура наружного воздуха для данного климатического района.

3.4. Качество и свойства материалов и полуфабрикатов должны удовлетворять требованиям соответствующих НД и ТУ и подтверждаться сертификатами поставщиков.

В сертификате должен быть указан режим термообработки полуфабриката и результаты химического анализа, полученные непосредственно для данного полуфабриката, или аналогичные данные на заготовку (кроме отливок), использованную для его изготовления.

При отсутствии или неполноте сертификата или маркировки должны быть проведены все необходимые испытания с оформлением их результатов протоколом, дополняющим или заменяющим сертификат поставщика материала.

3.5. Методы и объемы контроля основных материалов должны определяться на основании действующих НД.

3.6. Присадочные материалы, применяемые при изготовлении, ремонте или модернизации сосудов и их элементов, а также флюсы и защитные газы должны удовлетворять требованиям ПКД, ТД и НД.

3.7. Применение новых сварочных материалов разрешается после подтверждения их технологичности при сварке сосуда, проверке всего комплекса требуемых свойств сварных соединений, установленных в ПКД и НД (включая свойства металла шва), и положительного заключения (разрешения) эксплуатирующей организации, согласованного с организацией-разработчиком и материаловедческой организацией.

3.8. Применение электросварных труб с продольным или спиральным швом допускается по действующим НД при условии контроля шва по всей длине радиографией, ультразвуковой дефектоскопией или другой равноценной дефектоскопией.

3.9. Каждая бесшовная или сварная труба после изготовления, ремонта или модернизации должна проходить гидравлическое испытание. Величина давления при гидравлическом испытании должна быть указана в ПКД или НД. Допускается не производить гидравлическое испытание бесшовных труб, если они подвергаются по всей поверхности контролю физическими методами (радиографией, ультразвуковым методом или другим методом, согласованным с эксплуатирующей организацией).

3.10. Плакированные и наплавленные листы и поковки с наплавкой должны подвергаться ультразвуковому контролю или контролю другими методами, обеспечивающими выявление отслоений плакирующего (наплавленного) слоя от основного слоя металла, а также несплошностей и расслоений металла поволоков. При этом объем оценки качества устанавливается стандартами или ТУ на плакированные или наплавленные листы и поковки. Биметаллические листы толщиной более 25 мм, предназначенные для изготовления, ремонта и модернизации сосудов, работающих под давлением более 4 МПа (40 кгс/см²), должны подвергаться полному контролю ультразвуковой дефектоскопией или другими равноценными методами.

3.11. Углеродистая и низколегированная листовая сталь толщиной более 60 мм, предназначенная для изготовления, ремонта и модернизации сосудов, работающих под давлением свыше 10 МПа (100 кгс/см²), должна подвергаться полистному контролю ультразвуковым или другим равноценным методом дефектоскопии.

3.12. Поковки из углеродистых, низколегированных и легированных сталей, предназначенные для работы под давлением свыше 6,3 МПа (63 кгс/см²) и имеющие один из габаритных размеров более 200 мм и толщину более 50 мм, должны подвергаться поштучному контролю ультразвуковым или другим равноценным методом.

Дефектоскопии должно подвергаться не менее 50% объема контролируемой поковки. В случае обнаружения дефектов контролю должна быть подвергнута вся поковка.

Методика и нормы контроля должны соответствовать НД.

3.13. Гайки и шпильки (болты) должны изготавливаться из сталей разных марок, а при изготовлении из сталей одной марки — с разной твердостью. При этом твердость гайки должна быть ниже твердости шпильки (болта). Длина шпилек (болтов) должна обеспечивать превышение резьбовой части над гайкой не менее чем на два-три витка и обеспечивать выполнение требований НД.

3.14. Материал шпилек (болтов) должен выбираться с коэффициентом линейного расширения, близким по значениям коэффициенту линейного расширения материала фланца. Разница в значениях коэффициента линейного расширения не должна превышать 10%. Применение сталей с различными коэффициентами линейного расширения (более 10%) допускается в случаях, обоснованных расчетом на прочность.

3.15. Допускается применять гайки из сталей перлитного класса на шпильках (болтах), изготовленных из аустенитной стали, если это предусмотрено ПКД или НД.

3.16. В случае изготовления крепежных деталей холодным деформированием они должны подвергаться термической обработке.

3.17. Отливки стальные должны применяться в термообработанном состоянии. Проверка механических свойств отливок проводится после термообработки.

3.18. Неметаллические материалы, применяемые при изготовлении, ремонте и модернизации сосудов, должны быть совместимы с рабочей средой в части коррозионной стойкости и нерастворимости в рабочем диапазоне температур. Среда, для которой предназначен сосуд, должна быть указана в паспорте на сосуд. Применение неметаллических материалов допускается на основании положительного заключения материаловедческой организации и организации-разработчика, согласованного с эксплуатирующей организацией.

3.19. Материалы наполнителя и связующего, применяемые при изготовлении, ремонте и модернизации сосудов, должны иметь гарантированные сроки использования, которые указываются в сертификате на эти материалы.

3.20. Чугунные отливки из высокопрочного чугуна следует применять термически обработанными.

3.21. Необходимость термической обработки резьбы, изготовленной методом накатки, регламентируется НД.

IV. ИЗГОТОВЛЕНИЕ, МОНТАЖ, НАЛАДКА, РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ СОСУДОВ

4.1. Общие требования

4.1.1. Изготовление, монтаж, наладка, ремонт и модернизация сосудов должны выполняться по технологии, разработанной в соответствии с требованиями настоящих Правил, НД, ПКД и ТУ.

4.1.2. ТД на изготовление, монтаж, наладку, ремонт и модернизацию сосудов должна содержать указания по технологии сварки металлов, применению сварочных материалов, видам и объему контроля, а также предварительному и сопутствующему подогреву и термической обработке.

4.1.3. При изготовлении, монтаже, наладке, ремонте и модернизации сосудов должна применяться система контроля качества (входной, операционный и приемочный), обеспечивающая выполнение работ в соответствии с требованиями настоящих Правил и НД.

Порядок проведения входного контроля неметаллических материалов, из которых изготавливаются несущие элементы конструкции сосуда, должен быть согласован с эксплуатирующей организацией.

4.2. Допуски

4.2.1. Отклонение наружного (внутреннего) диаметра обечаек, цилиндрических отбортованных элементов днищ, сферических днищ, изготовленных из листов и поковок, не должно превышать $\pm 1\%$ от номинального диаметра.

Относительная овальность в любом поперечном сечении допускается в пределах $\pm 1\%$ от номинального. Величина относительной овальности определяется по формулам:

в сечении, где имеются штуцера и люки:

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

в сечении, где отсутствуют штуцера и люки:

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

где D_{\max} , D_{\min} – соответственно наибольший и наименьший наружный (внутренний) диаметры сосуда, мм;

d – внутренний диаметр штуцера или люка, мм.

Величину относительной овальности для сосудов с отношением толщины стенки обечайки к внутреннему диаметру 0,01 и менее допускается увеличить до 1,5%.

Относительная овальность для элементов сосудов, работающих под наружным давлением, не должна превышать 0,5%.

4.2.2. Увод (угловатость) f кромок в сварных швах не должен превышать $f = 0,1s + 3$ мм, но не более соответствующих величин, указанных в таблице № 2 для элементов сосудов (рис. 1).

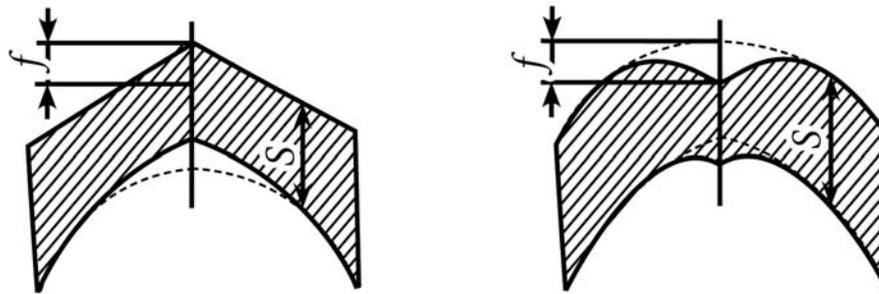


Рис. 1. Увод (угловатость) кромок в сварных швах

Таблица № 2

Максимальный увод (угловатость) кромок в стыковых швах, мм

Вид элементов сосудов				
Обечайки	Шаровые резервуары и днища из лепестков		Конические днища	
	независимо от D^*	$D < 5000$	$D > 5000$	$D < 2000$
5	6	8	5	7

* D – внутренний диаметр, мм.

4.2.3. Смещение кромок b листов (рис. 2), измеряемое по срединной поверхности, в стыковых соединениях, определяющих прочность сосуда, не должно превышать $b = 0,1s$, но должно быть не более 3 мм. Смещение кромок в кольцевых швах, за исключением швов, выполняемых электрошлаковой сваркой, не должно превышать величин, приведенных в таблице № 3. Смещение кромок в кольцевых швах, выполняемых электрошлаковой сваркой, не должно превышать 5 мм.

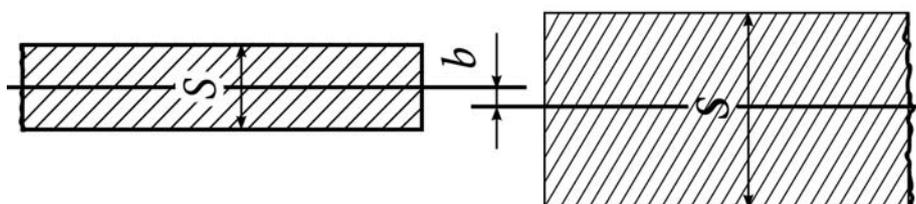


Рис. 2. Смещение кромок листов



Таблица № 3

Смещение кромок в кольцевых швах

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

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

4.2.4. Смещение кромок в стыковых сварных соединениях труб не должно превышать величин, приведенных в таблице № 4.

Таблица № 4

Смещение кромок в стыковых сварных соединениях труб

Толщина стенки трубы s , мм	Максимально допустимые смещения кромок, мм
До 3	$0,2s$
Свыше 3 до 6	$0,1s + 0,3$
Свыше 6 до 10	$0,15s$
Свыше 10 до 20	$0,05s + 1$
Свыше 20	$0,1s$, но не более 3

4.2.5. Допуски, не указанные в настоящем разделе, должны соответствовать требованиям НД.

4.3. Сварка

Общие требования

4.3.1. При изготовлении, ремонте и модернизации сосудов должны применяться технологии сварки, прошедшие аттестацию в соответствии с установленным порядком.

4.3.2. Для выполнения сварки должны применяться установки, аппаратура и приспособления, обеспечивающие выполнение соответствующей технологии.

4.3.3. К проведению сварочных работ допускаются сварщики, аттестованные в установленном порядке и имеющие удостоверение установленной формы.

Сварщики могут производить сварочные работы только тех видов, которые указаны в их удостоверениях.

4.3.4. Сварщик, впервые приступающий в организации к сварке изделий, работающих под давлением, независимо от наличия удостоверения, должен перед допуском к работе пройти проверку путем сварки и контроля пробного сварного соединения. Конструкцию пробных сварных соединений, а также методы и объем контроля качества сварки этих соединений устанавливает руководитель сварочных работ.

4.3.5. Руководство работами по сборке и сварке элементов сосудов и контроль качества сварных

соединений должны быть возложены на специалистов, прошедших проверку знаний настоящих Правил.

4.3.6. Все сварные соединения элементов, работающих под давлением, подлежат клеймению, позволяющему установить фамилию сварщика, выполнившего сварку. Если сварное соединение выполнялось несколькими сварщиками, то на нем должны быть поставлены клейма всех сварщиков, участвовавших в его выполнении.

Система клеймения указывается в ТД или НД.

Способ клеймения должен исключать наклеп, подкалку или недопустимое утонение толщины металла и обеспечивать сохранность маркировки в течение всего периода эксплуатации изделия. Клеймо наносится на расстоянии от 20 до 50 мм от кромки сварного соединения с наружной стороны. Если соединение с наружной и внутренней сторон выполняется разными сварщиками, клейма ставятся только с наружной стороны через дробь: в числителе – клеймо сварщика, выполнявшего сварное соединение с наружной стороны, в знаменателе – клеймо сварщика, выполнявшего сварное соединение с внутренней стороны.

У продольных соединений клеймо должно находиться в начале и в конце шва на расстоянии 100 мм от кольцевого соединения. На обечайке с продольным соединением длиной менее 400 мм допускается поставить одно клеймо. Для кольцевого соединения клеймо должно выбиваться в месте пересечения кольцевого соединения с продольным и далее через каждые 2 м, но при этом должно быть не менее двух клейм на каждом соединении. Клеймение продольных и кольцевых соединений сосудов с толщиной стенки менее 4 мм допускается производить электрографом или несмываемыми красками (кроме сосудов, изготовленных из сталей аустенитного класса, для которых нанесение данных допускается механическим гравированием).

Место клеймения заключается в хорошо видимую рамку и указывается на чертеже сосуда.

4.3.7. Перед началом сварки должно быть проверено качество сборки соединяемых элементов, а также состояние стыкуемых кромок и прилегающих к ним поверхностей. При сборке не допускается подгонка кромок ударным способом или местным нагревом.

4.3.8. При изготовлении, ремонте и модернизации сосудов не допускается применение газовой сварки для деталей из аустенитных и высокохромистых сталей мартенситного и мартенситно-ферритного классов.

4.3.9. После сварки соединение и прилегающие участки должны быть очищены от шлака, брызг металла и других загрязнений.

Качество зачистки, объем дополнительной зачистки для проведения контроля неразрушающими методами определяются в соответствии с НД в области использования атомной энергии.

4.3.10. Все сварочные работы, как правило, должны производиться при положительных температурах в закрытых помещениях.

При монтаже, изготовлении на монтажных площадках, а также при ремонте и модернизации сосудов, эксплуатируемых вне помещений, допускается сварка при отрицательных температурах окружающего воздуха. При этом сварщик, а также место сварки должны быть защищены от непосредственного воздействия ветра и атмосферных осадков.

Необходимость и режим предварительного и сопутствующих подогревов свариваемых деталей определяются технологией сварки и должны быть указаны в ТД на сварку.

При отрицательной температуре окружающего воздуха подогрев производится в тех же случаях, что и при положительной, но температура подогрева должна быть выше на 50°C. При этом металл в районе сварного соединения должен быть просушен и прогрет с доведением температуры до положительной.

Сварка при температуре окружающего воздуха ниже 0°C должна производиться в соответствии с НД.

Сварочные материалы

4.3.11. Сварочные материалы, применяемые для сварки сосудов, должны быть аттестованы в соответствии с установленным порядком, что должно подтверждаться сопроводительными документами организации-изготовителя на эти материалы.

4.3.12. Марки, сортамент, условия хранения и подготовка к использованию сварочных материалов должны соответствовать требованиям ПКД, ТД и НД.

4.3.13. Сварочные материалы должны пройти входной контроль. При этом должна быть проконтролирована:

- 1) каждая партия сварочных электродов:
 - на сварочно-технологические свойства согласно НД;
 - на соответствие содержания легирующих элементов в наплавленном металле, выполненном легируемыми электродами (например типов Э-09Х1М, Э-09Х1МФ, аустенитных типов), нормированному составу путем контроля химического состава методом стилоскопирования или иным методом спектрального анализа, используемым для контроля химического состава;
- 2) каждая партия порошковой проволоки – на сварочно-технологические свойства;
- 3) каждая бухта (моток, катушка) легированной сварочной проволоки – на наличие основных легирующих элементов путем стилоскопирования.

Подготовка и сборка деталей под сварку

4.3.14. Подготовка кромок и поверхностей под сварку должна выполняться механической обработкой либо путем термической резки или строжки (кислородной, воздушно-дуговой, плазменно-дуговой) с последующей механической обработкой (резцом, фрезой, абразивным инструментом).

Глубина механической обработки после термической резки (строжки) должна быть установлена в соответствии с ТД и НД.

4.3.15. Кромки деталей, подлежащих сварке, и прилегающие к ним участки должны быть очищены от окалины, краски, масла и других загрязнений в соответствии с требованиями НД.

4.3.16. Приварка и удаление вспомогательных элементов (например сборочных устройств, временных креплений) должны производиться по чертежам и в соответствии с ТД и НД. Приварка этих элементов должна выполняться сварщиком, допущенным к сварке данного изделия.

4.3.17. Прихватки должны выполняться сварщиком, допущенным к сварке данного изделия с применением присадочных материалов, предусмотренных НД на сварку данного сосуда. Прихватки при дальнейшем проведении сварочных работ удаляются или переплавляются основным швом.

Приварка временных креплений и удаление их после сварки основного изделия должны производиться по технологии, исключающей образование трещин и закалочных зон в металле изделия.

4.4. Термическая обработка

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

4.4.2. К проведению работ по термической обработке допускаются термисты-операторы, прошедшие специальную подготовку, соответствующие испытания и имеющие удостоверение на право выполнения работ.

4.4.3. Термической обработке подлежат элементы сосудов, в стенках которых после изготовления (при вальцовке, штамповке, сварке и т.д.) возможно появление недопустимых остаточных напряжений, а также сосуды, прочность которых достигается термообработкой.

4.4.4. Элементы сосудов из углеродистых, а также низколегированных марганцовистых и марганцово-кремнистых сталей, изготовленные с применением сварки, штамповки или вальцовки, подлежат обязательной термообработке, если:

- 1) толщина стенки цилиндрического или конического элемента днища, фланца или патрубка сосуда в месте их сварного соединения составляет более 36 мм для углеродистых сталей и более 30 мм – для сталей низколегированных марганцовистых, марганцово-кремнистых;

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

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

где D – минимальный внутренний диаметр, мм.

(данные требования не распространяются на отбортованные рубашки);

3) они предназначены для эксплуатации в средах, вызывающих коррозионное растрескивание;

4) днища и другие элементы штампуются (вальцуются) при температуре окончания штамповки (вальцовки) ниже 700°C;

5) днища сосудов и их элементы независимо от толщины изготовлены холодной штамповкой или холодным фланжированием.

4.4.5. Гнутые участки труб из углеродистых и низколегированных сталей с наружным диаметром более 36 мм подлежат термообработке, если отношение среднего радиусагиба к номинальному наружному диаметру труб составляет менее 3,5, а отношение номинальной толщины стенки трубы к ее номинальному диаметру превышает 0,05.

4.4.6. Днища сосудов, изготовленные из аустенитных сталей холодной штамповкой или фланжированием, должны подвергаться термообработке.

4.4.7. Для днищ и деталей из аустенитных хромоникелевых сталей, штампуемых (вальцуемых) при температуре не менее 850°C, термическая обработка не требуется.

Допускается не подвергать термической обработке горяче-деформированные днища из аустенитных сталей с отношением внутреннего диаметра к толщине стенки более 28, если они не предназначены для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание.

4.4.8. Вид термической обработки (в том числе отпуск, нормализация или закалка с последующим отпуском, аустенизация) и ее режимы (в том числе скорость нагрева, температура и время выдержки, условия охлаждения) принимаются по ПКД, ТД и НД.

4.4.9. Допускается термическая обработка элементов сосудов по частям с последующей местной термообработкой замыкающего шва. При местной термообработке должны быть обеспечены равномерный нагрев и охлаждение в соответствии с технологией, согласованной с эксплуатирующей организацией.

При наличии требования по стойкости к коррозионному растрескиванию возможность применения местной термообработки сосуда должна быть согласована с эксплуатирующей организацией.

В процессе термообработки в печи температура нагрева в любой точке сосуда (элемента) не должна выходить за пределы максимальной и минимальной температуры, предусмотренной режимом термообработки. При этом среда в печи не должна оказывать негативного влияния на термообрабатываемый сосуд (элемент).

4.4.10. Свойства металла сосудов и их элементов после всех циклов термической обработки должны соответствовать требованиям ПКД и НД.

4.4.11. Термическая обработка должна производиться таким образом, чтобы были обеспечены равномерный нагрев металла изделий, их свободное тепловое расширение и отсутствие пластических деформаций. Режимы нагрева, выдержки и охлаждения при термообработке изделий должны регистрироваться самопишущими приборами.

4.4.12. Для снятия остаточных напряжений в элементах сосудов из углеродистых, а также низколегированных марганцовистых и марганцово-кремнистых сталей, изготовленных с применением сварки, штамповки или вальцовки, допускается вместо термической обработки применять другие методы, предусмотренные ПКД, ТД или НД.

4.5. Контроль изделий и сварных соединений

Общие требования

4.5.1. При изготовлении, ремонте и модернизации сосудов должны применяться такие виды и объемы контроля сварных соединений, которые гарантируют выявление дефектов, влияющих на работоспособность сосудов.

Система контроля качества сварки и сварных соединений должна включать:

- 1) проведение аттестации (проверки знаний) персонала;
- 2) проверку сборочно-сварочного, термического и контрольного оборудования, аппаратуры, приборов и инструментов;
- 3) контроль качества основных материалов;



- 4) операционный контроль технологии сварки;
- 5) неразрушающий контроль качества сварных соединений;
- 6) разрушающий контроль качества сварных соединений;
- 7) контроль исправления дефектов.

Виды контроля должны устанавливаться в соответствии с требованиями настоящих Правил, ПКД и НД.

Результаты всех видов контроля должны фиксироваться в соответствующей отчетной документации.

4.5.2. Контроль качества сварных соединений должен проводиться по ПКД и НД.

К контролю сварных соединений допускаются специалисты, прошедшие специальную теоретическую подготовку, практическое обучение, аттестацию и допущенные к контролю сварных соединений в установленном порядке.

Аттестация специалистов, дефектоскопистов, лаборантов и контролеров неразрушающего контроля, привлекаемых к работам, связанным с изготовлением, ремонтом и модернизацией сосудов, должна производиться в соответствии с правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля, действующими в эксплуатирующей организации.

4.5.3. Для установления методов и объемов контроля сварных соединений необходимо определить группу опасности сосуда в зависимости от расчетного давления, температуры стенки и характера среды по таблице № 5.

В тех случаях, когда в таблице № 5 отсутствуют указанные сочетания параметров по давлению и температуре, для определения группы следует руководствоваться максимальным параметром.

Температура стенки определяется на основании теплотехнического расчета или результатов измерений, а при отсутствии этих данных принимается равной температуре среды, соприкасающейся со стенкой сосуда.

Объем контроля должен быть не менее предусмотренного настоящими Правилами.

Таблица № 5

Распределение сосудов по группам опасности

Группа опасности сосуда	Расчетное давление, МПа (кгс/см ²)	Температура стенки, °С	Рабочая среда
1	Свыше 0,07 (0,7)	Независимо	Взрывоопасная или пожароопасная, или вредная среда 1-го, 2-го классов опасности
2	До 2,5 (25)	Ниже -70, выше 400	Любая, за исключением указанной для 1-й группы сосудов
	Свыше 2,5 (25) до 4(40)	Ниже -70, выше 200	
	Свыше 4 (40) до 5(50)	Ниже -40, выше 200	
	Свыше 5 (50)	Независимо	
	До 1,6 (16)	От -70 до -20 От 200 до 400	
3	Свыше 1,6 (16) до 2,5(25)	От -70 до 400	
	Свыше 2,5 (25) до 4(40)	От -70 до 200	
	Свыше 4 (40) до 5(50)	От -40 до 200	
4	До 1,6 (16)	От -20 до 200	

4.5.4. При изготовлении, ремонте и модернизации сосудов должны быть выполнены требования ПКД и НД в части контроля:

- 1) соответствия металла свариваемых деталей и сварочных материалов;

- 2) соответствия качества подготовки кромок и сборки под сварку НД и ПКД;
- 3) соблюдения технологического процесса сварки и термической обработки.

4.5.5. Основными методами неразрушающего контроля металла и сварных соединений являются:

- 1) визуальный и измерительный контроль;
- 2) радиографический контроль;
- 3) ультразвуковая дефектоскопия;
- 4) атомно-эмиссионный спектральный анализ (стилоскопирование);
- 5) измерение твердости;
- 6) гидравлические испытания;
- 7) пневматические испытания;
- 8) магнитопорошковая дефектоскопия (МПД).

Кроме этого могут применяться другие методы (например акустическая эмиссия, магнитография, капиллярный контроль, определение содержания в металле шва ферритной фазы) в соответствии с ТУ организации-изготовителя в объеме, предусмотренном ПКД и НД.

4.5.6. При разрушающем контроле должны проводиться механические испытания, металлографические исследования и испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии в объеме, предусмотренном ПКД и НД.

4.5.7. Приемочный контроль изделия, сборочных единиц и сварных соединений должен выполняться после окончания всех технологических операций, связанных с термической обработкой, деформированием и наклепом металла.

Последовательность контроля отдельными методами должна соответствовать требованиям ПКД, ТД и НД. Визуальный и измерительный контроль должны предшествовать контролю другими методами.

4.5.8. Контроль качества сварных соединений должен производиться по методикам, принятым в эксплуатирующей организации и согласованным с материаловедческой организацией.

4.5.9. Методы и объемы контроля сварных соединений приварных деталей, не работающих под внутренним давлением, должны устанавливаться НД.

4.5.10. При операционном контроле проверяется соблюдение исполнителями требований ТД.

4.5.11. Результаты по каждому виду контроля (в том числе и операционного) должны фиксироваться в отчетной документации (журналах, формулярах, протоколах, маршрутных паспортах и т.д.).

4.5.12. Средства измерения должны проходить метрологическую поверку (калибровку), а испытательное оборудование – аттестацию в соответствии с требованиями НД.

4.5.13. Каждая партия материалов для дефектоскопии (пенетранты, порошок, суспензии, радиографическая пленка, химические реактивы и т.д.) до начала их использования должна быть подвергнута входному контролю.

4.5.14. Сварное соединение признается годным, если при контроле в нем не будут обнаружены внутренние и наружные дефекты, выходящие за пределы допустимых норм, установленных в НД.

4.5.15. Сведения о контроле сварных соединений основных элементов сосудов, работающих под давлением, определенных в ПКД, должны заноситься в паспорт сосуда.

Визуальный и измерительный контроль

4.5.16. Визуальному и измерительному контролю при изготовлении, ремонте и модернизации сосудов подлежат все сварные соединения сосудов и их элементов в целях выявления в них следующих дефектов:

- 1) трещин всех видов и направлений;
- 2) свищей и пористости наружной поверхности соединения;
- 3) подрезов;
- 4) наплывов, прожогов, незаплавленных кратеров;
- 5) смещения и совместного увода кромок свариваемых элементов свыше норм, предусмотренных настоящими Правилами;
- 6) непрямолинейности соединяемых элементов;
- 7) несоответствия формы и размеров соединений требованиям НД.

4.5.17. Перед визуальным осмотром и измерительным контролем поверхность сварного соединения

и прилегающие к нему участки основного металла шириной не менее 20 мм в обе стороны от соединения должны быть зачищены от шлака и других загрязнений, при электрошлаковой сварке это расстояние должно быть не менее 100 мм.

4.5.18. При двустороннем доступе визуальный осмотр и измерительный контроль должны производиться с наружной и внутренней сторон по всей протяженности швов. В случае невозможности проведения визуального осмотра и измерительного контроля сварного соединения с двух сторон его контроль должен производиться в порядке, предусмотренном в инструкции по эксплуатации сосуда.

Радиографический и ультразвуковой контроль

4.5.19. Ультразвуковая дефектоскопия и радиографический контроль сварных соединений при изготовлении, ремонте и модернизации сосудов производятся в целях выявления в сварных соединениях внутренних дефектов (в том числе трещин, непроваров, пор, шлаковых включений).

4.5.20. Метод контроля (ультразвуковая дефектоскопия, радиографический контроль или оба метода в сочетании) выбирается исходя из возможности обеспечения более полного и точного выявления дефектов с учетом особенностей физических свойств металла, а также освоенности данного метода контроля для конкретного вида сварных соединений.

4.5.21. Объем контроля ультразвуковой дефектоскопией или радиографическим методом стыковых, угловых, тавровых и других сварных соединений сосудов (включая соединения люков и штуцеров с корпусом сосуда) должен соответствовать таблице № 6.

Указанный объем контроля относится к каждому сварному соединению. Места сопряжений (пересечений) сварных соединений подлежат обязательному контролю ультразвуковой дефектоскопией или радиографическим методом.

Ультразвуковая дефектоскопия или радиографический контроль швов приварки внутренних и наружных устройств к корпусу сосуда должны производиться при наличии требования в ПКД.

Таблица № 6

Группа сосудов (см. таблицу № 5)	Длина контролируемого участка соединения в зависимости от его длины, %
1	100
2	100
3	Не менее 50
4	Не менее 25

4.5.22. Сварные соединения сосудов, снабженных быстросъемными крышками, подлежат контролю ультразвуковой дефектоскопией или радиографическим методом в объеме 100%.

4.5.23. Для сосудов 3-й и 4-й групп места радиографического или ультразвукового контроля устанавливаются после окончания сварочных работ по результатам внешнего осмотра.

4.5.24. Разметка сварных соединений и маркировка участков для проведения неразрушающего контроля должна отвечать требованиям НД.

4.5.25. При выявлении дефектов в сварных соединениях, подвергаемых ультразвуковой дефектоскопии или контролю радиографическим методом в объеме менее 100%, обязательному контролю тем же методом подлежат однотипные соединения этого изделия, выполненные данным сварщиком, по всей длине соединения.

Под однотипными сварными соединениями понимаются соединения одинаковые по марке стали соединяемых деталей, по конструкции соединения, маркам и сортаменту используемых сварочных материалов, способу, положению и режиму сварки, режимам подогрева и термообработки с соотношениями минимальных (максимальных) толщин и наружных диаметров свариваемых деталей, не превышающими 1,65.

Допускается для деталей с наружным диаметром более 500 мм и плоских деталей соотношение наружных диаметров не учитывать. Допускается при определении однотипных угловых и тавровых соединений

деталей с основными деталями (сборочными единицами) соотношение наружных диаметров основных деталей (сборочных единиц) не учитывать.

Допускается объединять в одну группу однотипных соединений идентичные сварные соединения. Под идентичными соединениями понимаются соединения, полностью удовлетворяющие указанным выше требованиям по технологическому процессу сварки и имеющие одинаковые толщины и диаметры свариваемых деталей из сталей различных марок одного структурного класса, близких по химическому составу, механическим и физическим свойствам.

4.5.26. При невозможности осуществления ультразвуковой дефектоскопии или радиографического контроля из-за недоступности отдельных сварных соединений или при неэффективности этих методов контроля (в частности швов приварки штуцеров и труб внутренним диаметром менее 100 мм) контроль качества этих сварных соединений должен производиться послойным визуальным контролем в процессе сварки с фиксацией результатов контроля в специальном журнале с последующим капиллярным или магнитопорошковым контролем выполненного сварного соединения в объеме 100%, а также другими методами, установленными в НД. Сведения об использованном методе контроля заносятся в паспорт сосуда.

4.5.27. Ультразвуковая дефектоскопия и радиографический контроль стыковых сварных соединений могут быть заменены другим эффективным методом неразрушающего контроля, что должно быть согласовано с конструкторской (проектной), материаловедческой и эксплуатирующей организациями.

Другие методы неразрушающего контроля

4.5.28. Капиллярный и магнитопорошковый контроль сварных соединений при изготовлении, ремонте и модернизации сосудов являются дополнительными методами контроля, устанавливаемыми ПКД и НД в целях определения поверхностных и подповерхностных дефектов.

4.5.29. Капиллярный и магнитопорошковый контроль должны производиться в соответствии с методами контроля, решение о применении которых должно быть согласовано с конструкторской (проектной), материаловедческой и эксплуатирующей организациями.

4.5.30. Класс и уровень чувствительности капиллярного и магнитопорошкового контроля должны устанавливаться ПКД и НД.

4.5.31. Контроль химического состава (химический анализ), включая контроль стилокопированием, должен проводиться по действующим НД или в соответствии с требованиями инструкций, согласованных с эксплуатирующей и материаловедческой организациями.

4.5.32. Контроль стилокопированием должен проводиться в целях подтверждения соответствия легирования (химического состава) металла деталей и сварных соединений требованиям ПКД и НД.

4.5.33. Стилокопированию подвергаются:

1) все свариваемые детали (части конструкций), которые по чертежу должны изготавливаться из легированной стали (в случаях, предусмотренных в ПКД, и в соответствии с НД на проведение входного контроля при проверке качества основных материалов). Стилокопирование следует проводить на заготовках или специально изготовленных образцах. Количество образцов, места контроля, количество измерений должны быть указаны в ПКД, ТД, НД на изготовление детали;

2) сварочные материалы, согласно пункту 4.3.13. настоящих Правил (в соответствии с НД на проведение входного контроля, при проверке качества сварочных и наплавочных материалов).

4.5.34. Измерение твердости металла шва сварного соединения проводится в целях проверки качества выполнения термической обработки сварных соединений.

4.5.35. Измерению твердости подлежит металл шва сварных соединений, выполненных из легированных теплоустойчивых сталей перлитного и мартенситно-ферритного классов методом и в объеме, установленными НД.

4.5.36. Контрольные сварные соединения должны подвергаться ультразвуковой дефектоскопии или радиографическому контролю по всей длине.

Если в контрольном соединении будут обнаружены дефекты, все производственные сварные соединения, представленные данным соединением и не подвергнутые ранее дефектоскопии, подлежат проверке ультразвуковой дефектоскопии или радиографическому контролю по всей длине.

Механические испытания

4.5.37. Механическим испытаниям при изготовлении, ремонте и модернизации сосудов должны подвергаться контрольные стыковые сварные соединения в целях проверки соответствия их механических свойств требованиям настоящих Правил и ТУ на изготовление сосуда.

Обязательные виды механических испытаний:

- 1) на статическое растяжение – для сосудов всех групп (см. таблицу № 5);
- 2) на статический изгиб или сплющивание – для сосудов всех групп;
- 3) на ударный изгиб – для сосудов, предназначенных для работы при давлении более 5 МПа (50 кгс/см²) или температуре выше 450°С, и сосудов, изготовленных из сталей, склонных к подкалке при сварке;
- 4) на ударный изгиб – для сосудов 1, 2, 3-й групп, предназначенных для работы при температуре ниже – 20°С.

Испытания на ударный изгиб сварных соединений производятся для сосудов и их элементов с толщиной стенки 12 мм и более по 3-й группе – при температуре 20°С, а по 4-й группе – при рабочей температуре.

4.5.38. Из каждого контрольного стыкового сварного соединения должны быть вырезаны:

- 1) два образца для испытания на статическое растяжение;
- 2) два образца для испытаний на статический изгиб или сплющивание;
- 3) три образца для испытания на ударный изгиб.

4.5.39. Испытания на статический изгиб контрольных стыков трубчатых элементов сосудов с условным проходом труб менее 100 мм и толщиной стенки менее 12 мм могут быть заменены испытанием на сплющивание.

4.5.40. Механические испытания сварных соединений должны выполняться в соответствии с требованиями НД.

4.5.41. Контроль механических свойств, испытание на стойкость к межкристаллитной коррозии и металлографические исследования сварных соединений должны производиться на образцах, изготовленных из контрольных сварных соединений.

Контрольные сварные соединения должны воспроизводить одно из стыковых сварных соединений сосуда, определяющих его прочность (продольные швы обечаек, хордовые и меридиональные швы выпуклых днищ), а также кольцевые швы сосудов, не имеющих продольных швов.

Контрольные сварные соединения должны быть идентичны контролируемым производственным сварным соединениям (по маркам стали, толщине листа или размерам труб, форме разделки кромок, методу сварки, сварочным материалам, положению соединения, режимам и температуре подогрева, термообработке) и выполнены тем же сварщиком и на том же сварочном оборудовании одновременно с контролируемым производственным соединением. Контрольные сварные соединения для кольцевых швов многослойных сосудов устанавливаются ПКД и НД.

По согласованию с эксплуатирующей организацией разрешается не выполнять механические испытания контрольных сварных соединений.

4.5.42. При сварке контрольных соединений (пластин), предназначенных для проверки механических свойств, проведения испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии и металлографического исследования, пластины следует прихватывать к свариваемым элементам так, чтобы шов контрольных пластин являлся продолжением шва свариваемого изделия.

Сварка контрольных пластин для проверки соединений элементов сосудов, к которым прихватка пластин невозможна, может производиться отдельно от них, но с обязательным соблюдением всех условий сварки контролируемых стыковых соединений.

4.5.43. С целью контроля качества сварных соединений в трубчатых элементах со стыковыми швами одновременно со сваркой последних должны изготавливаться в тех же производственных условиях контрольные стыки для проведения испытаний механических свойств соединений. Число контрольных стыков должно составлять 1% общего числа сваренных каждым сварщиком однотипных стыков, но не менее одного стыка на каждого сварщика.

4.5.44. Сварка контрольных соединений во всех случаях должна осуществляться сварщиками, выполнявшими контролируемые сварные соединения на сосудах.

4.5.45. Размеры контрольных соединений должны быть достаточными для вырезки из них необходимого числа образцов для проведения всех предусмотренных видов механических испытаний, испытаний на стойкость к межкристаллитной коррозии, металлографического исследования, а также для повторных испытаний.

4.5.46. Временное сопротивление разрыву металла сварных соединений при температуре 20°C должно соответствовать значениям, установленным в ПКД или НД на основной металл. Допускается снижение временного сопротивления разрыву, если это предусмотрено НД.

4.5.47. При испытании стальных соединений на статический изгиб результаты испытаний должны быть не ниже минимально допустимых углов изгиба, приведенных в таблице № 7.

Таблица № 7

Тип, класс стали	Минимально допустимый угол изгиба стальных соединений, град		
	Электродуговая, контактная и электрошлаковая сварка		Газовая сварка
	при толщине свариваемых элементов, мм		
	не более 20	более 20	до 4
Углеродистый	100	100	70
Низколегированный марганцовистый, марганцово-кремнистый	80	60	50
Низколегированный Хромо-молибденовый, Хромо-молибдено-ванадиевый	50	40	30
Мартенситный	50	40	—
Ферритный	50	40	—
Аустенитно-ферритный	80	60	—
Аустенитный	100	100	—
Сплавы на железоникелевой и никелевой основе	100	100	—

4.5.48. Испытание сварных соединений на ударный изгиб производится на образцах с надрезом по оси шва со стороны его раскрытия, если место надреза специально не оговорено ТУ на изготовление или инструкцией по сварке и контролю сварных соединений.

Значение ударной вязкости стальных сварных соединений должно быть не ниже значений, указанных в таблице № 8.

Таблица № 8

Температура испытания, °С	Минимальное значение ударной вязкости, Дж/см ² (кгс•м/см ²)					
	для всех сталей, кроме ферритного, аустенитно-ферритного и аустенитного классов		для сталей ферритного и аустенитно-ферритного классов		для сталей аустенитного класса	
	KCU	KCV	KCU	KCV	KCU	KCV
20	50(5)	35(3,5)	40(4)	30(3)	70(7)	50(5)
Ниже -20	30(3)	20(2)	30(3)	20(2)	30(3)	20(2)

Испытание на ударную вязкость проводится на образцах типа KCU или KCV по требованию стандарта или ТУ на изготовление изделия.

4.5.49. При испытании сварных соединений труб на сплющивание показатели испытаний должны быть не ниже соответствующих минимально допустимых показателей, установленных НД или ТУ для труб того же сортамента и из того же материала.

При испытании на сплющивание образцов из труб с продольным сварным швом последний должен находиться в плоскости, перпендикулярной направлению приложения нагрузки.

4.5.50. 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 при испытании на растяжение, статический изгиб или сплющивание показал результат, отличающийся от установленных минимально допустимых показателей в сторону снижения более чем на 10%.

При испытании на ударный изгиб результаты считаются неудовлетворительными, если хотя бы один образец показал результат, ниже указанного в таблице № 8.

При температуре испытания ниже -40°C допускается на одном образце снижение ударной вязкости KCU до 25 Дж/см^2 ($2,5 \text{ кгс}\cdot\text{м/см}^2$) или KCV до 20 Дж/см^2 ($2 \text{ кгс}\cdot\text{м/см}^2$).

4.5.51. При получении неудовлетворительных результатов по одному из видов механических испытаний этот вид испытаний должен быть повторен на удвоенном количестве образцов, вырезаемых из того же контрольного стыка. В случае невозможности вырезки образцов из указанных стыков повторные механические испытания должны быть проведены на выполненных тем же сварщиком производственных стыках, вырезанных из контролируемого изделия.

В случае обнаружения на изломе образца, показавшего неудовлетворительный результат, дефектов металлургического происхождения допускается проведение повторных испытаний на одинарном количестве образцов.

Если при повторном испытании хотя бы на одном из образцов получены показатели, не удовлетворяющие установленным нормам, сварное соединение считается непригодным.

4.5.52. Необходимость, объем и порядок механических испытаний сварных соединений литых и кованых элементов, труб с литыми деталями, элементов из стали различных классов, а также других единичных сварных соединений устанавливаются в соответствии с ПКД и НД.

Для сосудов из неметаллических и композиционных материалов должны предусматриваться образцы-свидетели. Конструкция, технология изготовления и виды испытания их определяются ТУ на данный сосуд.

Металлографические исследования

4.5.53. Металлографическому исследованию при изготовлении, ремонте и модернизации сосудов должны подвергаться контрольные стыковые сварные соединения, определяющие прочность сосудов и их элементов, которые:

- 1) предназначены для работы при давлении более 5 МПа (50 кгс/см^2) или температуре выше 450°C , или температуре ниже -40°C , независимо от давления;
- 2) изготовлены из легированных сталей, склонных к подкалке при сварке; двухслойных сталей; сталей, склонных к образованию горячих трещин (устанавливаются организацией-разработчиком).

Металлографические исследования допускается не проводить для сосудов и их элементов толщиной до 20 мм, изготовленных из сталей аустенитного класса.

4.5.54. Образцы (шлифы) для сварных соединений должны вырезаться поперек шва и изготавливаться в соответствии с НД.

Образцы для металлографических исследований сварных соединений должны включать все сечения шва, обе зоны термического влияния сварки, прилегающие к ним участки основного металла, а также подкладное кольцо, если таковое применялось при сварке и не подлежит удалению. Образцы для металлографических исследований сварных соединений элементов с толщиной стенки 25 мм и более могут включать лишь часть сечения соединения. При этом расстояние от линии сплавления до краев образца должно быть не менее 12 мм, а площадь контролируемого сечения – $25\times 25 \text{ мм}$.

4.5.55. Качество сварного соединения при металлографических исследованиях должно соответствовать требованиям пунктов 4.7.1 и 4.5.16 настоящих Правил.

4.5.56. При получении неудовлетворительных результатов металлографического исследования допускается проведение повторных испытаний на двух образцах, вырезанных из того же контрольного соединения.

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

4.5.57. Если при металлографическом исследовании в контрольном сварном соединении, проверенном ультразвуковой дефектоскопией или радиационным методом и признанном годным, будут обнаружены внутренние дефекты, которые должны были быть выявлены при проведенном неразрушающем контроле, все производственные сварные соединения, проконтролированные дефектоскопистом, выполнившим этот контроль, подлежат 100% проверке тем же методом дефектоскопии. При этом новая проверка качества всех производственных стыков должна осуществляться другим, более опытным и квалифицированным дефектоскопистом.

4.5.58. Необходимость, объем и порядок металлографических исследований сварных соединений литых и кованных элементов, труб с литыми деталями, элементов из стали различных классов, а также других единичных сварных соединений устанавливаются ТУ или НД.

Испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии

4.5.59. Испытания сварных соединений на стойкость к межкристаллитной коррозии при изготовлении, ремонте и модернизации сосудов должны производиться для сосудов и их элементов, изготовленных из сталей аустенитного, ферритного, аустенитно-ферритного классов и двухслойных сталей с коррозионностойким слоем из аустенитных и ферритных сталей, при наличии требования в ТУ или в ПКД.

4.5.60. Форма, размеры, количество образцов, методы испытаний и критерии оценки склонности образцов к межкристаллитной коррозии должны соответствовать требованиям НД.

4.6. Гидравлическое (пневматическое) испытание

4.6.1. Гидравлическому испытанию подлежат все сосуды после их изготовления, ремонта и модернизации с применением сварки, а также при их техническом освидетельствовании с установленной настоящими Правилами периодичностью.

Гидравлические испытания сосудов должны проводиться в соответствии с разработанными организацией-владельцем сосудов программами испытаний с учетом настоящих Правил.

Требования к порядку разработки, согласования, утверждения программ, а также к их содержанию устанавливаются НД.

4.6.2. Сосуды, имеющие защитное покрытие или изоляцию, подвергаются гидравлическому испытанию до наложения покрытия или изоляции.

Сосуды, имеющие наружный кожух, подвергаются гидравлическому испытанию до установки кожуха. Допускается эмалированные сосуды подвергать гидравлическому испытанию рабочим давлением после эмалирования.

4.6.3. Гидравлическое испытание сосудов, за исключением литых, должно проводиться пробным давлением, определяемым по формуле:

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

где P – рабочее давление сосуда (системы, в которую входит сосуд), МПа (кгс/см²);
 $[\sigma]_{20}$, $[\sigma]_t$ – допускаемые напряжения для материала сосуда или его элементов соответственно при 20°C и при расчетной температуре t , МПа (кгс/см²).

Отношение $[\sigma]_{20} / [\sigma]_t$ принимается по тому из использованных материалов элементов (например обечайки, днища, фланцев, крепежа, патрубков) сосуда, для которого оно является наименьшим.

4.6.4. Гидравлическое испытание сосудов и деталей, изготовленных из литья, должно проводиться пробным давлением, определяемым по формуле:

$$P_{\text{пр}} = 1,5P [\sigma]_{20}/[\sigma]_t.$$

Испытание отливок разрешается проводить после сборки и сварки в собранном узле или готовом сосуде пробным давлением, принятым для сосудов, при условии 100% контроля отливок неразрушающими методами.

Гидравлическое испытание сосудов и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью более 20 Дж/см² (2 кгс•м/см²), должно проводиться пробным давлением, определяемым по формуле:

$$P_{\text{пр}} = 1,3P [\sigma]_{20}/[\sigma]_t.$$

Гидравлическое испытание сосудов и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью 20 Дж/см² (2 кгс•м/см²) и менее, должно проводиться пробным давлением, определяемым по формуле:

$$P_{\text{пр}} = 1,6P [\sigma]_{20}/[\sigma]_t.$$

4.6.5. Гидравлическое испытание криогенных сосудов при наличии вакуума в изоляционном пространстве должно проводиться пробным давлением, определяемым по формуле:

$$P_{\text{пр}} = 1,25P - 0,1 \text{ МПа}$$

или

$$P_{\text{пр}} = 1,25P - 1 \text{ кгс/см}^2.$$

Гидравлическое испытание металлопластиковых сосудов должно проводиться пробным давлением, определяемым по формуле:

$$P_{\text{пр}} = [1,25 K_m + \alpha(1 - K_m)] P [\sigma]_{20}/[\sigma]_t,$$

где K_m – отношение массы металлоконструкции к общей массе сосуда;

$\alpha = 1,3$ – для неметаллических материалов с ударной вязкостью более 20 Дж/см², $\alpha = 1,6$ – для неметаллических материалов с ударной вязкостью 20 Дж/см² и менее.

4.6.6. При гидравлическом испытании вертикально установленных сосудов давление должно контролироваться по двум манометрам, установленным на верхней крышке и днище сосудов. При отсутствии такой возможности следует обеспечить учет давления столба жидкости, используемой при проведении гидравлического испытания, расчетным путем.

При этом пробное давление следует принимать с учетом гидростатического давления, действующего на сосуд в процессе его эксплуатации.

4.6.7. При заполнении сосуда водой (жидкостью) для его гидравлических испытаний воздух должен быть удален полностью.

4.6.8. В комбинированных сосудах с двумя и более рабочими полостями, рассчитанными на разные давления, гидравлическому испытанию должна подвергаться каждая полость пробным давлением, определяемым в зависимости от рабочего давления полости.

Порядок проведения испытания должен быть оговорен в ПКД и указан в инструкции по эксплуатации сосуда.

4.6.9. Для гидравлического испытания сосудов должна применяться вода температурой не ниже 5°C и не выше 40°C, если в ТУ не указано конкретное значение температуры, допускаемой по условию предотвращения хрупкого разрушения.

Разность температур стенки сосуда и окружающего воздуха во время испытаний не должна вызывать конденсации влаги на поверхности стенок сосуда.

По согласованию с организацией-разработчиком вместо воды может быть использована другая негорючая жидкость, не оказывающая вредного влияния на сосуд.

4.6.10. Давление в испытываемом сосуде следует повышать (понижать) плавно. Скорость изменения давления должна быть указана в паспорте сосуда или инструкции по эксплуатации сосуда.

Использование сжатого воздуха или другого газа для подъема давления не допускается.

4.6.11. Пробное давление при испытании должно контролироваться двумя поверенными манометрами (или двумя другими приборами измерения давления) одного типа, предела измерения, цены деления и одинаковых классов точности, установленных в ПКД.

4.6.12. Время выдержки сосуда под пробным давлением при изготовлении, ремонте, модернизации и техническом освидетельствовании устанавливается организацией-разработчиком.

При отсутствии указаний в ПКД время выдержки должно быть не менее значений, указанных в таблице № 9.

Таблица № 9

Толщина стенки сосуда, мм	Время выдержки, мин
До 50 включительно	10
Свыше 50 до 100 включительно	20
Свыше 100	30
Для литых, неметаллических и многослойных сосудов независимо от толщины стенки	60

4.6.13. После выдержки под пробным давлением давление снижается до расчетного, при котором производят осмотр наружной поверхности сосуда, всех его разъемных и сварных соединений.

Обстукивание стенок корпуса, сварных и разъемных соединений сосуда во время испытаний не допускается.

4.6.14. Сосуд считается выдержавшим гидравлическое испытание, если не обнаружено:

- 1) течей, трещин, слезок, потения в сварных соединениях и на основном металле;
- 2) течей в разъемных соединениях;
- 3) видимых остаточных деформаций;
- 4) падения давления по манометру.

4.6.15. Сосуд и его элементы, в которых при испытании выявлены дефекты, после их устранения подвергаются повторным гидравлическим испытаниям пробным давлением, установленным настоящими Правилами.

4.6.16. Результаты испытаний и значение давления при испытаниях оформляются актом (в случае, если испытания проведены после изготовления, ремонта или модернизации) и заносятся в паспорт сосуда в порядке, установленном эксплуатирующей организацией.

4.6.17. В случаях, когда проведение гидравлического испытания невозможно или нежелательно по условиям технологического процесса, гидравлическое испытание допускается заменять пневматическим испытанием (сжатым воздухом или инертным газом) при условии контроля этого испытания методом акустической эмиссии или другим методом, согласованным с эксплуатирующей организацией и организацией-разработчиком.

Пневматические испытания должны проводиться по программе, предусматривающей необходимые меры безопасности и утвержденной в установленном порядке.

Величина пробного давления принимается равной величине пробного гидравлического давления с учетом гидростатического давления среды в рабочих условиях. Время выдержки сосуда под пробным давлением устанавливается организацией-разработчиком, но должно быть не менее 5 мин.

Затем давление в испытываемом сосуде должно быть снижено до расчетного и произведен осмотр сосуда с проверкой герметичности его швов и разъемных соединений мыльным раствором или другим способом, установленным в НД.

4.7. Оценка качества сварных соединений

4.7.1. В сварных соединениях сосудов и их элементов не допускаются следующие дефекты:

- 1) трещины всех видов и направлений, расположенные в металле шва, по линии сплавления и в околошовной зоне основного металла, в том числе микротрещины, выявляемые при микроисследовании контрольного образца;
- 2) непровары (несплавления) в сварных швах, расположенные в корне шва, или по сечению сварного соединения (между отдельными валиками и слоями шва и между основным металлом и металлом шва);
- 3) подрезы основного металла, поры, шлаковые и другие включения, размеры которых превышают допустимые значения, указанные в НД;
- 4) наплывы (натеки) и чешуйчатость;
- 5) незаваренные кратеры и прожоги;
- 6) свищи;
- 7) смещение кромок свыше норм, предусмотренных настоящими Правилами.

Возможность допущения местных непроваров в сварных соединениях сосудов должна устанавливаться в НД.

4.8. Исправление дефектов в сварных соединениях

4.8.1. Дефекты, обнаруженные в процессе изготовления и эксплуатации сосуда (в том числе при ремонте, испытаниях), должны быть устранены с последующим контролем исправленных участков. Методы и качество исправления дефектов должны обеспечивать необходимую надежность и безопасность работы сосуда.

4.8.2. Технология удаления дефектов и порядок контроля устанавливаются НД, разработанной в соответствии с требованиями настоящих Правил, ТД, ПКД.

Отклонения от принятой технологии исправления дефектов должны быть согласованы с ее организацией-разработчиком.

Исправление дефектов следует проводить механическим способом с обеспечением плавных переходов в местах выборок. Максимальные размеры и форма подлежащих заварке выборок устанавливаются НД.

Допускается применение способов термической резки (строжки) для устранения внутренних дефектов с последующей обработкой поверхности выборки механическим способом. Форма выборки должна обеспечивать возможность ее заварки.

Полнота устранения дефектов должна быть проверена визуально, методом неразрушающего контроля (капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопией либо травлением) в соответствии с требованиями ПКД, ТД или НД.

4.8.3. Исправление дефектов без заварки мест их выборки допускается в случае сохранения минимально допустимой толщины стенки детали в месте максимальной выборки в соответствии с требованиями НД.

4.8.4. Если при контроле исправленного участка будут обнаружены дефекты, то допускается проводить повторное исправление в том же порядке, что и первое.

Исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения допускается проводить не более трех раз.

Не считаются повторно исправленными разрезаемые по сварному шву соединения с удалением металла шва и зоны термического влияния, устанавливаемой в соответствии с ПКД или НД.

4.9. Документация и маркировка

4.9.1. Каждый сосуд должен иметь паспорт установленной формы, составленный организацией-изготовителем сосуда.

К паспорту прикладывается инструкция по эксплуатации сосуда, разрешение на применение и расчеты на прочность сосуда.

Паспорт сосуда должен быть составлен на русском языке.

Элементы сосудов (корпуса, обечайки, днища, крышки, трубные решетки, фланцы корпуса, укрупненные сборочные единицы), предназначенные для изготовления, ремонта или модернизации, должны поставляться организацией-изготовителем с удостоверением о качестве изготовления, содержащим сведения в объеме, установленном согласно требованиям соответствующих разделов паспорта.

4.9.2. На каждом сосуде должна быть прикреплена табличка, выполненная в соответствии с НД. Для сосудов наружным диаметром менее 325 мм допускается табличку не устанавливать. При этом все необходимые данные должны быть нанесены на корпус сосуда электрографическим методом, кроме сосудов, изготовленных из сталей аустенитного класса, для которых нанесение данных допускается механическим гравированием.

При проведении ремонта или модернизации сосуда с изменением его конструкции и/или технических характеристик необходимо внести изменения в паспорт и табличку сосуда.

4.9.3. На табличке должны быть нанесены:

- 1) товарный знак или наименование организации-изготовителя;
- 2) наименование или обозначение сосуда;
- 3) порядковый номер сосуда по системе нумерации организации-изготовителя;
- 4) год изготовления;
- 5) рабочее давление, МПа;
- 6) расчетное давление, МПа;
- 7) пробное давление, МПа;
- 8) допустимая максимальная и (или) минимальная рабочая температура стенки, °С;
- 9) масса сосуда, кг.

Для сосудов с самостоятельными полостями, имеющими разные расчетные давления, температуру стенок, следует указывать эти данные для каждой полости.

V. АРМАТУРА, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА СОСУДОВ

5.1. Общие положения

5.1.1. Для управления работой и обеспечения безопасных условий эксплуатации сосуда в зависимости от назначения должны быть оснащены:

- 1) запорной или запорно-регулирующей арматурой;
- 2) средствами контроля давления;
- 3) приборами для измерения температуры;
- 4) предохранительными устройствами;
- 5) указателями уровня жидкости (если рабочая среда жидкость при наличии границы раздела сред).

5.1.2. Сосуды, снабженные быстросъемными крышками, должны иметь предохранительные устройства, исключающие возможность включения сосуда под давление при неполном закрытии крышки и открывании ее при наличии в сосуде давления. Такие сосуды также должны быть оснащены замками с ключом-маркой.

5.1.3. Арматура с внутренним диаметром присоединительных патрубков более 150 мм и все предохранительные клапаны должны поставляться с паспортами. Для остальной арматуры допускается оформление паспорта на партию изделий. В паспорте должны быть указаны применяемые материалы, а также режимы термической обработки и результаты неразрушающего контроля, если они были предусмотрены ТУ. Эти данные должны относиться к основным деталям арматуры (корпусу, крышке, шпинделю, затвору и крепежу).

5.2. Запорная и запорно-регулирующая арматура

5.2.1. Запорная и запорно-регулирующая арматура должна устанавливаться на штуцерах (патрубках), непосредственно присоединенных к сосуду, или на трубопроводах, подводящих к сосуду и отводящих

из него рабочую среду. В случае последовательного соединения нескольких сосудов необходимость установки такой арматуры между ними должна быть согласована с организацией-разработчиком.

5.2.2. Арматура должна иметь следующую маркировку:

- 1) наименование или товарный знак организации-изготовителя;
- 2) условный проход;
- 3) условное давление (или рабочее давление и допустимую температуру);
- 4) направление потока среды (в виде стрелки) – при наличии конструктивной необходимости;
- 5) марку материала корпуса.

5.2.3. Количество, тип арматуры и места ее установки должны быть согласованы с организацией-разработчиком исходя из конкретных условий эксплуатации и требований настоящих Правил.

Арматура, предназначенная для эксплуатации во взрывоопасных зонах, должна быть во взрывозащищенном исполнении и иметь уровень защиты, соответствующий классу взрывоопасной зоны, и вид взрывозащиты, соответствующий категориям и группам взрывоопасных смесей. Уровень защиты и вид взрывозащиты необходимо принимать в соответствии с НД.

5.2.4. На маховике запорной арматуры должно быть указано направление его вращения при открывании или закрывании арматуры.

Маховик запорной арматуры на тепломеханическом оборудовании должен быть окрашен в красный цвет.

5.2.5. Сосуды для взрывоопасных, пожароопасных веществ, веществ 1-го и 2-го классов опасности по соответствующим государственным стандартам, а также испарители с огневым или газовым обогревом должны иметь на подводящей линии от насоса или компрессора обратный клапан, автоматически закрывающийся давлением из сосуда. Обратный клапан должен устанавливаться между насосом (компрессором) и запорной арматурой сосуда.

5.2.6. Арматура с условным проходом более 20 мм, изготовленная из легированной стали или цветных металлов, должна иметь паспорт установленной формы, в котором должны быть указаны данные по химическому составу, механическим свойствам, режимам термообработки и результатам контроля качества изготовления неразрушающими методами.

Арматуру, имеющую маркировку, но не имеющую паспорта, допускается применять после проведения ревизии арматуры, испытаний на соответствие установленным в ТУ требованиям, проверки марки материала и составления паспорта на эту арматуру организацией-владельцем арматуры.

5.2.7. Вся новая арматура перед установкой на сосуды, работающие под давлением, должна пройти ревизию в порядке, установленном эксплуатирующей организацией.

5.3. Средства контроля давления

5.3.1. Каждый сосуд и самостоятельные полости с разными давлениями должны быть снабжены средствами контроля давления: приборами прямого действия с показаниями по месту (манометры, датчики) или вторичной аппаратурой для дистанционной передачи, обработки и представления информации по давлению.

5.3.2. Схема установки средств контроля давления должна предусматривать возможность проверки их работоспособности, обслуживания и ремонта, замены.

Средства контроля давления должны снабжаться устройствами, предохраняющими их от непосредственного воздействия измеряемой среды и внешних факторов, а также устройствами, обеспечивающими возможность продувки и дренирования импульсных проводок.

Средства контроля давления и соединяющие их с сосудом импульсные проводки должны быть защищены от перегрева и замерзания в соответствии с ПКД.

Пределы измерений средств контроля давления приборов должны обеспечивать контроль параметров во всех режимах эксплуатации и иметь необходимый запас для контроля их максимальных отклонений в аварийных режимах.

Погрешности измерений средств контроля давления должны обеспечивать выполнение измерений в соответствии с установленными проектом нормами точности.

На импульсных проводках, соединяющих средства контроля давления с отборными устройствами, должны устанавливаться запорные клапаны, позволяющие проводить работы по ремонту и обслуживанию средств контроля давления, а также отключающие устройства, обеспечивающие возможность прекращения или ограничения протечки импульсных проводок, если измеряемой средой является радиоактивная жидкость с рабочим давлением более 0,6 МПа (6 кгс/см²).

При давлении измеряемой среды более 2,2 МПа (22 кгс/см²) перед средством контроля давления должны устанавливаться не менее двух запорных клапанов.

5.3.3. В случае применения в качестве средств контроля давления манометров, они должны устанавливаться в местах, доступных для их обслуживания и визуального считывания с них показаний.

Номинальный диаметр корпуса манометра, устанавливаемого на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за ним, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 до 3 м – не менее 160 мм и на высоте от 3 до 5 м – не менее 250 мм.

При расположении манометра на высоте более 5 м должна быть смонтирована площадка обслуживания так, чтобы показания манометра были видны обслуживающему персоналу, или должен быть установлен дублирующий манометр на высоте, обеспечивающей отчетливую видимость показаний дублирующего манометра.

Между манометром и сосудом должен быть установлен трехходовой кран или заменяющее его устройство, позволяющее проводить периодическую проверку манометра с помощью контрольного устройства.

На сосудах, работающих под давлением более 2,5 МПа (25 кгс/см²) или при температуре среды выше 250°C, а также со взрывоопасной средой или вредными веществами 1-го и 2-го классов опасности по соответствующим государственным стандартам, вместо трехходового крана допускается установка отдельного штуцера с запорным органом для подсоединения второго манометра.

На передвижных сосудах необходимость установки трехходового крана определяется организацией-разработчиком.

Манометры должны иметь класс точности не менее: 2,5 – при рабочем давлении сосуда до 2,5 МПа (25 кгс/см²); 1,5 – при рабочем давлении сосуда более 2,5 МПа (25 кгс/см²) до 14 МПа (140 кгс/см²); 1,0 – при рабочем давлении сосуда более 14 МПа (140 кгс/см²).

Манометр должен выбираться с таким диапазоном, чтобы максимальное значение рабочего давления находилось во второй трети диапазона (шкалы).

На шкале манометра должна быть нанесена красная черта, указывающая рабочее давление в сосуде. Взамен красной черты разрешается прикреплять к корпусу манометра пластину, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра (или самоклеющуюся пленку, захватывающую корпус манометра во избежание сдвига стекла).

5.3.4. Поверка (калибровка) средств контроля давления с их опломбированием и клеймением должна производиться не реже одного раза в 12 месяцев.

Кроме того, не реже одного раза в 6 месяцев должна производиться дополнительная проверка рабочих средств контроля давления контрольными приборами с записью результатов в журнал контрольных проверок. При отсутствии контрольного прибора допускается дополнительную проверку производить поверенным рабочим средством контроля давления, имеющим с проверяемым средством одинаковый диапазон измерений и класс точности.

Порядок и сроки проверки исправности средства контроля давления обслуживающим персоналом в процессе эксплуатации сосудов должны определяться инструкцией, утвержденной руководством организации-владельца сосуда.

Допускается замена проверки средства контроля давления контрольным прибором его поверкой (калибровкой) раз в 6 месяцев.

5.3.5. Средство контроля давления не допускается к применению в случаях его неисправности, отсутствия пломбы или клейма с отметкой о проведении поверки (калибровки), просроченного срока поверки (калибровки), а также если истек срок его службы.

5.4. Приборы для измерения температуры

5.4.1. Сосуды, работающие при изменяющейся температуре стенок, должны быть снабжены приборами для контроля скорости и равномерности прогрева по длине и высоте сосуда (например термометрами, термопарами, пирометрами, термопоинтами, тепловизорами) и реперами для контроля тепловых перемещений.

Необходимость оснащения сосудов указанными приборами и реперами, а также допустимая скорость прогрева и охлаждения сосудов определяются организацией-разработчиком и указываются в ПКД, паспорте и в инструкции по эксплуатации сосуда.

5.5. Предохранительные устройства от повышения давления

5.5.1. Каждый сосуд (полость комбинированного сосуда) должен быть снабжен предохранительными устройствами от повышения давления выше допустимого значения.

5.5.2. В качестве предохранительных устройств применяются:

- 1) пружинные предохранительные клапаны;
- 2) рычажно-грузовые предохранительные клапаны;
- 3) импульсные предохранительные устройства (далее – ИПУ), состоящие из главного предохранительного клапана (ГПК) и управляющего импульсного клапана (ИПК) прямого действия;
- 4) предохранительные устройства с разрушающимися мембранами (мембранные предохранительные устройства – МПУ);
- 5) другие устройства, применение которых согласовано с эксплуатирующей организацией и организацией-разработчиком.

Установка рычажно-грузовых клапанов на передвижных сосудах не допускается.

5.5.3. Конструкция пружинного клапана должна исключать возможность затяжки пружины сверх установленной величины, а пружина должна быть защищена от недопустимого нагрева (охлаждения) и непосредственного воздействия рабочей среды, если она оказывает вредное действие на материал пружины.

5.5.4. Конструкция пружинного клапана должна предусматривать устройство для проверки исправности действия клапана в рабочем состоянии путем принудительного открывания его во время работы.

Допускается установка предохранительных клапанов без приспособления для принудительного открывания, если последнее нежелательно по свойствам среды (взрывоопасная, горючая, вредная 1-го и 2-го классов опасности) или по условиям технологического процесса. В этом случае проверка срабатывания клапанов должна осуществляться на стендах.

5.5.5. Если рабочее давление сосуда равно или больше давления питающего источника и в сосуде исключена возможность повышения давления от химической реакции или обогрева, то установка на нем предохранительного клапана и манометра необязательна.

5.5.6. Сосуд, рассчитанный на давление меньше давления питающего его источника, должен иметь на подводящем трубопроводе автоматическое редуцирующее устройство с манометром и предохранительным устройством, установленными на стороне меньшего давления после редуцирующего устройства.

В случае установки обводной линии (байпаса) она также должна быть оснащена редуцирующим устройством.

5.5.7. Для группы сосудов, работающих при одном и том же давлении, допускается установка одного редуцирующего устройства с манометром и предохранительным клапаном на общем подводящем трубопроводе до первого ответвления к одному из сосудов.

В этом случае установка предохранительных устройств на самих сосудах необязательна, если в них исключена возможность повышения давления.

5.5.8. Если автоматическое редуцирующее устройство вследствие физических свойств рабочей среды не может надежно работать, допускается установка регулятора расхода. При этом должна предусматриваться защита от повышения давления.

5.5.9. Количество предохранительных клапанов, их размеры и пропускная способность должны быть установлены в соответствии с НД так, чтобы в сосуде не создавалось давление, превышающее расчетное более чем на 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) для сосудов с давлением до 0,3 МПа (3 кгс/см²), на 15% – для сосудов

с давлением до 0,3 МПа (3 кгс/см²), на 15% – для сосудов с давлением от 0,3 до 6,0 МПа (от 3 до 60 кгс/см²) и на 10% – для сосудов с давлением свыше 6,0 МПа (60 кгс/см²).

При работающих предохранительных клапанах допускается превышение давления в сосуде не более чем на 25% от рабочего при условии, что это превышение предусмотрено ПКД и отражено в паспорте сосуда.

5.5.10. Предохранительное устройство должно поставляться с паспортом и инструкцией по эксплуатации.

В паспорте наряду с другими сведениями должен быть указан коэффициент расхода клапана для сжимаемых и несжимаемых сред, а также площадь, к которой он отнесен.

5.5.11. Предохранительные устройства должны устанавливаться на патрубках или трубопроводах, непосредственно присоединенных к сосуду.

Присоединительные трубопроводы предохранительных устройств (подводящие, отводящие и дренажные) должны быть защищены от замерзания в них рабочей среды.

При установке на одном патрубке (трубопроводе) нескольких предохранительных устройств площадь поперечного сечения патрубка (трубопровода) должна быть не менее 1,25 суммарной площади сечения клапанов, установленных на нем.

При определении сечения присоединительных трубопроводов длиной более 1000 мм необходимо также учитывать величину их сопротивлений.

Отбор рабочей среды из патрубков (и на участках присоединительных трубопроводов от сосуда до клапанов), на которых установлены предохранительные устройства, не допускается.

5.5.12. Предохранительные устройства должны быть размещены в местах, доступных для их обслуживания.

5.5.13. Установка запорной арматуры между сосудом и предохранительным устройством, а также за ним не допускается.

5.5.14. Арматура перед (за) предохранительным устройством может быть установлена при условии монтажа двух предохранительных устройств и блокировки, исключающей возможность одновременного их отключения. В этом случае каждый из них должен иметь пропускную способность, предусмотренную пунктом 5.5.9 настоящих Правил.

При установке группы предохранительных устройств и арматуры перед (за) ними блокировка должна быть выполнена таким образом, чтобы при любом предусмотренном ПКД варианте отключения клапанов остающиеся включенными предохранительные устройства имели суммарную пропускную способность, предусмотренную пунктом 5.5.9 настоящих Правил.

5.5.15. Отводящие трубопроводы предохранительных устройств и импульсные линии ИПУ в местах возможного скопления конденсата должны быть оборудованы дренажными устройствами для удаления конденсата.

Установка запорных органов или другой арматуры на отводящих трубопроводах предохранительных устройств не допускается. Среда, выходящая из предохранительных устройств и дренажей, должна отводиться в безопасное место.

Сбрасываемые вредные, взрыво- и пожароопасные технологические среды должны направляться в закрытые системы для дальнейшей утилизации или в системы организованного сжигания.

Запрещается объединять сбросы, содержащие вещества, которые способны при смешивании образовывать взрывоопасные смеси или нестабильные соединения.

5.5.16. Мембранные предохранительные устройства устанавливаются:

1) вместо рычажно-грузовых и пружинных предохранительных клапанов, когда эти клапаны в рабочих условиях конкретной среды не могут быть применены вследствие их инерционности или других причин;

2) перед предохранительными клапанами в случаях, когда предохранительные клапаны не могут надежно работать вследствие вредного воздействия рабочей среды (коррозия, эрозия, полимеризация, кристаллизация, прикипание, примерзание) или возможных утечек через закрытый клапан взрыво- и пожароопасных, токсичных и экологически вредных веществ; в этом случае должно быть предусмотрено устройство, позволяющее контролировать исправность мембраны;

3) параллельно с предохранительными клапанами для увеличения пропускной способности систем сброса давления;

4) на выходной стороне предохранительных клапанов для предотвращения вредного воздействия рабочих сред со стороны сбросной системы и для исключения влияния колебаний противодействия со стороны этой системы на точность срабатывания предохранительных клапанов.

Необходимость и место установки мембранных предохранительных устройств и их конструкцию определяет организация-разработчик.

5.5.17. Предохранительные мембраны должны быть маркированы, при этом маркировка не должна оказывать влияния на точность срабатывания мембран.

Содержание маркировки:

1) наименование (обозначение) или товарный знак организации-изготовителя;

2) номер партии мембран;

3) тип мембран;

4) условный диаметр;

5) рабочий диаметр;

6) материал;

7) минимальное и максимальное давление срабатывания мембран в партии при заданной температуре и при температуре 20°C.

Маркировка должна наноситься по краевому кольцевому участку мембран либо мембраны должны быть снабжены прикрепленными к ним маркировочными хвостовиками (этикетками).

5.5.18. На каждую партию мембран должен быть паспорт, оформленный организацией-изготовителем.

5.5.19. Предохранительные мембраны должны устанавливаться только в предназначенные для них узлы крепления.

5.5.20. Предохранительные мембраны зарубежного производства, изготовленные организациями, не подконтрольными Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее – Ростехнадзор), могут быть допущены к эксплуатации лишь при наличии разрешений на применение таких мембран, выдаваемых в порядке, установленном эксплуатирующей организацией.

5.5.21. Мембранные предохранительные устройства должны размещаться в местах, открытых и доступных для осмотра и монтажа-демонтажа, присоединительные трубопроводы должны быть защищены от замерзания в них рабочей среды, а устройства должны устанавливаться на патрубках или трубопроводах, непосредственно присоединенных к сосуду.

5.5.22. При установке мембранного предохранительного устройства последовательно с предохранительным клапаном (перед клапаном или за ним) полость между мембраной и клапаном должна сообщаться отводной трубкой с сигнальным манометром (для контроля исправности мембран).

5.5.23. Допускается установка переключающего устройства перед мембранными предохранительными устройствами при наличии удвоенного числа мембранных устройств с обеспечением при этом защиты сосуда от превышения давления при любом положении переключающего устройства.

5.5.24. Порядок и сроки проверки исправности действия предохранительных устройств в зависимости от условий технологического процесса должны быть указаны в инструкции по эксплуатации предохранительных устройств, утвержденной организацией-владельцем сосуда в установленном порядке.

Проверку функциональной способности (исправности) и настройки предохранительных устройств следует проводить после влияющего на настройку ремонта предохранительных устройств или схемы управления, но не реже одного раза в 12 месяцев (для атомных энергетических установок – не реже одного раза в топливную кампанию).

Работы должны выполняться по рабочей программе, а их результаты должны оформляться актом, утверждаемым представителем организации-владельца сосуда.

Результаты проверки предохранительных устройств, сведения об их настройке записываются в сменный журнал оперативного персонала.

Результаты настройки предохранительных устройств записываются также в документации ремонтного персонала, выполнившего указанные операции (например в журнале эксплуатации и ремонта предохранительных устройств).

После настройки предохранительной арматуры узел настройки должен быть опломбирован, данные о настройке должны быть занесены в журнал эксплуатации и ремонта предохранительных устройств.

5.6. Указатели уровня жидкости

5.6.1. При необходимости контроля уровня жидкости в сосудах, имеющих границу раздела сред, должны применяться указатели уровня.

5.6.2. Указатели уровня жидкости должны устанавливаться в соответствии с ПКД и инструкцией организации-изготовителя, при этом должна быть обеспечена хорошая видимость этого уровня.

5.6.3. На сосудах, обогреваемых пламенем или горячими газами, у которых возможно понижение уровня жидкости ниже допустимого, должно быть установлено не менее двух указателей уровня прямого действия.

5.6.4. Конструкция, количество и места установки указателей уровня определяются организацией-разработчиком.

5.6.5. На каждом указателе уровня жидкости должны быть отмечены допустимые верхний и нижний уровни в соответствии с требованиями, установленными в ПКД.

5.6.6. Верхний и нижний допустимые уровни жидкости в сосуде устанавливаются организацией-разработчиком. Высота прозрачного указателя уровня жидкости должна быть не менее чем на 25 мм соответственно ниже нижнего и выше верхнего допустимых уровней жидкости.

При необходимости установки нескольких указателей по высоте их следует размещать так, чтобы они обеспечили непрерывность показаний уровня жидкости.

5.6.7. Указатели уровня должны быть снабжены арматурой (кранами и вентилями) для их отключения от сосуда и продувки с отводом рабочей среды в безопасное место.

5.6.8. При применении в указателях уровня в качестве прозрачного элемента стекла или слюды для предохранения персонала от травмирования при их разрыве должно быть предусмотрено защитное устройство.

VI. УСТАНОВКА, РЕГИСТРАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СОСУДОВ, ВВОД СОСУДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

6.1. Установка сосудов

6.1.1. Сосуды должны устанавливаться на открытых площадках в местах, исключающих скопление людей, или в отдельно стоящих зданиях.

6.1.2. Допускается установка сосудов:

- 1) в помещениях, примыкающих к производственным зданиям, при условии отделения их от здания капитальной стеной;
- 2) в производственных помещениях в случаях, предусмотренных НД;
- 3) с заглублением в грунт при условии обеспечения доступа к арматуре и защиты стенок сосуда от почвенной коррозии и коррозии блуждающими токами.

6.1.3. Не разрешается установка сосудов, подлежащих регистрации в межрегиональных территориальных управлениях по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Ростехнадзора (далее – МТУ), сосудов в общественных и бытовых зданиях в примыкающих к ним помещениях, а также в зданиях и помещениях, в которых не предусмотрена или запрещена эксплуатация сосудов в соответствии с ПКД или НД.

6.1.4. Установка сосудов должна исключать возможность их опрокидывания.

6.1.5. Установка сосудов должна обеспечить возможность осмотра, ремонта и очистки их с внутренней и наружной сторон.

Для удобства обслуживания сосудов должны быть устроены площадки и лестницы. Для осмотра и ремонта сосудов могут применяться люльки и другие приспособления. Указанные устройства не должны нарушать прочности и устойчивости сосуда, а приварка их к сосуду должна быть выполнена в соответствии с требованиями настоящих Правил и ПКД. Материалы, конструкция лестниц и площадок должны соответствовать НД.

6.2. Регистрация сосудов

6.2.1. Сосуды, на которые распространяются настоящие Правила, за исключением сосудов, перечисленных в пункте 6.2.2, должны быть зарегистрированы в МТУ. При этом вновь изготовленные сосуды подлежат регистрации в МТУ до пуска их в работу.

6.2.2. Регистрации в МТУ не подлежат:

1) сосуды 1-й группы опасности, работающие при температуре стенки не выше 200°C, у которых произведение давления в МПа (кгс/см²) на вместимость в м³ (литрах) не превышает 0,05 (500), а также сосуды 2, 3, 4-й групп, работающие при указанной выше температуре, у которых произведение давления в МПа (кгс/см²) на вместимость в м³ (литрах) не превышает 1,0 (10 000); группа сосудов определяется по таблице № 5 настоящих Правил;

2) аппараты воздухоразделительных установок и разделения газов, расположенные внутри теплоизоляционного кожуха (регенераторы, колонны, теплообменники, конденсаторы, адсорберы, отделители, испарители, фильтры, переохладители и подогреватели);

3) резервуары электрических выключателей;

4) бочки для перевозки сжиженных газов, баллоны вместимостью до 100 л включительно, установленные стационарно, а также предназначенные для транспортировки и (или) хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов;

5) сосуды для транспортировки и хранения сжиженных газов, жидкостей и сыпучих сред, находящихся под давлением периодически при их опорожнении.

6.2.3. Все сосуды, на которые распространяются настоящие Правила, до проведения их первичного освидетельствования подлежат учету (регистрации) в организации-владельце сосуда в соответствии с порядком, действующим в этой организации.

6.2.4. Регистрация сосуда в МТУ производится на основании письменного заявления руководства организации-владельца сосуда после:

1) внесения сосуда в перечень оборудования ОИАЭ, подлежащего регистрации в МТУ;

2) его учета в организации-владельце сосуда;

3) проведения первичного технического освидетельствования и последующей инспекции сосуда инспектором Ростехнадзора.

Для регистрации должны быть представлены:

1) паспорт сосуда установленной формы с записью результатов проведения первичного технического освидетельствования;

2) удостоверение (свидетельство) о качестве изготовления (монтажа, ремонта, модернизации) сосуда;

3) схема включения сосуда с указанием источника давления, параметров, его рабочей среды, арматуры, контрольно-измерительных приборов (далее – КИП), средств автоматического управления, предохранительных и блокирующих устройств; схема должна быть утверждена руководством организации-владельца сосуда;

4) паспорт предохранительного клапана с расчетом его пропускной способности.

Удостоверение (свидетельство) о качестве монтажа составляется организацией, производившей монтаж, и должно быть подписано руководителем этой организации, а также руководителем организации-владельца сосуда.

В удостоверении (свидетельстве) должны быть приведены следующие данные:

1) наименование (назначение) сосуда;

2) наименование монтажной организации;

3) наименование организации-владельца сосуда;

4) наименование организации-изготовителя и заводской номер сосуда;

5) обозначение чертежа;

6) рабочая среда, разрешенное давление, расчетная температура;

7) сведения о материалах, примененных дополнительно к указанным в паспорте;

8) сведения о сварке, включающие вид сварки, тип и марку электродов, о термообработке, режиме термообработки и диаграммы;

9) фамилии сварщиков и термистов и номера их удостоверений;

10) результаты испытаний контрольных стыков (образцов), а также результаты неразрушающего дефектоскопического контроля стыков;

11) заключение о соответствии произведенных работ настоящим Правилам, ПКД, ТУ, инструкции по эксплуатации и о пригодности сосуда к эксплуатации при указанных в паспорте параметрах.

12) сведения о лицензии на право выполнения соответствующих работ, выданной Ростехнадзором.

6.2.5. При перестановке сосуда на новое место или передаче сосуда другой эксплуатирующей организации сосуд подлежит перерегистрации по месту установки в МТУ.

При внесении изменений в схему включения сосуда эксплуатирующая организация до включения сосуда в работу предоставляет сведения о внесенных изменениях в эксплуатационную документацию в МТУ.

6.2.6. Для снятия с учета зарегистрированного сосуда администрация организации-владельца сосуда обязана представить в МТУ заявление с указанием причин снятия и паспорт сосуда.

6.2.7. Для регистрации сосуда, не имеющего технической документации организации-изготовителя, организацией-разработчиком сосуда или организацией, имеющей лицензию Ростехнадзора на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов) должен быть составлен паспорт сосуда по форме приложения к настоящим Правилам.

6.3. Техническое освидетельствование сосуда

6.3.1. Сосуды, на которые распространяется действие настоящих Правил, должны подвергаться техническому освидетельствованию до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях – внеочередному освидетельствованию.

Первичное техническое освидетельствование вновь вводимых сосудов должно проводиться до их регистрации.

Техническое освидетельствование включает в себя проверку документации, внутренний и наружный осмотр сосуда в доступных местах, гидравлические (пневматические) испытания, оформление результатов технического освидетельствования.

6.3.2. Техническое освидетельствование сосудов, подлежащих регистрации в МТУ, проводится комиссией по техническому освидетельствованию сосудов, работающих под давлением, назначенной приказом или распоряжением руководителя организации-владельца сосуда (далее – комиссией по техническому освидетельствованию сосудов).

В состав комиссии по техническому освидетельствованию сосудов должны быть включены:

1) работник организации-владельца сосуда, назначенный приказом по этой организации для осуществления надзора (контроля) за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов, работающих под давлением (далее – лицо по надзору (контролю)) – председатель комиссии;

2) лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов;

3) другие работники организации-владельца сосуда, работники эксплуатирующей, экспертной и других организаций (при необходимости).

Техническое освидетельствование сосудов, не подлежащих регистрации в МТУ, проводится лицом по надзору (контролю) с привлечением при необходимости других специалистов.

6.3.3. Содержание, методы, нормы браковки и периодичность технических освидетельствований сосудов (за исключением баллонов) должны быть определены организацией-изготовителем сосудов и указаны в их инструкциях по эксплуатации с учетом требований, представленных в таблицах № 10–13 настоящих Правил.

В случае отсутствия таких инструкций техническое освидетельствование должно проводиться в соответствии с методиками эксплуатирующей организации и в соответствии с требованиями, представленными в таблицах № 10, 11 настоящих Правил.



Таблица № 10

Периодичность технических освидетельствований сосудов (кроме цистерн, резервуаров, изолированных на основе вакуума, бочек и баллонов)

Наименование сосудов	Наружный и внутренний осмотры	Гидравлическое испытание пробным давлением
Сосуды, работающие с любыми допустимыми по настоящим Правилам средами	4 года	8 лет

Таблица № 11

Периодичность технических освидетельствований цистерн, резервуаров, изолированных на основе вакуума, и бочек

Наименование сосудов	Наружный и внутренний осмотры	Гидравлическое испытание пробным давлением
Цистерны, резервуары и бочки, изолированные на основе вакуума	10 лет	10 лет
Все остальные цистерны, резервуары и бочки	4 года	8 лет

6.3.4. Техническое освидетельствование баллонов должно проводиться по утвержденной организацией-разработчиком баллонов методике, в которой должны быть указаны нормы браковки, а периодичность освидетельствования должна быть не реже указанной в таблицах № 12, 13 настоящих Правил.

Таблица № 12

Периодичность технических освидетельствований баллонов, не подлежащих регистрации в МТУ

Наименование баллонов	Наружный и внутренний осмотры	Гидравлическое испытание пробным давлением
Баллоны, находящиеся в эксплуатации для наполнения газами, вызывающими разрушение и физико-химическое превращение материала (например, коррозия) со скоростью не более 0,1 мм/год	5 лет	5 лет
То же со скоростью более 0,1 мм/год	2 года	2 года
Баллоны со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материалов (например, коррозия) со скоростью менее 0,1 мм/год, в которых давление выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см ²) создается периодически для их опорожнения	10 лет	10 лет
Баллоны, установленные стационарно, а также установленные постоянно на передвижных средствах, в которых хранятся сжатый воздух, кислород, аргон, азот, гелий с температурой точки росы –35°С и ниже, замеренной при давлении 15 МПа (150 кгс/см ²) и выше, а также баллоны с обезвоженной углекислотой	10 лет	10 лет

Таблица № 13

**Периодичность технических освидетельствований баллонов,
подлежащих регистрации в МТУ**

Наименование баллонов	Наружный и внутренний осмотры	Гидравлическое испытание пробным давлением
Баллоны, установленные стационарно, а также установленные постоянно на передвижных средствах, в которых хранятся сжатый воздух, кислород, азот, аргон и гелий с температурой точки росы -35°C и ниже, замеренной при давлении 15 МПа (150 кгс/см ²) и выше, а также баллоны с обезвоженной углекислотой	10 лет	10 лет
Все остальные баллоны со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материалов (например коррозия) со скоростью не более 0,1 мм/год	4 года	8 лет
То же со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материалов (например коррозия) со скоростью более 0,1 мм/год	1 год	2 года

6.3.5. Техническое освидетельствование сосудов, которые по конструкционным особенностям или другим причинам недоступны (или ограниченно доступны) для периодического контроля, должно проводиться с применением дистанционных средств и неразрушающих методов контроля металла и сварных соединений. В каждом конкретном случае для таких сосудов эксплуатирующей организацией или организацией-владельцем сосуда с привлечением, при необходимости, экспертной организации должны быть разработаны инструкции по проведению технического освидетельствования.

Перечень таких сосудов, из подлежащих регистрации в МТУ, должен направляться в это МТУ.

6.3.6. Наружный и внутренний осмотры проводятся с целью:

1) при первичном освидетельствовании – проверить, что сосуд установлен и оборудован в соответствии с настоящими Правилами и представленными для регистрации документами, а также что сосуд и его элементы не имеют повреждений;

2) при периодических и внеочередных освидетельствованиях – установить исправность сосуда и возможность его дальнейшей работы.

Гидравлическое испытание проводится с целью проверки прочности элементов сосуда и плотности соединений. Сосуды должны предъявляться к гидравлическому испытанию с установленной на них арматурой (кроме предохранительных устройств).

6.3.7. Перед техническим освидетельствованием сосуд должен быть остановлен, охлажден (отогрет), освобожден от заполняющей его рабочей среды, отключен заглушками от всех трубопроводов, соединяющих сосуд с источником давления или с другими сосудами.

В случае, если в сосудах находились вредные вещества 1-го и 2-го классов опасности в соответствии с государственными стандартами, до начала выполнения внутри каких-либо работ, а также перед внутренним осмотром должны подвергаться тщательной обработке (нейтрализации, дегазации) в соответствии с инструкцией по безопасному ведению работ, утвержденной организацией-владельцем сосуда в установленном порядке.

В случае, если в сосудах находилась радиоактивная среда, перед внутренним осмотром, при необходимости, должны быть дезактивированы. При проведении работ должен проводиться лабораторный контроль за радиационным состоянием рабочего места с оформлением наряда-допуска.

Футеровка, изоляция и другие виды защиты от коррозии должны быть частично или полностью удалены, если имеются признаки, указывающие на возможность возникновения дефектов материала силовых элементов конструкции сосудов (например неплотность футеровки, отдушины гуммировки, следы промокания изоляции). Электрообогрев и привод сосуда должны быть отключены.

6.3.8. Внеочередное техническое освидетельствование сосудов, находящихся в эксплуатации, должно быть проведено в следующих случаях:

- 1) если сосуд не эксплуатировался более 12 месяцев;
- 2) если сосуд был демонтирован и установлен на новом месте;
- 3) если произведено выправление выпучин или вмятин, а также ремонт или модернизация сосуда с применением сварки или пайки элементов, работающих под давлением;
- 4) перед наложением защитного покрытия на стенки сосуда;
- 5) после аварии сосуда или его элементов, работающих под давлением, если по объему восстановительных работ требуется такое освидетельствование;
- 6) по требованию лица по надзору (контролю) и других членов комиссии по техническому освидетельствованию.

6.3.9. Техническое освидетельствование сосудов, цистерн, баллонов и бочек может производиться на специальных ремонтно-испытательных пунктах, наполнительных станциях, а также в организации-владельце сосуда, располагающих необходимой базой, оборудованием для проведения освидетельствования в соответствии с требованиями настоящих Правил.

6.3.10. Результаты технического освидетельствования с указанием разрешенных параметров эксплуатации сосуда и срока очередного технического освидетельствования подписываются членами комиссии и заносятся в паспорт сосуда лицом по надзору (контролю).

Копия этой записи (для сосудов, подлежащих регистрации в МТУ) направляется в МТУ не позднее чем через 5 дней после освидетельствования.

Установленный комиссией срок следующего освидетельствования не должен превышать указанного в настоящих Правилах.

Если при освидетельствовании проводились дополнительные испытания и исследования, то в паспорте сосуда должны быть записаны виды и результаты этих испытаний и исследований с указанием мест отбора образцов или участков, подвергнутых испытаниям, а также причины, вызвавшие необходимость проведения дополнительных испытаний.

Порядок заполнения паспортов сосудов устанавливается настоящими Правилами.

6.3.11. На сосуд, признанный при техническом освидетельствовании годным к дальнейшей эксплуатации, в соответствии с пунктом 6.4.4 настоящих Правил должна наноситься надпись или вывешиваться табличка с указанием даты следующего технического освидетельствования.

6.3.12. Если при освидетельствовании будут обнаружены дефекты, снижающие надежность сосуда, то эксплуатация его может быть разрешена по результатам технического диагностирования при пониженных эксплуатационных параметрах и уменьшенных характеристиках сосуда (включая, давление, температуру, назначенные срок службы, ресурс, количество циклов нагружения).

При этом возможность дальнейшей эксплуатации сосуда должна быть подтверждена расчетом на прочность сосуда и проверочным расчетом пропускной способности предохранительных клапанов на полное их открытие.

Соответствующее решение записывается в паспорт сосуда комиссией или лицом, проводившим освидетельствование.

6.3.13. В случае выявления дефектов, причины и последствия которых установить затруднительно, комиссия по техническому освидетельствованию или лицо, проводившее техническое освидетельствование сосуда, обязаны потребовать от администрации организации-владельца сосуда проведения специальных исследований, а в необходимых случаях – представления заключения эксплуатирующей организации о причинах появления дефектов, а также о возможности и условиях дальнейшей эксплуатации сосуда.

6.3.14. Если при техническом освидетельствовании окажется, что сосуд вследствие имеющихся

дефектов или нарушений настоящих Правил находится в состоянии, опасном для дальнейшей эксплуатации, работа такого сосуда должна быть запрещена решением комиссии или лицом, проводившим освидетельствование.

6.3.15. После установки на место эксплуатации до засыпки грунтом емкости для сжиженного газа могут подвергаться только наружному осмотру, если с момента нанесения изоляции прошло не более 12 месяцев, и при их монтаже не применялась сварка.

6.3.16. Сосуды, работающие под давлением вредных веществ (жидкости и газов) 1-го и 2-го классов опасности в соответствии с государственными стандартами, должны подвергаться организацией-владельцем сосуда пневматическому испытанию на герметичность воздухом или инертным газом под давлением, равным рабочему давлению. Испытания проводятся организацией-владельцем сосуда в соответствии с инструкцией, согласованной с эксплуатирующей организацией.

6.3.17. Наружный и внутренний осмотры должны осуществляться с целью выявления всех дефектов, выходящих за пределы норм, установленных в ПКД и НД.

На уплотнительных поверхностях сосуда (фланцах) допускаются одиночные коррозионные раковины, механические повреждения (например риски, царапины, забоины), размер которых в радиальном направлении не превышает половины ширины уплотнительной поверхности и глубина которых не выводит остаточную толщину металла за расчетное значение.

При этом особое внимание должно быть обращено на выявление следующих дефектов:

1) на поверхностях сосуда – трещин, надрывов, коррозии стенок (особенно в местах отбортовки и вырезок), выпучин, отдулин, раковин;

2) в сварных швах – дефектов сварки, надрывов, разъеданий;

3) в заклепочных швах – трещин между заклепками, обрывов головок, следов пропусков, надрывов в кромках склепанных листов, коррозионных повреждений заклепочных швов, зазоров под кромками клепанных листов и головками заклепок, особенно у сосудов, работающих с агрессивными средами (в том числе с кислотой, кислородом, щелочами);

4) в сосудах с защищенными от коррозии поверхностями – разрушений футеровки, в том числе неплотностей слоев футеровочных плиток, трещин в гуммированном, свинцовом или ином покрытии, скалываний эмали, трещин и отдулин в лакирующем слое, повреждений металла стенок сосуда в местах наружного защитного покрытия;

5) в металлопластиковых и неметаллических сосудах – расслоений и разрывов армирующих волокон свыше установленных норм.

6.3.18. Комиссия или лицо, проводящие освидетельствование, при необходимости, может потребовать удаления (полного или частичного) защитного покрытия.

6.3.19. Сосуды высотой более 2 м перед осмотром должны быть оборудованы необходимыми приспособлениями, обеспечивающими возможность безопасного доступа ко всем частям сосуда.

6.3.20. Гидравлическое испытание сосудов проводится только при удовлетворительных результатах наружного и внутреннего осмотров.

6.3.21. Дата проведения технического освидетельствования сосуда, зафиксированная в его паспорте, может уточняться организацией-владельцем сосуда по согласованию с комиссией по техническому освидетельствованию или лицом, проводящим освидетельствование (для сосудов, не подлежащих регистрации в МТУ), а также с инспектором Ростехнадзора (для сосудов, подлежащих регистрации в МТУ). Согласованная дата освидетельствования не должна быть позже даты, зафиксированной в паспорте сосуда.

При проведении внеочередного технического освидетельствования в паспорте сосуда должна быть сделана запись о причине, вызвавшей необходимость данного освидетельствования.

Эксплуатация сосуда должна быть приостановлена не позднее срока освидетельствования, указанного в его паспорте. Администрация организации-владельца сосуда не позднее чем за 5 дней обязана уведомить о предстоящем освидетельствовании сосуда комиссию (лицо), выполняющую (выполняющее) данное освидетельствование.

6.3.22. Администрация организации-владельца сосуда несет ответственность за своевременную и качественную подготовку сосуда к техническому освидетельствованию.

6.3.23. Сосуды, у которых действие среды может вызвать ухудшение химического состава и механических свойств металла, а также сосуды, у которых температура стенки при работе превышает 450°C,

должны подвергаться дополнительному освидетельствованию в соответствии с инструкцией, утвержденной эксплуатирующей организацией.

6.3.24. Для сосудов, отработавших назначенный срок службы, установленный ПКД, НД, организацией-изготовителем, или для которых продлевался назначенный срок службы на основании НД и соответствующего технического заключения, объем, методы и периодичность технического освидетельствования должны быть установлены по результатам технического диагностирования и определения остаточного ресурса, выполненных организацией, имеющей лицензию Ростехнадзора на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов).

6.3.25. Если при анализе дефектов, выявленных при техническом освидетельствовании сосудов, установлено, что их возникновение связано с режимом эксплуатации сосудов в данной организации-владельце сосуда или свойственно сосудам данной конструкции, то администрация организации-владельца сосуда должна организовать проведение внеочередного технического освидетельствования всех установленных в данной организации сосудов, эксплуатация которых проводилась по одинаковому режиму, или соответственно всех сосудов данной конструкции с уведомлением об этом МТУ.

6.3.26. Срок проведения технического освидетельствования сосуда, не подлежащего регистрации в МТУ, может быть продлен не более чем на три месяца по разрешению эксплуатирующей организации, согласованному с организацией-владельцем сосуда.

6.3.27. На основании результатов технического освидетельствования комиссия (лицо по надзору (контролю)), его проводившая, вносит в паспорт сосуда запись о возможности и условиях его дальнейшей эксплуатации, дату проведения очередного технического освидетельствования, объем, методы и периодичность работ по определению технического состояния объекта в течение срока до следующего технического освидетельствования.

6.4. Ввод в эксплуатацию сосуда

6.4.1. Разрешение на ввод в эксплуатацию сосуда, зарегистрированного в МТУ, выдается инспектором Ростехнадзора на основании положительных результатов технического освидетельствования и результатов проверки организацией-владельцем сосуда порядка обслуживания и надзора (контроля) на ОИАЭ, в ходе которой устанавливается:

- 1) наличие и исправность арматуры, КИП, предохранительных и блокировочных устройств, установленных на сосудах для его безопасной эксплуатации;
- 2) соответствие установки сосуда требованиям настоящих Правил, ПКД и НП;
- 3) соответствие ввода сосуда в работу схеме включения и порядку его пуска, указанного в инструкции по эксплуатации;
- 4) наличие аттестованного обслуживающего персонала и специалистов;
- 5) наличие должностных инструкций (положений) для лиц, ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов и лиц по надзору (контролю);
- 6) наличие инструкции по эксплуатации сосудов, сменных (оперативных) журналов и другой документации, предусмотренной настоящими Правилами.

Разрешение на ввод в эксплуатацию сосуда, не подлежащего регистрации в МТУ, выдается лицом по надзору (контролю) на основании анализа документации организации-изготовителя, положительных результатов технического освидетельствования и проверки организации обслуживания.

После этого лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов, оформляется распоряжение по ОИАЭ о вводе в эксплуатацию сосуда (или распоряжение о вводе в эксплуатацию технологической системы, содержащей данный сосуд).

6.4.2. Разрешение на ввод в эксплуатацию сосуда, подлежащего регистрации в МТУ, записывается в паспорт сосуда инспектором Ростехнадзора, а не подлежащего регистрации – лицом по надзору (контролю).

6.4.3. После оформления распоряжения на ввод сосудов в эксплуатацию на каждый сосуд должна быть нанесена неудаляемым материалом или вывешена на видном месте специальная (регистрационная) табличка форматом не менее 200×150 мм со следующими данными:

- 1) регистрационный номер;
- 2) разрешенное давление;

3) число, месяц и год следующих наружного и внутреннего осмотров и гидравлического испытания (для сосудов, отработавших расчетный срок службы – число, месяц и год проведения очередного технического освидетельствования).

6.4.4. Сосуд (группа сосудов, входящих в установку) может быть включен в работу после выполнения требований пунктов 6.4.3 и 6.4.4 настоящих Правил. О включении в работу сосудов, зарегистрированных в МТУ, лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов, сообщает в МТУ.

VII. НАДЗОР, СОДЕРЖАНИЕ, ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ

7.1. Организация надзора

7.1.1. Администрация организации-владельца сосуда обязана обеспечить содержание сосудов в исправном состоянии и безопасные условия их работы.

В этих целях необходимо:

1) назначить приказом по организации из числа специалистов, прошедших в установленном в эксплуатирующей организации порядке предаттестационную подготовку и аттестацию, лицо (лиц), ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов, а также лицо (лиц) по надзору (контролю); количество лиц по надзору (контролю) должно определяться исходя из расчета времени, необходимого для своевременного и качественного выполнения обязанностей, возложенных на указанных лиц должностной инструкцией;

2) определить должность (профессию) работника, который может быть допущен к обслуживанию сосуда и прохождению обучения по программе, утвержденной эксплуатирующей организацией и организацией-владельцем сосуда, и назначить обслуживающий персонал из числа своих работников, прошедших обучение, проверку знаний инструкций, стажировку и имеющих квалификационные удостоверения по профессии и на право обслуживания сосудов;

3) разработать и утвердить инструкцию по эксплуатации сосудов (или инструкцию по эксплуатации технологической системы, в состав которой входят сосуды); инструкция с листом ознакомления должна быть выдана на рабочие места обслуживающего персонала;

4) организовать периодическую проверку знаний персоналом инструкции по эксплуатации сосудов;

5) установить такой порядок, чтобы персонал, на который возложены обязанности по обслуживанию сосудов, вел тщательное наблюдение за порученным ему оборудованием путем его осмотра, проверки действия арматуры, КИП, предохранительных и блокировочных устройств и поддержания сосудов в исправном состоянии; результаты осмотра и проверки должны записываться в сменный журнал;

6) обеспечить порядок и периодичность проверки знаний настоящих Правил руководящими работниками и специалистами;

7) обеспечить проведение технических освидетельствований, экспертизы промышленной безопасности сосудов в установленные сроки;

8) обеспечить специалистов необходимой документацией по безопасной эксплуатации сосудов.

7.2. Содержание и обслуживание сосудов

7.2.1. К содержанию и обслуживанию сосудов могут быть допущены лица не моложе 18 лет, обученные по программе, утвержденной эксплуатирующей организацией и организацией-владельцем, аттестованные, имеющие удостоверение на право обслуживания сосудов.

7.2.2. Подготовка персонала, обслуживающего сосуда, должна проводиться в учебных центрах, а также на специальных курсах в организациях, если они имеют необходимые условия для подготовки, включая лицензию и аккредитацию.

Проверка знаний проводится комиссией организации-владельца, состав комиссии определяется приказом по этой организации.

Проверка знаний и оформление результатов проверки знаний должны проводиться в порядке, установленном эксплуатирующей организацией.

7.2.3. Результаты проверки знаний обслуживающего персонала должны оформляться протоколом за подписью председателя комиссии и ее членов.

Номер протокола и результаты проверки знаний должны заноситься в квалификационные удостоверения за подписью председателя комиссии, скрепленной печатью.

Форма удостоверений устанавливается эксплуатирующей организацией.

7.2.4. Периодическая проверка знаний должна проводиться в порядке, установленном эксплуатирующей организацией:

- 1) для персонала, обслуживающего сосуда, – не реже одного раза в 12 месяцев;
- 2) для руководителей и остальных специалистов, занятых эксплуатацией сосудов, – не реже одного раза в три года.

Внеочередная проверка знаний должна проводиться:

- 1) при нарушениях работником настоящих Правил;
- 2) по решению администрации организации-владельца сосуда, по требованию лица по надзору (контролю);
- 3) при переходе работника из одной организации в другую;
- 4) при перерыве в работе более 6 месяцев;
- 5) после инцидента или аварийной ситуации, произошедшей по вине данного работника.

При внесении изменений в инструкцию по эксплуатации сосудов персонал знакомится с изменениями в инструкции под роспись.

При перерыве в работе по специальности более шести месяцев персонал, обслуживающий сосуда, должен пройти стажировку для восстановления практических навыков до проверки знаний.

Результаты проверки знаний обслуживающего персонала оформляются протоколом за подписью председателя и членов аттестационной комиссии и отметкой о проверке знаний в удостоверении.

7.2.5. Допуск персонала к самостоятельному обслуживанию сосудов оформляется приказом (распоряжением) по эксплуатирующей организации.

7.2.6. Для сосудов (автоклавов) с быстросъемными крышками в инструкции по эксплуатации сосудов должен быть отражен порядок хранения и применения ключа-марки.

7.2.7. Эксплуатирующая организация должна разработать схемы включения сосудов или аппаратурно-технологические схемы (с указанием на них запорной, предохранительной, регулирующей арматуры), которые должны находиться на рабочих местах.

7.2.8. В порядке, установленном эксплуатирующей организацией, должна быть разработана и выполняться рабочая программа контроля металла сосудов в процессе их эксплуатации.

7.3. Вынужденная (аварийная) остановка сосуда

7.3.1. Сосуд должен быть немедленно остановлен в случаях, предусмотренных инструкцией по эксплуатации сосудов, в частности:

- 1) если давление в сосуде поднялось выше разрешенного и не снижается, несмотря на меры, принятые персоналом;
- 2) при выявлении неисправности предохранительных устройств;
- 3) при обнаружении нарушения герметичности и линейных размеров сосудов, работающих под давлением;
- 4) при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;
- 5) при снижении уровня жидкости ниже допустимого в сосудах с огневым обогревом;
- 6) при выходе из строя всех указателей уровня жидкости;
- 7) при неисправности предохранительных блокировочных устройств, указанных в ПКД;
- 8) при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду, находящемуся под давлением;
- 9) при обнаружении неисправности крепления сосуда к фундаменту или опоре.

Порядок аварийной остановки сосуда и последующего ввода его в работу должен быть указан в инструкции.

7.3.2. Причины аварийной остановки сосуда должны записываться в сменный (оперативный) журнал.

7.4. Ремонт и модернизация сосудов

7.4.1. Для поддержания сосуда в исправном состоянии администрация организации-владельца сосуда обязана обеспечить проведение своевременного ремонта сосудов в соответствии с графиком его планово-предупредительного ремонта (далее – ППР). Выбор системы ППР определяется организацией-владельцем сосуда.

При ремонте следует соблюдать правила по охране труда эксплуатации электроустановок, действующие в эксплуатирующей организации.

7.4.2. Ремонт и модернизация с применением сварки (пайки) сосудов и их элементов, работающих под давлением, должны проводиться по технологии, разработанной до начала выполнения работ организацией на основании настоящих Правил и НД.

При ремонте и модернизации сосудов должна применяться система контроля качества (входной, операционный и приемочный) и контроля металла, обеспечивающая выполнение работ в соответствии с требованиями настоящих Правил и НД. Результаты ремонта и модернизации должны заноситься в паспорт сосуда.

7.4.3. Ремонт и модернизация сосудов и их элементов, находящихся под давлением, не допускается.

7.4.4. До начала производства работ внутри сосуда, соединенного с другими работающими сосудами общим трубопроводом, сосуд должен быть отделен от них заглушками или отсоединен. Отсоединенные трубопроводы должны быть заглушены.

Сосуд должен выводиться в ремонт или модернизацию по наряду-допуску с выполнением требований правил техники безопасности при эксплуатации теплосилового оборудования и инструкций по эксплуатации.

7.4.5. Применяемые для отключения сосуда заглушки, устанавливаемые между фланцами, должны быть соответствующей прочности и иметь маркировку (с указанием допустимого (расчетного) давления и условного диаметра), а также выступающую часть (хвостовик), по которой определяется наличие заглушки.

Для сварных трубопроводов, где установка заглушек невозможна, отключение трубопровода должно производиться двумя последовательно установленными задвижками. Между ними должно быть дренажное устройство, соединенное непосредственно с атмосферой. В отдельных случаях, когда нельзя отключить для ремонта трубопровод двумя последовательными задвижками, допускается с разрешения главного инженера организации отключить ремонтируемый участок одной задвижкой. При этом не должно быть парения (утечки) через открытый на время ремонта дренаж в атмосферу. В случае отключения одной задвижкой трубопроводов от действующего оборудования с температурой воды не выше 45°C, разрешение главного инженера на такое отключение не требуется.

7.4.6. При работе внутри сосуда (включая внутренний осмотр, ремонт, чистку) должны применяться безопасные светильники напряжением не выше 12 В, а при взрывоопасных средах – во взрывобезопасном исполнении. При необходимости должен быть произведен анализ воздушной среды на отсутствие вредных или других веществ, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК).

Работы внутри сосуда должны выполняться по наряду-допуску. Работы внутри сосуда при наличии радиоактивных излучений дополнительно должны выполняться и по дозиметрическому наряду.

7.5. Продление назначенного срока службы сосудов

7.5.1. Назначенный срок службы сосудов, работающих под давлением, может быть продлен на основании решения организации-владельца, согласованного с эксплуатирующей организацией, организацией-разработчиком, материаловедческой организацией и экспертной организацией.

К решению должны быть приложены результаты технического освидетельствования (включая результаты технического диагностирования) сосуда, оценка его остаточного ресурса, расчеты на надежность и прочность, подтверждающие возможность продления назначенного срока службы сосуда, а также акты, подтверждающие возможность выполнения сосудом своих функций в течение продлеваемого срока службы с обеспечением всех требований по безопасности, акты обследования состояния металла и программы эксплуатационного контроля металла, разработанные на дополнительный срок службы.

7.5.2. Для сосудов, подлежащих регистрации в МТУ, копии решения и всех приложений к нему должны быть направлены в это МТУ.

VIII. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЦИСТЕРНАМ И БОЧКАМ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

8.1. Цистерны и бочки для сжиженных газов, за исключением криогенных жидкостей, должны быть рассчитаны на давление, которое может возникнуть в них при температуре 50°C.

Цистерны для сжиженного кислорода и других криогенных жидкостей должны быть рассчитаны на давление, при котором должно производиться их опорожнение.

Расчет цистерн должен быть выполнен с учетом напряжений, вызванных динамической нагрузкой при их транспортировке.

8.2. Цистерны, наполняемые жидким аммиаком при температуре, не превышающей в момент окончания наполнения –25°C, должны иметь термоизоляцию или теньевую защиту.

Термоизоляционный кожух цистерны для криогенных жидкостей должен быть снабжен разрывной мембраной.

8.3. На автомобильном и железнодорожном транспорте у цистерны в верхней ее части должны быть устроены люк диаметром не менее 450 мм и помост около люка с металлическими лестницами по обе стороны цистерны, снабженной поручнями.

На цистернах для сжиженного кислорода, азота и других криогенных жидкостей устройство помоста около люка необязательно.

8.4. Каждая автоцистерна должна иметь люк овальной формы размером по осям не менее 400x450 мм или круглый люк диаметром не менее 450 мм. Для автоцистерны вместимостью до 3000 л люк овальной формы разрешается выполнять с размером по осям не менее 300x400 мм, а круглой формы – диаметром не менее 400 мм.

У цистерн вместимостью до 1000 л допускается устройство смотровых люков овальной формы размером меньшей оси не менее 80 мм или круглой формы диаметром не менее 80 мм.

8.5. На цистернах и бочках организация-изготовитель должна наносить клеймением следующие паспортные данные:

- 1) наименование организации-изготовителя или его товарный знак;
- 2) номер цистерны (бочки);
- 3) год изготовления и дату освидетельствования;
- 4) вместимость (для цистерн – в м³; для бочек – в л);
- 5) массу цистерны в порожнем состоянии без ходовой части (т) и массу бочки (кг);
- 6) величину рабочего давления;
- 7) клеймо отдела технического контроля (ОТК) организации-изготовителя;
- 8) дату проведенного и очередного освидетельствования.

На цистернах клейма должны наноситься по окружности фланца для люка, а на бочках – на днищах, где располагается арматура.

8.6. Для бочек с толщиной стенки до 6 мм включительно паспортные данные могут быть нанесены на металлической пластинке, припаянной или приваренной к днищу в месте, где располагается арматура.

На цистернах с изоляцией на основе вакуума все клейма, относящиеся к сосуду, должны быть нанесены также на фланце горловины люка вакуумной оболочки, причем масса цистерны указывается с учетом массы изоляции оболочки.

8.7. На цистернах и бочках, предназначенных для перевозки сжиженных газов, вызывающих коррозию, места клеймения после нанесения паспортных данных должны быть покрыты антикоррозионным бесцветным лаком.

8.8. На рамах цистерн должна быть прикреплена металлическая табличка с паспортными данными:

- 1) наименованием организации-изготовителя или товарным знаком;
- 2) номером;
- 3) годом изготовления;
- 4) массой цистерны с ходовой частью в порожнем состоянии (т);
- 5) регистрационным номером цистерны (выбивается соответствующей службой организации-владельца цистерны после ее регистрации в МТУ);
- 6) датой очередного освидетельствования.

8.9. Окраска цистерн и бочек, находящихся в эксплуатации, а также нанесение полос и надписей на них должны производиться в соответствии с НД и ТУ организациями, осуществляющими их наполнение.

Окраска железнодорожных пропан-бутановых и пентановых цистерн, находящихся в эксплуатации, и нанесение полос и надписей на них производится организацией-владельцем цистерн.

8.10. Цистерны должны быть оснащены:

- 1) вентилями с сифонными трубками для слива и налива среды;
- 2) вентилем для выпуска паров из верхней части цистерны;
- 3) пружинным предохранительным клапаном;
- 4) штуцером для подсоединения манометра;
- 5) указателем уровня жидкости.

8.11. Предохранительный клапан, установленный на цистерне, должен сообщаться с газовой фазой цистерны и иметь колпак с отверстиями для выпуска газа в случае открытия клапана. Площадь отверстий в колпаке должна быть не менее полуторной площади рабочего сечения предохранительного клапана.

8.12. Каждый наливной и спускной вентиль цистерны и бочки для сжиженного газа должен быть снабжен заглушкой.

8.13. На одном из днищ каждой бочки должны быть установлены два вентиля, предназначенные для наполнения и слива рабочей среды. При подключении бочек к стационарному оборудованию они устанавливаются и крепятся к опоре таким образом, чтобы соблюдалось вертикальное расположение вентиля.

При установке вентиля на вогнутом днище бочки он должен закрываться колпаком, а при установке на выпуклом днище кроме колпака обязательно устройство обхватной ленты (юбки).

У бочек для хлора и фосгена должны быть наливной и сливной вентиля, снабженные сифонами.

8.14. Боковые штуцера вентиля для слива и налива горючих газов должны иметь левую резьбу.

8.15. Цистерны, предназначенные для перевозки взрывоопасных, горючих и вредных веществ 1-го и 2-го класса опасности, должны иметь на сифонных трубках для слива скоростной клапан, исключающий выход газа при разрыве трубопровода.

8.16. Пропускная способность предохранительных клапанов, устанавливаемых на цистернах для сжиженного кислорода, азота и других криогенных жидкостей, должна определяться по сумме расчетной испаряемости жидкостей и максимальной производительности устройства для создания давления в цистерне при ее опорожнении.

Под расчетной испаряемостью принимается количество жидкого кислорода, азота (криогенной жидкости) в килограммах, которое может испаряться в течение часа под действием тепла, получаемого цистерной из окружающей среды при температуре наружного воздуха 50°C.

Под максимальной производительностью устройства для создания давления в цистерне при ее опорожнении принимается количество газа в килограммах, которое может быть введено в цистерну в течение часа при работе с полной нагрузкой испарителя или другого источника давления.

8.17. Организации, осуществляющие наполнение, и наполнительные станции обязаны вести журнал наполнения по установленной администрацией форме, в котором, в частности, должны быть указаны:

- 1) дата наполнения;
- 2) наименование организаций-изготовителей цистерн и бочек;
- 3) заводской и регистрационный номера для цистерн и заводские номера для бочек;
- 4) подпись лица, производившего наполнение.

При наполнении наполнительной станцией цистерн и бочек различными газами администрация должна вести по каждому газу отдельный журнал наполнения.

8.18. Цистерны и бочки можно заполнять только тем газом, для перевозки и хранения которого они предназначены.

8.19. Перед наполнением цистерн и бочек газами ответственным лицом, назначенным администрацией, должен быть произведен тщательный осмотр наружной поверхности, проверены исправность и герметичность арматуры, наличие остаточного давления и соответствие имеющегося в них газа назначению цистерны или бочки. Результаты осмотра цистерн и бочек и заключение о возможности их наполнения должны быть записаны в журнал.

8.20. Запрещается наполнять газом неисправные цистерны или бочки, а также если:

- 1) истек срок назначенного освидетельствования;

- 2) отсутствуют или неисправны арматура и КИП;
- 3) отсутствует надлежащая окраска или надписи;
- 4) в цистернах или бочках находится не тот газ, для которого они предназначены.

Потребитель, опорожняющая цистерны, бочки обязан оставлять в них избыточное давление газа не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

Для сжиженных газов, упругость паров которых в зимнее время может быть ниже 0,05 МПа (0,5 кгс/см²), остаточное давление устанавливается производственной инструкцией организации, осуществляющей наполнение.

8.21. Наполнение и опорожнение цистерн и бочек газами должны производиться по инструкции, составленной и утвержденной в установленном порядке.

Наполнение цистерн и бочек сжиженными газами должно соответствовать нормам, указанным в таблице № 14.

Таблица № 14

Наименование газа	Масса газа на 1 л вместимости цистерны или бочки, кг, не более	Вместимость цистерны или бочки на 1 кг газа, л, не менее
Азот	0,770	1,30
Аммиак	0,570	1,76
Бутан	0,488	2,05
Бутилен	0,526	1,90
Пропан	0,425	2,35
Пропилен	0,445	2,25
Фосген, хлор	1,250	0,80
Кислород	1,080	0,926

Для газов, не указанных в данной таблице, норма наполнения устанавливается производственными инструкциями организаций-изготовителей исходя из того, чтобы при наполнении сжиженными газами, у которых критическая температура выше 50°C, в цистернах и бочках был достаточный объем газовой подушки, а при наполнении сжиженными газами, у которых критическая температура ниже 50°C, давление в цистернах и бочках при температуре 50°C не превышало установленного для них расчетного давления.

При хранении и транспортировке наполненные бочки должны быть защищены от воздействия солнечных лучей и от местного нагревания.

8.22. Величина наполнения цистерн и бочек сжиженными газами должна определяться взвешиванием или другим надежным способом контроля.

8.23. Если при наполнении цистерн или бочек будет обнаружен пропуск газа, наполнение должно быть прекращено, газ из цистерны или бочки удален; наполнение может быть возобновлено только после исправления имеющихся повреждений.

8.24. После наполнения цистерн или бочек газом на боковые штуцера вентилей должны быть установлены заглушки, а арматура цистерн закрыта предохранительным колпаком, который должен быть запломбирован.

8.25. Транспортировка цистерн и бочек должна производиться согласно НД.

IX. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К БАЛЛОНАМ

9.1. Общие требования

9.1.1. Баллоны должны рассчитываться и изготавливаться по НД.

9.1.2. Баллоны должны иметь вентили, плотно ввернутые в отверстия горловины или в расходно-наполнительные штуцера у специальных баллонов, не имеющих горловины.

9.1.3. Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов вместимостью более 100 л должны быть снабжены паспортом по форме приложения к настоящим Правилам.

9.1.4. На баллоны вместимостью более 100 л должны устанавливаться предохранительные клапаны. При групповой установке баллонов допускается установка предохранительного клапана на всю группу баллонов.

9.1.5. Баллоны вместимостью более 100 л, устанавливаемые в качестве расходных емкостей для сжиженных газов, которые используются как топливо на автомобилях и других транспортных средствах, кроме вентилей и предохранительного клапана должны иметь указатель максимального уровня наполнения.

9.1.6. Боковые штуцера вентилей для баллонов (кроме ацетиленовых), наполняемых водородом и другими горючими газами, должны иметь левую резьбу, а для баллонов, наполняемых кислородом и другими негорючими газами, – правую резьбу.

В процессе эксплуатации к вентилю для баллона с растворённым ацетиленом должен присоединяться газовый редуктор с помощью хомута и нажимного винта.

9.1.7. Вентили для баллонов с ацетиленом и пропаном необходимо изготавливать из стали. Применение сплавов меди с содержанием её более 65% недопустимо.

9.1.8. Вентили в баллонах для кислорода должны ввертываться с применением уплотняющих материалов, загорание которых в среде кислорода исключено.

9.1.9. На верхней сферической части каждого баллона должны быть выбиты и отчетливо видны следующие данные:

1) товарный знак организации-изготовителя;

2) номер баллона;

3) фактическая масса порожнего баллона (кг): для баллонов вместимостью до 12 л включительно – с точностью до 0,1 кг; свыше 12 до 55 л включительно – с точностью до 0,2 кг; масса баллонов вместимостью свыше 55 л указывается в соответствии с НД или ТУ на их изготовление;

4) дата (месяц, год) изготовления и год следующего освидетельствования;

5) рабочее давление P , МПа (кгс/см²);

6) пробное гидравлическое давление $P_{пр}$, МПа (кгс/см²);

7) вместимость баллонов, л: для баллонов вместимостью до 12 л включительно – номинальная; для баллонов вместимостью свыше 12 до 55 л включительно – фактическая с точностью до 0,3 л; для баллонов вместимостью свыше 55 л – в соответствии с НД на их изготовление;

8) клеймо отдела (службы) технического контроля (далее – ОТК) организации-изготовителя круглой формы диаметром 10 мм (за исключением стандартных баллонов вместимостью свыше 55 л);

9) номер стандарта для баллонов вместимостью свыше 55 л.

Высота знаков на баллонах должна быть не менее 6 мм, а на баллонах вместимостью свыше 55 л – не менее 8 мм.

Масса баллонов, за исключением баллонов для ацетилена, указывается с учетом массы нанесенной краски, кольца для колпака и башмака, если таковые предусмотрены конструкцией, но без массы вентилей и колпака.

На баллонах вместимостью до 5 л или с толщиной стенки менее 5 мм паспортные данные могут быть выбиты на пластине, припаянной к баллону, или нанесены эмалевой или масляной краской.

9.1.10. Баллоны для растворенного ацетилена должны быть заполнены соответствующим количеством пористой массы и растворителя. За качество пористой массы и за правильность наполнения баллонов ответственность несет организация, наполняющая баллон пористой массой. За качество растворителя и за правильную его дозировку ответственность несет организация, производящая заполнение баллонов растворителем.



После заполнения баллонов пористой массой и растворителем на его горловине выбивается масса тары (масса баллона без колпака, но с пористой массой и растворителем, башмаком, кольцом и вентиляем).

9.1.11. Наружная поверхность баллонов должна быть окрашена в соответствии с таблицей № 15.

Окраска баллонов и надписи на них должны производиться масляными, эмалевыми или нитрокрасками.

Окраска вновь изготовленных баллонов и нанесение надписей производится организациями-изготовителями, а при эксплуатации – наполнительными станциями или испытательными пунктами.

Цвет окраски и текст надписей для баллонов, используемых в специальных установках или предназначенных для наполнения газами специального назначения, должны быть согласованы с эксплуатирующей организацией.

Таблица № 15

Окраска и нанесение надписей на баллоны

Наименование газа	Окраска баллонов	Текст надписи	Цвет надписи	Цвет полосы
Азот	Черная	Азот	Желтый	Отсутствует
Аммиак	Желтая	Аммиак	Черный	Отсутствует
Аргон сырой	Черная	Аргон сырой	Белый	Отсутствует
Аргон	Серая	Аргон	Зеленый	Отсутствует
Аргон высокой чистоты	Серая	Аргон высокой чистоты	Белый	Отсутствует
Ацетилен	Белая	Ацетилен	Красный	Отсутствует
Бутилен	Красная	Бутилен	Желтый	Черный
Нефтегаз	Серая	Нефтегаз	Красный	Отсутствует
Бутан	Красная	Бутан	Белый	Отсутствует
Водород	Темнозеленая	Водород	Красный	Отсутствует
Воздух	Черная	Воздух сжатый	Белый	Отсутствует
Гелий	Коричневая	Гелий	Белый	Отсутствует
Закись азота	Серая	Закись азота	Черный	Отсутствует
Кислород	Голубая	Кислород	Черный	Отсутствует
Кислород медицинский	Голубая	Кислород медицинский	Черный	Отсутствует
Сероводород	Белая	Сероводород	Красный	Красный
Сернистый ангидрид	Черная	Сернистый ангидрид	Белый	Желтый
Углекислота	Черная	Углекислота	Желтый	Отсутствует
Фосген	Защитная	Отсутствует	Отсутствует	Красный
Фреон-11	Алюминиевая	Фреон-11	Черный	Синий
Фреон-12	Алюминиевая	Фреон-12	Черный	Отсутствует
Фреон-13	Алюминиевая	Фреон-13	Черный	2 красные
Фреон-22	Алюминиевая	Фреон-22	Черный	2 желтые
Хлор	Защитная	Отсутствует	Отсутствует	Зеленый
Циклопропан	Оранжевая	Циклопропан	Черный	Отсутствует
Этилен	Фиолетовая	Этилен	Красный	Отсутствует
Все другие горючие газы	Красная	Наименование газа	Белый	Отсутствует
Все другие негорючие газы	Черная	Наименование газа	Желтый	Отсутствует

9.1.12. Надписи на баллонах наносят по окружности на длину не менее 1/3 окружности, а полосы – по всей окружности, причем высота букв на баллонах вместимостью более 12 л должна быть 60 мм, а ширина полосы – 25 мм. Размеры надписей и полос на баллонах вместимостью до 12 л должны определяться в зависимости от величины боковой поверхности баллонов.

9.2. Освидетельствование баллонов

9.2.1. Освидетельствование баллонов производится наполнительными станциями и испытательными пунктами системы газового хозяйства при наличии у них:

- 1) производственных помещений, а также технических средств, обеспечивающих возможность качественного проведения освидетельствования;
- 2) приказа о назначении в организации лиц, ответственных за проведение освидетельствования, из числа специалистов, имеющих соответствующую подготовку;
- 3) инструкции по проведению технического освидетельствования баллонов.

Разрешение на освидетельствование баллонов выдает Ростехнадзор. При выдаче разрешения на освидетельствование баллонов в Ростехнадзоре должно быть зарегистрировано присвоенное данной организации (наполнительной станции) клеймо с соответствующим шифром.

9.2.2. Проверка качества изготовления, освидетельствование и приемка изготовленных баллонов производятся работниками ОТК организации-изготовителя в соответствии с требованиями НД на баллоны.

Величина пробного давления и время выдержки баллонов под пробным давлением устанавливаются организацией-изготовителем для стандартных баллонов по НД, для нестандартных – по ТУ, при этом пробное давление должно быть не менее чем полуторное рабочее давление.

9.2.3. Освидетельствование баллонов, за исключением баллонов для ацетилена, включает:

- 1) осмотр внутренней, за исключением баллонов для сжиженного углеводородного газа (пропан-бутана) вместимостью до 55 л, и наружной поверхности баллонов;
- 2) проверку массы и вместимости;
- 3) гидравлическое испытание.

Проверка массы и вместимости бесшовных баллонов до 12 л включительно и свыше 55 л, а также сварных баллонов, независимо от вместимости, не производится.

9.2.4. При удовлетворительных результатах организация, в которой проведено освидетельствование, выбивает на баллоне свое клеймо круглой формы диаметром 12 мм, дату проведенного и следующего освидетельствования (в одной строке с клеймом). Клеймо должно иметь шифр, присвоенный МТУ организации, осуществляющей освидетельствование баллонов.

Результаты технического освидетельствования баллонов вместимостью более 100 л заносятся в паспорт баллонов. Клейма на баллонах в этом случае не ставятся.

9.2.5. Результаты освидетельствования баллонов, за исключением баллонов для ацетилена, записываются лицом, освидетельствовавшим баллоны, в журнал испытаний, имеющий, в частности, следующие графы:

- 1) товарный знак организации-изготовителя;
- 2) номер баллона;
- 3) дата (месяц, год) изготовления баллона;
- 4) дата произведенного и следующего освидетельствования;
- 5) масса баллона, выбитая на баллоне, кг;
- 6) масса баллона, установленная при освидетельствовании, кг;
- 7) вместимость баллона, выбитая на баллоне, л;
- 8) вместимость баллона, определенная при освидетельствовании, л;
- 9) рабочее давление P , МПа (кгс/см²);
- 10) отметка о пригодности баллона;
- 11) подпись лица, производившего освидетельствование баллона.

9.2.6. Освидетельствование баллонов для ацетилена должно производиться на ацетиленовых наполнительных станциях не реже чем раз в 5 лет и состоит из:

- 1) осмотра наружной поверхности;
- 2) проверки пористой массы;
- 3) пневматического испытания.

9.2.7. Состояние пористой массы в баллонах для ацетилена должно проверяться на наполнительных станциях не реже чем раз в 24 месяца.

При удовлетворительном состоянии пористой массы на каждом баллоне должны быть выбиты:

- 1) год и месяц проверки пористой массы;
- 2) клеймо наполнительной станции;
- 3) клеймо диаметром 12 мм с изображением букв «Пм», удостоверяющее проверку пористой массы.

9.2.8. Баллоны для ацетилена, наполненные пористой массой, при освидетельствовании испытывают азотом под давлением 3,5 МПа (35 кгс/см²).

Чистота азота, применяемого для испытания баллонов, должна быть не ниже 97% по объему.

9.2.9. Результаты освидетельствования баллонов для ацетилена заносят в журнал испытания, имеющий, в частности, следующие графы:

- 1) номер баллона;
- 2) товарный знак организации-изготовителя;
- 3) дата (месяц, год) изготовления баллона;
- 4) подпись лица, производившего освидетельствование баллона;
- 5) дата проведенного и следующего освидетельствования баллона.

9.2.10. Осмотр баллонов производится в целях выявления на их стенках коррозии, трещин, плен, вмятин и других повреждений (для установления пригодности баллонов к дальнейшей эксплуатации). Перед осмотром баллоны должны быть тщательно очищены и промыты водой, а в необходимых случаях промыты соответствующим растворителем или дегазированы.

9.2.11. Баллоны, в которых при осмотре наружной и внутренней поверхностей выявлены трещины, плен, вмятины, отдулины, раковины и риски глубиной более 10% номинальной толщины стенки, надрывы и выщербления, износ резьбы горловины и отсутствуют некоторые паспортные данные, должны быть выбракованы.

Ослабление кольца на горловине баллона не может служить причиной браковки последнего. В этом случае баллон может быть допущен к дальнейшему освидетельствованию после замены кольца или его закрепления по технологии, согласованной с экспертной организацией или организацией-разработчиком.

Баллоны, у которых обнаружена косая или слабая насадка башмака, к дальнейшему освидетельствованию не допускаются до пересадки башмака.

9.2.12. Емкость баллона определяют по разности между весом баллона, наполненного водой, и весом порожнего баллона или при помощи мерных бачков.

9.2.13. Отбраковка баллонов по результатам наружного и внутреннего осмотра должна производиться в соответствии с НД на их изготовление.

Запрещается эксплуатация баллонов, на которых выбиты не все данные, предусмотренные пунктом 9.2.7 Правил.

Закрепление или замена ослабленного кольца на горловине или башмаке должны быть выполнены до освидетельствования баллона.

9.2.14. Бесшовные стандартные баллоны вместимостью от 12 до 55 л при уменьшении массы на 7,5% и выше, а также при увеличении их вместимости более чем на 1% бракуются и изымаются из эксплуатации.

9.2.15. Забракованные баллоны, независимо от их назначения, должны быть приведены в негодность (путем нанесения насечек на резьбе горловины или просверливания отверстий на корпусе), исключающую возможность их дальнейшего использования.

9.2.16. Освидетельствование баллонов должно производиться в отдельных, специально оборудованных помещениях. Температура воздуха в этих помещениях должна быть не ниже 12°C.

Для внутреннего осмотра баллонов допускается применение электрического освещения напряжением не выше 12 В.

При осмотре баллонов, наполняющихся взрывоопасными газами, арматура ручной лампы и ее штепсельное соединение должны быть во взрывобезопасном исполнении.

9.2.17. Наполненные газом баллоны, находящиеся на длительном складском хранении, при наступлении очередных сроков периодического освидетельствования подвергаются представителем администрации организации освидетельствованию в выборочном порядке в количестве не менее пяти из партии до 100 баллонов, десяти – из партии до 500 баллонов и двадцати – из партии свыше 500 баллонов.

При удовлетворительных результатах освидетельствования срок хранения баллонов устанавливается лицом, производившим освидетельствование, и составляет не более чем два года. Результаты выборочного освидетельствования оформляются соответствующим актом.

При неудовлетворительных результатах освидетельствования производится повторное освидетельствование баллонов в таком же количестве.

В случае неудовлетворительных результатов при повторном освидетельствовании дальнейшее хранение всей партии баллонов не допускается, газ из баллонов должен быть удален в срок, указанный лицом (представителем администрации), производившим освидетельствование, после чего баллоны должны быть подвергнуты техническому освидетельствованию каждый в отдельности.

9.3. Эксплуатация баллонов

9.3.1. Эксплуатация, хранение и транспортировка баллонов должны производиться в соответствии с требованиями инструкции, утвержденной в установленном порядке.

9.3.2. Рабочие, обслуживающие баллоны, должны быть обучены, проинструктированы и оформлены в соответствии с пунктом 7.2.1 настоящих Правил.

9.3.3. Баллоны с газами могут храниться как в специальных помещениях, так и на открытом воздухе, в последнем случае они должны быть защищены от атмосферных осадков и солнечных лучей.

Складское хранение в одном помещении баллонов с кислородом и горючими газами запрещается.

9.3.4. Баллоны с газом, устанавливаемые в помещениях, должны находиться на расстоянии не менее 1 м от радиаторов отопления, других отопительных приборов и печей и не менее 5 м от источников тепла с открытым огнем.

9.3.5. При эксплуатации баллонов находящийся в них газ запрещается расходовать полностью. Остаточное давление газа в баллоне должно быть не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

9.3.6. Выпуск газов из баллонов в емкости с меньшим рабочим давлением должен производиться через редуктор, предназначенный для данного газа и окрашенный в соответствующий цвет.

Камера низкого давления редуктора должна иметь манометр и пружинный предохранительный клапан, отрегулированный на соответствующее разрешенное давление в емкости, в которую перепускается газ.

9.3.7. При невозможности из-за неисправности вентилей выпустить на месте потребления газ из баллонов последние должны быть возвращены на наполнительную станцию. Выпуск газа из таких баллонов на наполнительной станции должен производиться в соответствии с инструкцией.

9.3.8. Наполнительные станции, производящие наполнение баллонов сжатыми, сжиженными и растворимыми газами, обязаны вести журнал наполнения баллонов, в котором, в частности, должны быть указаны:

- 1) дата наполнения;
- 2) номер баллона;
- 3) дата освидетельствования;
- 4) масса газа (сжиженного) в баллоне, кг;
- 5) подпись лица, наполнившего баллон.

Если на одной из станций производится наполнение баллонов различными газами, то по каждому газу должен вестись отдельный журнал наполнения.

9.3.9. Наполнение баллонов газами должно производиться по инструкции, разработанной и утвержденной организацией в установленном порядке с учетом свойств газа, местных условий и требований типовой инструкции по наполнению баллонов газами.

Наполнение баллонов сжиженными газами должно соответствовать нормам, указанным в таблице № 16.

Для газов, не указанных в данной таблице, норма наполнения устанавливается производственными инструкциями наполнительных станций.

Таблица № 16

Наименование газа	Масса газа на 1 л емкости баллона, кг, не более	Емкость баллона, приходящегося на 1 кг газа, л, не менее
Аммиак	0,570	1,76
Бутан	0,488	2,05
Бутилен, изобутилен	0,526	1,90
Окись этилена	0,716	1,40
Пропан	0,425	2,35
Пропилен	0,445	2,25
Сероводород, фосген, хлор	1,250	0,80
Углекислота	0,720	1,34
Фреон-11	1,200	0,83
Фреон-12	1,100	0,90
Фреон-13	0,600	1,67
Фреон-22	1,800	1,00
Хлористый метил, хлористый этил	0,800	1,25
Этилен	0,286	3,50

9.3.10. Баллоны, наполняемые газом, должны быть прочно укреплены и плотно присоединены к дополнительной рампе.

9.3.11. Запрещается наполнять газом баллоны, у которых:

- 1) истек срок назначенного освидетельствования;
- 2) истек срок проверки пористой массы;
- 3) поврежден корпус баллона;
- 4) неисправны вентили;
- 5) отсутствуют надлежащая окраска или надписи;
- 6) отсутствует избыточное давление газа;
- 7) отсутствуют установленные клейма.

Наполнение баллонов, в которых отсутствует избыточное давление газов, производится после предварительной их проверки в соответствии с инструкцией организации, осуществляющей наполнение (дополнительной станции).

9.3.12. Перенасадка башмаков и колец для колпаков, замена вентиля должны производиться на пунктах по освидетельствованию баллонов.

Вентиль после ремонта, связанного с его разборкой, должен быть проверен на плотность при рабочем давлении.

9.3.13. Производить насадку башмаков на баллоны разрешается только после выпуска газа, вывертывания вентиля и соответствующей дегазации баллонов.

Очистка и окраска наполненных газом баллонов, а также укрепление колец на их горловине запрещаются.

9.3.14. Баллоны с ядовитыми газами должны храниться в специальных закрытых помещениях, устройство которых регламентируется соответствующими нормами и положениями.

9.3.15. Наполненные баллоны с насаженными на них башмаками должны храниться в вертикальном положении. Для предохранения от падения баллоны должны устанавливаться в специально оборудованные гнезда, клетки или ограждаться барьером.

9.3.16. Баллоны, которые не имеют башмаков, могут храниться в горизонтальном положении на деревянных рамах или стеллажах. При хранении на открытых площадках разрешается укладывать баллоны с башмаками в штабеля с прокладками из веревки, деревянных брусков или резины между горизонтальными рядами.

При укладке баллонов в штабеля высота последних не должна превышать 1,5 м. Вентили баллонов должны быть обращены в одну сторону.

9.3.17. Склады для хранения баллонов, наполненных газами, должны быть одноэтажными с покрытиями легкого типа и не должны иметь чердачных помещений. Стены, перегородки, покрытия складов для хранения газов должны быть выполнены из несгораемых материалов не ниже II степени огнестойкости; окна и двери должны открываться наружу. Оконные и дверные стекла должны быть матовые или закрашены белой краской. Высота складских помещений для баллонов должна быть не менее 3,25 м от пола до нижних выступающих частей кровельного покрытия.

Полы складов должны быть ровные с нескользкой поверхностью, а складов для баллонов с горючими газами – с поверхностью из материалов, исключающих искрообразование при ударе о них какими-либо предметами.

9.3.18. Оснащение складов для баллонов с горючими газами должно отвечать нормам для помещений, опасных в отношении взрывов.

9.3.19. В складах должны быть вывешены инструкции, правила и плакаты по обращению с баллонами, находящимися на складе.

9.3.20. Склады для баллонов, наполненных газом, должны иметь естественную или искусственную вентиляцию в соответствии с требованиями санитарных норм проектирования.

9.3.21. Склады для баллонов с взрыво- и пожароопасными газами должны находиться в зоне молниезащиты.

9.3.22. Складское помещение для хранения баллонов должно быть разделено несгораемыми стенами на отсеки, в каждом из которых должно храниться не более 500 баллонов (40 л) с горючими или ядовитыми газами и не более 1000 баллонов (40 л) с негорючими и неядовитыми газами.

Отсеки для хранения баллонов с негорючими и неядовитыми газами могут быть отделены несгораемыми перегородками высотой не менее 2,5 м с открытыми проемами для прохода людей и проемами для средств механизации. Каждый отсек должен иметь самостоятельный выход наружу.

9.3.23. Разрывы между складами для баллонов, наполненных газами, между складами и смежными производственными зданиями, общественными помещениями, жилыми домами должны удовлетворять требованиям НД.

9.3.24. Перемещение баллонов в пунктах наполнения и потребления газов должно производиться, как правило, на специально приспособленных для этого тележках.

9.3.25. Перевозка наполненных газами баллонов должна производиться на рессорном транспорте или на автокарах в горизонтальном положении с прокладками между баллонами.

В качестве прокладок должны применяться деревянные бруски с вырезанными гнездами для баллонов, веревочные или резиновые кольца толщиной не менее 25 мм (по два кольца на баллон) или другие прокладки, предохраняющие баллоны от ударов друг о друга. Все баллоны во время перевозки должны укладываться вентилями в одну сторону.

Разрешается перевозка баллонов в специальных контейнерах, а также без контейнеров в вертикальном положении, обязательно с прокладками между ними и ограждением от возможного падения.

9.3.26. Транспортировка и хранение баллонов должны производиться с накрученными колпаками.

Транспортировка баллонов для углеводородных газов производится в соответствии с правилами безопасности в газовом хозяйстве, установленными Ростехнадзором.

Хранение наполненных баллонов без предохранительных колпаков допускается до выдачи их потребителям.

9.3.27. Перевозка баллонов автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом должна производиться согласно НД.



ПРИЛОЖЕНИЕ (обязательное)
к Правилам устройства и безопасной
эксплуатации сосудов, работающих под
давлением, для объектов использования
атомной энергии, утвержденным
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г. №__

Образец

Паспорт сосуда, работающего под давлением*

Содержание паспорта

Наименование раздела (таблицы) и приложения	Количество листов
Удостоверение о качестве изготовления сосуда	
Техническая характеристика и параметры	
Сведения об основных частях сосуда	
Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях	
Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности	
Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда	
Карта измерений корпуса сосуда	
Результаты испытаний и исследований сварных соединений	
Данные о неразрушающем контроле сварных соединений	
Данные о других испытаниях и исследованиях	
Данные о термообработке	
Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании	
Заключение	
Сведения о местонахождении сосуда	
Лица, ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосуда	
Сведения об установленной арматуре	
Другие данные об установке сосуда	
Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры	
Запись результатов технического освидетельствования	
Регистрация сосуда	
Приложения:	
чертежи сосуда с указанием основных размеров	
расчет на прочность сосуда	
инструкция по эксплуатации сосуда	
Регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) сосуда (при нахождении сосуда вне помещений с постоянной положительной температурой)	

* При передаче сосуда другой организации-владельцу вместе с сосудом передается паспорт.



Регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) сосуда

Разрешение на применение № _____
от _____ 20__ г. выдано

(МТУ)

Удостоверение о качестве изготовления сосуда

(наименование сосуда)
зав. № _____ изготовлен _____ (дата изготовления)
(наименование и адрес организации-изготовителя)

1. Техническая характеристика и параметры

Наименование частей сосуда				
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)				
Расчетное давление, МПа (кгс/см ²)				
Пробное давление испытания МПа (кгс/см ²)	гидравлического			
	пневматического			
Рабочая температура среды, °С				
Расчетная температура стенки, °С				
Минимально допустимая отрицательная температура стенки, °С				
Наименование рабочей среды				
Характеристика рабочей среды	Класс опасности			
	Взрывоопасность			
	Пожароопасность			
	Вредность (токсичность)			
Прибавка для компенсации коррозии (эрозии), мм				
Вместимость, м ³				
Масса пустого сосуда*, кг				
Максимальная масса заливаемой среды*, кг				
Назначенный срок службы сосуда, лет				
Класс безопасности, группа опасности сосуда				

*Для сосудов со сжиженными газами.

2. Сведения об основных элементах сосуда

№ п/п	Наименование частей сосудов (обечайка, днище, решетка, трубы, рубашка)	Количество, шт.	Размеры, мм			Основной металл		Данные о сварке (пайке)		
			Диаметр (внутренний)	Толщина стенки	Длина (высота)	Марка	ГОСТ (ТУ)	Способ выполнения соединения (сварка, пайка)	Вид сварки (пайки)	Электроды, сварочная проволока, припой (тип, марка, ГОСТ или ТУ)

3. Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях

Наименование	Кол-во, шт.	Размеры, мм, или номер по спецификации	Материал	
			Марка	ГОСТ (ТУ)

4. Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности

Наименование	Кол-во, шт.	Место установки	Условный проход, мм	Условное давление, МПа (кгс/см ²)	Материал корпуса	
					Марка	ГОСТ (ТУ)

5. Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда

Наименование элемента	Данные механических испытаний по сертификату или протоколу заводских испытаний			Дополнительные данные (ультразвуковой контроль, испытания на твердость, состояние исходной термообработки и др.)	Химический состав по сертификату или протоколу заводских испытаний										
	При T = 20°C		При T < 0°C		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	V	S	P
	Предел текучести Re МПа (кгс/см ²)	Предел прочности Rm МПа (кгс/см ²)													
Марка															
Стандарт (ТУ)															
Номер плавки (партии)															
Номер и дата сертификата (протокола)															
Предел текучести Re МПа (кгс/см ²)															
Предел прочности Rm МПа (кгс/см ²)															
Относительное удлинение As, %															
Относительное сужение ψ, %															
До старения, Дж/см ² (кгс•м/см ²)															
После старения, Дж/см ² (кгс•м/см ²)															
Тип образца															
Ударная вязкость, Дж/см ² (кгс•м/см ²)															
Температура, °C															
Тип образца															
Прочие элементы															



9. Данные о других испытаниях и исследованиях

10. Данные о термообработке

Наименование элемента	Номер и дата документа	Вид термообработки	Температура термообработки, °С	Скорость, °С/ч		Продолжительность выдержки, ч	Способ охлаждения
				нагрева	охлаждения		

11. Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании

Вид и условия испытания		Испытываемая часть сосуда			
Гидравлическое испытание	Пробное давление, МПа (кгс/см ²)				
	Испытательная среда				
	Температура испытательной среды, °С				
	Продолжительность выдержки, ч (мин)				
Пневматическое испытание	Пробное давление, МПа (кгс/см ²)				
	Продолжительность выдержки, ч (мин)				
Положение сосуда при испытании*	Горизонтальное				
	Вертикальное				

* В нужной графе указать «Да».

12. Заключение

Сосуд изготовлен в полном соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, для объектов использования атомной энергии и ТУ

(наименование, обозначение и дата утверждения документа)

Сосуд подвергнут наружному и внутреннему осмотру и гидравлическому (пневматическому) испытанию пробным давлением согласно разделу 11 настоящего паспорта.

Сосуд признан годным для работы с указанными в настоящем паспорте параметрами.

Главный инженер _____
 (подпись) (расшифровка подписи)

Место печати

Начальник ОТК _____
 (подпись) (расшифровка подписи)

« ____ » _____ 20__ г.
 (дата)



13. Сведения о местонахождении сосуда

Наименование организации-владельца	Местонахождение сосуда	Дата установки
---	-------------------------------	-----------------------

14. Лица, ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосуда

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество ответственного	Подпись
--	---	----------------

15. Сведения об установленной арматуре

Дата	Наименование	Количество, шт.	Условный проход, мм	Условное давление, МПа (кгс/см²)	Материал (марка, ГОСТ или ТУ)	Место установки	Подпись лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосуда
-------------	---------------------	------------------------	----------------------------	--	--------------------------------------	------------------------	---

16. Другие данные об установке сосуда

- 1) коррозионность среды _____
- 2) противокоррозионное покрытие _____
- 3) тепловая изоляция _____
- 4) футеровка _____
- 5) схема подключения сосуда в установку (линию) _____

17. Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры

Дата	Сведения о замене и ремонте	Подпись ответственного лица, проводившего работы

18. Запись результатов технического освидетельствования

Техническое освидетельствование		Разрешенное давление, МПа (кгс/см²)	Срок следующего освидетельствования
Дата	Результаты		



19. Регистрация сосуда

Сосуд зарегистрирован за № _____ в _____

(регистрирующий орган)

В паспорте пронумеровано и прошнуровано _____ страниц и _____ чертежей.

(должность представителя
регистрирующего органа)

(подпись)

(Ф.И.О)

Место печати

« _____ » _____ 20__ г.

Примечание. К паспорту должны быть приложены:

- 1) чертежи сосуда с указанием основных размеров;
- 2) расчет на прочность;
- 3) инструкция по эксплуатации сосуда, включая регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) сосуда;
- 4) схема контроля;
- 5) таблицы контроля основного металла и сварных соединений.

