Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор России)

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Утверждены
постановлением
Госатомнадзора России
от 19 июня 2003 г.
№ 3

Утверждены
постановлением
Госгортехнадзора России
от 19 июня 2003 г.
№ 100

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ, ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ[1]

НП-044-03

Введены в действие с 1 октября 2003 г.

Москва 2003

[1] Издание исправленное и дополненное. Впервые опубликовано в Бюллетене нормативных актов федеральных органов исполнительной власти № 49, 2003

gost.e-ecolog.ru

УДК

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ, ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ. НП-044-03

Госатомнадзор России
Госгортехнадзор России
Москва, 2003

Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, для объектов использования атомной энергии" совместно с документом Госгортехнадзора России "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, ПБ 10-115-96", утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 18.04.1995 № 20, с Изменением №1 ИПБ-03-147-97 от 02.09.1997 (постановление № 25), устанавливают требования к эксплуатации сосудов, работающих под давлением, объектов использования атомной энергии с учетом особенностей этих объектов и порядка регулирования безопасности при использовании атомной энергии, осуществляемого Госатомнадзором России.

Выпускаются впервые. *)

Нормативный документ зарегистрирован Минюстом России от 10 июля 2003 г. регистрационный № 4886.

*) Разработаны в Научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности (НТЦ ЯРБ) при участии Калиберды И.В., Лаппо В.В., Слуцкера В.П., Тулякова П.В. (НТЦ ЯРБ), Алексашина П.П., Гривизирского В.А. (Госатомнадзор России), Котельникова В.С., Хапонена Н.А. (Госгортехнадзор России).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение

1.1.1. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, для объектов использования атомной энергии (далее – Правила) устанавливают требования к проектированию, устройству, изготовлению, монтажу, наладке, эксплуатации, ремонту и реконструкции в процессе эксплуатации на объектах использования атомной энергии сосудов, цистерн, бочек, баллонов, барокамер[1], используемых в технологических процессах объектов использования атомной энергии (далее – ОИАЭ) и (или) расположенных и эксплуатируемых на их территории, не отнесенных к первому, второму или третьему классу безопасности общими положениями обеспечения безопасности соответствующих ОИАЭ.

1.1.2. Проектирование, изготовление, монтаж и наладка по вновь вводимым сосудам для ОИАЭ должны выполняться по правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденным в установленном порядке (далее – Правила по сосудам) специализированными организациями, располагающими условиями выполнения соответствующих работ и подготовленными работниками (персоналом).

1.1.3. Эксплуатация сосудов, а также их ремонт и реконструкция в процессе эксплуатации (включая разработку технологии ремонта, конструирование и изготовление элементов, монтаж, наладку, диагностирование, испытания и др.) производятся по настоящим Правилам эксплуатирующей организацией ОИАЭ или по ее решению – соответствующими специализированными организациями.

Надзор за осуществлением перечисленных работ осуществляют межрегиональные территориальные округа Госатомнадзора России.

Необходимость и условия приведения в соответствие с настоящими Правилами сосудов, находящихся в эксплуатации или ремонте на ОИАЭ, определяются в порядке, установленном Госатомнадзором России.

1.2. Область распространения

1.2.1. Настоящие Правила распространяются на:

- сосуды, работающие под давлением воды с температурой выше 115°С или другой жидкости с температурой, превышающей температуру кипения при давлении 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2)[2], без учета гидростатического давления;
- сосуды, работающие под давлением водяного пара или газа свыше 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2);
- баллоны, предназначенные для хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов под давлением свыше 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2);
- цистерны и бочки для хранения сжиженных газов, давление паров которых при температуре до 50°С превышает давление 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2);
- цистерны и сосуды для хранения сжатых, сжиженных газов, жидкостей и сыпучих тел, в которых давление выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) создается периодически для их опорожнения;
- барокамеры.

1.2.2. Настоящие Правила не распространяются на:

- сосуды вместимостью не более 0,025 м^3 (25 л) независимо от давления, используемые 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;
- сосуды и баллоны вместимостью не более 0,025 м^3 (25 л), у которых произведение давления в МПа (кгс/см^2) на вместимость в м^3 (л) не превышает 0,02 (200);
- сосуды ядерных энергетических установок судов, авиационных и космических летательных аппаратов;
- сосуды, работающие под давлением, создающимся при взрыве внутри них, в соответствии с технологическим процессом;
- сосуды, работающие под вакуумом;
- сосуды, работающие под давлением, аммиачных холодильных установок;
- сосуды со сжатыми и сжиженными газами, предназначенные для обеспечения топливом двигателей транспортных средств, на которых они установлены;
- приборы парового и водяного отопления;
- трубчатые печи;
- сосуды, состоящие из труб с внутренним диаметром не более 150 мм без коллекторов, а также с коллекторами, выполненными из труб с внутренним диаметром не более 150 мм.

---

[1] Далее сосуды, цистерны, бочки, баллоны, барокамеры, работающие под давлением, именуются "сосуды". Используемые в настоящих Правилах термины и определения приведены в приложении 1.

[2] Здесь и далее указывается избыточное давление.

1.3. Проектирование

1.3.1. Проекты сосудов и их элементов для ОИАЭ (в том числе запасных частей к ним), подлежащих изготовлению, а также проекты их монтажа должны выполняться специализированными проектными организациями по Правилам по сосудам.

Проекты ремонта и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, и их элементов может выполнять организация-владелец или по ее решению – специализированная организация по настоящим Правилам.

1.3.2. Руководители и специалисты, занятые проектированием сосудов для ОИАЭ, прошедшие проверку знаний Правил по сосудам, в соответствии с Положением о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Госгортехнадзору России (РД 03-444-02), утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 30.04.2002 № 21 и зарегистрированном Минюстом России 31.05.2002, регистрационный № 3489.

Руководители и специалисты, занятые проектированием ремонтных работ и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, могут быть проверены на знание настоящих Правил в соответствии с нормативной документацией (далее – НД), одобренной Госатомнадзором России.

1.3.3. Изменения в проекте, необходимость в которых может возникнуть при изготовлении, реконструкции, монтаже, наладке, эксплуатации и ремонте сосуда, должны быть согласованы с организацией – разработчиком проекта сосуда. При отсутствии разработчика проекта, а также для сосудов, приобретенных за границей, допускается согласовывать изменения в проекте со специализированной организацией.

1.4. Порядок расследования аварий и несчастных случаев

1.4.1. Расследование аварий и несчастных случаев в работе сосудов, на которые распространяются настоящие Правила, должно производиться в соответствии с законодательством и федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

2. КОНСТРУКЦИЯ СОСУДОВ

2.1. Общие требования

2.1.1. Конструкция сосудов должна обеспечивать надежность, долговечность и безопасность эксплуатации в течение проектного 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 проектный срок службы с учетом условий эксплуатации.

2.1.3. Устройства, препятствующие наружному и внутреннему осмотрам сосудов (мешалки, змеевики, рубашки, тарелки, перегородки и другие приспособления), должны быть, как правило, съемными.

При применении приварных устройств должна быть предусмотрена возможность их удаления для проведения наружного и внутреннего осмотров и последующей установки на место.

2.1.4. Если конструкция сосуда не позволяет проведение наружного и внутреннего осмотров или гидравлического испытания, предусмотренных требованиями настоящих Правил, разработчиком проекта сосуда в инструкции по монтажу и эксплуатации 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 штуцеры для наполнения и слива воды, а также удаления воздуха при гидравлическом испытании.

2.1.7. На каждом сосуде должен быть предусмотрен 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.

2.1.8. Расчет на прочность сосудов и их элементов должен производиться по НД, утвержденной в установленном порядке. Сосуды, предназначенные для работы в условиях циклических и знакопеременных нагрузок, должны быть рассчитаны на прочность с учетом этих нагрузок.

При отсутствии нормативного метода расчет на прочность должен выполняться по методике, согласованной со специализированной организацией.

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

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

2.1.11. Для проверки качества приварки колец, укрепляющих отверстия для люков, лазов и штуцеров, должно быть 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.

2.1.12. Электрическое оборудование сосудов должно соответствовать правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденными в установленном порядке.

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 транспортирования и хранения криогенных жидкостей, а также сосуды, предназначенные для работы с веществами первого и второго классов опасности в соответствии с государственными стандартами, но не вызывающие коррозии и накипи, допускается изготовлять 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 325х400 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 монтажу и эксплуатации завода-изготовителя.

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 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, внутренние размеры которых не менее указанных 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 (коробовые), 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 0,2 внутреннего диаметра днища. Допускается уменьшение этой величины по согласованию со специализированной организацией.

2.3.3. Торосферические (коробовые) днища должны иметь:

- высоту выпуклой части, измеренную по внутренней поверхности, не менее 0,2 внутреннего диаметра;
- внутренний радиус отбортовки не менее 0,1 внутреннего диаметра днища;
- внутренний радиус кривизны центральной части не более внутреннего диаметра днища.

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

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

2.3.5. В выпуклых сварных 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°. По заключению специализированной организации по аппаратостроению центральный угол может быть увеличен до 60°.

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

тованного элемента до отбортованной кромки в зависимости от толщины s стенки отбортованного элемента должно быть не менее указанного в табл. 1.

2.4. Сварные швы и их расположение

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

Таблица 1

Толщина стенки отбортованного элемента *s*, мм	Расстояние до отбортованной кромки *l*, не менее, мм
До 5	15
Свыше 5 до 10	$2s + 5$
Свыше 10 до 20	$s + 15$
Свыше 20 до 150	$s/2 + 25$
Свыше 150	100

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

Применение нахлесточных сварных швов допускается для приварки к корпусу укрепляющих колец, опорных элементов, подкладных листов, пластин под площадки, лестницы, кронштейны и т.п.

2.4.2. Конструктивный зазор в угловых и тавровых сварных соединениях допускается в случаях, предусмотренных НД, утвержденной в установленном порядке.

2.4.3. Сварные швы должны быть доступны для контроля при изготовлении, монтаже и эксплуатации сосудов, предусмотренного требованиями настоящих Правил, соответствующих стандартов и технических условий.

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

Указанные швы допускается не смещать относительно друг друга в сосудах, предназначенных для работы под давлением не более 1,6 МПа (16 кгс/см^2) и при температуре стенки не выше 400°С, с номинальной толщиной стенки не более 30 мм при условиях, 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 (опорных элементов, тарелок, рубашек, перегородок и др.) допускается пересечение этих сварных швов со стыковыми швами корпуса при условии предварительной проверки перекрываемого участка шва корпуса радиографическим контролем или ультразвуковой дефектоскопией.

2.4.6. В случае приварки опор или иных элементов к корпусу сосуда расстояние между краем сварного шва сосуда и краем шва 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 шва 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 швов 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 швов по всей длине должны быть проверены методом радиографии или ультразвуковой дефектоскопии.

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 не должен превышать 20°.

Если разница в толщине соединяемых элементов составляет не более 30% толщины тонкостенного элемента и не превышает 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 проектная толщина литой детали на 25 - 40% больше аналогичной проектной 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 номинальной проектной величины.

2.5. Расположение отверстий в стенках сосудов

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

Допускается расположение отверстий:

- на продольных швах цилиндрических и конических обечаек сосудов, если номинальный диаметр отверстий не более 150 мм;
- на кольцевых швах цилиндрических и конических обечаек сосудов без ограничения диаметра отверстий;
- на швах выпуклых днищ без ограничения диаметра отверстий при условии 100% проверки сварных швов днищ 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).

3. МАТЕРИАЛЫ

3.1. Материалы и полуфабрикаты, применяемые для изготовления сосудов, при ремонте и реконструкции должны обеспечивать их надежную работу в течение проектного срока службы с учетом заданных условий эксплуатации (проектное давление, минимальная отрицательная и максимальная проектные температуры), состава и характера среды (коррозионная активность, взрывоопасность, токсичность и др.) и влияния температуры окружающего воздуха.

3.2. Для изготовления и монтажа при ремонте и реконструкции сосудов и их элементов должны применяться основные материалы, приведенные в Правилах по сосудам.

Допускаются также поставка и применение других материалов и полуфабрикатов, разрешенных Госатомнадзором России на основании положительного заключения соответствующей специализированной организации.

Копии разрешений должны быть приложены к паспорту на сосуд (приложение 2).

3.3. Применение плакированных и наплавленных материалов допускается для изготовления сосудов, если материалы основного и плакирующего слоев указаны в Правилах по сосудам, а наплавочные материалы - в технических условиях, согласованных со специализированной организацией.

3.4. При выборе материалов для сосудов, предназначенных для установки на открытой площадке или в не отапливаемых помещениях, должна учитываться абсолютная минимальная температура наружного воздуха для данного района в соответствии со строительными нормами и правилами в случае, если температура стенки находящегося под давлением сосуда может стать отрицательной от воздействия окружающего воздуха.

3.5. Качество и свойства материалов и полуфабрикатов должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов и технических условий, утвержденных в установленном порядке. В сопроводительные документы следует вносить результаты химического анализа, полученные непосредственно для полуфабриката, или аналогичные данные на заготовку (кроме отливок), использованную для его изготовления.

3.6. Методы и объемы контроля основных материалов для ремонта и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, могут определяться на основании НД, одобренной Госатомнадзором России.

3.7. Присадочные материалы, применяемые при изготовлении элементов сосудов при их ремонте, должны удовлетворять требованиям НД, утвержденной в установленном порядке, или быть разрешены Госатомнадзором России.

Присадочные материалы конкретных марок, а также флюсы и защитные газы должны использоваться в соответствии с техническими условиями на изготовление данного сосуда и инструкцией по сварке.

3.8. Применение новых присадочных материалов, флюсов и защитных газов разрешается руководством предприятия после подтверждения их технологичности при сварке сосуда, проверке всего комплекса требуемых свойств сваренных соединений (включая свойства металла шва) и положительного заключения специализированной организации по сварке.

3.9. Применение электросварных труб с продольным или спиральным швом допускается по стандартам или техническим условиям, согласованным со специализированной организацией, при условии контроля шва по всей длине радиографией, ультразвуковой или другой равноценной им дефектоскопией.

Каждая бесшовная или сварная труба должна проходить гидравлическое испытание. Величина пробного давления при гидроиспытании должна соответствовать НД на трубы, утвержденной в установленном порядке. Допускается не производить гидравлическое испытание бесшовных труб, если они подвергаются по всей поверхности контролю физическими методами (радиографией, ультразвуковым или им равноценным).

3.10. Плакированные и наплавленные листы, а также поковки должны подвергаться ультразвуковому контролю или контролю другими методами, обеспечивающими выявление отслоений плакирующего (наплавленного) слоя от основного слоя металла, а также несплошностей и расслоений металла поковок. При этом методика оценки качества должна соответствовать НД на плакированные или наплавленные листы и поковки, утвержденной в установленном порядке.

3.11. *Углеродистая и низколегированная листовая сталь толщиной более* 60 мм, предназначенная для изготовления сосудов, работающих под давлением свыше 10 МПа (100 кгс/см^2), должна подвергаться полистному контролю ультразвуковым или другим равноценным методом дефектоскопии. Методы и нормы контроля должны соответствовать классу 1 в соответствии с государственными стандартами.

Подразделение сталей на типы и классы приведено в приложении 3.

3.12. Поковки из углеродистых, низколегированных и среднелегированных сталей, предназначенные для работы под давлением свыше 6,3 МПа (63 кгс/см^2) 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. Методика и нормы контроля должны соответствовать НД, утвержденной в установленном порядке, а при ремонте и реконструкции сосудов на ОИАЭ методика и нормы дефектоскопического контроля должны соответствовать НД, одобренной Госатомнадзором России.

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 на величину, указанную в НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов на ОИАЭ величина указанного превышения может выбираться по НД, одобренной Госатомнадзором России.

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 НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов на ОИАЭ, допускается применять гайки из сталей перлитного класса на шпильках (болтах), изготовленных из аустенитной стали, если это предусмотрено НД, одобренной Госатомнадзором России.

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

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

3.18. Неметаллические материалы, применяемые для ремонта и реконструкции сосудов для ОИАЭ, должны быть совместимы с рабочей средой в части коррозионной стойкости и нерастворимости (изменении свойств) в рабочем диапазоне температур. Среда, для которой предназначен сосуд, должна быть указана в паспорте на сосуд. Применение неметаллических материалов для ремонта и реконструкции сосудов допускается с разрешения Госатомнадзора России при наличии положительного заключения специализированной организации.

3.19. Для металлопластиковых сосудов материал герметизирующего слоя (лейнера) выбирается таким образом, чтобы при испытании сосуда пробным давлением в материале отсутствовали пластические деформации. Методики расчета напряженно-деформированного состояния сосуда и экспериментального определения остаточных деформаций согласовываются со специализированной организацией.

3.20. Материалы наполнителя и связующего, применяемые для изготовления сосуда, указываются в сопроводительных документах, в которые поставщик обязан вносить результаты химического анализа, полученные непосредственно для данного полуфабриката, или аналогичные данные на эти материалы.

Указанные материалы должны иметь гарантированные сроки использования.

3.21. Чугунные отливки из высокопрочного чугуна следует применять термообработанными.

3.22. При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, необходимость термической обработки резьбы, изготовленной методом накатки, регламентируется Правилами по сосудам или НД, одобренной Госатомнадзором России.

4. ИЗГОТОВЛЕНИЕ, МОНТАЖ И НАЛАДКА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТЕ

4.1. Общие требования

4.1.1. Изготовление (доизготовление), монтаж, диагностика, наладка сосудов и их элементов для ОИАЭ должны выполняться специализированными организациями, располагающими условиями, необходимыми для качественного выполнения работ.

Монтаж, наладка и диагностирование при наладке и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, может выполнять организация-владелец или по ее решению – соответствующие специализированные организации.

4.1.2. Изготовление (доизготовление), монтаж и наладка сосудов для ОИАЭ должны выполняться в соответствии с требованиями Правил по сосудам и технических условий, утвержденных в установленном порядке.

4.1.3. Изготовление (доизготовление), монтаж и наладка сосудов или их отдельных элементов должны проводиться по технологии, разработанной до начала работ организацией, их выполняющей (организация-владелец сосудов или привлеченные специализированные организации).

4.1.4. При изготовлении (доизготовлении), монтаже и наладке сосудов для ОИАЭ может применяться система контроля качества (входной, операционный и приемочный), обеспечивающая выполнение работ в соответствии с требованиями Правил по сосудам и НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, может применяться система контроля качества в соответствии с требованиями настоящих Правил и НД, одобренной Госатомнадзором России.

Порядок проведения входного контроля неметаллических материалов, из которых изготавливаются силовые элементы конструкции сосуда, согласовывается со специализированной 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 ±1% номинального диаметра.

Относительная овальность в любом поперечном сечении не должна превышать 1%. Величина относительной овальности определяется по формулам:

в сечении, где отсутствуют штуцера и люки:

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

в сечении, где имеются штуцера и люки:

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

где D_{max}, D_{min} – соответственно наибольший и наименьший наружные (внутренние) 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 табл. 2 для элементов сосудов (рис. 1).

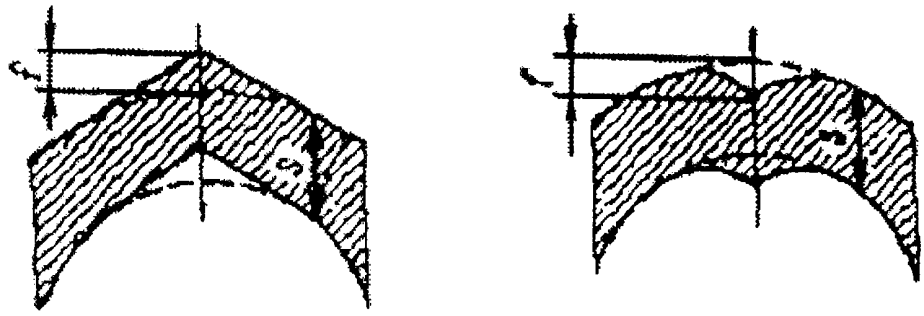

Рис. 1. Увод (угловатость) кромок в сварных швах

Таблица 2

Максимальный увод (угловатость) f кромок в стыковых швах, мм				
обечаек	шаровых резервуаров и днищ из лепестков		конических днищ	
независимо от D[1]	D<5000	D>5000	D<2000	D>2000
5	6	8	5	7

[1] 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 не более 3 мм. Смещение кромок в кольцевых швах, за исключением швов, выполняемых электрошлаковой сваркой, не должно превышать величин, приведенных в табл. 3. Смещение кромок в кольцевых швах, выполняемых электрошлаковой сваркой, не должно превышать 5 мм.

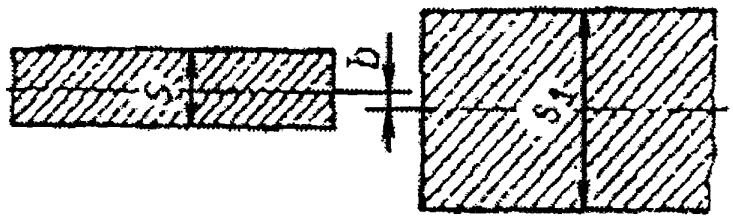

Рис. 2. Смещение кромок листов

Таблица 3

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

[1] 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 табл. 4.

Таблица 4

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, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, допуски, не указанные в настоящем разделе, должны соответствовать требованиям НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.3. Сварка

Общие требования

4.3.1. При изготовлении (доизготовлении) и монтаже сосудов для ОИАЭ должна применяться технология сварки в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, может применяться технология сварки, аттестованная в соответствии с требованиями настоящих Правил.

Технологическая документация должна содержать указания по технологии сварки металлов, принятых для изготовления сосудов и их элементов, применению присадочных материалов, видам и объему контроля, а также предварительному и сопутствующему подогреву и термической обработке.

4.3.2. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ для выполнения сварки должны применяться исправные установки, аппаратура и приспособления, обеспечивающие соблюдение требований НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, может применяться исправное сварочное оборудование, обеспечивающие соблюдение требований НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.3.3. Использование новых для данного вида изделия методов сварки разрешается руководством завода-изготовителя сосудов, монтажной и эксплуатирующей организаций по согласованию со специализированной организацией по сварке после подтверждения их технологичности и проверки всего комплекса требуемых свойств сварных соединений.

4.3.4. К производству сварочных работ при изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ допускаются сварщики, аттестованные в соответствии с Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства (ПБ 03-273-99), утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 30.10.1998 № 63 и зарегистрированными Минюстом России 04.03.1999, регистрационный № 1721 и имеющие удостоверение установленной формы.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, к производству сварочных работ могут допускаться сварщики, прошедшие проверку знаний в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

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

4.3.5. Сварщик, впервые приступающий в данной организации (монтажном или ремонтном участке) к сварке сосудов, 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.

4.3.6. 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.

4.3.7. Руководство работами по сборке и сварке сосудов и их элементов при ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, и контролю качества сварных соединений должно быть возложено на специалиста, прошедшего проверку знаний настоящих Правил.

Сварочные материалы

4.3.8. Сварочные материалы, применяемые для сварки сосудов, должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий, что должно подтверждаться сопроводительными документами организации-изготовителя на эти материалы.

4.3.9. Марки, сортамент, условия хранения и подготовка к использованию сварочных материалов при изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ должны соответствовать требованиям НД на сварку, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, могут применяться сварочные материалы удовлетворяющие требованиям НД на сварку, одобренной Госатомнадзором России.

4.3.10. Сварочные материалы должны быть проконтролированы:

а) каждая партия электродов:

- на сварочно-технологические свойства согласно государственным стандартам;
- на соответствие содержания легирующих элементов нормированному составу путем стилоскопирования наплавленного металла, выполненного легированными электродами (типов Э-09Х1М, Э-09Х1МФ, аустенитных и др.);

б) каждая партия порошковой проволоки – на сварочно-технологические свойства согласно государственным стандартам;

в) каждая бухта (моток, катушка) легированной сварочной проволоки – на наличие основных легирующих элементов, регламентированных государственными стандартами, путем стилоскопирования.

Подготовка и сборка деталей под сварку

4.3.11. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ 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 соответствовать НД, утвержденной в установленном порядке, в зависимости от восприимчивости конкретной марки стали к термическому циклу резки (строжки).

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, глубина механической обработки после термической резки (строжки) может выбираться по НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.3.12. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ кромки деталей, подлежащих сварке, и прилегающие к ним участки должны быть очищены от окалины, краски, масла и других загрязнений в соответствии с требованиями НД на сварку, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, требования к очистке кромок деталей, подлежащих сварке, и прилегающих к ним участков детали могут приниматься по НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.3.13. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ приварка и удаление вспомогательных элементов (сборочных устройств, временных креплений и др.) должны производиться по чертежам и в соответствии с НД на сварку, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, приварка и удаление упомянутых вспомогательных элементов должны производиться по чертежам и с учетом НД на сварку, одобренной Госатомнадзором России.

Приварка этих элементов должна выполняться сварщиком, допущенным к сварке данного изделия.

4.3.14. Прихватки должны выполняться сварщиком, допущенным к сварке данного изделия с применением присадочных материалов, предусмотренных технической документацией 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.

4.3.15. Все сварочные работы при изготовлении сосудов и их элементов для ОИАЭ должны производиться при положительных температурах и в закрытых помещениях.

При монтаже сосудов и их доизготовлении на монтажных площадках 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. Сварка при температуре окружающей среды ниже 0°С должна производиться в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, сварка при температуре окружающей среды ниже 0°С может производиться в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.3.16. Все сварные швы подлежат клеймению, позволяющему установить сварщика, выполняющего эти швы.

Клеймо наносится на расстоянии 20-50 мм от кромки сваренного шва с наружной стороны. Если шов с наружной и внутренней сторон заваривается разными сварщиками, клейма ставятся только с наружной стороны через дробь: в числителе клеймо сварщика с наружной стороны шва, в знаменателе - с внутренней стороны. Если сварные соединения сосуда выполняются одним сварщиком, то допускается клеймо сварщика ставить около таблички или на другом открытом участке. Если сварные соединения выполнялись несколькими сварщиками, то на нем должны быть поставлены клейма всех сварщиков, участвовавших в его выполнении.

У продольных швов клеймо должно находиться в начале и в конце шва на расстоянии 100 мм от кольцевого шва. На обечайке с продольным швом длиной менее 400 мм допускается ставить одно клеймо. Для кольцевого шва клеймо должно выбиваться в месте пересечения кольцевого шва с продольным и далее через каждые 2 м, но при этом должно быть не менее двух клейм на каждом шве. Клейма ставятся с наружной стороны. Клеймение продольных и кольцевых швов сосудов с толщиной стенки менее 4 мм допускается производить электрографом или несмываемыми красками.

Место клеймения заключается в хорошо видимую рамку, выполняемую несмываемой краской или электрографом, и указано в паспорте сосуда.

Аттестация технологии сварки

4.3.17. Технология сварки при изготовлении (доизготовлении) и монтаже, сосудов для ОИАЭ допускается к применению после подтверждения ее технологичности на реальных изделиях, проверки всего комплекса требуемых свойств сварных соединений и освоения эффективных методов контроля их качества. Применяемая технология сварки должна соответствовать Правилами по сосудам.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, применяемая технология сварки может соответствовать настоящим Правилам.

4.3.18. Аттестация технологии сварки подразделяется на исследовательскую и производственную.

Исследовательская аттестация проводится специализированной организацией по сварке или организацией (совместно или самостоятельно), осуществляющей подготовку к внедрению новой, ранее не аттестованной технологии сварки.

Производственная аттестация проводится каждой организацией на основании рекомендаций, выданных по результатам исследовательской аттестации.

4.3.19. Исследовательская аттестация технологии сварки проводится в целях определения характеристик сварных соединений, необходимых для расчетов при проектировании и выдаче технологических рекомендаций (область применения технологии, сварочные материалы, режимы подогрева, сварки и термической обработки, гарантируемые показатели приемо-сдаточной характеристики сварного соединения, методы контроля и др.).

Характеристики сварных соединений, определяемые при исследовательской аттестации, выбирают в зависимости от вида и назначения основного металла и условий эксплуатации сварных соединений из перечисленных ниже:

- механические свойства при нормальной и рабочей температуре, в том числе временное сопротивление разрыву, предел текучести, относительное удлинение и относительное сужение металла шва, ударная вязкость металла шва и зоны термического влияния сварки, временное сопротивление разрыву и угол загиба сварного соединения;
- длительная прочность, пластичность и ползучесть;

- циклическая прочность;
- критическая температура хрупкости металла шва и зоны термического влияния сварки;
- стабильность свойств сварных соединений после термического старения при рабочей температуре;
- интенсивность окисления в рабочей среде;
- отсутствие недопустимых дефектов;
- стойкость против межкристаллитной коррозии (для сварных соединений элементов из сталей аустенитного класса);
- другие характеристики, специфические для выполняемых сварных соединений.

По результатам исследовательской аттестации технологии сварки организацией, проводившей ее, должны быть выданы рекомендации, необходимые для практического применения. При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, разрешение на применение предлагаемой технологии в производстве выдается Госатомнадзором России на основании заключения специализированной организации по сварке.

4.3.20. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ производственная аттестация технологии сварки проводится каждой организацией до начала ее применения с целью проверки соответствия сварных соединений, выполненных по ней в конкретных условиях производства, требованиям настоящих Правил и НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, производственная аттестация технологии сварки может проводиться в соответствии с требованиями настоящих Правил и НД, одобренной Госатомнадзором России.

Производственная аттестация должна проводиться для каждой группы однотипных сварных соединений, выполняемых данной организацией.

Определение однотипности сварных соединений приведено в пункте 4.5.28 настоящих Правил.

4.3.21. Производственная аттестация проводится аттестационной комиссией, созданной в соответствии с программой, разработанной этой организацией и утвержденной председателем комиссии.

Программа должна предусматривать проведение разрушающего и неразрушающего контроля контрольных сварных соединений и оценку качества сварки по результатам контроля.

Если при производственной аттестации технологии сварки получены неудовлетворительные результаты по какому-либо виду испытаний, аттестационная комиссия должна принять меры по выяснению причин несоответствия полученных результатов установленным требованиям и решить, следует ли провести повторные испытания или данная технология не может быть использована для сварки производственных соединений и нуждается в доработке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, разрешение на применение технологии сварки, прошедшей производственную аттестацию, выдается Госатомнадзором России на основании заключения специализированной организации по сварке.

4.3.22. В случае ухудшения свойств или качества сварных соединений по отношению к уровню, установленному исследовательской аттестацией, организация-изготовитель (монтажная или ремонтная организация) должна приостановить применение технологии сварки, установить и устранить причины, вызвавшие указанные ухудшения, и провести повторную производственную аттестацию, а при необходимости и исследовательскую аттестацию.

4.4. Термическая обработка

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

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

4.4.3. Термической обработке подлежат сосуды, 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. Сосуды и их элементы из углеродистых, а также низколегированных марганцовистых и марганцово-кремнистых сталей, изготовленные с применением сварки, штамповки или вальцовки, подлежат обязательной термообработке, если:

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

- они предназначены для эксплуатации в средах, вызывающих коррозионное растрескивание;

- днища и другие элементы штампуются (вальцуются) при температуре окончания штамповки (вальцовки) ниже 700°С;
- 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 подлежат термообработке, если отношение среднего радиуса гиба 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. Сосуды и их элементы из сталей низколегированных хромомолибденового и хромомолибденованадиевого типа, мартенситного класса и двухслойных с основным слоем из сталей этого типа и класса, изготовленные с применением сварки, должны подвергаться термообработке независимо от диаметра и толщины стенки.

4.4.7. Необходимость термообработки сосудов и их элементов из сталей аустенитного класса и двухслойных сталей с основным слоем из сталей углеродистого и низколегированного марганцовистого и марганцово-кремнистого типа с коррозионностойким слоем из сталей аустенитного класса устанавливается в НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, необходимость термообработки сосудов в отмеченном сочетании сталей может устанавливаться в НД, одобренной Госатомнадзором России.

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

4.4.9. Для днищ и деталей из аустенитных хромоникелевых сталей, штампуемых (вальцуемых) при температуре не ниже 850°С, термическая обработка не требуется.

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

4.4.10. Вид термической обработки (отпуск, нормализация или закалка с последующим отпуском, аустенизация и др.) и ее скорость нагрева, температура и время выдержки, условия охлаждения и др. принимаются по НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, вид и режимы термической обработки могут приниматься по НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.4.11. Допускается местная термическая обработка сосудов с последующей местной термообработкой замыкающего шва. При местной термообработке должны быть обеспечены равномерный нагрев и охлаждение в соответствии с технологией, согласованной со специализированной организацией.

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

4.4.12. В процессе термообработки в печи температура нагрева в любой точке сосуда (элемента) не должна выходить за пределы максимальной и минимальной температуры, предусмотренной режимом термообработки.

Среда в печи не должна оказывать вредное влияние на термообрабатываемый сосуд (элемент).

4.4.13. Свойства металла сосудов и их элементов после всех циклов термической обработки должны соответствовать требованиям Правил по сосудам.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, свойства металла сосудов и их элементов после всех циклов термической обработки могут соответствовать требованиям настоящих Правил и технических условий, одобренных Госатомнадзором России.

4.4.14. 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 с толщиной стенки более 20 мм при температуре выше 300°С должны регистрироваться самопишущими приборами.

4.4.15. Для снятия остаточных напряжений при изготовлении и монтаже вновь вводимых сосудов в соответствии с требованиями пункта 4.4.4 настоящих Правил допускается вместо термической обработки применять другие методы, предусмотренные в НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, для снятия остаточных напряжений допускается применять другие методы, предусмотренные НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.5. Контроль сварных соединений

Общие требования

4.5.1. Организация-изготовитель (доизготовитель), монтажная или ремонтная организация обязаны применять такие виды и объемы контроля своей продукции, которые гарантировали бы выявление недопустимых дефектов, ее высокое качество и надежность в эксплуатации.

Контроль качества сварки и сварных соединений включает:

- проверку аттестации работников (персонала);
- проверку сборочно-сварочного, термического и контрольного оборудования, аппаратуры, приборов и инструментов;
- контроль качества основных материалов;

- контроль качества сварочных материалов и материалов для дефектоскопии;
- операционный контроль технологии сварки;
- неразрушающий контроль качества сварных соединений;
- разрушающий контроль качества сварных соединений;
- контроль исправления дефектов.

Виды контроля определяются конструкторской организацией в соответствии с требованиями Правил по сосудам и НД на изделия и сварку, утвержденной в установленном порядке, и указываются в конструкторской документации на сосуды.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, виды контроля могут определяться конструкторской организацией в соответствии с требованиями настоящих Правил и НД на изделия и сварку, одобренной Госатомнадзором России.

4.5.2. Для установления методов и объемов контроля сварных соединений необходимо определить группу сосуда в зависимости от проектного давления, температуры стенки и характера среды по табл. 5.

В тех случаях, когда в табл. 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.

4.5.3. Объем контроля должен быть не менее предусмотренного настоящими Правилами.

4.5.4. В процессе изготовления сосудов должны проверяться:

- соответствие качества подготовки кромок и сборки под сварку требованиям действующих стандартов и чертежей;
- соответствие металла свариваемых деталей и сварочных материалов требованиям НД, утвержденной в установленном порядке;
- соблюдение технологического процесса сварки и термической обработки, разработанных в соответствии с требованиями НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, соответствие металла свариваемых деталей и соблюдение упомянутых технологических процессов могут определяться требованиями НД, одобренной Госатомнадзором России.

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

- визуальный и измерительный;
- радиографический;
- ультразвуковой;
- радиоскопический;
- стилоскопирование;
- измерение твердости;
- гидравлические испытания;
- пневматические испытания.

Кроме этого, могут применяться другие методы (акустическая эмиссия, магнитография, цветная дефектоскопия, определение содержания в металле шва ферритной фазы и др.) в соответствии с техническими условиями организации-изготовителя в объеме, предусмотренном НД по методам диагностики.

Таблица 5

Группа сосудов	Проектное давление, МПа (кгс/см^2)	Температура стенки, °С	Рабочая среда
1	Свыше 0,07 (0,7)	Независимо	Взрыво- или пожароопасная, или 1 и 2 классов опасности в соответствии с государственными стандартами
2	до 2,5 (25)	ниже минус 70, выше 400	Любая, за исключением указанной для 1 группы сосудов
	свыше 2,5 (25) до 4 (40)	ниже минус 70, выше 200	
	свыше 4(40) до 5(50)	ниже минус 40, выше 200	
	свыше 5(50)	независимо	
	до 1,6 (16)	от минус 70 до минус 20 от 200 до 400	
3	свыше 1,6 (16)	от минус 70 до 400	
	свыше 2,5 (25) до 4(40)	от минус 70 до 200	
	свыше 4(40) до 5(50)	от минус 40 до 200	
4	до 1,6 (16)	от минус 20 до 200	

Контроль материалов и сварных соединений неразрушающими методами при изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ проводится специализированными организациями.

При эксплуатации, ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, контроль материалов и сварных соединений неразрушающими методами допускается осуществлять эксплуатирующей организацией сосудов или по ее решению - соответствующими специализированными организациями в объеме, предусмотренном НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.5.6. При разрушающем контроле должны проводиться испытания механических свойств, металлографические исследования и испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии.

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 НД на контроль сварных соединений. Визуальный и измерительный контроль, а также стилоскопирование должны предшествовать контролю другими методами.

4.5.8. Контроль качества сварных соединений при изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ должен производиться по НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, допускается проводить контроль качества сварных соединений по НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.5.9. В процессе производства работ персоналом организации - производителя работ должен осуществляться операционный контроль технологических процессов подготовки и сборки деталей под сварку, сварки и термической обработки сварных соединений, исправления дефектов сварных соединений.

При операционном контроле проверяется соблюдение исполнителями требований Правил по сосудам, НД, утвержденной в установленном порядке, и чертежей. Объемы операционного контроля при подготовке, сборке, сварке и термической обработке и исправлении дефектов должны указываться в НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, указанные выше этапы и объемы операционного контроля могут соответствовать требованиям настоящих Правил, НД, одобренной Госатомнадзором России, и чертежам сосудов.

4.5.10. Результаты каждого вида контроля (в том числе и операционного) должны фиксироваться в отчетной документации (журналах, формулярах, протоколах, маршрутных паспортах и т.д.).

4.5.11. Средства контроля должны проходить метрологическую проверку в соответствии с требованиями НД, утвержденной в установленном порядке Госстандартом России.

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

4.5.13. Объем разрушающего и неразрушающего контроля при изготовлении и монтаже вновь вводимых сосудов для ОИАЭ, предусмотренный Правилами по сосудам, может быть уменьшен по согласованию с Госгортехнадзором России в случае массового изготовления, в том числе при неизменном технологическом процессе, специализации сварщиков на отдельных видах работ и высоком их качестве, подтвержденном результатами контроля за период не менее 6 мес.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, объем разрушающего и неразрушающего контроля, предусмотренный настоящими Правилами, в случаях, перечисленных выше в этом пункте, может быть уменьшен по решению, одобренному Госатомнадзором России.

Копия разрешения вкладывается в паспорт сосуда.

4.5.14. Методы и объемы контроля сварных соединений приварных деталей, не работающих под внутренним давлением, должны устанавливаться НД на изделие и сварку.

4.5.15. После изготовления сосуд признается годным, если при контроле в нем не будут обнаружены внутренние и наружные дефекты, выходящие за пределы допустимых норм, установленных Правилами по сосудам и НД на изделие и сварку, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, могут применяться нормы допустимости дефектов и годности сосуда в соответствии с настоящими Правилами и НД на изделие и сварку, одобренной Госатомнадзором России.

4.5.16. Сведения о контроле сварных соединений основных элементов сосуда должны заноситься в паспорт сосуда.

Визуальный и измерительный контроль

4.5.17. Визуальному и измерительному контролю подлежат все сварные соединения сосудов и их элементов с целью выявления в них следующих дефектов:

- трещин всех видов и направлений;
- свищей и пористости наружной поверхности шва;
- подрезов;
- наплывов, прожогов, незаплавленных кратеров;
- смещения и совместного увода кромок свариваемых элементов свыше норм, предусмотренных Правилами по сосудам;
- непрямолинейность соединяемых элементов;

- несоответствие формы и размеров швов требованиям технической документации.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, нормы допустимости смещения и совместного увода кромок свариваемых элементов могут определяться в соответствии с настоящими Правилами.

4.5.18. Перед визуальным осмотром поверхность сварного шва и прилегающие к нему участки основного металла шириной не менее 20 мм в обе стороны от шва должны быть зачищены от шлака и других загрязнений, при электрошлаковой сварке ширина зоны зачистки должна быть не менее 100 мм.

4.5.19. Осмотр и измерения сварных соединений должны производиться с наружной и внутренней сторон по всей протяженности швов. В случае невозможности осмотра и измерения сварного соединения с двух сторон его контроль должен выполняться в порядке, предусмотренном в проекте.

Радиографический и ультразвуковой контроль

4.5.20. Ультразвуковая дефектоскопия и радиографический контроль производятся с целью выявления в сварных соединениях внутренних дефектов (трещин, непроваров, пор, шлаковых включений и др.).

4.5.21. К контролю сварных соединений при изготовлении и монтаже вновь вводимых сосудов физическими методами допускаются специалисты, прошедшие специальную теоретическую подготовку, практическое обучение и аттестацию в соответствии с Правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля (ПБ 03-440-02), утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 23.01.2002 № 3, зарегистрированным Минюстом России 17.04.2002, регистрационный № 3378.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, обучение и аттестация специалистов неразрушающего контроля может проводиться в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.5.22. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ ультразвуковая дефектоскопия и радиографический контроль сварных соединений должны производиться в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, ультразвуковая дефектоскопия и радиографический контроль сварных соединений могут производиться в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

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

4.5.24. Объем контроля ультразвуковой дефектоскопией или радиографическим методом стыковых, угловых, тавровых и других сварных соединений сосудов и их элементов (днищ, обечаек, штуцеров, люков, фланцев и др.), включая соединения люков и штуцеров с корпусом сосуда, должен соответствовать указанному в табл. 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 технической документации.

Таблица 6

Группа сосудов (см. табл. 5)	Длина контролируемого участка швов от длины каждого шва, %
1	100
2	100
3	Не менее 50
4	Не менее 25

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

4.5.26. Для сосудов 3 и 4 групп места радиографического или ультразвукового контроля устанавливаются отделом технического контроля организации-изготовителя после окончания сварочных работ по результатам внешнего осмотра.

4.5.27. Перед контролем соответствующего участка сварные соединения должны быть так замаркированы, чтобы их можно было легко обнаружить на картах контроля и радиографических снимках.

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

Под однотипными сварными соединениями понимаются соединения, одинаковые по марке стали соединяемых деталей, по конструкции соединения, по маркам и сортаменту используемых сварочных материалов, по способу, положению и режиму сварки, по режимам подогрева и термообработки, с соотно-

шениями 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 в этом пункте требованиям.

4.5.29. 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) при изготовлении и монтаже вновь вводимых сосудов контроль качества этих сварных соединений должен производиться другими методами в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, допускается проводить контроль качества перечисленных выше сварных соединений другими методами в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

Сведения об использованном методе контроля заносятся в паспорт сосуда.

4.5.30. Ультразвуковая дефектоскопия и радиографический контроль стыковых сварных соединений при изготовлении и монтаже вновь вводимых сосудов по согласованию с Госгортехнадзором России могут быть заменены другим эффективным методом неразрушающего контроля.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, ультразвуковая дефектоскопия и радиографический контроль стыковых сварных соединений могут быть заменены другим эффективным методом неразрушающего контроля, одобренным Госатомнадзором России.

Капиллярный и магнитопорошковый контроль

4.5.31. Капиллярный и магнитопорошковый контроль сварных соединений и изделий являются дополнительными методами контроля, устанавливаемыми чертежами и НД, с целью определения поверхностных или подповерхностных дефектов.

4.5.32. Капиллярный контроль при изготовлении и монтаже вновь вводимых сосудов должен производиться в соответствии с государственными стандартами, магнитопорошковый – с государственными стандартами и методиками контроля, утвержденными в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, допускается применять капиллярный контроль по методикам, одобренным Госатомнадзором России.

4.5.33. Класс и уровень чувствительности капиллярного и магнитопорошкового контроля должны устанавливаться чертежами и НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, класс и уровень чувствительности перечисленных видов контроля могут устанавливаться по НД, одобренной Госатомнадзором России, с учетом чертежей сосуда.

Контроль стилоскопированием

4.5.34. Контроль стилоскопированием должен проводиться с целью подтверждения соответствия легирования металла деталей и сварных швов требованиям чертежей и НД, утвержденных в установленном порядке.

4.5.35. Стилоскопированию подвергаются:

- все свариваемые детали (части конструкций), которые по чертежу должны изготавливаться из легированной стали;
- металл шва всех сварных соединений труб, которые согласно НД должны выполняться легированным присадочным материалом;
- сварочные материалы согласно пункту 4.3.10 настоящих Правил.

4.5.36. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ стилоскопирование должно проводиться в соответствии с методическими указаниями или инструкциями, утвержденными в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, допускается проводить стилоскопирование в соответствии с методическими указаниями или инструкциями, одобренными Госатомнадзором России.

Измерение твердости

4.5.37. Измерение твердости металла шва сварного соединения проводится с целью проверки качества выполнения термической обработки сварных соединений.

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

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, метод и объем измерений твердости металла шва сварных соединений могут приниматься по НД, одобренной Госатомнадзором России.

Контрольные сварные соединения

4.5.39. Контроль механических свойств, испытание на стойкость против 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 шва, 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 НД на изготовление этих сосудов, утвержденной в установленном порядке.

4.5.40. При сварке контрольных соединений (пластин), предназначенных для проверки механических свойств, проведения испытания на стойкость против 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.

4.5.41. При автоматической (механизированной) сварке сосудов на каждый сосуд должно быть сварено одно контрольное соединение. Если в течение рабочей смены по одному технологическому процессу сваривается несколько однотипных сосудов, разрешается на всю партию сосудов, сваренных в данной смене, выполнить одно контрольное соединение. При ручной сварке сосудов несколькими сварщиками каждый из них должен сварить по одному контрольному соединению на каждый сосуд.

4.5.42. *При серийном изготовлении сосудов в случае 100% контроля стыковых сварных соединений* ультразвуковой дефектоскопией или радиационным методом допускается на каждый вид сварки выполнить по одному контрольному соединению на всю партию сосудов. При этом в одну партию могут быть объединены сосуды, аналогичные по назначению и типу, изготовляемые из одного вида металлопродукции (листа, трубы, поковки и т.п.), одной марки металла, имеющие одинаковую форму разделки кромок, выполненные по единому технологическому процессу и подлежащие термообработке по одному режиму, если цикл изготовления всех изделий по сборочно-сварочным работам, термообработке и контрольным операциям не превышает 3 мес.

4.5.43. При контроле качества сварных соединений в трубчатых элементах со стыковыми швами одновременно со сваркой последних должны изготовляться в тех же производственных условиях контрольные стыки для проведения испытаний механических свойств соединений. Число контрольных стыков должно составлять 1% от 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 всех предусмотренных видов механических испытаний, испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии, металлографического исследования, а также для повторных испытаний.

4.5.46. Из контрольных угловых и тавровых сварных соединений образцы (шлифы) вырезаются только для металлографического исследования.

4.5.47. Контрольные сварные соединения должны подвергаться ультразвуковой дефектоскопии или радиационному контролю по всей длине.

Если в контрольном соединении будут обнаружены недопустимые дефекты, все производственные сварные соединения, представленные данным соединением и не подвергнутые ранее дефектоскопии, подлежат проверке неразрушающим методом контроля по всей длине.

Механические испытания

4.5.48. Механическим испытаниям должны подвергаться контрольные стыковые сварные соединения с целью проверки соответствия их механических свойств требованиям Правил по сосудам и *технических условий на изготовление сосуда, утвержденных в установленном порядке.*

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, проверку годности механических свойств контрольных стыковых сварных соединений допускается проводить по настоящим Правилам.

Обязательные виды механических испытаний:

1) на статическое растяжение – для сосудов всех групп (см. табл. 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/см^2) или температуре выше 450°С, и сосудов, изготовленных из сталей, склонных к подкалке при сварке;

4) на ударный изгиб – для сосудов 1, 2 и 3 групп, предназначенных для работы при температуре ниже минус 20 °С.

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

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

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

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

4.5.51. Механические испытания сварных соединений должны выполняться в соответствии с требованиями государственных стандартов.

4.5.52. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ временное сопротивление разрыву металла сварных швов при 20°С должно соответствовать значениям, установленным в НД на основной металл. Допускается снижение временного сопротивления разрыву, если это предусмотрено НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, допускается снижение временного сопротивления разрыву, если это предусмотрено НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.5.53. При испытании стальных соединений на статический изгиб полученные показатели должны быть не ниже приведенных в табл. 7.

Таблица 7

Тип, класс стали (в соответствии с приложением 3)	Минимально допустимый угол изгиба, 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 хромомолибденовый, хромомолибденованадиевый	50	40	30
Мартенситный	50	40	-
Ферритный	50	40	-
Аустенитно-ферритный	80	60	-
Аустенитный	100	100	-
Сплавы на железоникелевой и никелевой основе	100	100	-

4.5.54. Испытание сварных соединений на ударный изгиб производится на образцах с надрезом по оси шва со стороны его раскрытия, если место надреза специально не оговорено в технических условиях на изготовление или инструкции по сварке и контролю сварных соединений.

Значение ударной вязкости стальных сварных соединений должно быть не ниже указанных в табл. 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 минус 20	30(3)	20(2)	30(3)	20(2)	30(3)	20(2)

Испытание на ударную вязкость проводится на образцах типа KCU или KCV в соответствии со стандартами или техническими условиями на изготовление изделия.

4.5.55. При испытании сварных соединений труб на сплющивание показатели испытаний должны быть не ниже соответствующих минимально допустимых показателей, установленных стандартами или техническими условиями 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 сближения стенок.

4.5.56. 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 норм 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 табл. 8. При температуре испытания ниже минус 40°С допускается на одном образце снижение ударной вязкости KCU до 25 Дж/см^2 (2,5 кгс·м/см^2).

4.5.57. 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.

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

4.5.58. Предусмотренный настоящими Правилами объем механических испытаний и металлографических исследований сварных соединений при изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ может быть уменьшен по согласованию с органом Госгортехнадзора России в случае серийного изготовления однотипных изделий при неизменном технологическом процессе, специализации сварщиков на определенных видах работ и высоком качестве сварных соединений, подтвержденном результатами контроля за период не менее 6 мес.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, объем механических испытаний и металлографических исследований может быть уменьшен по согласованию с межрегиональным территориальным округом Госатомнадзора России в случаях, перечисленных выше.

4.5.59. Необходимость, объем и порядок механических испытаний сварных соединений литых и кованых элементов, труб с литыми деталями, элементов из сталей различных классов, а также других единичных сварных соединений при изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ устанавливаются по НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, необходимость, объем и порядок механических испытаний перечисленных выше элементов и сварных соединений могут быть установлены по НД, одобренной Госатомнадзором России.

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

Металлографические исследования

4.5.60. Металлографическому исследованию должны подвергаться контрольные стыковые сварные соединения, определяющие прочность сосудов и их элементов, которые:

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

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

4.5.61. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ образцы (шлифы) для металлографического исследования сварных соединений должны вырезаться поперек шва и изготовляться в соответствии с государственными стандартами или НД, утвержденной в установленном порядке.

Вырезка и изготовление образцов (шлифов) для указанных исследований при ремонте и реконструкции сосудов на ОИАЭ могут проводиться в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России (с учетом требований государственных стандартов).

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 25х25 мм.

4.5.62. Качество сварного соединения при металлографических исследованиях должно соответствовать требованиям пунктов 4.5.1 и 4.5.17 настоящих Правил.

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

В случае получения повторных неудовлетворительных результатов металлографических исследований швы считаются непригодными.

4.5.64. Если при металлографическом исследовании в контрольном сварном соединении, проверенном ультразвуковой дефектоскопией или радиационным методом и признанном годным, будут обнаружены недопустимые внутренние дефекты, которые должны были быть выявлены данным методом неразрушающего контроля, все производственные сварные соединения, проконтролированные данным дефектоскопистом, подлежат 100%-ной проверке тем же методом дефектоскопии. При этом новая проверка качества всех производственных стыков должна осуществляться другим, более опытным и квалифицированным дефектоскопистом.

4.5.65. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ необходимость, объем и порядок металлографических исследований сварных соединений литых и кованых элементов, труб с литыми деталями, элементов из сталей различных классов, а также других единичных сварных соединений устанавливаются техническими условиями на изготовление или НД, утвержденными в установленном порядке.

Необходимость, объем и порядок металлографических исследований для единичных сварных соединений при ремонте и реконструкции сосудов на ОИАЭ могут устанавливаться по НД, одобренной Госатомнадзором России.

Испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии

4.5.66. Испытание сварных соединений на стойкость против межкристаллитной коррозии должно 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 технических условиях или в техническом проекте.

4.5.67. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ форма, размеры, количество образцов, методы испытаний и критерии оценки склонности образцов к межкристаллитной коррозии должны соответствовать требованиям НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, форма, размеры, количество образцов и методы испытаний на межкристаллитную коррозию могут приниматься по НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.6. Гидравлическое (пневматическое) испытание

4.6.1. Гидравлическому испытанию подлежат все сосуды после их изготовления.

Сосуды, изготовление которых заканчивается на месте установки, транспортируемые на место монтажа частями, подвергаются гидравлическому испытанию на месте монтажа.

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.

Эмалированные сосуды допускается подвергать гидравлическому испытанию рабочим давлением после эмалирования.

4.6.3. Гидравлическое испытание сосудов, за исключением литых, должно проводиться пробным давлением $P_{пр}$, определяемым по формуле:

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

где P – проектное давление сосуда, МПа (кгс/см^2); $[\sigma]_{20}, [\sigma]_t$ – допускаемые напряжения для материала сосуда или его элементов соответственно при 20°С и проектной температуре, МПа (кгс/см^2).

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

4.6.4. Гидравлическое испытание литых деталей должно проводиться пробным давлением, определяемым по формуле:

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

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

Гидравлические испытания сосудов и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью более 20 Дж/см^2 (2 кгс·м/см^2), должны проводиться пробным давлением, определяемым по формуле:

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

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

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

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

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

или

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

Гидравлические испытания металлопластиковых сосудов должны проводиться пробным давлением, определяемым по формуле:

$$P_{пр} = [1{,}25K_т + \alpha(1 - K_м)]P\frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t},$$

где $K_м$ – отношение массы металлоконструкции к общей массе сосуда; α = 1,3 – для неметаллических материалов с ударной вязкостью более 20 Дж/см^2; α = 1,6 – для неметаллических материалов с ударной вязкостью 20 Дж/см^2 и менее.

4.6.6. Гидравлическое испытание вертикально устанавливаемых сосудов допускается проводить в горизонтальном положении при условии обеспечения прочности корпуса сосуда, для чего расчет на прочность должен быть выполнен разработчиком проекта с учетом принятого способа опирания в процессе гидравлического испытания. При этом пробное давление следует принимать с учетом гидростатического давления, действующего на сосуд в процессе его эксплуатации.

4.6.7. 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 проектного давления полости.

Порядок проведения испытания должен быть оговорен в техническом проекте и указан в инструкции организации-изготовителя по монтажу и эксплуатации сосуда.

4.6.8. При заполнении сосуда водой воздух из него должен быть удален полностью.

4.6.9. Для гидравлического испытания сосудов должна применяться вода с температурой не ниже 5 °С и не выше 40 °С, если в технических условиях 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 разработчиком проекта сосуда вместо воды может быть использована другая жидкость.

4.6.10. Давление в испытываемом сосуде следует повышать плавно. Скорость подъема давления должна быть указана: для испытания сосуда в организации-изготовителе – в технической документации, для испытания сосуда в процессе работы – в инструкции по монтажу и эксплуатации.

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

4.6.11. Давление при испытании должно контролироваться двумя манометрами одного типа, предела измерения, одинаковых классов точности, цены деления.

4.6.12. Время выдержки сосуда под пробным давлением устанавливается разработчиком проекта. При отсутствии указаний в проекте время выдержки должно быть не менее значений, указанных в табл. 9.

Таблица 9

Толщина стенки сосуда, мм	Время выдержки, мин
До 50	10
Свыше 50 до 100	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 проектного, 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:

- течи, трещин, слезок, потения в сварных соединениях и на основном металле;
- течи в разъемных соединениях;
- видимых остаточных деформаций, падения давления по манометру.

4.6.15. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ сосуд и его элементы, в которых при испытании выявлены дефекты, после их устранения подвергаются повторным гидравлическим испытаниям пробным давлением, установленным настоящими Правилами.

Величина пробного давления для повторных гидравлических испытаний при ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, может устанавливаться по настоящим Правилам.

4.6.16. Гидравлическое испытание, проводимое в организации-изготовителе, должно проводиться на специальном испытательном стенде, имеющем соответствующее ограждение и удовлетворяющем требованиям безопасности и инструкции по проведению гидроиспытаний в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке.

4.6.17. Гидравлическое испытание при изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ допускается заменять пневматическим при условии контроля этого испытания методом акустической эмиссии или другим, согласованным с Госгортехнадзором России методом.

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

Пневматическое испытание сосуда проводится сжатым воздухом или инертным газом.

Величина пробного давления принимается равной величине пробного гидравлического давления. Время выдержки сосуда под пробным давлением устанавливается разработчиком проекта, но должно быть не менее 5 мин.

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

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, применение перечисленных выше методов контроля может быть одобрено Госатомнадзором России.

4.6.18. Значение пробного давления и результаты испытаний заносятся в паспорт сосуда лицом, проводившим эти испытания.

4.7. Оценка качества сварных соединений

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

- 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;
- 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);
- возможность допущения местных непроваров в сварных соединениях при изготовлении и монтаже вновь вводимых сосудов оговаривается в НД, утвержденной в установленном порядке (при ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, возможность допущения местных непроваров в сварных соединениях сосудов определяется по НД, одобренной Госатомнадзором России);
- подрезы основного металла, поры, шлаковые и другие включения, размеры которых превышают допустимые значения, указанные в НД, утвержденной в установленном порядке;
- наплывы (натеки);
- незаваренные кратеры и прожоги;
- свищи;
- смещение кромок свыше норм, предусмотренных настоящими Правилами.

4.7.2. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ качество сварных соединений считается неудовлетворительным, если в них при любом виде контроля будут обнаружены внутренние или наружные дефекты, величина которых выходит за пределы норм, установленных Правилами по сосудам и техническими условиями, утвержденными в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, пределы норм качества сварных соединений могут быть установлены настоящими Правилам и техническими условиями, одобренными Госатомнадзором России.

4.7.3. Дефекты, обнаруженные в процессе изготовления, должны быть устранены с последующим контролем исправленных участков. Методы и качество исправления дефектов должны обеспечивать необходимую надежность и безопасность работы сосуда.

4.8. Исправление дефектов в сварных соединениях

4.8.1. Недопустимые дефекты, обнаруженные в процессе изготовления (доизготовления), реконструкции, монтажа, ремонта, наладки, испытания и эксплуатации сосудов на ОИАЭ, должны быть устранены с последующим контролем исправленных участков.

4.8.2. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ технология исправления дефектов и порядок контроля устанавливаются НД, утвержденной в установленном порядке.

Для ремонта и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, НД, устанавливающая технологию исправления дефектов и порядок контроля сварных соединений, может создаваться на основе настоящих Правил.

4.8.3. Отклонения от принятой технологии исправления дефектов должны быть согласованы с ее разработчиком. Дефекты следует удалять механическим способом с обеспечением плавных переходов в местах выборок. При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ максимальные размеры и форма подлежащих заварке выборок устанавливаются НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, максимальные размеры и форма подлежащих заварке выборок могут быть установлены по НД, одобренной Госатомнадзором России.

Допускается применение способов термической резки (строжки) для удаления внутренних дефектов с последующей обработкой поверхности выборки механическим способом.

При изготовлении и монтаже сосудов для ОИАЭ полнота удаления дефектов должна быть проверена визуально и методом неразрушающего контроля (капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопией либо травлением) в соответствии с требованиями НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, может быть применен метод неразрушающего контроля полноты удаления дефектов в соответствии с требованиями НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.8.4. Исправление дефектов без заварки мест их выборки допускается в случае сохранения минимально допустимой толщины стенки детали в месте максимальной глубины выборки.

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

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.

4.9. Документация и маркировка

4.9.1. Каждый сосуд должен поставляться изготовителем заказчику с паспортом установленной формы.

К паспорту должна быть приложена инструкция по монтажу и эксплуатации.

Паспорт сосуда должен быть составлен на русском языке и по требованию заказчика – на другом языке.

Допускается к паспорту прикладывать распечатки расчетов, выполненных на ЭВМ.

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

4.9.2. На каждом сосуде должна быть прикреплена табличка, выполненная в соответствии с государственными стандартами.

Для сосудов наружным диаметром менее 325 мм допускается табличку не устанавливать. Все необходимые данные должны быть нанесены на корпус сосуда электрографическим методом.

4.9.3. На табличке должны быть нанесены:

- товарный знак или наименование изготовителя;
- наименование или обозначение сосуда;
- порядковый номер сосуда по системе нумерации изготовителя;
- год изготовления;
- рабочее давление, МПа;
- проектное давление, МПа;
- пробное давление, МПа;
- допустимая максимальная и (или) минимальная рабочая температура стенки, °С;
- масса сосуда, кг.

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

5. АРМАТУРА, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

5.1. Общие положения

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

- запорной или запорно-регулирующей арматурой;
- приборами для измерения давления;
- приборами для измерения температуры;
- предохранительными устройствами;
- указателями уровня жидкости.

5.1.2. Сосуды, снабженные быстросъемными затворами, 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.

5.2. Запорная и запорно-регулирующая арматура

5.2.1. Запорная и запорно-регулирующая арматура должна устанавливаться на штуцерах, непосредственно присоединенных к сосуду, или на трубопроводах, подводящих к сосуду и отводящих из него рабочую среду. В случае последовательного соединения нескольких сосудов необходимость установки такой арматуры между ними определяется разработчиком проекта.

5.2.2. Арматура должна иметь следующую маркировку:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- условный проход, мм;
- условное давление, МПа (допускается указывать рабочее давление и допустимую температуру);
- направление потока среды;
- марку материала корпуса.

5.2.3. Для изготавливаемого или монтируемого сосуда количество, тип арматуры и места установки должны выбираться разработчиком проекта сосуда исходя из ожидаемых условий эксплуатации, отраженных в техническом задании на сосуд и требований Правил по сосудам.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, количество, тип арматуры и места установки могут быть уточнены разработчиком проекта ремонта сосуда исходя из конкретных условий эксплуатации и с учетом требований настоящих Правил.

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

5.2.5. Сосуды для взрыво- и пожароопасных веществ, веществ 1 и 2 классов опасности в соответствии с государственными стандартами, 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 в соответствии с государственными стандартами, но не имеющую паспорта, допускается применять после проведения ревизии арматуры, испытания, проверки марки материала и составления паспортов на эту арматуру.

5.3. Манометры

5.3.1. Каждый сосуд и самостоятельные полости с разными давлениями должны быть снабжены манометрами прямого действия. Манометр устанавливается на штуцере сосуда или трубопроводе между сосудом и запорной арматурой.

5.3.2. Манометры должны иметь класс точности не ниже: 2,5 – при рабочем давлении сосуда до 2,5 МПа (25 кгс/см^2), 1,5 – при рабочем давлении сосуда свыше 2,5 МПа (25 кгс/см^2).

5.3.3. Манометр должен выбираться с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.

5.3.4. На шкале манометра должна быть нанесена красная черта, указывающая рабочее давление в сосуде. Взамен красной черты разрешается прикреплять к корпусу манометра металлическую пластину, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра.

5.3.5. Манометр должен быть установлен так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу.

5.3.6. Номинальный диаметр корпуса манометров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за ними, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 до 3 м – не менее 160 мм.

Установка манометров на высоте более 3 м от уровня площадки не разрешается.

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

В необходимых случаях манометр в зависимости от условий работы и свойств среды, находящейся в сосуде, должен снабжаться или сифонной трубкой, или масляным буфером, или другими устройствами, предохраняющими его от непосредственного воздействия среды и температуры и обеспечивающими его надежную работу.

5.3.8. На сосудах, работающих под давлением выше 2,5 МПа (25 кгс/см^2) или при температуре среды выше 250°С, а также с взрывоопасной средой или вредными веществами 1 и 2 классов опасности в соответствии с государственными стандартами вместо трехходового крана допускается установка отдельного штуцера с запорным органом для подсоединения контрольного манометра.

На стационарных сосудах при наличии возможности проверки манометра в сроки, установленные Правилами по сосудам, путем снятия его с сосуда установка трехходового крана или заменяющего его устройства необязательна.

На передвижных сосудах необходимость установки трехходового крана определяется разработчиком проекта.

5.3.9. Манометры и соединяющие их с сосудом трубопроводы должны быть защищены от замерзания.

5.3.10. Манометр не допускается к применению в случаях, когда:

- отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки;
- просрочен срок поверки;
- стрелка при его отключении не возвращается к нулевому показанию шкалы на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного прибора;
- разбито стекло или имеются повреждения, которые могут отразиться на правильности его показаний.

5.3.11. Поверка манометров с их опломбированием или клеймением должна производиться не реже одного раза в 12 мес. Кроме того, не реже одного раза в 6 мес. службой контрольно-измерительных приборов (КИП) эксплуатирующей организации должна производить дополнительную проверку рабочих манометров контрольным манометром с записью результатов в журнал контрольных проверок. При отсутствии контрольного манометра допускается дополнительную проверку производить проверенным рабочим манометром, имеющим с проверяемым манометром одинаковую шкалу и класс точности.

Порядок и сроки проверки исправности манометров обслуживающим персоналом в процессе эксплуатации сосудов на ОИАЭ должны определяться инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов, утвержденной руководством организации-владельца сосуда.

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 и реперами для контроля тепловых перемещений.

Необходимость оснащения сосудов указанными приборами и реперами, а также допустимая скорость прогрева и охлаждения сосудов определяются разработчиком проекта и указываются изготовителем в паспортах сосудов или в инструкциях по монтажу и эксплуатации.

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:

- пружинные предохранительные клапаны;
- рычажно-грузовые предохранительные клапаны;
- импульсные предохранительные устройства (ИПУ), состоящие из главного предохранительного клапана (ГПК) и управляющего импульсного клапана (ИПК) прямого действия;
- предохранительные устройства с разрушающимися мембранами (мембранные предохранительные устройства – МПУ);
- другие устройства, применение которых предусмотрено проектом.

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 такое открывание нежелательно по свойствам среды (взрывоопасная, горючая, 1 и 2 классов опасности) или по условиям технологического процесса. В этом случае срабатывание клапанов должно проверяться на стендах.

5.5.5. Если проектное 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, меньшее 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.

При установке 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 выбраны из расчета, чтобы в сосуде не создавалось давление, превышающее избыточное рабочее более чем на 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) для сосудов с давлением до 0,3 МПа (3 кгс/см^2), на 15% – для сосудов с давлением от 3 до 6,0 МПа (30 – 60 кгс/см^2) и на 10% – для сосудов с давлением свыше 6,0 МПа (60 кгс/см^2).

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

5.5.10. Пропускная способность предохранительного клапана определяется в соответствии с государственными стандартами.

5.5.11. Предохранительное устройство изготовителем 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.

5.5.12. 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.

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

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

5.5.15. 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 проектом варианте отключения клапанов остающиеся включенными предохранительные устройства имели суммарную пропускную способность, предусмотренную пунктом 5.5.9 настоящих Правил.

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

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

Сбрасываемые токсичные, 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.

5.5.17. Мембранные предохранительные устройства устанавливаются:

- 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;
- перед предохранительными клапанами, 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, экологически вредных и тому подобных веществ. В этом случае должно быть предусмотрено устройство, позволяющее контролировать исправность мембраны;
- параллельно с предохранительными клапанами для увеличения пропускной способности систем сброса давления;

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

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

5.5.18. Организация-изготовитель мембран должна располагать условиями для выполнения соответствующих работ и подготовленным персоналом.

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

Содержание маркировки:

- наименование (обозначение) или товарный знак изготовителя;
- номер партии мембран;
- тип мембран;
- условный диаметр;
- рабочий диаметр;
- материал;
- минимальное и максимальное давление срабатывания мембран в партии при заданной температуре и при температуре 20°С.

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

5.5.20. На каждую партию мембран должен быть паспорт, оформленный изготовителем.

Содержание паспорта:

- наименование и адрес изготовителя;
- номер партии мембран;
- тип мембран;
- условный диаметр;
- рабочий диаметр;
- материал;
- минимальное и максимальное давление срабатывания мембран в партии при заданной температуре и при температуре 20°С;
- количество мембран в партии;
- наименование НД, в соответствии с которой изготовлены мембраны;
- наименование организации, по техническому заданию (заказу) которой изготовлены мембраны;
- гарантийные обязательства организации-изготовителя;
- порядок допуска мембран к эксплуатации;
- образец журнала эксплуатации мембран.

Паспорт должен быть подписан руководителем организации-изготовителя, подпись которого скрепляется печатью.

К паспорту должна быть приложена техническая документация на противовакуумные опоры, зажимающие и другие элементы, в сборе с которыми допускаются к эксплуатации мембраны данной партии. Техническая документация не прилагается, если мембраны изготовлены применительно к уже имеющимся у потребителя узлам крепления.

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

Работы по сборке, монтажу и эксплуатации мембран должны выполняться специально обученным персоналом.

5.5.22. Предохранительные мембраны зарубежного производства, изготовленные организациями, не подконтрольными Госгортехнадзору России, могут быть допущены к эксплуатации лишь при наличии специальных разрешений на применение таких мембран, выдаваемых Госгортехнадзором России в установленном им порядке.

При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, мембраны зарубежного производства могут быть допущены к эксплуатации при наличии разрешений на применение таких мембран, выдаваемых Госатомнадзором России в установленном им порядке.

5.5.23. 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.

5.5.24. 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).

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

5.5.26. Порядок и сроки проверки исправности действия предохранительных устройств в зависимости от условий технологического процесса должны быть указаны в инструкции по эксплуатации предохранительных устройств, утвержденной руководством эксплуатирующей организации ОИАЭ в установленном порядке.

Результаты проверки исправности предохранительных устройств, сведения об их настройке записываются в сменный журнал работы сосудов лицами, выполняющими указанные операции.

5.6. Указатели уровня жидкости

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

Кроме указателей уровня, на сосудах могут устанавливаться звуковые, световые и другие сигнализаторы и блокировки по уровню.

5.6.2. Указатели уровня жидкости должны устанавливаться в соответствии с инструкцией 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 разработчиком проекта.

5.6.5. На каждом указателе уровня жидкости должны быть отмечены допустимые верхний и нижний уровни.

5.6.6. Верхний и нижний допустимые уровни жидкости в сосуде устанавливаются разработчиком проекта. 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 обеспечивали 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 разрыве их должно быть предусмотрено защитное устройство.

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

6.1. Установка

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

6.1.2. Допускается установка сосудов:

- в помещениях, примыкающих к производственным зданиям, при услозии отделения их от здания капитальной стеной;
- в производственных помещениях в случаях, предусмотренных НД, одобренной Госатомнадзором России;
- 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 межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России, в жилых, общественных и бытовых зданиях, а также в примыкающих к ним помещениях.

6.1.4. Установка сосудов должна исключать возможность их опрокидывания.

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

Для удобства обслуживания сосудов на ОИАЭ 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 по проекту в соответствии с Правилами по сосудам.

При ремонте и реконструкции сосудов на ОИАЭ, материалы, конструкция лестниц и площадок могут быть применены в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

6.2. Регистрация

6.2.1. Сосуды, на которые распространяются настоящие Правила, за исключением сосудов, перечисленных в пункте 6.2.2, должны быть зарегистрированы в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России.

6.2.2. Регистрации в межрегиональных территориальных округах Госатомнадзора России не подлежат:

- сосуды 1 группы, работающие при температуре стенки не выше 200 °С, у которых произведение давления в МПа (кгс/см^2) на вместимость в м^3 (л) не превышает 0,05 (500), а также сосуды 2, 3 и 4 групп, работающие при указанной выше температуре, у которых произведение давления в МПа (кгс/см^2) на вместимость в м^3 (л) не превышает 0,1 (10000). Группа сосудов определяется по табл.5 настоящих Правил;
- аппараты воздухоразделительных установок и разделения газов, расположенные внутри теплоизоляционного кожуха (регенераторы, колонны, теплообменники, конденсаторы, адсорберы, отделители, испарители, фильтры, переохладители и подогреватели);
- резервуары воздушных электрических выключателей;
- бочки для перевозки сжиженных газов, баллоны вместимостью до 100 л включительно, установленные стационарно, а также предназначенные для транспортирования и (или) хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов;
- генераторы (реакторы) для получения водорода, используемые гидрометеорологической службой;
- сосуды, установленные в подземных горных выработках.

6.2.3. Все сосуды, на которые распространяются настоящие Правила, подлежат учету в организации-владельце сосуда до проведения их первичного технического освидетельствования.

6.2.4. Регистрация сосуда в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России производится после учета его в организации-владельце сосуда, проведения его первичного технического освидетельствования и последующей инспекции сосуда инспектором Госатомнадзора России на основании письменного заявления руководства организации-владельца сосуда.

Для регистрации сосуда в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России администрацией организации-владельца сосуда должны быть представлены:

- паспорт сосуда установленной формы;
- свидетельство об окончании монтажа;
- схема включения сосуда с указанием источника давления, параметров, его рабочей среды, арматуры, контрольно-измерительных приборов, средств автоматического управления, предохранительных и блокирующих устройств. Схема должна быть утверждена руководством эксплуатирующей организации;
- паспорт предохранительного клапана с расчетом его пропускной способности;
- копия записи в паспорте сосуда с результатами проведения первичного технического освидетельствования.

Свидетельство об окончании монтажа составляется монтажной организацией, и должно быть подписано руководителем этой организации, а также руководителем организации-владельца сосуда и скреплено печатями.

В свидетельстве об окончании монтажа должны быть приведены следующие данные:

- наименование монтажной организации;
- наименование организации-владельца сосуда;
- наименование организации-изготовителя и заводской номер сосуда;
- сведения о материалах, примененных монтажной организацией, дополнительно к указанным в паспорте;
- сведения о сварке, включающие вид сварки, тип и марку электродов, о термообработке, режиме термообработки и диаграммы;
- фамилии сварщиков и термистов и номера их удостоверений;
- результаты испытаний контрольных стыков (образцов), а также результаты неразрушающего дефектоскопического контроля стыков;
- заключение о соответствии проведенных монтажных работ сосуда Правилам по сосудам, проекту, техническим условиям и инструкции по монтажу и пригодности его к эксплуатации при указанных в паспорте параметрах.

6.2.5. Межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России обязан в течение 5 дней рассмотреть представленную документацию. При соответствии документации на сосуд требованиям настоящих Правил межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России в паспорте сосуда ставит штамп о регистрации, пломбирует документы и возвращает их организации-владельцу сосуда.

Отказ в регистрации сообщается организации-владельцу сосуда в письменном виде с указанием причин отказа и со ссылкой на соответствующие пункты настоящих Правил.

6.2.6. При перестановке сосуда на новое место или внесении изменений в схему его включения, а также при передаче сосуда другой эксплуатирующей организации ОИАЭ сосуд до пуска в работу подлежит перерегистрации в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России по месту дислокации нового (прежнего) владельца.

6.2.7. Для снятия с учета сосуда, зарегистрированного в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России, администрация организации-владельца сосуда обязана представить в межрегиональный территориальный округ России заявление с указанием причин снятия и паспорт сосуда.

6.2.8. Для регистрации сосудов, не имеющих технической документации изготовителя, по поручению администрации организации-владельца сосуда паспорт сосуда по форме приложения 2 должен быть составлен специализированной организацией.

6.3. Техническое освидетельствование

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

Первичное техническое освидетельствование вновь вводимых сосудов, которые подлежат регистрации в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России, должно проводиться до их регистрации.

6.3.2. Техническое освидетельствование сосудов, регистрируемых в межрегиональных территориальных округах Госатомнадзора России, проводится комиссией ОИАЭ по техническому освидетельствованию оборудования и трубопроводов, работающих под давлением, назначенной приказом руководителя организации-владельца сосуда (далее – комиссией по техническому освидетельствованию).

В состав комиссии по техническому освидетельствованию сосудов должны быть включены:

- работник организации-владельца сосуда, назначенный приказом по этой организации для осуществления надзора за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов, работающих под давлением (далее – лицо по надзору);
- лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов;
- другие работники организации-владельца сосуда и специализированных организаций.

Инспектор Госатомнадзора России имеет право присутствовать при работе комиссии по техническому освидетельствованию.

Инспектор Госатомнадзора России осуществляет инспекции сосудов, подлежащих регистрации в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России, перед их регистрацией, после ремонта с применением сварки и в других случаях (см. пункт 6.3.8). Порядок проведения инспекций сосудов и объем подготовительных работ для проведения таких инспекций устанавливаются руководящими документами Госатомнадзора России.

Техническое освидетельствование сосудов, не регистрируемых в межрегиональных территориальных округах Госатомнадзора России, проводится лицом по надзору.

6.3.3. Содержание, методы, нормы браковки и периодичность технических освидетельствований сосудов (за исключением баллонов) должны быть определены изготовителем и указаны в инструкциях по монтажу и эксплуатации, но качество их должно быть не ниже требований, приведенных в табл. 10, 11, 12, 13 настоящих Правил.

В случае отсутствия таких инструкций техническое освидетельствование должно проводиться в соответствии с требованиями перечисленных таблиц.

6.3.4. Техническое освидетельствование баллонов должно проводиться по утвержденной разработчиком конструкции баллонов методике, в которой должны быть указаны нормы браковки и периодичность освидетельствования, которая должна быть не большей приведенной в табл. 14 и 15.

Таблица 10

Содержание и периодичность технических освидетельствований сосудов, находящихся в эксплуатации на ОИАЭ и не подлежащих регистрации в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России

Наименование сосудов	Наружный и внутренний осмотры	Гидравлическое испытание пробным давлением
Сосуды, работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и т.п.) со скоростью не более 0,1 мм/год	2 года	8 лет
Сосуды, работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и т.п.) со скоростью более 0,1 мм/год	12 мес.	8 лет

Таблица 11

Содержание и периодичность технических освидетельствований сосудов, находящихся в эксплуатации на ОИАЭ, и зарегистрированных в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России

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

Таблица 12

Содержание и периодичность технических освидетельствований цистерн и бочек, находящихся в эксплуатации на ОИАЭ и не подлежащих регистрации в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России

Наименование цистерн и бочек	Наружный и внутренний осмотры	Гидравлическое испытание пробным давлением
Цистерны и бочки, в которых давление выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) создается периодически для их опорожнения	2 года	8 лет
Бочки для сжиженных газов, вызывающих разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и т.п.) со скоростью не более 0,1 мм/год	4 года	4 года
Бочки для сжиженных газов, вызывающих разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и т.п.) со скоростью более 0,1 мм/год	2 года	2 года

Таблица 13

Содержание и периодичность технических освидетельствований цистерн, находящихся в эксплуатации на ОИАЭ, и зарегистрированных в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России

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

6.3.5. При техническом освидетельствовании сосудов допускается использовать все методы неразрушающего контроля, в том числе метод акустической эмиссии.

Техническое освидетельствование сосудов, которые по конструкционным особенностям, радиационной обстановке 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 должны быть разработаны инструкции по проведению технического освидетельствования. Перечень таких сосудов, из подлежащих регистрации в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России (см. пункт 6.2.1), должен направляться в межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России.

6.3.6. Наружный и внутренний осмотры, гидравлическое испытание имеют целью:

- наружный и внутренний осмотры при первичном освидетельствовании – проверить, что сосуд установлен и оборудован в соответствии с настоящими Правилами и документацией на сосуд, а также, что сосуд и его элементы не имеют повреждений;

Таблица 14

Содержание и периодичность технических освидетельствований баллонов, находящихся в эксплуатации на ОИАЭ и не подлежащих регистрации в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России

Наименование баллонов	Наружный и внутренний осмотры	Гидравлическое испытание пробным давлением
Баллоны, находящиеся в эксплуатации для наполнения газами, вызывающими разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и т.п.): со скоростью не более 0,1 мм/год; со скоростью более 0,1 мм/год;	 5 лет 2 года	 5 лет 2 года
Баллоны со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материалов (коррозия и т.п.) 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 минус 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 15

Периодичность технических освидетельствований баллонов, находящихся в эксплуатации на ОИАЭ и зарегистрированных в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России

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 минус 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
Все остальные баллоны	4 года	8 лет

- наружный и внутренний осмотры при периодических и внеочередных освидетельствованиях - установить исправность сосуда и возможность его дальнейшей работы;
- *гидравлическое испытание - проверить прочность элементов сосуда и плотность соединений.* Сосуды должны предъявляться к гидравлическому испытанию с установленной на них арматурой.

6.3.7. Перед внутренним осмотром и гидравлическим испытанием 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. Металлические сосуды должны быть очищены от краски, коррозии и т.п.

Сосуды, работающие с вредными веществами 1 и 2 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 руководством эксплуатирующей организации ОИАЭ в установленном порядке.

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 (*неплотность футеровки, отдулины гуммировки, следы промокания* изоляции и т.п.). Электрообогрев и привод сосуда должны быть отключены. При этом должны выполняться требования пунктов 7.4.8, 7.4.9 и 7.4.10 настоящих Правил.

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

- если сосуд не эксплуатировался более 12 мес.;
- если сосуд был демонтирован и установлен на новом месте;
- если произведено выправление выпучин или вмятин, а также после реконструкции или ремонта сосуда с применением сварки или пайки элементов, работающих под давлением;
- перед наложением защитного покрытия на стенки сосуда;
- после отработки проектного срока службы сосуда, установленного изготовителем, проектом или другой НД, одобренной Госатомнадзором России;
- после аварии сосуда или его элементов, работающих под давлением, если по объему восстановительных работ требуется такое освидетельствование;
- по требованию инспектора Госатомнадзора России, комиссии по техническому освидетельствованию или лица по надзору.

6.3.9. Техническое освидетельствование сосудов, цистерн, баллонов и бочек может производиться в специальных ремонтно-испытательных пунктах, организациях-изготовителях и наполнительных станциях, располагающих необходимой базой, оборудованием и персоналом для проведения освидетельствования в соответствии с требованиями Правил по сосудам, а также в организации-владельце сосуда – в соответствии с настоящими Правилами.

6.3.10. На сосудах, признанных при техническом освидетельствовании годными к дальнейшей эксплуатации, наносятся сведения в соответствии с пунктом 6.4.3 настоящих Правил.

6.3.11. Если при освидетельствовании будут обнаружены дефекты, снижающие прочность сосуда, то эксплуатация его может быть разрешена при пониженных параметрах (давление и температура).

Возможность эксплуатации сосуда при пониженных параметрах должна быть подтверждена расчетом на прочность, представляемым организацией-владельцем сосуда. При этом должен быть проведен проверочный расчет пропускной способности предохранительных клапанов и выполнены требования пунктом 5.5.6 настоящих Правил.

Такое решение записывается в паспорт сосуда комиссией по техническому освидетельствованию или лицом, проводившим техническое освидетельствование.

6.3.12. При выявлении дефектов сосуда, причины и последствия которых установить затруднительно, комиссия по техническому освидетельствованию или лицо, проводившие техническое освидетельствование сосуда, обязаны потребовать от администрации организации-владельца сосуда проведе-

ния специальных исследований, а в необходимых случаях – представления заключения специализированной организации о причинах появления дефектов, о возможности и условиях дальнейшей эксплуатации сосуда.

6.3.13. 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.

6.3.14. Сосуды, поставляемые в собранном виде, должны быть законсервированы изготовителем и в инструкции по монтажу и эксплуатации указаны условия и сроки их хранения. При выполнении этих требований перед монтажом проводится их расконсервация, а перед пуском в работу – только наружный и внутренний осмотры; гидравлическое испытание сосудов проводить не требуется. В этом случае срок гидравлического испытания назначается, исходя из даты выдачи разрешения на эксплуатацию сосуда.

Емкости для сжиженного газа перед нанесением на них изоляции должны подвергаться только наружному и внутреннему осмотрам, если были соблюдены сроки и условия изготовителя по их хранению.

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

6.3.15. Сосуды, работающие под давлением вредных веществ (жидкости и газов) 1, 2 классов опасности в соответствии с государственными стандартами, должны подвергаться в организации-владельца сосуда испытанию на герметичность воздухом или инертным газом под давлением, равным рабочему давлению. Испытания проводятся в соответствии с инструкцией, одобренной Госатомнадзором России.

6.3.16. При наружном и внутреннем осмотрах должны быть выявлены и устранены все дефекты, снижающие прочность сосудов, при этом особое внимание должно быть обращено на выявление следующих дефектов:

- на поверхностях сосуда – трещин, надрывов, коррозии стенок (особенно в местах отбортовки и вырезок), выпучин, отдулин (преимущественно у сосудов с рубашками, а также у сосудов с огневым или электрическим обогревом), раковин (в литых сосудах);
- в сварных швах – дефектов сварки, указанных в пункте 4.5.17 настоящих Правил, а также надрывов и разъеданий;
- в заклепочных швах – трещин между заклепками, обрывов головок, следов пропусков, надрывов в кромках склепанных листов, коррозионных повреждений заклепочных швов, зазоров под кромками клепаных листов и головками заклепок, особенно у сосудов, работающих с агрессивными средами (кислотой, кислородом, щелочами и др.);
- 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 плакирующем слое, повреждений металла стенок сосуда в местах наружного защитного покрытия;
- в металлопластиковых и неметаллических сосудах – расслоений и разрывов армирующих волокон свыше норм, установленных специализированной организацией.

6.3.17. Комиссия или лицо, проводящее техническое освидетельствование, при необходимости может потребовать удаления (полного или частичного) защитного покрытия.

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

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

6.3.20. Гидравлическое испытание должно проводиться в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 4.6 настоящих Правил, за исключением пункта 4.6.12. При этом величина пробного давления может определяться исходя из разрешенного давления для сосуда. Под пробным давлением сосуд должен находиться в течение 5 мин, если отсутствуют другие указания изготовителя.

При гидравлическом испытании вертикально установленных сосудов пробное давление должно контролироваться по манометру, установленному на верхней крышке (днище) сосуда.

6.3.21. В случаях, когда проведение гидравлического испытания невозможно (большое напряжение в фундаменте от веса воды, междуэтажных перекрытиях или самом сосуде; трудность удаления воды; наличие внутри сосуда футеровки, препятствующей заполнению сосуда водой), разрешается заменять его пневматическим испытанием (воздухом или инертным газом) на такое же пробное давление. Этот вид испытания допускается только при условии его контроля методом акустической эмиссии и положительных результатов внутреннего осмотра.

При пневматическом испытании принимаются меры предосторожности: вентиль на наполнительном трубопроводе от источника давления и манометры выводятся за пределы помещения, в котором находится испытываемый сосуд, а люди на время испытания сосуда пробным давлением удаляются в безопасное место.

6.3.22. День проведения технического освидетельствования сосуда устанавливается администрацией организации-владельца сосуда по предварительному согласованию с комиссией по техническому освидетельствованию или с лицом, проводящими освидетельствование, а также с инспектором Госатомнадзора России (для сосудов, регистрируемых в межрегиональных территориальных округах Госатомнадзора России). Работа сосуда должна быть прекращена не позднее срока освидетельствования, указанного в его паспорте.

Результаты проведенного технического освидетельствования и заключение о возможности дальнейшей эксплуатации с указанием разрешенных параметров эксплуатации сосуда и срока следующего освидетельствования заносятся в паспорт сосуда и подписываются членами комиссии (для сосудов, регистрируемых в межрегиональных территориальных округах Госатомнадзора России) или лицом по надзору, проводившим освидетельствование (для сосудов, не регистрируемых в межрегиональных территориальных округах Госатомнадзора России).

При проведении внеочередного технического освидетельствования должна быть указана причина, вызвавшая необходимость такого освидетельствования.

Если при техническом 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.

Для сосудов, регистрируемых в межрегиональных территориальных округах Госатомнадзора России, копия записи с подписями членов комиссии направляется инспектору Госатомнадзора России не позднее чем через 5 дней после освидетельствования.

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

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

6.3.24. 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°С, должны подвергаться дополнительному освидетельствованию в соответствии с инструкцией, утвержденной эксплуатирующей организацией. Результаты дополнительных освидетельствований должны заноситься в паспорт сосуда.

6.3.25. Для сосудов ОИАЭ, отработавших срок службы, установленный проектом, изготовителем, другой НД, утвержденной в установленном порядке Госгортехнадзором России или для которых проектный срок службы продлевался на основании НД, одобренной Госатомнадзором России, и соответствующего технического заключения, объем, методы и периодичность технического освидетельствования должны быть определены по результатам технического диагностирования и определения остаточного ресурса, выполненного эксплуатирующей организацией сосуда или по ее решению - специализированной организацией.

6.3.26. Если при анализе дефектов, выявленных при техническом освидетельствовании сосудов, будет установлено, что их возникновение связано с режимом эксплуатации сосудов в данной организации-владельца сосуда или свойственно сосудам данной конструкции, то комиссия по техническому освидетельствованию или лицо, проводившие освидетельствование, должны потребовать от администрации организации-владельца сосуда проведения 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 межрегионального территориального округа Госатомнадзора России (в части сосудов, зарегистрированных в округе).

6.3.27. Если по условиям производства не представляется возможным предъявить сосуд для технического освидетельствования в назначенный срок, руководство организации-владельца сосуда обязано предъявить его досрочно.

Межрегиональному территориальному округу Госатомнадзора России предоставляется право в исключительных случаях продлевать установленные сроки технического освидетельствования сосудов по обоснованному письменному ходатайству администрации организации-владельца сосуда с предоставлением обоснования (собственного или по его решению - специализированной или экспертной организации), подтверждающего удовлетворительное состояние сосуда.

6.4. Ввод сосудов в эксплуатацию

6.4.1. Разрешение на ввод сосудов в эксплуатацию как регистрируемых, так и не регистрируемых в межрегиональных территориальных округах Госатомнадзора России, выдается администрацией организации-владельца сосуда в соответствии с настоящими Правилами при наличии лицензии Госатомнадзора России на эксплуатацию ОИАЭ в виде приказа по организации-владельцу сосуда на основании положительных результатов технического освидетельствования сосуда, при наличии в паспорте сосуда штампа межрегионального территориального округа Госатомнадзора России о регистрации сосуда (для регистрируемых сосудов) и результатов собственной проверки организации обслуживания и надзора, при которой контролируется:

- наличие и исправность в соответствии с требованиями настоящих Правил арматуры, контрольно-измерительных приборов и приборов безопасности;
- соответствие установки сосуда настоящим Правилам;
- правильность включения сосуда в соответствии с проектом;
- наличие аттестованного обслуживающего персонала и специалистов;
- наличие должностных инструкций для лиц по надзору за техническим состоянием сосудов и их эксплуатацией, ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов, инструкции по режиму работы и безопасному обслуживанию, сменных журналов и другой документации, предусмотренной настоящими Правилами.

6.4.2. Текст распоряжения на ввод сосуда в эксплуатацию записывается в его паспорте.

О вводе в эксплуатацию сосуда, зарегистрированного в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России, администрация организации-владельца сосуда должна сообщать в межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России в пятидневный срок.

6.4.3. На каждый сосуд после выдачи разрешения на его эксплуатацию должны быть нанесены краской на видном месте или на специальной табличке форматом не менее 200х150 мм:

- регистрационный номер;
- разрешенное давление;
- число, месяц и год следующего технического освидетельствования.

6.4.4. Сосуд (группа сосудов, входящих в установку) может быть включен в работу после выполнения требований пунктов 6.4.2 и 6.4.3 настоящих Правил.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ, РЕМОНТ И РЕКОНСТРУКЦИЯ

7.1. Организация эксплуатации

7.1.1. Администрация организации-владельца сосуда обязана обеспечить содержание сосудов в исправном состоянии и безопасные условия их эксплуатации путем организации надлежащего обслуживания.

В этих целях необходимо:

а) назначить приказом лицо (лиц) по надзору из числа специалистов, прошедших в установленном порядке проверку знания настоящих Правил. Количество лиц по надзору должно определяться исходя из расчета времени, необходимого для своевременного и качественного выполнения обязанностей, возложенных на указанных лиц должностной инструкцией;

б) назначить приказом ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов из числа инженерно-технических работников, прошедших проверку знаний в установленном порядке;

в) назначить необходимое количество лиц обслуживающего персонала, обученных и имеющих удостоверения на право обслуживания сосудов;

г) разработать и утвердить производственную инструкцию для персонала, обслуживающего сосуды. Инструкция должна быть выдана под расписку обслуживающему персоналу и вывешена на рабочих местах;

д) установить такой порядок, чтобы персонал, на который возложены обязанности по обслуживанию сосудов, вел тщательное наблюдение за порученным ему оборудованием путем осмотра, проверки исправности действия арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных и блокировочных устройств. Результаты осмотра и проверки должны записываться в сменный журнал;

е) обеспечить проведение технических освидетельствований и диагностики сосудов в установленные сроки;

ж) установить порядок и обеспечить периодичность проверки знаний правил, норм и инструкций у соответствующих руководящих и инженерно-технических работников, в соответствии с требованиями НД, одобренной Госатомнадзором России;

з) организовать периодическую проверку знаний обслуживающим персоналом производственных инструкций;

и) обеспечить выполнение инженерно-техническими работниками настоящих Правил, а обслуживающим персоналом – инструкций в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России;

7.1.2. Лицо по надзору (группа) должно осуществлять свою работу по плану, утвержденному администрацией организации-владельца сосуда. В частности оно (она) обязано (обязана):

а) осматривать сосуды, находящиеся в рабочем состоянии, и проверять соблюдение установленных режимов при их эксплуатации;

б) проводить техническое освидетельствование сосудов, не регистрируемых в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России, и принимать участие в работе комиссии по техническому освидетельствованию сосудов, регистрируемых в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России;

в) контролировать подготовку и своевременное предъявление сосудов к техническому освидетельствования;

г) вести книгу учета и технического освидетельствования сосудов, находящихся в эксплуатации на ОИАЭ как регистрируемых в межрегиональных территориальных округах Госатомнадзора России, так и не подлежащих регистрации в них;

д) контролировать выполнение распоряжений и предписаний, выданных межрегиональным территориальным округом Госатомнадзора России;

е) контролировать своевременность и полноту проведения планово-предупредительных ремонтов сосудов, а также соблюдение настоящих Правил при проведении ремонтных работ;

ж) проверять соблюдение установленного настоящими Правилами порядка допуска рабочих к обслуживанию сосудов, а также участвовать в комиссиях по проверке знаний у специалистов и обслуживающего персонала;

з) проверять выдачу инструкций обслуживающему персоналу, а также наличие инструкций на рабочих местах;

и) проверять правильность ведения технической документации при эксплуатации и ремонте сосудов;

к) участвовать в инспекциях сосудов, проводимых инспектором Госатомнадзора России.

7.1.3. При выявлении неисправностей, а также нарушений настоящих Правил и инструкций в процессе эксплуатации сосудов лицо по надзору должно потребовать от ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосуда устранение этих неисправностей или нарушений, а в случае необходимости – меры по выводу сосуда из работы.

7.1.4. Лицу (группе) по надзору администрацией организации-владельца сосуда может быть предоставлено право:

а) выдавать обязательные для исполнения руководителями и специалистами структурных подразделений предписания по устранению нарушений настоящих Правил;

б) представлять администрации организации-владельца сосуда предложения по устранению причин, порождающих нарушения;

в) при выявлении среди обслуживающего персонала необученных лиц, а также лиц, показавших неудовлетворительные знания, предложить руководству подразделений отстранить их от обслуживания сосудов;

г) представлять руководству предложения по привлечению к ответственности специалистов и лиц обслуживающего персонала, нарушающих настоящие Правила.

7.1.5. Ответственность за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов организации (цеха, участка) возлагается приказом руководителя организации-владельца сосуда на работника, которому подчинен обслуживающий персонал. Номер и дата приказа о назначении ответственного лица должны быть записаны в паспорте сосуда.

На время отпуска, командировок, болезни или в других случаях отсутствия ответственного лица выполнение его обязанностей временно возлагается на другого работника приказом руководителя организации-владельца сосуда.

7.1.6. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов должен обеспечивать:

а) содержание сосудов в работоспособном состоянии и эксплуатацию их в определенных проектом эксплуатационных пределах и условиях;

б) обслуживание сосудов обученным и аттестованным персоналом;

в) выполнение обслуживающим персоналом инструкции по режимам работы сосудов и безопасному их обслуживанию;

г) проведение своевременных ремонтов и подготовку сосудов к техническому освидетельствованию;

д) свое участие в комиссии по аттестации и периодической проверке знаний инженерно-технических работников и обслуживающего персонала;

е) выполнение контроля за состоянием металла и сварных соединений элементов сосудов в соответствии с инструкцией по эксплуатации;

ж) своевременную подготовку сосудов к техническому освидетельствованию;

з) участвовать в инспекциях сосудов, проводимых инспектором Госатомнадзора России;

и) своевременное устранение выявленных неисправностей сосудов.

7.1.7. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов обязан:

а) осматривать сосуд, находящийся в рабочем состоянии, с установленной администрацией организации-владельца сосуда периодичностью;

б) ежедневно проверять записи в сменном журнале с росписью в нем;

в) проводить работу с обслуживающим персоналом по повышению его квалификации;

г) участвовать в технических освидетельствованиях сосудов;

д) хранить паспорта сосудов и инструкции организаций-изготовителей по монтажу и эксплуатации сосудов;

е) проводить противоаварийные тренировки с обслуживающим персоналом;

ж) участвовать в инспекциях, проводимых инспектором Госатомнадзора России;

з) своевременно выполнять предписания, выданные межрегиональным территориальным округом Госатомнадзора России;

и) проводить периодически, не реже одного раза в год, обследование сосудов с последующим уведомлением инспектора межрегионального территориального округа Госатомнадзора России о результатах этого обследования (в части сосудов, зарегистрированных в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России);

к) вести учет наработки циклов нагружения сосудов, эксплуатирующихся в циклическом режиме;

л) прекратить эксплуатацию сосуда при выявлении неисправностей, которые могут привести к авариям или травмированию людей.

7.1.8. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов имеет право:

а) отстранять от обслуживания сосудов обслуживающий персонал, допускающий нарушение инструкций или показывающий неудовлетворительные знания;

б) выдавать обязательные для исполнения руководителями и специалистами структурных подразделений предписания по устранению нарушений настоящих Правил;

в) представлять руководству организации-владельца сосуда предложения по привлечению к ответственности инженерно-технических работников и лиц обслуживающего персонала, нарушающих требования настоящих Правил и инструкций;

г) предлагать руководству подразделений при выявлении среди обслуживающего персонала необученных лиц, а также лиц, показавших неудовлетворительные знания, отстранить их от обслуживания сосудов;

д) представлять руководству предложения по привлечению к ответственности специалистов и лиц обслуживающего персонала, нарушающих требования настоящих Правил;

е) представлять руководству организации-владельца сосуда предложения по устранению причин, порождающих нарушения требований настоящих Правил.

7.1.9. Администрация организации-владельца сосуда должна обеспечить разработку и утверждение методик проведения:

- дезактивации сосудов, которые могут получить радиационное загрязнение в результате нарушений в работе и аварий на ОИАЭ;
- контроля основного металла, сварных соединений и проверок работоспособности сосудов после нарушений в работе и аварий на ОИАЭ.

7.2. Эксплуатация сосудов

7.2.1. Подготовку и проверку знаний персонала, обслуживающего сосуды, допускается проводить в учебных центрах объектов, если данные центры имеют необходимые условия для подготовки, подтвержденные соответствующим заключением межрегионального территориального округа Госатомнадзора России. Индивидуальная подготовка персонала не допускается.

Знания обслуживающего персонала должны проверяться квалификационной комиссией организации-владельца сосудов.

7.2.2. Результаты экзаменов и периодической проверки знаний обслуживающего персонала должны оформляться протоколом за подписью председателя комиссии и ее членов и заноситься в специальный журнал.

Лицам, сдавшим экзамены, выдаются удостоверения с указанием наименования и параметров рабочей среды сосудов, к обслуживанию которых эти лица допущены, и подписью председателя комиссии.

Проверка знаний персонала, обслуживающего сосуды с быстросъемными крышками, а также сосуды, работающие под давлением вредных веществ 1, 2, 3 и 4 классов опасности в соответствии с государственными стандартами, проводится комиссией организации-владельца сосудов с участием инспектора Госатомнадзора России. О дне проведения экзаменов подразделение межрегионального территориального округа Госатомнадзора России на ОИАЭ должен быть уведомлен не позднее чем за 5 дней.

В остальных случаях участие инспектора в работе комиссии необязательно.

7.2.3. Периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего сосуды, должна проводиться не реже одного раза в 12 мес. Внеочередная проверка знаний проводится:

- в случае внесения изменения в инструкцию по режиму работы и безопасному обслуживанию сосуда;
- по решению администрации организации-владельца сосуда или по требованию инспектора Госатомнадзора России.

При перерыве в работе по специальности более 12 мес. обслуживающий персонал после проверки знаний должен перед допуском к самостоятельной работе пройти стажировку для восстановления практических навыков.

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

7.2.4. Допуск персонала к самостоятельному обслуживанию сосудов оформляется приказом по организации или распоряжением по цеху.

7.2.5. Организацией-владельцем сосуда должна быть разработана и утверждена в установленном порядке инструкция по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов. Для сосудов (автоклавов) с быстросъемными затворами в указанной инструкции должен быть отражен порядок хранения и применения ключа-марки. Инструкция должна находиться на рабочих местах и выдаваться под расписку обслуживающему персоналу.

Схемы включения сосудов должны быть вывешены на рабочих местах.

7.3. Аварийная остановка сосудов

7.3.1. Сосуд должен быть немедленно остановлен в случаях, предусмотренных инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию, в частности:

а) если давление в сосуде поднялось выше разрешенного и не снижается, несмотря на меры, принятые обслуживающим персоналом;

б) при выявлении неисправности предохранительных устройств в результате повышения давления;

в) при обнаружении в сосуде и его элементах, работающих под давлением, неплотностей, выпучин, разрыва прокладок;

г) при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;

д) при снижении уровня жидкости ниже допустимого в сосудах с огневым обогревом;

е) при выходе из строя всех указателей уровня жидкости;

ж) при неисправности предохранительных блокировочных устройств;

з) при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду, находящемуся под давлением.

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 журнал.

7.4. Ремонт и реконструкция сосудов

7.4.1. Для поддержания сосудов в работоспособном состоянии администрация организации-владельца сосуда обязана проводить своевременный ремонт сосудов по утвержденному графику планово-предупредительного ремонта. При ремонте следует соблюдать требования техники безопасности, изложенные в настоящих Правилах и инструкциях.

7.4.2. Ремонт и реконструкция сосудов в процессе эксплуатации их на ОИАЭ (включая разработку технологии ремонта, монтаж, наладку, диагностирование, испытания и др.) производятся организацией-владельцем сосуда или привлеченными ей соответствующими специализированными организациями.

7.4.3. Ремонт сосудов должен проводиться только по наряду-допуску, выдаваемому администрацией организации-владельца сосуда.

7.4.4. Ремонт и реконструкция сосудов должны выполняться в соответствии с требованиями, изложенными в главах 3-5 настоящих Правил (в части технических требований и применения НД, одобренной Госатомнадзором России).

Технология ремонта и реконструкции сосудов или их отдельных элементов должна быть разработана организацией-исполнителем до начала работ.

Результаты ремонта и реконструкции должны заноситься в паспорт сосуда.

7.4.5. Руководство работами по разборке и сборке сосудов и их элементов, сварке и контролю качества сварных соединений при ремонте и реконструкции сосудов должно быть возложено на специалиста, прошедшего проверку знаний настоящих Правил.

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

7.4.7. При производстве на открытых площадках ремонта и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, сварка при температурах ниже 0°С может производиться в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

7.4.8. *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.

7.4.9. Применяемые для отключения сосуда заглушки, устанавливаемые между фланцами, должны иметь соответствующую прочности и иметь выступающую часть (хвостовик), по которой контролируется наличие заглушки.

При установке прокладок между фланцами они должны быть без хвостовиков.

7.4.10. При работе внутри сосуда (внутренний осмотр, ремонт, чистка и т.п.) 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.

7.4.11. Ремонт с применением сварки (пайки) сосудов и их элементов, работающих под давлением, должен проводиться по технологии, разработанной изготовителем, конструкторской или ремонтной организацией до начала выполнения работ, а результаты ремонта должны заноситься в паспорт сосуда.

7.4.12. *При ремонте и реконструкции сосудов может применяться технология сварки*, аттестованная в соответствии с требованиями настоящих Правил.

Использование новых для данного вида изделия методов сварки разрешается администрацией организации-владельца сосуда по согласованию со специализированной организацией по сварке после подтверждения их технологичности и проверки всего комплекса требуемых свойств сварных соединений.

Допускается применение технологии сварки, прошедшей производственную аттестацию в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

7.4.13. К производству сварочных работ при ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, администрация организации-владельца сосуда может допускать сварщиков, прошедших проверку знаний в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

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

7.4.14. При ремонте и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, допускается применять систему контроля качества (входной, операционный и приемочный), обеспечивающую выполнение работ в соответствии с требованиями настоящих Правил и НД, одобренной Госатомнадзором России.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ЦИСТЕРНАМ И БОЧКАМ

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 °С.

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 транспортировании.

8.2. Цистерны, наполняемые жидким аммиаком с температурой, не превышающей в момент окончания наполнения минус 25°С, могут иметь термоизоляцию или теневую защиту.

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

8.3. 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.

8.4. На цистернах и бочках изготовитель должен наносить клеймением следующие паспортные данные:

- наименование изготовителя или его товарный знак;
- номер цистерны (бочки);
- год изготовления и дату освидетельствования;
- вместимость (для цистерн – в $м^3$; для бочек – в л);
- массу цистерны в порожнем состоянии без ходовой части (т) и массу бочки (кг);
- величину рабочего и пробного давления;
- клеймо отдела технического контроля изготовителя;
- дату проведенного и очередного технического освидетельствования.

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

8.5. 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 с оболочкой.

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

- наименованием изготовителя или товарным знаком;
- номером;
- годом изготовления;
- массой цистерны с ходовой частью в порожнем состоянии (т);
- регистрационным номером цистерны (выбивается соответствующей службой организации-владельца сосуда после регистрации цистерны в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России);
- датой очередного освидетельствования.

8.7. Окраска новых цистерн и бочек, а также нанесение полос и надписей на них должны производиться предприятиями-изготовителями в соответствии с государственными стандартами, техническими условиями на цистерны и бочки, а для цистерн и бочек, находящихся в эксплуатации, – организациями, осуществляющими их наполнение.

8.8. Цистерны должны быть оснащены:

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

8.9. 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.

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

8.11. На каждой бочке, кроме бочек для хлора и фосгена, должен быть установлен на одном из днищ вентиль для наполнения и слива среды. 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 вентили, снабженные сифонами.

8.12. Боковые штуцера вентилей для слива и налива горючих газов должны иметь левую резьбу.

8.13. 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°С.

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.

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

- дата наполнения;
- наименование изготовителя цистерны и бочек;
- заводской и регистрационный номера для цистерн и заводской номер для бочек;
- подпись лица, производившего наполнение.

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

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

8.16. 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 журнале.

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

- истек срок назначенного технического освидетельствования;
- отсутствуют или неисправны арматура и контрольно-измерительные приборы;
- отсутствует надлежащая окраска или надписи;
- в цистернах или бочках находится не тот газ, для которого они предназначены.

Потребитель, опорожняя цистерны, бочки, обязан оставлять в них избыточное давление газа не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2).

Для сжиженных газов, упругость паров которых в зимнее время может быть ниже 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2), остаточное давление устанавливается производственной инструкцией организации, осуществляющей наполнение.

8.18. 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 табл. 16.

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 °С, в цистернах и бочках был достаточный объем газовой подушки, а при наполнении сжиженными газами, у которых критическая температура ниже 50°С, давление в цистернах и бочках при температуре 50°С не превышало установленного для них проектного давления.

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

Таблица 16

Наименование газа	Масса газа на 1 л вместимости цистерны или бочки, кг, не более	Вместимость цистерны или бочки на 1кг 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

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

8.20. 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 ликвидации повреждений.

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

9. ТРЕБОВАНИЯ К БАЛЛОНАМ

9.1. Общие требования

9.1.1. Баллоны должны проектироваться и изготавливаться по НД, утвержденной в установленном порядке.

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 3.

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 вентиля и предохранительного клапана, должны иметь указатель максимального уровня наполнения. На таких баллонах также допускается установка специального наполнительного клапана, вентиля для отбора газа в парообразном состоянии, указателя уровня сжиженного газа в баллоне и спускной пробки.

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

9.1.7. Каждый вентиль баллонов для взрывоопасных горючих веществ, вредных веществ 1 и 2 классов опасности в соответствии с государственными стандартами должен быть снабжен заглушкой, навертывающейся на боковой штуцер.

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:

- товарный знак изготовителя;
- номер баллона;
- 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 государственными стандартами или техническими условиями на их изготовление;
- дата (месяц, год) изготовления и год следующего технического освидетельствования;
- рабочее давление Р, МПа (кгс/см^2);
- пробное гидравлическое давление Рпр, МПа (кгс/см^2);
- 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;
- клеймо отдела технического контроля изготовителя круглой формы диаметром 10 мм (за исключением стандартных баллонов вместимостью свыше 55 л);
- 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 вентиля и колпака.

На баллонах вместимостью до 5 л или 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 вентилем).

9.1.11. Наружная поверхность баллонов должна быть окрашена в соответствии с табл. 17.

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

Окраска вновь изготовленных баллонов и нанесение надписей производятся 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 Госгортехнадзором России.

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.

9.1.13. Техническое освидетельствование баллонов для ОИАЭ проводится на наполнительных станциях и в испытательных пунктах системы газового хозяйства.

Разрешение на освидетельствование баллонов выдается наполнительным станциям и испытательным пунктам органами Госгортехнадзора России в соответствии с Правилами по сосудам.

Контроль за соблюдением Правил по сосудам в организациях-наполнителях, наполнительных станциях и испытательных пунктах должен производиться инспектором Госгортехнадзором России.

9.1.14. Проверка качества изготовления, освидетельствование и приемка изготовленных баллонов производятся работниками отдела технического контроля изготовителя в соответствии с требованиями НД на баллоны, утвержденной в установленном порядке.

9.2. Эксплуатация баллонов

9.2.1. Эксплуатация, хранение и транспортирование баллонов должны производиться в соответствии с требованиями инструкции завода-изготовителя, утвержденной в установленном порядке.

9.2.2. Обслуживающий баллоны персонал должен быть обучен и проинструктирован в соответствии с пунктом 7.2.2. настоящих Правил.

Таблица 17

Окраска и нанесение надписей на баллоны

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

9.2.3. 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.

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

9.2.5. 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/см^2).

9.2.6. 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.

9.2.7. 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, утвержденной в установленном порядке.

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

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

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

9.2.9. 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 табл. 18.

Таблица 18

Наименование газа	Масса газа на 1 л вместимости баллона, кг/л, не более	Вместимость баллона, приходящегося на 1 кг газа, л/кг, 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

Для газов, не указанных в таблице 18, норма наполнения устанавливается производственными инструкциями наполнительных станций.

9.2.10. Баллоны, наполняемые газом, должны быть прочно укреплены и плотно присоединены к наполнительной рампе.

9.2.11. Запрещается наполнять газом баллоны, у которых:

- истек срок назначенного технического освидетельствования;
- истек срок проверки пористой массы;
- поврежден корпус баллона;
- неисправны вентили;
- отсутствуют надлежащая окраска или надписи;
- отсутствует избыточное давление газа;
- отсутствуют установленные клейма.

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

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

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

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

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

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

9.2.15. 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.

9.2.16. 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 брусьев или листовой 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.

9.2.17. Склады для хранения баллонов, наполненных газами, должны быть одноэтажными с покрытиями легкого типа и не иметь чердачных помещений. Стены, перегородки, покрытия складов для хранения газов должны быть 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.

9.2.18. Оснащение складов для баллонов с горючими газами должно отвечать нормам для взрывоопасных помещений.

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

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

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

9.2.22. Складское помещение для хранения баллонов должно быть разделено несгораемыми стенами на отсеки, в каждом из которых допускается хранение 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.

9.2.23. При эксплуатации баллонов на ОИАЭ разрывы между складами для баллонов, наполненных газами, между складами и смежными производственными зданиями, общественными помещениями, жилыми домами должны соответствовать Правилам по сосудам.

9.2.24. Перемещение баллонов в пунктах наполнения и потребления газов должно производиться на специально приспособленных для этого тележках или при помощи других устройств.

9.2.25. Перевозка наполненных газами баллонов должна производиться на рессорном транспорте или на автокарах в горизонтальном положении обязательно с прокладками между баллонами. В качестве прокладок могут применяться деревянные бруски с вырезанными гнездами для баллонов, а также 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.

9.2.26. Транспортирование и хранение баллонов должны производиться с навернутыми колпаками.

Транспортирование баллонов для углеводородных газов производится в соответствии с Правилами безопасности в газовом хозяйстве металлургических и коксохимических предприятий и производства (ПБ 11-401-01), утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 20.02.2001 № 9 (не нуждаются в государственной регистрации, письмо Минюста России от 14.05.2001 № 03-35/229).

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

9.2.27. Перевозка баллонов автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом должна производиться согласно правилам соответствующих министерств и ведомств.

Приложение 1

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ
Термины и определения используются в целях настоящих Правил

1. **Авария** – нарушение нормальной эксплуатации оборудования, применяемого на ОИАЭ, при котором произошло разрушение оборудования или его неконтролируемый взрыв.
2. **Армированные пластмассы** - материал неоднородного строения, состоящий из пластмассы (связующего) и наполнителя.
3. **Баллон** – сосуд, имеющий одну или две горловины для установки вентилей, фланцев или штуцеров, предназначенный для транспортирования, хранения и использования сжатых, сжиженных или растворенных под давлением газов.
4. **Барокамера** – сосуд, оснащенный приборами и оборудованием и предназначенный для размещения в нем людей.
5. **Бочка** – сосуд цилиндрической или другой формы, который можно перекатывать с одного места на другое и ставить на торцы без дополнительных опор, предназначенный для транспортирования и хранения жидких и других веществ.
6. **Вместимость** – объем внутренней полости сосуда, определяемый по заданным на чертежах номинальным размерам.
7. **Давление внутреннее (наружное)** – давление, действующее на внутреннюю (наружную) поверхность стенки сосуда.
8. **Давление избыточное** – разность абсолютного давления и давления окружающей среды, показываемого барометром.
9. **Давление пробное** – давление, при котором производится испытание сосуда.
10. **Давление рабочее** – избыточное максимальное внутреннее или наружное давление, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса.
11. **Давление расчетное** – давление, на которое производится расчет на прочность.
12. **Давление сосуда (элемента) разрешенное** – максимально допустимое избыточное давление сосуда (элемента), установленное по результатам технического освидетельствования или диагностирования.
13. **Давление условное** – расчетное давление при температуре 20 °С, используемое при расчете на прочность сосуда и его узлов, деталей, арматуры.
14. **Диагностика техническая** – теория, методы и средства определения технического состояния сосуда и его узлов, деталей, арматуры.
15. **Диагностирование техническое** – определение технического состояния сосуда и его узлов, деталей, арматуры. Задачи технического диагностирования – контроль технического состояния, поиск места и определение причин отказа (неисправности), прогнозирование технического состояния.
16. **Диагностирование техническое экспертное** – техническое диагностирование сосуда, выполняемое по истечении проектного срока службы сосуда или проектного ресурса безопасной работы, а также после аварии или обнаруженных повреждений элементов, работающих под давлением, с целью определения возможных параметров и условий дальнейшей эксплуатации.
17. **Днище** – неотъемная часть корпуса сосуда, ограничивающая внутреннюю полость с торца.
18. **Заглушка** – объемная деталь сосуда, позволяющая герметично закрывать отверстия штуцера или бобышки.
19. **Змеевик** – теплообменное устройство сосуда, выполненное в виде изогнутой трубы.
20. **Корпус** – основная сборочная единица сосуда, состоящая из обечаек и днищ.
21. **Крышка** – отъемная часть, закрывающая внутреннюю полость сосуда или отверстие люка.
22. **Люк** – устройство, обеспечивающее доступ во внутреннюю полость сосуда.
23. **Лейнер** – внутренний герметизирующий слой сосуда из армированных пластмасс, который может нести часть нагрузки.
24. **Материал композиционный (композит)** – материал неоднородной структуры, состоящий из нескольких однородных материалов (компонентов).
25. **Материал однородный** – материал, состоящий из одного вещества, сплава или твердого раствора, например, стекло, сталь, керамика и т.п.
26. **Наполнитель** – материал, армирующий пластмассу; в качестве армирующего материала могут использоваться волокна, тканые и нетканые материалы.
27. **Нарушение нормальной эксплуатации** – нарушение в работе оборудования, при котором произошло отклонение от установленных проектом для него эксплуатационных пределов и условий. При этом могут быть нарушены и другие установленные проектом пределы и условия для ОИАЭ, включая пределы безопасной эксплуатации объекта.
28. **Нормальная эксплуатация** – эксплуатация оборудования ОИАЭ в определенных проектом эксплуатационных пределах и условиях.
29. **Нормативная документация (НД)** – правила, отраслевые и государственные стандарты, технические условия, руководящие документы на проектирование, изготовление, ремонт, реконструкцию, монтаж, наладку, техническое диагностирование (освидетельствование), эксплуатацию.
30. **Обечайка** – цилиндрическая оболочка сосуда замкнутого профиля, открытая с торцов.

31. **Образец-свидетель** – образец, используемый для определения состояния материала в процессе эксплуатации изготовленный из того же материала и по той же технологии, что и сосуд.

32. **Окно смотровое** – устройство (узел) сосуда, позволяющее вести наблюдение за рабочей средой.

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

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

35. **Организация-владелец (оборудования)** – подразделение эксплуатирующей организации, осуществляющее непосредственную эксплуатацию всего оборудования ОИАЭ.

36. **Организация специализированная** – организация, располагающая условиями выполнения одной или нескольких специализированных работ и подготовленным персоналом для их проведения. Это могут быть: проектно-конструкторские работы, изготовление, монтаж, наладка, диагностика, ремонт и реконструкция оборудования для ОИАЭ.

37. **Организация эксплуатирующая** – организация, которая эксплуатирует сосуд и другое оборудование ОИАЭ и несет юридическую, административную и уголовную ответственность за безопасную эксплуатацию ОИАЭ.

38. **Резервуар** – стационарный сосуд, предназначенный для хранения газообразных, жидких и других веществ.

39. **Реконструкция** – изменение конструкции сосуда, вызывающее необходимость корректировки паспорта сосуда (например, устройство дополнительных элементов), и другие вызывающие изменения параметров работы сосуда.

40. **Ремонт** – восстановление поврежденных, изношенных или пришедших в негодность по любой причине элементов сосуда с доведением их до работоспособного состояния.

41. **Ресурс остаточный** – суммарная наработка сосуда от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние.

42. **Ресурс (элемента) проектный** – продолжительность эксплуатации сосуда (элемента), в течение которой проектант и изготовитель гарантируют надежность его работы при условии соблюдения режима эксплуатации, указанного в инструкции изготовителя, и проектного числа пусков из холодного или горячего состояния.

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

44. **Связующие** – материалы, обеспечивающие монолитность композита.

45. **Соединение сварное стыковое** – соединение элементов сосуда, в котором свариваемые элементы примыкают друг к другу торцевыми поверхностями и включают в себя шов и зону термического влияния.

46. **Соединение фланцевое** – неподвижное разъемное соединение частей сосуда, герметичность которого обеспечивается путем сжатия уплотнительных поверхностей непосредственно друг с другом или через посредство расположенных между ними прокладок из более мягкого материала, сжатых крепежными деталями.

47. **Сосуд** – герметически закрытая емкость, предназначенная для ведения химических, тепловых и других технологических процессов, а также для хранения и транспортирования газообразных, жидких и других веществ. Границей сосуда являются входные и выходные штуцера (включительно).

48. **Сосуд металлопластиковый** – многослойный сосуд, в котором внутренний слой (оболочка) выполнен из металла; остальные слои выполнены из армированных пластмасс. Внутренний слой несет часть нагрузки.

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

50. **Сосуд неметаллический** – сосуд, выполненный из однородных или композиционных неметаллических материалов.

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

52. **Сосуд стационарный** – постоянно установленный сосуд, предназначенный для эксплуатации в одном определенном месте.

53. **Срок службы сосуда проектный** – назначенный в проекте сосуда срок службы в календарных годах, исчисляемый со дня ввода сосуда в эксплуатацию.

54. **Специализированная организация** – организация, располагающая условиями выполнения одной или нескольких специализированных работ и подготовленным персоналом для их проведения. Это могут быть: проектно-конструкторские работы, изготовление, монтаж, наладка, диагностика, ремонт и реконструкция оборудования для ОИАЭ.

55. **Температура рабочей среды максимальная (минимальная)** – минимальная (максимальная) температура среды в сосуде при нормальном протекании технологического процесса.

56. **Температура стенки допустимая максимальная (минимальная)** – максимальная (минимальная) температура стенки, при которой допускается эксплуатация сосуда.

57. **Температура стенки расчетная** – температура, при которой определяются физико-механические характеристики, допускаемые напряжения материала и проводится расчет на прочность элементов сосуда.

58. **Цистерна** – передвижной сосуд, постоянно установленный на раме железнодорожного вагона, на шасси автомобиля (прицепа) или на других средствах передвижения, предназначенный для транспортирования и хранения газообразных, жидких и других веществ.

59. **Штуцер** – элемент, предназначенный для присоединения к сосуду трубопроводов, трубопроводной арматуры, контрольно-измерительных приборов и т.п.

60. **Элемент сосуда** – сборная единица сосуда, предназначенная для выполнения одной из основных функций сосуда.

Приложение 2

ТИПОВОЙ ПАСПОРТ СОСУДА, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ

(форма 210х297 мм в жесткой обложке)

(стр. 1)

Паспорт
(сосуда работающего под давлением) [1]

Регистрационный № _____

Зарегистрирован в _____ МТО Госатомнадзора России

Пояснения *(в паспорте не приводятся)*:

1) При передаче сосуда другой организации-владельцу сосуда вместе с сосудом передается настоящий паспорт.

2) В паспорте должно быть 32 страницы. Далее в скобках указано, к какой странице относится запись.

(стр. 2)

Разрешение на изготовление № _____

от _____ _____ г. выдано

_____ органом Госгортехнадзора России

Удостоверение о качестве изготовления сосуда[2]

_____

_____ порядковый № _____
(наименование сосуда)

_____изготовлен _____

_____
(дата изготовления, наименование изготовителя и его адрес)

_____

[1] По данной форме также оформляются паспорта на цистерны и баллоны (нужное впечатать).

[2] К удостоверению о качестве изготовления должен быть приложен эскиз сварных соединений с указанием проконтролированных участков и методов дефектоскопии.

Характеристика сосуда

Наименование частей сосуда	Рабочее давление, МПа, (кгс/см^2)	Температура стенки, °С	Рабочая среда и ее коррозионные свойства	Вместимость, м^3 (л)
В корпусе				
В трубной части				
В рубашке				

(стр.3)

Сведения об основных элементах сосуда

№ п/п	Наименование элементов сосуда (корпус, днище, горловина, решетки, трубы, рубашки)	Количество, шт.	Размеры, мм			Основной металл		Данные о сварке (пайке)			
			диаметр (внутренний)	толщина стенки	длина (высота)	наименование, марка	государственные стандарты	способ выполнения соединения (сварка, пайка)	вид сварки (пайки)	электроды, сварочная проволока, припой (тип, марка, государственные стандарты или ТУ)	метод и объем контроля сварки без разрушения

В графе Основной металл наряду с наименованием и маркой стали для углеродистой стали указывается "кипящая" или "спокойная".

При изготовлении сосуда по специальным техническим условиям, которые предусматривают проверку механических свойств металла при рабочих температурах или после термообработки, а также в случаях, когда сосуд изготовлен из материалов, на которые нет государственных стандартов, данные этой таблицы дополняются сведениями о результатах механических испытаний и химического анализа основного металла, произведенных в объеме согласно техническим условиям.

(стр. 4)

Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях

№ п/п	Наименование	Количество, шт.	Размеры, мм, или № по спецификации	Наименование и марка металла	Государственные стандарты или ТУ

Данные о термообработке сосуда и его элементов (вид и режим)

Основная арматура, контрольно-измерительные приборы и приборы безопасности

№ п/п	Наименование	Количество, шт.	Условный проход, мм	Условное давление, МПа (кгс/см^2)	Материал	Место установки

Сосуд изготовлен в полном соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, установленными Госгортехнадзором России, и техническими условиями на изготовление. Сосуд подвергался наружному и внутреннему осмотрам и гидравлическому испытанию пробным давлением:

корпуса МПа (кгс/см^2)
трубные части МПа (кгс/см^2)
рубашки МПа (кгс/см^2)

и пневматическому испытанию на герметичность давлением:

корпуса МПа (кгс/см^2)
трубные части МПа (кгс/см^2)
рубашки МПа (кгс/см^2)

Сосуд признан годным для работы с указанными в настоящем удостоверении параметрами и средой.

Проектный срок службы сосуда _____лет.

Главный инженер организации _____
(подпись)

М. П.

Начальник ОТК организации _____
(подпись)

"_____"_____20__г.

Обязательные приложения к паспорту:

1) Чертежи сосуда с указанием основных размеров.

2) Расчет на прочность с приложением эскизов основных несущих элементов сосуда: стенок сосуда, горловин, крышек, трубных решеток, фланцев, узлов врезки штуцеров, люков и др.

3) Инструкция по монтажу и эксплуатации.

4) Регламент пуска сосуда в зимнее время.

5) Отношение $[\sigma]_{20}/[\sigma]_t$ в соответствии с требованиями пунктов 4.6.3 и 4.6.4 настоящих Правил.

Для сосудов, испытывающих переменные нагрузки от давления, стесненности температурных деформаций или других воздействий, должен быть приложен расчет на усталостную прочность с указанием ресурса безопасной эксплуатации. Расчет на усталостную прочность может не выполняться, если это предусмотрено в НД по расчету на усталостную прочность.

Сведения о местонахождении сосуда

Наименование эксплуатирующей организации ОИАЭ	Местонахождение сосуда	Дата установки

(стр. 7)

Ответственные за исправное состояние и безопасное действие сосуда

№ и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя и отчество	Роспись ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосуда

(стр. 8)

Сведения об установленной арматуре

Дата установки	Наименование	Количество, шт.	Условный проход, мм	Условное давление, МПа (кгс/см^2)	Материал	Место установки	Роспись ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосуда

Другие данные об установке сосуда:
а) коррозионность среды _____
б) противокоррозионное покрытие _____
в) тепловая изоляция _____
г) футеровка _____

(стр. 9-12)

Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда, работающего под давлением, и арматуры[1]

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

[1] Документы, подтверждающие качество вновь устанавливаемых арматуры и элементов сосуда (взамен изношенных), примененных при ремонте материалов, а также сварки (пайки), должны храниться вместе с паспортом.

(стр. 13-31)

Запись результатов технического освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см^2)	Срок следующего освидетельствования

(стр. 32)

Регистрация сосуда

Сосуд зарегистрирован за № _____

в _____
(регистрирующий орган)

В паспорте пронумеровано и прошнуровано _____страниц и _____ чертежей.

_____ _____
(должность регистрирующего лица) (подпись)

М. П.

"_____" _____ _____г.

Приложение 3

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ СТАЛЕЙ НА ТИПЫ, КЛАССЫ

Тип, класс стали	Марка стали
Углеродистый	Ст3, 10, 20, 15К, 16К, 18К, 20К, 22К, 20ЮЧ
Низколегированный марганцовистый, марганцово-кремнистый	16ГС, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С, 10Г2СФ, 09Г2, 10Г2С1, 10Г2, 10Г2С1Д, 09Г2СЮЧ, 16ГМЮЧ, 09Г2СФБ
Мартенситный[1]	15Х5, 15Х5М, 15Х5ВФ, 12Х8ВФ, 20Х13, Х9М, 12Х13
Ферритный	08Х13,08Х17Т, 15Х25Т
Аустенитно-ферритный	08Х22Н6Т, 12Х21Н5Т, 08Х18Г8Н2Т, 15Х18Н12С4ТЮ
Аустенитный	10Х14Г14Н4Т, 08Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 03Х17Н14М3,12Х18Н12Т, 02Х18Н11, 02Х8Н22С6, 03Х19АГ3Н10Т, 07ХГ3АГ20, 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 03Х21Н21М4ГБ
Сплавы на железоникелевой и никелевой основе	06Х28МДТ, 03Х28МДТ, ХН32Т

[1] Стали указанного типа и класса склонны к подкалке.

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ, ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

НП-044-03

Ответственный за выпуск Синицына Т.В.

Компьютерная верстка Зернова Э.П.
Отпечатано в НТЦ ЯРБ Госатомнадзора России в полном соответствии с документом, утвержденным Госатомнадзором России
Изд. лицензия № 02016
Телефон редакции 264-28-53

gost.e-ecolog.ru