

Утверждены
приказом Министра по
чрезвычайным ситуациям
Республики Казахстан
от 29 октября 2008 года № 189

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Глава 1. Общие положения

Глава 2. Проектирование

Глава 3. Конструкция сосудов

Глава 4. Материалы

Глава 5. Изготовление, реконструкция, монтаж, наладка и ремонт

Глава 6. Контроль сварных соединений

Глава 7. Гидравлическое (пневматическое) испытание

Глава 8. Оценка качества сварных соединений

Глава 9. Исправление дефектов в сварных соединениях

Глава 10. Документация и маркировка

Глава 11. Арматура, контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства

Глава 12. Установка сосудов

Глава 13. Регистрация сосудов

Глава 14. Техническое освидетельствование

Глава 15. Разрешение на ввод сосуда в эксплуатацию

Глава 16. Организация контроля

Глава 17. Содержание и обслуживание сосудов

Глава 18. Аварийная остановка сосудов

Глава 19. Ремонт сосудов

Глава 20. Сосуды и полуфабрикаты, приобретаемые за границей

Глава 21. Требования к цистернам и бочкам для перевозки сжиженных газов

Глава 22. Требования к баллонам

Глава 23. Освидетельствование баллонов

Глава 24. Эксплуатация баллонов

Глава 25. Требования по проведению испытаний при техническом освидетельствовании сосудов и аппаратов блоков разделения воздуха

Глава 26. Освидетельствование сосудов и аппаратов блоков разделения воздуха

Глава 27. Результаты испытаний

Глава 28. Техника безопасности

Глава 29. Контроль за соблюдением требований настоящих Правил

Принятые сокращения

Приложения

Глава 1. Общие положения

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (далее - Правила), устанавливают требования к проектированию, устройству,

изготовлению, реконструкции, наладке, монтажу, ремонту, техническому диагностированию и эксплуатации сосудов, цистерн, бочек, баллонов, барокамер, работающих под избыточным давлением (далее - сосуды).

2. В настоящих Правилах используются следующие термины и определения:

1) армированные пластмассы - материал неоднородного строения, состоящий из пластмассы (связующего) и наполнителя;

2) барокамера - сосуд, оснащенный приборами и оборудованием и предназначенный для размещения в нем людей;

3) баллон - сосуд, имеющий одну или две горловины для установки вентиля, фланцев или штуцеров, предназначенный для транспортировки, хранения и использования сжатых, сжиженных или растворенных под давлением газов;

4) бочка - сосуд цилиндрической или другой формы, который перекачивается с одного места на другое и ставится на торцы без дополнительных опор, предназначенный для транспортировки и хранения жидких и других веществ;

5) вместимость - объем внутренней полости сосуда, определяемый по заданным на чертежах номинальным размерам;

6) владелец сосуда - организация, индивидуальный предприниматель, в собственности которого находится сосуд;

7) давление внутреннее (наружное) - давление, действующее на внутреннюю (наружную) поверхность стенки сосуда;

8) давление пробное - давление, при котором производится испытание сосуда;

9) давление рабочее - максимальное внутреннее, избыточное или наружное давление, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса;

10) давление расчетное - давление, на которое производится расчет на прочность;

11) давление условное - расчетное давление при температуре 20°C, используемое при расчете на прочность стандартных сосудов (узлов, деталей, арматуры);

12) допустимая температура стенки максимальная (минимальная) - максимальная (минимальная) температура стенки, при которой допускается эксплуатация сосуда;

13) днище - неотъемная часть корпуса сосуда, ограничивающая внутреннюю полость с торца;

14) заглушка - объемная деталь, герметично закрывающая отверстия штуцера или бобышки;

15) змеевик - теплообменное устройство, выполненное в виде изогнутой трубы;

16) избыточное давление - разность абсолютного давления и давления окружающей среды, показываемого барометром;

17) корпус - основная сборочная единица, состоящая из обечаек и днищ;

18) композиционный материал (композит) - материал неоднородной структуры, состоящий из нескольких однородных материалов (компонентов);

19) крышка - отъемная часть, закрывающая внутреннюю полость сосуда или отверстие люка;

20) люк - устройство, обеспечивающее доступ во внутреннюю полость сосуда;

21) лайнер - внутренний герметизирующий слой сосуда из армированных пластмасс, несущий часть нагрузки;

22) металлопластиковые сосуды - многослойные сосуды, в которых внутренний слой (оболочка) выполнен из металла; остальные слои выполнены из армированных пластмасс. Внутренний слой несет часть нагрузки;

23) многокамерный сосуд - сосуд, имеющий две или более рабочие полости, используемые при различных или одинаковых условиях (давление, температура, среда);

24) неметаллические сосуды - сосуды, выполненные из однородных или композиционных неметаллических материалов;

25) наполнитель - материал, армирующий пластмассу; в качестве армирующего материала используют волокна, тканые и нетканые материалы;

26) нормативная документация (далее - НД) - правила, правила промышленной безопасности, отраслевые и государственные стандарты, нормативные документы, руководящие документы на проектирование, изготовление, ремонт, реконструкцию, монтаж, наладку, техническое диагностирование (освидетельствование), эксплуатацию;

27) обечайка - цилиндрическая оболочка замкнутого профиля, открытая с торцов;

28) окно смотровое - устройство, позволяющее вести наблюдение за рабочей средой;

29) однородный материал - материал, состоящий из одного вещества сплава или твердого раствора, например: стекло, сталь, керамика и тому подобное;

30) образец-свидетель - образец, изготовленный из того же материала и по той же технологии, что и сосуд, используемый для определения состояния материала в процессе эксплуатации;

31) остаточный ресурс - суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние;

32) опора - устройство для установки сосуда в рабочем положении и передачи нагрузок от сосуда на фундамент или несущую конструкцию;

33) опора седловая - опора горизонтального сосуда, охватывающая нижнюю часть кольцевого сечения обечайки;

34) разрешенное давление сосуда (элемента) - максимально допустимое избыточное давление сосуда (элемента), установленное по результатам технического освидетельствования или диагностирования;

35) реконструкция - изменение конструкции сосуда, вызывающее корректировку паспорта сосуда, например устройство дополнительных элементов, и другие вызывающие изменения параметров работы сосуда;

36) резервуар - стационарный сосуд, предназначенный для хранения газообразных, жидких и других веществ;

37) рубашка сосуда - теплообменное устройство, состоящее из оболочки, охватывающей корпус сосуда или его часть, и образующее совместно со стенкой корпуса сосуда полость, заполненную теплоносителем;

38) расчетный срок службы сосуда - срок службы в календарных годах, исчисляемый со дня ввода сосуда в эксплуатацию;

39) расчетный ресурс сосуда (элемента) - продолжительность эксплуатации сосуда (элемента), в течение которой изготовитель гарантирует надежность его работы при условии соблюдения режима эксплуатации, указанного в инструкции изготовителя, и расчетного числа пусков из холодного или горячего состояния;

40) срок службы сосуда - продолжительность эксплуатации сосуда в календарных годах до перехода в предельное состояние;

41) 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;

42) сосуд - герметически закрытая емкость, предназначенная для ведения химических, тепловых и других технологических процессов, а также для хранения и транспортировки газообразных, жидких и других веществ. Границей сосуда являются входные и выходные штуцера;

43) сосуд передвижной - сосуд, предназначенный для временного использования в различных местах или во время его перемещения;

44) сосуд стационарный - постоянно установленный сосуд, предназначенный для эксплуатации в одном определенном месте;

45) связующие - материал, обеспечивающий монолитность композита;

46) стыковые сварные соединения - соединения, в которых свариваемые элементы примыкают друг к другу торцевыми поверхностями и включают шов и зону термического влияния;

47) специализированная организация – организация аттестованная Уполномоченным органом в области промышленной безопасности, на проведение конструкторских работ по созданию, ремонту и реконструкции сосудов, на изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию сосудов и (или) их наладку, диагностику;

48) ремонт - восстановление поврежденных, изношенных или пришедших в негодность по любой причине элементов сосуда с доведением их до работоспособного состояния;

49) температура рабочей среды - минимальная (min) (максимальная) (max) температура среды в сосуде при нормальном протекании технологического процесса.

50) температура стенки расчетная - температура, при которой определяются физико-механические характеристики, допускаемые напряжения материала и проводится расчет на прочность элементов сосуда;

51) техническое диагностирование - определение технического состояния объекта. Задачи технического диагностирования – контроль технического состояния, поиск места и определение причин отказа (неисправности), прогнозирование технического состояния;

52) техническая диагностика - теория, методы и средства определения технического состояния объекта;

53) цистерна - передвижной сосуд, постоянно установленный на раме железнодорожного вагона, на шасси автомобиля (прицепа) или на других средствах передвижения, предназначенный для транспортировки и хранения газообразных, жидких и других веществ;

54) штуцер - элемент, предназначенный для присоединения к сосуду трубопроводов, трубопроводной арматуры, контрольно-измерительных приборов и тому подобное;

55) элемент сосуда - сборная единица сосуда, предназначенная для выполнения одной из основных функций сосуда;

56) экспертное техническое диагностирование - техническое диагностирование сосуда, выполняемое по истечении расчетного срока службы сосуда или расчетного ресурса безопасной работы, после аварии или обнаруженных повреждений элементов, работающих под давлением, в целях определения возможных параметров и условий дальнейшей эксплуатации;

57) самораспространяющийся высокотемпературный синтез - физико-химический процесс синтеза материалов (порошков, изделий, покрытий и другие), основанный на экзотермическом взаимодействии двух или нескольких компонентов, протекающий в режиме горения. Процесс протекает в тонком слое смеси исходных реагентов после локального инициирования реакции и самопроизвольно распространяется по всей системе благодаря тепло - и массопередаче от горячих продуктов к не нагретым исходным веществам.

Требования к монтажу и ремонту аналогичны требованиям к изготовлению сосудов.

3. Правила распространяются на:

1) сосуды, работающие под давлением воды с температурой выше 115°C или других нетоксичных, не взрывопожароопасных жидкостей при температуре, превышающей температуру кипения при давлении 0,07 МПа (0,7 кгс/см²);

2) сосуды, работающие под давлением пара, газа или токсичных взрывопожароопасных жидкостей свыше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²);

3) баллоны, предназначенные для транспортировки и хранения, использования сжатых, сжиженных и растворенных газов под давлением свыше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²);

4) цистерны и бочки для транспортировки и хранения сжатых и сжиженных газов, давление паров которых при температуре до 50°C превышает давление 0,07 МПа (0,7 кгс/см²);

5) цистерны и сосуды для транспортировки или хранения сжатых, сжиженных газов, жидкостей и сыпучих тел, в которых давление выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) создается периодически для их опорожнения;

б) барокамеры.

4. Правила не распространяются на:

1) сосуды атомных энергетических установок, сосуды, работающие с радиоактивной средой;

2) сосуды вместимостью не более 0,025 м³ (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, сосуды, состоящие из отдельных корпусов и соединенные между собой трубами с внутренним диаметром более 100 мм, рассматриваются как один сосуд;

3) сосуды и баллоны вместимостью не более 0,025 м³ (25 л), у которых произведение давления в МПа (кгс/см²) на вместимость в м³ (литрах) не более 0,02 (200);

4) сосуды, работающие под давлением, создающимся при взрыве внутри них в соответствии с технологическим процессом или горении в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза;

5) сосуды, работающие под вакуумом;

б) сосуды, устанавливаемые на морских, речных судах и других плавучих средствах (кроме драг);

7) сосуды, устанавливаемые на самолетах и других летательных аппаратах;

8) воздушные резервуары тормозного оборудования подвижного состава железнодорожного транспорта, автомобилей и других средств передвижения;

9) сосуды специального назначения военного ведомства;

10) приборы парового и водяного отопления;

11) трубчатые печи;

12) сосуды, состоящие из труб с внутренним диаметром не более 150 мм без коллекторов, с коллекторами, выполненными из труб с внутренним диаметром не более 150 мм;

13) части машин, не представляющие собой самостоятельных сосудов (корпуса насосов или турбин, цилиндры двигателей паровых, гидравлических, воздушных машин и компрессоров).

Глава 2. Проектирование

5. Проекты сосудов и их элементов (в том числе запасных частей к ним), проекты их монтажа или реконструкции выполняются специализированными организациями.

6. Руководители и специалисты, занятые проектированием, изготовлением, реконструкцией, монтажом, наладкой, ремонтом, диагностикой, эксплуатацией и испытаниями сосудов, проходят проверку знаний в соответствии с законодательством Республики Казахстан о промышленной безопасности.

7. Проекты и нормативные документы (далее - НД) на изготовление сосудов согласовываются и утверждаются в установленном порядке.

8. Изменения в проекте и (или) НД, необходимость в которых возникает при изготовлении, реконструкции, монтаже, наладке, ремонте или эксплуатации, согласовываются с организацией-разработчиком проекта и (или) НД на сосуд. При невозможности выполнить это условие изменения в проекте и НД согласовываются со специализированной организацией.

9. При проектировании сосудов, используемых в химических отраслях промышленности, учитываются требования действующих норм и правил промышленной безопасности для этих организаций.

10. Отступление от настоящих Правил допускается лишь в исключительном случае по разрешению уполномоченного органа в области промышленной безопасности (далее – уполномоченный орган).

11. Для получения разрешения уполномоченному органу представляется соответствующее обоснование, а в случае необходимости - также заключение специализированной или экспертной организации. Копия разрешения на отступление от Правил прилагается к паспорту сосуда, работающего под давлением, разработанного в соответствии с [приложением 1](#) к настоящим Правилам.

Глава 3. Конструкция сосудов

12. Конструкция сосудов обеспечивает надежность и безопасность эксплуатации в течение расчетного срока службы и предусматривает возможность проведения технического освидетельствования, очистки, промывки, полного опорожнения, продувки, ремонта, эксплуатационного контроля металла и соединений.

13. Для каждого сосуда устанавливается и указывается в паспорте расчетный срок службы с учетом условий эксплуатации.

14. Устройства, препятствующие наружному и внутреннему осмотрам сосудов (мешалки, змеевики, рубашки, тарелки, перегородки и другие приспособления), предусматриваются съемными.

При применении приварных устройств предусматривается возможность их удаления для проведения наружного и внутреннего осмотров и последующей установки на место. Порядок съема и установки этих устройств указывается в руководстве по эксплуатации сосуда.

15. Если конструкция сосуда не позволяет проведение наружного и внутреннего осмотров или гидравлического испытания, предусмотренных требованиями настоящих Правил, разработчиком проекта сосуда в руководстве по эксплуатации указывается методика, периодичность и объем контроля, выполнение которых обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов. В случае отсутствия в руководстве таких указаний методика, периодичность и объем контроля определяются специализированной организацией.

16. Конструкции внутренних устройств обеспечивают удаление из сосуда воздуха при гидравлическом испытании и воды после гидравлического испытания.

17. Сосуды имеют штуцера для наполнения и слива воды, для удаления воздуха при гидравлическом испытании.

18. На каждом сосуде предусматривается вентиль, кран или другое устройство, позволяющее осуществлять контроль за отсутствием давления в сосуде перед его открыванием; при этом отвод среды направляется в безопасное место.

19. Сосуды, предназначенные для работы в условиях циклических и знакопеременных нагрузок, рассчитываются на прочность с учетом этих нагрузок.

20. Сосуды, которые в процессе эксплуатации изменяют свое положение в пространстве, имеют приспособления, предотвращающие их самопрокидывание.

21. Конструкция сосудов, обогреваемых горячими газами, обеспечивает надежное охлаждение стенок, находящихся под давлением, до расчетной температуры.

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

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

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

23. Заземление и электрическое оборудование сосудов выполняются с соблюдением норм технической эксплуатации электроустановок потребителей и техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей в установленном порядке.

24. Сосуды снабжаются необходимым количеством люков и смотровых лючков, обеспечивающих осмотр, очистку и ремонт сосудов, монтаж и демонтаж разборных внутренних устройств.

Сосуды, состоящие из цилиндрического корпуса и решеток с закрепленными в них трубками (теплообменники), и сосуды, предназначенные для транспортировки и хранения криогенных жидкостей, сосуды, предназначенные для работы с веществами 1-го и 2-го класса опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007, но не вызывающие коррозии и накипи, допускается изготавливать без люков и лючков независимо от диаметра сосудов при условии выполнения требования [пункта 15](#) настоящих Правил.

25. Сосуды с внутренним диаметром более 800 мм имеют люки, а с внутренним диаметром 800 мм и менее - лючки.

26. Внутренний диаметр круглых люков - не менее 400 мм. Размеры овальных люков по наименьшей и наибольшей осям в свету - не менее 325×400 мм.

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

27. Люки и лючки располагаются в местах, доступных для обслуживания. Требования к устройству, расположению и обслуживанию смотровых окон в барокамерах определяются проектной организацией и указываются в руководстве по монтажу и эксплуатации завода-изготовителя.

28. Крышки люков являются съемными. На сосудах, изолированных на основе вакуума, допускаются приварные крышки.

29. Крышки массой более 20 кг снабжаются подъемно-поворотными или другими устройствами для их открывания и закрывания.

30. Конструкция шарнирно-откидных или вставных болтов, хомутов, зажимных приспособлений люков, крышек и их фланцев предотвращает их самопроизвольный сдвиг.

31. При наличии на сосудах штуцеров, фланцевых разъемов, съемных днищ или крышек, внутренний диаметр которых не менее указанных для люков в [пункте 26](#) настоящих Правил, обеспечивающих возможность проведения внутреннего осмотра, допускается люки не предусматривать.

32. В сосудах применяются днища: эллиптические, полусферические, торосферические, сферические неотбортованные, конические отбортованные, конические неотбортованные, плоские отбортованные, плоские неотбортованные.

33. Эллиптические днища имеют высоту выпуклой части, измеренную по внутренней поверхности, не менее 0,2 внутреннего диаметра днища. Уменьшение этой величины согласовывается со специализированной научно-исследовательской организацией.

34. Торосферические (коробовые) днища изготавливаются размерами:

1) высота выпуклой части, измеренная по внутренней поверхности, не менее 0,2 внутреннего диаметра;

2) внутренний радиус отбортовки не менее 0,1 внутреннего диаметра днища;

3) внутренний радиус кривизны центральной части не более внутреннего диаметра днища.

35. Сферические неотбортованные днища применяются с приварными фланцами, при этом:

1) внутренний радиус сферы днища - не более внутреннего диаметра сосуда;

2) сварное соединение фланца с днищем выполняется со сплошным проваром.

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

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

37. Конические неотбортованные днища имеют центральный угол не более 45° . Центральный угол конического днища увеличивается по заключению специализированной научно-исследовательской организации по аппаратостроению.

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

39. Для отбортованных и переходных элементов сосудов, за исключением выпуклых днищ, компенсаторов и вытянутых горловин под приварку штуцеров, расстояние (L) от начала закругления отбортованного элемента до отбортованной кромки в зависимости от толщины стенки (s) отбортованного элемента выбирается не менее, указанного в таблице 1.

Таблице 1

Толщина стенки отбортованного элемента s , мм	Расстояние до отбортованной кромки L , мм, не менее
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

40. При сварке обечаек и труб, приварке днищ к обечайкам применяются стыковые швы с полным проплавлением.

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

Нахлесточные сварные швы применяются для приварки к корпусу укрепляющих колец, опорных элементов, подкладных листов, пластин под площадки, лестницы, кронштейны и тому подобное.

41. Конструктивный зазор в угловых и тавровых сварных соединениях применяется в случаях, предусмотренных НД, согласованной в установленном порядке.

42. Сварные швы выполняются доступными для контроля при изготовлении, монтаже и эксплуатации сосудов, предусмотренного требованиями Правил, соответствующих стандартов и НД.

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

Указанные швы не смещаются относительно друг друга в сосудах, предназначенных для работы под давлением не более 1,6 МПа (16 кгс/см^2) и температуре стенки не выше 400°C , с номинальной толщиной стенки не более 30 мм при условии, что эти швы выполняются автоматической или электрошлаковой сваркой и места пересечения швов контролируются методом радиографии или ультразвуковой дефектоскопии в объеме 100%.

44. При приварке к корпусу сосуда внутренних и внешних устройств (опорных элементов, тарелок, рубашек, перегородок и других) допускается пересечение этих сварных швов со стыковыми швами корпуса при условии предварительной проверки перекрываемого участка шва корпуса радиографическим контролем или ультразвуковой дефектоскопией.

45. В случае приварки опор или иных элементов к корпусу сосуда расстояние между краем сварного шва сосуда и краем шва приварки элемента выбирается не менее толщины стенки корпуса сосуда, но не менее 20 мм.

Для сосудов из углеродистых и низколегированных марганцовистых и марганцово-кремнистых сталей ([приложение 2](#) «Подразделение сталей на типы и классы» настоящих Правил), подвергаемых после сварки термообработке, независимо от толщины стенки корпуса расстояние между краем сварного шва сосуда и краем шва приварки элемента выбирается не менее 20 мм.

46. 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 проверяются методом радиографии или ультразвуковой дефектоскопии. Перекрытие мест пересечения швов не допускается.

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

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

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

48. Отверстия для люков, лючков и штуцеров располагаются вне сварных швов.

Допускается расположение отверстий:

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

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

3) на швах выпуклых днищ без ограничения диаметра отверстий при условии 100% проверки сварных швов днищ методом радиографии или ультразвуковой дефектоскопии.

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

Глава 4. Материалы

50. Материалы, применяемые для изготовления сосудов, обеспечивают их надежную работу в течение расчетного срока службы с учетом заданных условий эксплуатации (расчетное давление, минимальная, отрицательная и максимальная расчетная температура), состава и характера среды (коррозионная активность, взрывоопасность, токсичность и другое) и влияния температуры окружающего воздуха.

51. Для изготовления, монтажа и ремонта сосудов и их элементов применяются основные материалы: листовая сталь, стальные трубы, поковки, сортовая сталь, стальные отливки, крепежные изделия, цветные металлы и сплавы, отливки из чугуна.

Применение материалов, предназначенных для работы с параметрами, выходящими за установленные пределы, по другим стандартам и НД, допускается по согласованию с территориальным подразделением уполномоченного органа при условии, что качество и свойства материалов будут не ниже установленных стандартами или НД, и наличии положительного заключения специализированной организации по аппаратостроению, металловедению, сварке.

Копии разрешений прилагаются к паспорту на сосуд.

52. Применение наплавленных материалов допускается для изготовления сосудов, если они указаны в нормативной документации, согласованной со специализированной организацией.

53. При выборе материалов для сосудов, предназначенных для установки на открытой площадке или в неотапливаемых помещениях, учитывается абсолютная минимальная температура наружного воздуха для данного района.

54. Качество и свойства материалов и полуфабрикатов удовлетворяют требованиям соответствующих стандартов и НД и подтверждаются сертификатами поставщиков. При отсутствии или неполноте сертификата или маркировки изготовитель сосуда (ремонтная, монтажная организация) проводят все необходимые испытания с оформлением их результатов протоколом, дополняющим или заменяющим сертификат поставщика материала. В сертификате указывается режим термообработки полуфабриката в организации-изготовителе.

55. Методы и объемы контроля основных материалов определяются на основании стандартов и НД, согласованных в установленном порядке.

56. Присадочные материалы, применяемые при изготовлении сосудов и их элементов, удовлетворяют требованиям соответствующих стандартов или НД.

Использование присадочных материалов конкретных марок, флюсов и защитных газов производится в соответствии с НД на изготовление данного сосуда и инструкцией по сварке.

57. Применение новых присадочных материалов, флюсов и защитных газов допускается изготовителем после подтверждения их технологичности при сварке сосуда, проверке всего комплекса требуемых свойств, сварных соединений (включая свойства металла шва) и положительного заключения специализированной организации по сварке.

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

Каждая бесшовная или сварная труба проходит гидравлическое испытание. Величина пробного давления при гидроиспытании указывается в НД на трубы. Гидравлическое испытание бесшовных труб не производится, если они подвергаются по всей поверхности контролю физическими методами (радиографией, ультразвуковым или им равноценным).

59. Плакированные и наплавленные листы и поковки с наплавкой подвергаются ультразвуковому контролю или контролю другими методами, обеспечивающими выявление отслоений плакирующего (наплавленного) слоя от основного слоя металла, несплошностей и расслоений металла поволоков. При этом объем оценки качества устанавливается стандартами или НД на плакированные или наплавленные листы и поковки, согласованными со специализированной организацией. Биметаллические листы толщиной более 25 мм, предназначенные для изготовления сосудов, работающих под давлением свыше 4 МПа (40 кгс/см^2), подвергаются полному контролю ультразвуковой дефектоскопией или другими равноценными методами.

60. Углеродистая и низколегированная листовая сталь толщиной более 60 мм, предназначенная для изготовления сосудов, работающих под давлением свыше 10 МПа (100 кгс/см^2), подвергается полистному контролю ультразвуковым или другим равноценным методом дефектоскопии.

61. Поковки из углеродистых, низколегированных и легированных 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, подвергаются поштучному контролю ультразвуковым или другим равноценным методом.

Дефектоскопии подвергаются не менее 50% объема контролируемой поковки. Методика и нормы контроля соответствуют НД.

62. Гайки и шпильки (болты) изготавливаются из сталей разных марок, а при изготовлении из сталей одной марки - с разной твердостью. При этом твердость гайки является ниже твердости шпильки (болта). Длина шпилек (болтов) обеспечивает превышение резьбовой части над гайкой на величину, указанную в НД.

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

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

65. В случае изготовления крепежных деталей холодным деформированием они подвергаются термической обработке.

66. Отливки стальные применяются в термообработанном состоянии. Проверка механических свойств отливок проводится после термообработки.

67. Для неметаллических материалов, применяемых для изготовления сосудов, проверяется их совместимость с рабочей средой в части коррозионной стойкости и нерастворимости (изменении свойств) в рабочем диапазоне температур. Среда, для которой предназначен сосуд, указывается в паспорте на сосуд.

Применение неметаллических материалов допускается с разрешения уполномоченного органа на основании заключения специализированной организации.

68. 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.

69. Материалы наполнителя и связующего, применяемые для изготовления сосуда, имеют гарантированные сроки использования, которые указываются в сертификате на эти материалы.

70. Чугунные отливки из высокопрочного чугуна термически обрабатываются.

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

Глава 5. Изготовление, реконструкция, монтаж, наладка и ремонт

72. Изготовление, реконструкция, монтаж, наладка и ремонт сосудов и их элементов выполняются специализированными организациями, располагающими техническими средствами, необходимыми для качественного выполнения работ.

73. Изготовление, реконструкция, монтаж, наладка и ремонт сосудов выполняются в соответствии с требованиями настоящих Правил и НД, утвержденных в установленном порядке.

74. Изготовление, реконструкция, монтаж, наладка и ремонт сосудов или их отдельных элементов проводятся по технологии, разработанной до начала работ организацией, их выполняющей.

75. При изготовлении, реконструкции, монтаже, наладке и ремонте применяется система контроля качества (входной, операционный и приемочный), обеспечивающая выполнение работ в соответствии с требованиями настоящих Правил и НД.

Порядок проведения входного контроля неметаллических материалов, из которых изготавливаются силовые элементы конструкции сосуда, согласовывается со специализированной организацией.

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

Относительная овальность в любом поперечном сечении не более 1%. Величина относительной овальности определяется по формулам (1) и (2):

1) в сечении, где отсутствуют штуцера и люки:

Группа сосудов	Расчетное давление, МПа (кгс/см ²)	Температура стенки, °С	Рабочая среда
1	Свыше 0,07 (0,7)	независимо	Взрывоопасная или пожароопасная, или 1-го, 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007
2	До 2,5 (25)	ниже - 70, выше 400	Любая, за исключением указанной для 1-й группы сосудов
	Свыше 2,5 (25) до 4(40)	ниже - 70, выше 200	
	Свыше 4 (40) до 5(50)	ниже - 40, выше 200	
	Свыше 5 (50) До 1,6 (16)	независимо от - 70 до 20 от 200 до 400	
	Свыше 1,6 (16) до 2,5(25)	от - 70 до 400	
	Свыше 2,5 (25) до 4(40)	от - 70 до 200	
3	Свыше 4 (40) до 5(50)	от - 40 до 200	
	До 1,6 (16)	От - 20 до 200	
4	До 1,6 (16)	От - 20 до 200	

(1)

2) в сечении, где имеются штуцера и люки:

Группа сосудов	Длина контролируемого участка швов от длины каждого шва, %
1	100
2	100
3	Не менее 50
4	Не менее 25

(2)

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 более 0,5%.

77. Увод (угловатость) f кромок в сварных швах не более $f=0,1s+3$ мм, но не более соответствующих величин, указанных в таблице 2 для элементов сосудов (рисунок 1).

Тип, класс стали (в соответствии с приложением 4)	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	—

78. Смещение кромок b листов (рисунок 2), измеряемое по срединной поверхности, в стыковых соединениях, определяющих прочность сосуда, не более $b = 0,1s$, но не более 3 мм.

Смещение кромок в кольцевых швах, за исключением швов, выполняемых электрошлаковой сваркой, не более величин, приведенных в таблице 3. Смещение кромок в кольцевых швах, выполняемых электрошлаковой сваркой, не более 5 мм.

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

79. Смещение кромок в стыковых сварных соединениях труб не более величин, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

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

80. Допуски, не указанные в настоящей главе, соответствуют требованиям НД.

81. При изготовлении, монтаже, ремонте сосудов применяется технология сварки, аттестованная в соответствии с требованиями настоящих Правил.

82. Для выполнения сварки применяются исправные установки, аппаратура и приспособления, обеспечивающие соблюдение требований НД.

83. К производству сварочных работ допускаются сварщики, прошедшие обучение, и проверку знаний в соответствии с законодательством Республики Казахстан по промышленной безопасности и имеющие личное клеймо.

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

84. Сварщик, впервые приступающий в данной организации (монтажном или ремонтном участке) к сварке изделий, работающих под давлением, независимо от наличия удостоверения, перед допуском к работе проходит проверку путем сварки и контроля пробного сварного соединения. Конструкцию пробных сварных соединений, методы и объем контроля качества сварки этих соединений устанавливает руководитель сварочных работ.

85. Руководство работами по сборке сосудов и их элементов, сварке и контролю качества сварных соединений возлагается на специалиста, прошедшего переподготовку в соответствии со [статьей 12](#) Закона Республики Казахстан «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах».

86. Сварные соединения элементов, работающих под давлением, с толщиной стенки более 6 мм маркируются (клеймятся). Система маркировки указывается в производственно-технологической документации (далее - ПТД).

Необходимость и способ маркировки сварных соединений с толщиной стенки менее 6 мм устанавливаются требованиями ПТД. Способ маркировки исключает наклеп, подкалку или недопустимое утонение толщины металла и обеспечивает сохранность маркировки в течение всего периода эксплуатации изделия.

Если все сварные соединения данного изделия выполнены одним сварщиком, то маркировка каждого сварного соединения не производится. В этом случае клеймо сварщика ставят около фирменной таблички или на другом открытом участке изделия, и место клеймения заключают в рамку, наносимую несмываемой краской. Место клеймения указывается в паспорте изделия.

Если сварное соединение выполнялось несколькими сварщиками, то на нем проставляются клейма всех сварщиков, участвовавших в его выполнении.

87. Перед началом сварки проверяется качество сборки соединяемых элементов, состояние стыкуемых кромок и прилегающих к ним поверхностей. При сборке не допускается подгонка кромок ударным способом или местным нагревом.

88. Сварочные материалы, применяемые для сварки сосудов, соответствуют требованиям стандартов и НД, что подтверждается документом организации-изготовителя.

89. Марки, сортамент, условия хранения и подготовка к использованию сварочных материалов соответствуют требованиям НД на сварку.

90. Сварочные материалы проверяются:

1) каждая партия электродов - на сварочно-технологические свойства;

2) на соответствие содержания легирующих элементов нормированному составу путем стилоскопирования наплавленного металла, выполненного легированными электродами (типов Э-09Х1М, Э-09Х1МФ, аустенитных и других);

3) каждая партия порошковой проволоки - на сварочно-технологические свойства;

4) каждая бухта (моток, катушка) легированной сварочной проволоки - на наличие основных легирующих элементов путем стилоскопирования.

91. Подготовка кромок и поверхностей под сварку выполняется 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) указывается в НД в зависимости от восприимчивости конкретной марки стали к термическому циклу резки (строжки).

92. Кромки деталей, подлежащих сварке, и прилегающие к ним участки очищаются от окалины, краски, масла и других загрязнений в соответствии с требованиями НД.

93. Приварка и удаление вспомогательных элементов (сборочных устройств, временных креплений и другое) производятся в соответствии с указаниями чертежей и НД. Приварка этих элементов выполняется сварщиком, допущенным к сварке данного изделия.

94. Прихватки выполняются 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 производятся по технологии, исключающей образование трещин и закалочных зон в металле изделия.

95. Все сварочные работы при изготовлении сосудов и их элементов производятся при положительных температурах в закрытых помещениях.

При монтаже, компоновке на монтажных площадках, ремонте сосудов, эксплуатируемых вне помещений, допускается сварка при отрицательных температурах окружающего воздуха. При этом сварщик, место сварки защищаются от непосредственного воздействия ветра и атмосферных осадков. Сварка при температуре окружающего воздуха ниже 0°C производится в соответствии с НД, согласованной в установленном порядке.

96. Все сварные швы клеймятся, что позволяет установить сварщика, выполняющего эти швы.

Клеймо наносится на расстоянии 20-50 мм от кромки сварного шва с наружной стороны. Если шов с наружной и внутренней сторон заваривается разными сварщиками, клейма ставятся 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 ставятся клейма всех сварщиков, участвовавших в его выполнении.

У продольных швов клеймо находится 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 выбивается в месте пересечения кольцевого шва с продольным и далее через каждые 2 м, но при этом выполняется 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 указывается в паспорте сосуда.

97. Технология сварки при изготовлении, монтаже и ремонте сосудов 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 аттестуется в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области промышленной безопасности.

98. Аттестация технологии сварки подразделяется на исследовательскую и производственную.

Исследовательская аттестация проводится специализированной организацией при подготовке к внедрению новой, ранее не аттестованной технологии сварки.

Производственная аттестация проводится каждым предприятием на основании рекомендаций, выданных по результатам исследовательской аттестации.

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

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

1) механические свойства при нормальной ($20\pm 10^{\circ}\text{C}$) 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 изгиба сварного соединения;

2) длительная прочность, пластичность и ползучесть;

3) циклическая прочность;

4) критическая температура хрупкости металла шва и зоны термического влияния сварки;

5) стабильность свойств, сварных соединений после термического старения при рабочей температуре;

6) интенсивность окисления в рабочей среде;

7) отсутствие недопустимых дефектов;

8) стойкость против межкристаллитной коррозии (для сварных соединений элементов из сталей аустенитного класса);

9) другие характеристики, специфические для выполняемых сварных соединений.

По результатам исследовательской аттестации организацией, проводившей ее, выдаются рекомендации, необходимые для ее практического применения. Разрешение на применение предлагаемой технологии сварки в производстве выдается уполномоченным органом на основании заключения специализированной организации.

100. 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 Правил и НД.

Производственная аттестация проводится для каждой группы однотипных сварных соединений, выполняемых на данном предприятии.

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

Программа предусматривает проведение неразрушающего и разрушающего контроля сварных соединений и оценку качества сварки по результатам контроля.

Порядок проведения производственной аттестации, в том числе применявшейся в организации до введения в действие Правил, определяется НД или ПТД.

Если при производственной аттестации технологии сварки получены неудовлетворительные результаты по какому-либо виду испытаний, аттестационная комиссия принимает меры по выяснению причин несоответствия полученных результатов установленным требованиям и решает, провести ли повторные испытания или данная технология до использования для сварки производственных соединений нуждается в доработке.

101. В случае ухудшения свойств или качества сварных соединений по отношению к уровню, установленному исследовательской аттестацией, организация-изготовитель (монтажная или ремонтная организация) приостанавливает применение технологии сварки, устанавливает и устраняет причины, вызвавшие их ухудшение, и проводит повторную производственную аттестацию, а при необходимости - и исследовательскую аттестацию.

102. При изготовлении, монтаже и ремонте сосудов применяются любые аттестованные технологии сварки.

Не допускается применение газовой сварки для деталей из аустенитных и высокохромистых сталей мартенситного и мартенситно-ферритного классов.

103. Сварка элементов, работающих под давлением, проводится при положительной температуре окружающего воздуха. При монтаже и ремонте допускается выполнять сварку в условиях отрицательной температуры при соблюдении требований НД, ПТД и создании необходимых условий для сварщиков (защита от ветра, дождя, снегопада).

При отрицательной температуре окружающего воздуха металл в районе сварного соединения перед сваркой просушивается и прогревается с доведением до положительной температуры.

104. Необходимость и режим предварительного и сопутствующих подогревов свариваемых деталей определяются технологией сварки и указываются в ПТД. При отрицательной температуре окружающего воздуха подогрев производится в тех же случаях, что и при положительной, но температура подогрева выбирается выше на 50°C.

105. После сварки шов, прилегающие участки очищаются от шлака, брызг металла и других загрязнений.

Внутренний грат в стыках труб, выполненных контактной сваркой, удаляется для обеспечения заданного проходного сечения.

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

107. Проведение работ по термической обработке осуществляют термисты-операторы, прошедшие специальную подготовку, соответствующие испытания и имеющие удостоверение на право производства работ.

108. Термически обрабатываются сосуды, в стенках которых после изготовления (при вальцовке, штамповке, сварке и так далее) появляются недопустимые остаточные напряжения, сосуды, прочность которых достигается термообработкой.

109. Сосуды и их элементы из углеродистых, низколегированных марганцовистых и марганцово-кремнистых сталей, изготовленные с применением сварки, штамповки или вальцовки, обязательно термообработываются, если:

1) 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;

2) номинальная толщина стенки цилиндрических или конических элементов сосуда (патрубка), изготовленных из листовой стали вальцовкой (штамповкой), превышает величину, вычисленную по формуле (3)

$$s=0,009(D+1200), (3)$$

где D - минимальный внутренний диаметр, мм. Данные требования не распространяются на отбортованные рубашки;

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

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

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

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

111. Сосуды и их элементы из сталей низколегированных хромомолибденовых, хромомолибденованадиевых, сталей мартенситного класса и двухслойных с основным слоем из сталей этого типа и класса, изготовленные с применением сварки, термообрабатываются независимо от диаметра и толщины стенки.

112. 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 коррозионно-стойким слоем из сталей аустенитного класса устанавливается в НД.

113. Днища сосудов, изготовленные из аустенитных сталей холодной штамповкой или фланжированием, подвергаются термообработке.

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

Не подвергают 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.

115. Вид термической обработки (отпуск, нормализация или закалка с последующим отпуском, аустенизация и другое) и ее режимы (скорость нагрева, температура и время выдержки, условия охлаждения и другое) принимаются по НД и указываются в техническом проекте.

116. Допускается термическая обработка сосудов по частям с последующей местной термообработкой замыкающего шва. При местной термообработке обеспечивается 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 согласовывается со специализированной организацией.

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

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

118. Свойства металла сосудов и их элементов после всех циклов термической обработки соответствуют требованиям настоящих Правил, стандартов, НД.

119. Термическая обработка производится таким образом, чтобы обеспечивались равномерный нагрев металла изделий, их свободное тепловое расширение и отсутствие пластических деформаций. Режимы нагрева, выдержки и охлаждения при термообработке изделий регистрируются самопишущими приборами.

120. Для снятия остаточных напряжений в соответствии с требованиями [пункта 106](#) настоящих Правил допускается вместо термической обработки применять другие методы, предусмотренные в НД, согласованной в установленном порядке.

Глава 6. Контроль сварных соединений

121. Организация-изготовитель (компоновщик), монтажная или ремонтная организация применяют такие виды и объемы контроля своей продукции, которые гарантируют выявление недопустимых дефектов, ее высокое качество и надежность в эксплуатации.

Контроль качества сварки и сварных соединений включает:

- 1) проверку аттестации персонала;
- 2) проверку сборочно-сварочного, термического и контрольного оборудования, аппаратуры, приборов и инструментов;
- 3) контроль качества основных материалов;
- 4) контроль качества сварочных материалов и материалов для дефектоскопии;
- 5) операционный контроль технологии сварки;
- 6) неразрушающий контроль качества сварных соединений;
- 7) разрушающий контроль качества сварных соединений;
- 8) контроль исправления дефектов.

Виды контроля определяются конструкторской организацией в соответствии с требованиями настоящих Правил, НД на изделия и сварку и указываются в конструкторской документации сосудов.

122. Для установления методов и объемов контроля сварных соединений определяется группа сосуда в зависимости от расчетного давления, температуры стенки и характера среды по таблице 5.

Таблица 5

Группа сосудов	Расчетное давление, МПа (кгс/см ²)	Температура стенки, °С	Рабочая среда
1	Свыше 0,07 (0,7)	независимо	Взрывоопасная или пожароопасная, или 1-го, 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007
2	До 2,5 (25)	ниже - 70, выше 400	Любая, за исключением указанной для 1-й группы сосудов
	Свыше 2,5 (25) до 4(40)	ниже - 70, выше 200	
	Свыше 4 (40) до 5(50)	ниже - 40, выше 200	
3	Свыше 5 (50) До 1,6 (16)	независимо от - 70 до 20 от 200 до 400	
	Свыше 1,6 (16) до 2,5(25)	от - 70 до 400	
	Свыше 2,5 (25) до 4(40)	от - 70 до 200	
	Свыше 4 (40) до 5(50)	от - 40 до 200	
4	До 1,6 (16)	От - 20 до 200	

В тех случаях, когда в таблице 5 отсутствуют указанные сочетания параметров по давлению и температуре, для определения группы руководствуются 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.

123. Объем контроля - не менее предусмотренного настоящими Правилами.

124. В процессе изготовления сосудов проверяются:

1) соответствие металла свариваемых деталей и сварочных материалов требованиям НД;

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

3) соблюдение технологического процесса сварки и термической обработки, разработанного в соответствии с требованиями НД.

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

1) визуальный и измерительный;

2) радиографический;

3) ультразвуковой;

4) радиоскопический (допускается применять по инструкции, согласованной с уполномоченным органом);

5) стилоскопирование;

6) измерение твердости;

7) гидравлические испытания;

8) пневматические испытания.

Кроме этого применяются другие методы (акустическая эмиссия, магнитография, цветная дефектоскопия, определение содержания в металле шва ферритной фазы) в соответствии с НД организации-изготовителя в объеме, предусмотренном НД.

126. При разрушающем контроле проводятся испытания механических свойств, металлографические исследования и испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии.

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

Последовательность контроля отдельными методами соответствует требованиям НД. Визуальный и измерительный контроль, стилоскопирование предшествуют контролю другими методами.

128. Контроль качества сварных соединений производится по НД, согласованной в установленном порядке.

129. В процессе производства работ персоналом организации-производителя работ осуществляется 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 настоящих Правил, НД и чертежей. Объемы операционного контроля при подготовке, сборке, сварке и термической обработке и исправлении дефектов указывают в НД.

130. Результаты по каждому виду контроля (в том числе и операционного) фиксируются в отчетной документации (журналах, формулярах, протоколах, маршрутных паспортах и так далее).

131. Средства контроля проходят метрологическую проверку.

132. Каждая партия материалов для дефектоскопии (пенетранты, порошок, суспензии, радиографическая пленка, химические реактивы и так далее) до начала их использования подвергается входному контролю.

133. Объем разрушающего и неразрушающего контроля, предусмотренный настоящими Правилами, уменьшается по согласованию с территориальным подразделением уполномоченного органа 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 месяцев. Копия разрешения вкладывается в паспорт сосуда.

134. Методы и объемы контроля сварных соединений приварных деталей, не работающих под внутренним давлением, устанавливаются НД на изделие и сварку.

135. Изделие признается годным, если при контроле в нем не обнаружены внутренние и наружные дефекты, выходящие за пределы допустимых норм, установленных настоящими Правилами и НД на изделие и сварку.

136. Сведения о контроле сварных соединений основных элементов сосудов, работающих под давлением, заносят в паспорт сосуда.

137. Визуальным и измерительными методами контролируются все сварные соединения сосудов и их элементов в целях выявления в них, следующих дефектов:

- 1) трещин всех видов и направлений;
- 2) свищей и пористости наружной поверхности шва;
- 3) подрезов;
- 4) наплывов, прожогов, незаплавленных кратеров;
- 5) смещения и совместного увода кромок свариваемых элементов свыше норм, предусмотренных настоящими Правилами;
- 6) непрямолинейность соединяемых элементов;
- 7) несоответствие формы и размеров швов требованиям технической документации.

138. Перед визуальным осмотром поверхность сварного шва и прилегающие к нему участки основного металла шириной не менее 20 мм в обе стороны от шва зачищаются от шлака и других загрязнений, при электрошлаковой сварке это расстояние не менее 100 мм.

139. Осмотр и измерения сварных соединений производятся с наружной и внутренней сторон по всей протяженности швов. В случае невозможности осмотра и измерения сварного соединения с двух сторон его контроль производят в порядке, предусмотренном автором проекта.

140. Ультразвуковая дефектоскопия и радиографический контроль производятся в целях выявления в сварных соединениях внутренних дефектов (трещин, непроваров, пор, шлаковых включений и другого).

141. Контроль сварных соединений сосудов физическими методами осуществляют специалисты, прошедшие специальную теоретическую подготовку, практическое обучение и аттестацию.

142. Ультразвуковая дефектоскопия и радиографический контроль сварных соединений производятся в соответствии с требованиями НД.

143. 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, освоенности данного метода контроля для конкретного вида сварных соединений.

144. Объем контроля ультразвуковой дефектоскопией или радиографическим методом стыковых, угловых, тавровых и других сварных соединений сосудов и их элементов (днищ, обечаек, штуцеров, люков, фланцев и других) включая соединения люков и штуцеров с корпусом сосуда, соответствует указанным в таблице 6 показателям.

Таблица 6

Группа сосудов	Длина контролируемого участка швов от длины каждого шва, %
1	100
2	100
3	Не менее 50
4	Не менее 25

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

Ультразвуковая дефектоскопия или радиографический контроль швов приварки внутренних и наружных устройств к корпусу сосуда производится при наличии требования в технической документации.

145. Сварные соединения сосудов, снабженных быстросъемными крышками, контролируются ультразвуковой дефектоскопией или радиографическим методом в объеме 100%.

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

147. Перед контролем соответствующего участка сварные соединения маркируются таким образом, чтобы они легко обнаруживались на картах контроля и радиографических снимках.

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

149. При невозможности осуществления ультразвуковой дефектоскопии или радиографического контроля из-за недоступности отдельных сварных соединений или при неэффективности этих методов контроля (в частности, швов приварки штуцеров и труб внутренним диаметром менее 100 мм) контроль качества этих сварных соединений производится другими методами в соответствии с инструкцией, согласованной в установленном порядке. Указания об использованном методе контроля заносятся в паспорт сосуда.

150. Ультразвуковая дефектоскопия и радиографический контроль стыковых сварных соединений по согласованию с территориальным органом уполномоченного органа заменяются другим эффективным методом неразрушающего контроля.

151. Капиллярный и магнитопорошковый контроль сварных соединений и изделий являются дополнительными методами контроля, устанавливаемыми чертежами и НД в целях определения поверхностных или подповерхностных дефектов.

152. Капиллярный контроль производят в соответствии с методиками контроля, согласованными в установленном порядке.

153. Класс и уровень чувствительности капиллярного и магнитопорошкового контроля устанавливаются чертежами и НД.

154. Контроль стилокопированием проводится в целях подтверждения соответствия легирования металла, деталей и сварных швов требованиям чертежей и НД.

155. Стилокопированию подвергаются:

1) все свариваемые детали (части конструкций), которые по чертежу изготавливаются из легированной стали;

2) металл шва всех сварных соединений труб, которые согласно НД выполняются легированным присадочным материалом;

3) сварочные материалы согласно [пункту 90](#) настоящих Правил.

156. Стилоскопирование проводится в соответствии с требованиями методических указаний или инструкций, согласованных в установленном порядке.

157. Измеряется твердость металла шва сварного соединения в целях проверки качества выполнения термической обработки сварных соединений.

158. Измеряется твердость металла шва сварных соединений, выполненных из легированных теплоустойчивых сталей перлитного и мартенситно-ферритного классов методом и в объеме, установленными НД.

159. Контроль механических свойств, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии и металлографические исследования сварных соединений производятся на образцах, изготовленных из контрольных сварных соединений.

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

Контрольные сварные соединения выполняются идентично 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 выполняются 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.

Если проведена производственная аттестация технологии сварки в соответствии с требованиями настоящих Правил, то по согласованию со специализированными организациями не выполняются механические испытания контрольных сварных соединений.

160. При сварке контрольных соединений (пластин), предназначенных для проверки механических свойств, проведения испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии и металлографического исследования, пластины прихватывают 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, производится отдельно от них, но с обязательным соблюдением всех условий сварки контролируемых стыковых соединений.

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

162. При серийном изготовлении сосудов в случае 100% контроля стыковых сварных соединений ультразвуковой дефектоскопией или радиационным методом на каждый вид сварки варится по одному контрольному соединению на всю партию сосудов. При этом в одну партию объединяются сосуды, аналогичные по назначению и типу, изготавливаемые из одного вида металлопродукции (листа, трубы, поковки и тому подобное), 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 более трех месяцев.

163. При контроле качества сварных соединений в трубчатых элементах со стыковыми швами одновременно со сваркой последних изготавливаются в тех же производственных условиях контрольные стыки для проведения испытаний механических свойств соединений. Число контрольных стыков составляет 1% общего числа сваренных каждым сварщиком однотипных стыков, но не менее одного стыка на каждого сварщика.

164. Сварка контрольных соединений во всех случаях осуществляется сварщиками, выполнявшими контролируемые сварные соединения на сосудах.

165. Размеры контрольных соединений изготавливаются достаточными для вырезки из них необходимого числа образцов всех предусмотренных видов механических испытаний, испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии, металлографического исследования, для повторных испытаний.

166. Контрольные сварные соединения подвергаются ультразвуковой дефектоскопии или радиационному контролю по всей длине.

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

167. Механическим испытаниям подвергаются контрольные стыковые сварные соединения в целях проверки соответствия их механических свойств требованиям настоящих Правил и НД на изготовление сосуда.

Обязательные виды механических испытаний:

- 1) на статическое растяжение - для сосудов всех групп;
- 2) на статический изгиб или сплющивание - для сосудов всех групп;
- 3) на ударный изгиб - для сосудов, предназначенных для работы при давлении более 5 МПа (50 кгс/см²) или температуре выше 450° С, и сосудов, изготовленных из сталей, склонных к подкалке при сварке;
- 4) на ударный изгиб - для сосудов 1, 2, 3 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 в соответствии с [подпунктом 3 пункта 167](#) настоящих Правил при температуре 20°С, а по подпункту 4 пункта 167 - при рабочей температуре.

Если проведена производственная аттестация технологии сварки в соответствии с требованиями настоящих Правил, то по согласованию со специализированными организациями не выполняют механические испытания контрольных сварных соединений.

168. Из каждого контрольного стыкового сварного соединения вырезаются:

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

169. Испытания на статический изгиб контрольных стыков трубчатых элементов сосудов с условным проходом труб менее 100 мм и толщине стенки менее 12 мм заменяются испытанием на сплющивание.

170. Механические испытания сварных соединений выполняются в соответствии с требованиями государственных стандартов.

171. Временное сопротивление разрыву металла сварных швов при температуре 20°С соответствует значениям, установленным в НД на основной металл. Допускается снижение временного сопротивления разрыву, если это предусмотрено НД, согласованной в установленном порядке.

172. При испытании стальных соединений на статический изгиб полученные показатели являются не ниже показателей, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Тип, класс стали (в соответствии с приложением 4)	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	–

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

Значение ударной вязкости стальных сварных соединений находится не ниже значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8

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

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

174. При испытании сварных соединений труб на сплющивание показатели испытаний находятся не ниже соответствующих минимально допустимых показателей, установленных стандартами или НД для труб того же сортамента и из того же материала.

При испытании на сплющивание образцов из труб с продольным сварным швом последний находится в плоскости, перпендикулярной направлению сближения стенок.

175. Показатели механических свойств, сварных соединений определяются 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 [таблице 8](#). При температуре испытания ниже минус 40°C допускается на одном образце снижение ударной вязкости KCU до 25 Дж/см² (2,5 кгс•м/см²) или KCV до 20 Дж/см² (2 кгс•м/см²).

176. При получении неудовлетворительных результатов по одному из видов механических испытаний этот вид испытаний повторяется на удвоенном количестве образцов, вырезаемых из того же контрольного стыка. В случае невозможности вырезки образцов из указанных стыков повторные механические испытания проводятся 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 бракуется.

177. Предусмотренный настоящими Правилами объем механических испытаний и металлографических исследований сварных соединений уменьшается по согласованию с территориальным органом уполномоченного органа 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 шести месяцев.

178. Необходимость, объем и порядок механических испытаний сварных соединений литых и кованных элементов, труб с литыми деталями, элементов из стали различных классов, других единичных сварных соединений устанавливаются по НД, согласованной в установленном порядке.

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

179. Металлографическому исследованию подвергаются контрольные стыковые сварные соединения, определяющие прочность сосудов и их элементов, которые:

- 1) предназначены для работы при давлении более 5 МПа (50 кгс/см²) или температуре выше 450°C, или температуре ниже минус 40°C, независимо от давления;
- 2) изготовленные 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.

180. Образцы (шлифы) для металлографического исследования сварных соединений вырезаются поперек шва и изготавливаются в соответствии с требованиями государственных стандартов или НД.

Образцы для металлографических исследований сварных соединений включают все сечения шва, обе зоны термического влияния сварки, прилегающие к ним участки основного металла, подкладное кольцо, если таковое применялось при сварке и не удаляется. Образцы для металлографических исследований сварных соединений элементов с толщиной стенки 25 мм и более включают лишь часть сечения соединения. При этом расстояние от линии сплавления до краев образца составляет не менее 12 мм, а площадь контролируемого сечения - 25×25 мм.

181. Качество сварного соединения при металлографических исследованиях соответствует требованиям [пунктов 121](#) и [137](#) настоящих Правил.

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

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

183. Если при металлографическом исследовании в контрольном сварном соединении, проверенном ультразвуковой дефектоскопией или радиационным методом и признанном годным, будут обнаружены недопустимые не выявленные данным методом неразрушающего контроля внутренние дефекты, все производственные сварные соединения, проконтролированные данным дефектоскопистом, подлежат 100% проверке тем же методом дефектоскопии. При этом новая проверка качества всех производственных стыков осуществляется другим, более опытным и квалифицированным дефектоскопистом.

184. Необходимость, объем и порядок металлографических исследований сварных соединений литых и кованных элементов, труб с литыми деталями, элементов из стали различных классов, других единичных сварных соединений устанавливаются НД на изготовление.

185. Испытание сварных соединений на стойкость против межкристаллитной коррозии производится для сосудов и их элементов, изготовленных из сталей аустенитного, ферритного, аустенитно-ферритного классов и двухслойных сталей с коррозионно-стойким слоем из аустенитных и ферритных сталей при наличии требования в НД или в техническом проекте.

186. Форма, размеры, количество образцов, методы испытаний и критерии оценки склонности образцов к межкристаллитной коррозии соответствуют требованиям НД.

Глава 7. Гидравлическое (пневматическое) испытание

187. Гидравлическому испытанию подвергаются все сосуды после их изготовления.

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

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

Сосуды, имеющие наружный кожух, подвергаются гидравлическому испытанию до установки кожуха.

Допускается эмалированные сосуды подвергать гидравлическому испытанию рабочим давлением после эмалирования.

189. Гидравлическое испытание сосудов, за исключением литых, проводится пробным давлением, определяемым по формуле (4):

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

(4)

где, P - расчетное давление сосуда, МПа (кгс/см²)

- допускаемые напряжения для материала сосуда или его элементов соответственно при 20°C и расчетной температуре, МПа (кгс/см²).

Отношение принимается по тому из использованных материалов элементов (обечаек, днищ, фланцев, крепежа, патрубков и другого) сосуда, для которого оно является наименьшим.

190. Гидравлическое испытание деталей, изготовленных из литья, проводится пробным давлением, определяемым по формуле (5):

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

(5)

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

Гидравлическое испытание сосудов и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью более 20 Дж/см² (2 кгс•м/см²), проводится пробным давлением, определяемым по формуле (6):

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

(6)

Гидравлическое испытание сосудов и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью 20 Дж/см² (2 кгс•м/см²) и менее, проводится пробным давлением, определяемым по формуле (7)

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

(7)

191. Гидравлическое испытание криогенных сосудов при наличии вакуума в изоляционном пространстве проводится пробным давлением, определяемым по формулам (8) или (9)

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

(8)

или

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

(9)

Гидравлическое испытание металлопластиковых сосудов проводится пробным давлением, определяемым по формуле (10)

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

(10)

где - отношение массы металлоконструкции к общей массе сосуда;

= 1,3 - для неметаллических материалов с ударной вязкостью более 20 Дж/см/кв;

= 1,6 - для неметаллических материалов с ударной вязкостью 20 Дж/см/кв и менее.

192. Гидравлическое испытание вертикально устанавливаемых сосудов допускается проводить в горизонтальном положении при условии обеспечения прочности корпуса сосуда, для чего расчет на прочность выполняется разработчиком проекта сосуда с учетом принятого способа опирания в процессе гидравлического испытания.

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

193. В комбинированных сосудах с двумя и более рабочими полостями, рассчитанными на разные давления, гидравлическому испытанию подвергается каждая полость пробным давлением, определяемым в зависимости от расчетного давления полости.

Порядок проведения испытания оговаривается в техническом проекте и указывается в руководстве по эксплуатации сосуда организации-изготовителя.

194. При заполнении сосуда водой воздух удаляется полностью.

195. Для гидравлического испытания сосудов применяется вода температурой не ниже 5°С и не выше 40° С, если в НД не указано конкретное значение температуры, допускаемой по условию предотвращения хрупкого разрушения.

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

По согласованию с разработчиком проекта сосуда вместо воды используется другая жидкость.

196. Давление в испытываемом сосуде повышают плавно. Скорость подъема давления указывается: для испытания сосуда в организации-изготовителе - в технической документации, для испытания сосуда в процессе работы - в руководстве по эксплуатации.

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

197. Давление при испытании контролируется двумя манометрами. Оба манометра выбираются одного типа, предела измерения, одинаковых классов точности, цены деления.

198. Время выдержки сосуда под пробным давлением устанавливается разработчиком проекта. При отсутствии указаний в проекте время выдержки не менее значений, указанных в таблице 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

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

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

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

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

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

202. Гидравлическое испытание, проводимое в организации-изготовителе, производится на специальном испытательном стенде, имеющем соответствующее ограждение и удовлетворяющем требованиям безопасности и инструкции по проведению гидроиспытаний в соответствии с НД.

203. Гидравлическое испытание заменяется пневматическим при условии контроля этого испытания методом акустической эмиссии или другим, согласованным в установленном порядке методом.

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

Пневматическое испытание сосуда проводится сжатым воздухом или инертным газом.

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

Глава 8. Оценка качества сварных соединений

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

1) трещины всех видов и направлений, расположенные в металле шва, по линии сплавления и в околошовной зоне основного металла, в том числе микротрещины, выявляемые при микроисследовании контрольного образца;

2) непровары (несплавления) в сварных швах, расположенные в корне шва или по сечению сварного соединения (между отдельными валиками и слоями шва и между основным металлом и металлом шва);

3) возможность допущения местных непроваров в сварных соединениях сосудов оговаривается в НД, согласованной в установленном порядке;

4) подрезы основного металла, поры, шлаковые и другие включения, размеры которых превышают допустимые значения, указанные в НД;

5) наплывы (натеки);

6) незаваренные кратеры и прожоги;

7) свищи;

8) смещение кромок свыше норм, предусмотренных настоящими Правилами.

206. Качество сварных соединений считается неудовлетворительным, если в них при любом виде контроля обнаруживаются внутренние или наружные дефекты, выходящие за пределы норм, установленных настоящими Правилами и НД.

207. Дефекты, обнаруженные в процессе изготовления, устраняются с последующим контролем исправленных участков. Методы и качество исправления дефектов обеспечивают необходимую надежность и безопасность работы сосуда.

Глава 9. Исправление дефектов в сварных соединениях

208. Недопустимые дефекты, обнаруженные в процессе изготовления (компоновки), реконструкции, монтажа, ремонта, наладки, испытания и эксплуатации, устраняются с последующим контролем исправленных участков.

209. Технология исправления дефектов и порядок контроля устанавливаются НД, разработанной в соответствии с требованиями настоящих Правил.

210. Отклонения от принятой технологии исправления дефектов согласовываются с ее разработчиком. Удаление дефектов проводят механическим способом с обеспечением плавных переходов в местах выборок. Максимальные размеры и форма подлежащих заварке выборок устанавливаются НД.

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

Полнота удаления дефектов проверяется визуально и методом неразрушающего контроля (капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопией либо травлением) в соответствии с требованиями НД.

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

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

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

Не считаются повторно исправленными разрезаемые по сварному шву соединения с удалением металла шва и зоны термического влияния.

Глава 10. Документация и маркировка

213. Каждый сосуд поставляется изготовителем заказчику с паспортом согласно приложению 1 к настоящим Правилам.

К паспорту прикладывается руководство по эксплуатации.

Паспорт сосуда, составляется на государственном и на русском языках.

Допускается к паспорту прикладывать распечатки расчетов.

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

214. На каждом сосуде прикрепляется табличка. Для сосудов наружным диаметром менее 325 мм допускается табличку не устанавливать. При этом все необходимые данные наносятся на корпус сосуда электрографическим методом.

215. На табличке наносятся:

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

Для сосудов с самостоятельными полостями, имеющими разные расчетные и пробные давления, температуру стенок, указывают эти данные для каждой полости.

Глава 11. Арматура, контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства

216. Для управления работой и обеспечения безопасных условий эксплуатации сосуда в зависимости от назначения оснащаются:

- 1) запорной или запорно-регулирующей арматурой;
- 2) приборами для измерения давления;
- 3) приборами для измерения температуры;
- 4) предохранительными устройствами;
- 5) указателями уровня жидкости.

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

218. Запорная и запорно-регулирующая арматура устанавливается на штуцерах, непосредственно присоединенных к сосуду, или на трубопроводах, подводящих к сосуду

и отводящих из него рабочую среду. В случае последовательного соединения нескольких сосудов установка такой арматуры между ними определяется разработчиком проекта.

219. Арматура имеет следующую маркировку:

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

220. Количество, тип арматуры и места установки выбираются разработчиком проекта сосуда исходя из конкретных условий эксплуатации и требований настоящих Правил.

221. На маховике запорной арматуры указывается направление его вращения при открывании или закрывании арматуры.

222. Сосуды для взрывоопасных, пожароопасных веществ, веществ 1-го и 2-го классов опасности по [ГОСТ 12.1.007](#), испарители с огневым или газовым обогревом оснащаются на подводящей линии от насоса или компрессора обратным клапаном, автоматически закрывающимся давлением из сосуда. Обратный клапан устанавливается между насосом (компрессором) и запорной арматурой сосуда.

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

Арматуру, имеющую маркировку, но не имеющую паспорта, применяют после проведения ревизии арматуры, испытания и проверки марки материала. При этом владельцем арматуры составляется паспорт.

224. Каждый сосуд и самостоятельные полости с разными давлениями снабжаются манометрами прямого действия.

Манометр устанавливается на штуцере сосуда или трубопроводе между сосудом и запорной арматурой.

225. Манометры имеют класс точности не ниже: 2,5 - при рабочем давлении сосуда до 2,5 МПа (25 кгс/см²), 1,5 - при рабочем давлении сосуда выше 2,5 МПа (25 кгс/см²).

226. Манометр выбирается с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.

227. На шкале манометра владельцем сосуда наносится красная черта, указывающая рабочее давление в сосуде. Взамен красной черты прикрепляется к корпусу манометра металлическая пластина, окрашенная в красный цвет и плотно прилегающая к стеклу манометра.

228. Манометр устанавливается так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу.

229. Номинальный диаметр корпуса манометров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за ними, равен 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 допускается.

230. Между манометром и сосудом устанавливается трехходовой кран или заменяющее его устройство, позволяющее проводить периодическую проверку манометра с помощью контрольного.

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

231. На сосудах, работающих под давлением выше 2,5 МПа (25 кгс/см²) или при температуре среды выше 250°C, со взрывоопасной средой или вредными веществами 1-го

и 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007 вместо трехходового крана устанавливается отдельный штуцер с запорным органом для подсоединения второго манометра.

На стационарных сосудах для проверки манометра в установленные настоящими Правилами сроки, путем снятия его с сосуда, установка трехходового крана или заменяющего его устройства необязательна.

На передвижных сосудах необходимость установки трехходового крана определяется разработчиком проекта сосуда.

232. Манометры и соединяющие их с сосудом трубопроводы защищаются от замерзания.

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

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

234. Поверка манометров с их опломбированием или клеймением производится не реже одного раза в 12 месяцев. Кроме того, не реже одного раза в 6 месяцев владельцем сосуда производится дополнительная проверка 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 определяются инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов, утвержденной руководством организации - владельца сосуда.

235. Сосуды, работающие при изменяющейся температуре стенок, снабжаются 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, допустимая скорость прогрева и охлаждения сосудов определяются разработчиком проекта и указываются изготовителем в паспорте сосуда или в руководстве по эксплуатации.

236. Каждый сосуд (полость комбинированного сосуда) снабжается предохранительными устройствами от повышения давления выше допустимого значения.

237. В качестве предохранительных устройств применяются:

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

Установка рычажно-грузовых клапанов на передвижных сосудах не допускается.

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

239. Конструкция пружинного клапана предусматривает устройство для проверки исправности действия клапана в рабочем состоянии путем принудительного открывания его во время работы.

Допускается установка предохранительных клапанов без приспособления для принудительного открывания, если последнее нежелательно по свойствам среды (взрывоопасная, горючая, 1-го и 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007) или по условиям технологического процесса. В этом случае проверка срабатывания клапанов осуществляется на стендах.

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

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

В случае установки обводной линии (байпаса) она оснащается редуцирующим устройством.

242. 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.

243. В случае, когда автоматическое редуцирующее устройство вследствие физических свойств рабочей среды не исключает превышения давления, допускается установка регулятора расхода. При этом предусматривается защита от повышения давления.

244. Количество предохранительных клапанов, их размеры и пропускная способность выбираются по расчету так, чтобы в сосуде не создавалось давление, превышающее расчетное более чем на 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) для сосудов с давлением до 0,3 МПа (3 кгс/см²), на 15% - для сосудов с давлением от 0,3 до 6,0 МПа (от 3 до 60 кгс/см²) и на 10% - для сосудов с давлением свыше 6,0 МПа (60 кгс/см²).

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

245. Пропускная способность предохранительного клапана определяется в соответствии с НД.

246. Предохранительное устройство изготовителем поставляется с паспортом и инструкцией по эксплуатации.

В паспорте наряду с другими сведениями указывается коэффициент расхода клапана для сжимаемых и несжимаемых сред, площадь, к которой он отнесен.

247. Предохранительные устройства устанавливаются на патрубках или трубопроводах, непосредственно присоединенных к сосуду.

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

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

При определении сечения присоединительных трубопроводов длиной более 1000 мм учитывается величина их сопротивлений.

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

248. Предохранительные устройства размещаются в местах, доступных для их обслуживания.

249. Установка запорной арматуры между сосудом и предохранительным устройством, за ним не допускается.

250. Арматура перед (за) предохранительным устройством устанавливается при условии монтажа двух предохранительных устройств и блокировки, исключающей возможность одновременного их отключения. В этом случае каждый из них имеет пропускную способность, предусмотренную [пунктом 245](#) настоящих Правил.

При установке группы предохранительных устройств и арматуры перед (за) ними блокировка выполняется таким образом, чтобы при любом предусмотренном проектом варианте отключения клапанов остающиеся включенными предохранительные устройства имели суммарную пропускную способность.

251. Отводящие трубопроводы предохранительных устройств и импульсные линии ИПУ в местах возможного скопления конденсата оборудуются дренажными устройствами для удаления конденсата.

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

Сбрасываемые токсичные, взрывоопасные и пожароопасные технологические среды направляются в закрытые системы для дальнейшей утилизации или в системы организованного сжигания.

Сбросы, содержащие вещества, способные при смешивании образовывать взрывоопасные смеси или нестабильные соединения, не объединяют.

252. Мембранные предохранительные устройства устанавливаются:

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

2) перед предохранительными клапанами в случаях, когда предохранительные клапаны не надежно работают 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 предусматривается устройство, позволяющее контролировать исправность мембраны;

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

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

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

253. Предохранительные мембраны маркируются, при этом маркировка не оказывает влияния на точность срабатывания мембран.

Содержание маркировки:

1) наименование (обозначение) или товарный знак изготовителя;

2) номер партии мембран;

3) тип мембран;

4) условный диаметр;

5) рабочий диаметр;

6) материал;

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

Маркировка наносится по краевому кольцевому участку мембран либо мембраны снабжаются прикрепленными к ним маркировочными хвостовиками (этикетками).

254. На каждую партию мембран изготовителем оформляется паспорт.

Содержание паспорта:

1) наименование и адрес изготовителя;

2) номер партии мембран;

3) тип мембран;

4) условный диаметр;

5) рабочий диаметр;

6) материал;

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

8) количество мембран в партии;

9) наименование НД, в соответствии с которым изготовлены мембраны;

10) наименование организации, по техническому заданию (заказу) которой изготовлены мембраны;

11) гарантийные обязательства организации-изготовителя;

12) порядок допуска мембран к эксплуатации;

13) образец журнала эксплуатации мембран.

Паспорт подписывается руководителем организации-изготовителя и скрепляется печатью.

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

255. Предохранительные мембраны устанавливаются в предназначенные для них узлы крепления.

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

256. Предохранительные мембраны зарубежного производства, изготовленные организациями, не подконтрольными территориальным органам уполномоченного органа, допускаются к эксплуатации лишь при наличии специальных разрешений на применение таких мембран, выдаваемых уполномоченным органом.

257. Мембранные предохранительные устройства размещаются в местах, открытых и доступных для осмотра и монтажа (демонтажа); присоединительные трубопроводы защищаются от замерзания в них рабочей среды, а устройства устанавливаются на патрубках или трубопроводах, непосредственно присоединенных к сосуду.

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

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

260. Порядок и сроки проверки исправности действия предохранительных устройств в зависимости от условий технологического процесса указываются в инструкции по эксплуатации предохранительных устройств, утвержденной владельцем сосуда в установленном порядке.

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

261. При необходимости контроля уровня жидкости в сосудах, имеющих границу раздела сред, применяются указатели уровня.

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

262. Указатели уровня жидкости устанавливаются в соответствии с инструкцией изготовителя, при этом обеспечивается хорошая видимость этого уровня.

263. На сосудах, обогреваемых пламенем или горячими газами, у которых возможно понижение уровня жидкости ниже допустимого, устанавливается не менее двух указателей уровня прямого действия.

264. Конструкция, количество и места установки указателей уровня определяются разработчиком проекта сосуда.

265. На каждом указателе уровня жидкости отмечаются допустимые верхний и нижний уровни.

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

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

267. Указатели уровня снабжаются арматурой (кранами и вентилями) для их отключения от сосуда и продувки с отводом рабочей среды в безопасное место.

268. При применении в указателях уровня в качестве прозрачного элемента стекла или слюды для предохранения персонала от травмирования при разрыве их предусматривается защитное устройство.

Глава 12. Установка сосудов

269. Сосуды устанавливаются на открытых площадках в местах, исключающих скопление людей, или в отдельно стоящих зданиях.

270. Допускается установка сосудов:

1) в помещениях, примыкающих к производственным зданиям, при условии отделения их от здания капитальной стеной;

2) в производственных помещениях в случаях, предусмотренных отраслевыми правилами безопасности;

3) с заглублением в грунт при условии обеспечения доступа к арматуре и защиты стенок сосуда от почвенной коррозии и коррозии блуждающими токами.

271. Не допускается установка сосудов, зарегистрированных в территориальных подразделениях уполномоченного органа, в жилых, общественных и бытовых зданиях, в примыкающих к ним помещениях.

272. Установка сосудов исключает их опрокидывание.

273. Установка сосудов обеспечивает возможность осмотра, ремонта и очистки их с внутренней и наружной сторон.

Для удобства обслуживания сосудов устраиваются площадки и лестницы. Для осмотра и ремонта сосудов применяются люльки и другие приспособления.

Указанные устройства не нарушают прочности и устойчивости сосуда, а приварка их к сосуду выполняется по проекту в соответствии с требованием настоящих Правил. Материалы, конструкция лестниц и площадок соответствуют действующей нормативной документации.

Глава 13. Регистрация сосудов

274. Сосуды, на которые распространяются настоящие Правила, до пуска их в работу регистрируются в территориальных подразделениях уполномоченного органа.

275. Не регистрируются в территориальных подразделениях уполномоченного органа:

1) сосуды 1-й группы, работающие при температуре стенки не выше 200°C, у которых произведение давления в МПа (кгс/см²) на вместимость в м³ (литрах) не более 0,05 (500), сосуды 2, 3, 4-й групп, работающие при указанной выше температуре, у которых произведение давления в МПа (кгс/см²) на вместимость в м³ (литрах) не более 1,0 (10 000).

Группа сосудов определяется по [таблице 5](#);

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

3) резервуары воздушных электрических выключателей;

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

5) генераторы (реакторы) для получения водорода, используемые гидрометеорологической службой;

6) сосуды, включенные в закрытую систему добычи нефти и газа (от скважины до магистрального трубопровода), к которым относятся сосуды, включенные в технологический процесс подготовки к транспорту и утилизации газа и газового конденсата: сепараторы всех ступеней сепарации, отбойные сепараторы (на линии газа, на факелах), абсорберы и адсорберы, емкости разгазирования конденсата, абсорбента и ингибитора, конденсатосборники, контрольные и замерные сосуды нефти, газа и конденсата;

7) сосуды для хранения или транспортировки сжиженных газов, жидкостей и сыпучих тел, находящиеся под давлением периодически при их опорожнении;

8) сосуды со сжатыми и сжиженными газами, предназначенные для обеспечения топливом двигателей транспортных средств, на которых они установлены;

9) сосуды, установленные в подземных горных выработках.

276. Регистрация сосуда производится на основании письменного заявления владельца сосуда. Для регистрации предоставляются:

1) паспорт сосуда установленной формы;

2) удостоверение о качестве монтажа;

3) схема включения сосуда с указанием источника давления, параметров, его рабочей среды, арматуры, контрольно-измерительных приборов, средств автоматического управления, предохранительных и блокирующих устройств. Схему утверждает руководство организации;

4) паспорт предохранительного клапана с расчетом его пропускной способности.

Удостоверение о качестве монтажа составляется организацией, производившей монтаж, и подписывается руководителем этой организации, руководителем организации, являющейся владельцем сосуда, и скрепляется печатями.

В удостоверении приводятся следующие данные:

1) наименование монтажной организации;

2) наименование организации - владельца сосуда;

3) наименование организации-изготовителя и заводской номер сосуда;

4) сведения о материалах, примененных монтажной организацией, дополнительно к указанным в паспорте;

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

6) фамилии сварщиков и термистов, номера их удостоверений;

7) результаты испытаний контрольных стыков (образцов), результаты неразрушающего дефектоскопического контроля стыков;

8) заключение о соответствии произведенных монтажных работ сосуда требованиям настоящих Правил, проекту, НД и руководству по эксплуатации и пригодности его к эксплуатации при указанных в паспорте параметрах.

277. Территориальное подразделение уполномоченного органа в течение 5 дней рассматривает представленную документацию. При соответствии документации на сосуд требованиям настоящих Правил территориальное подразделение уполномоченного органа в паспорте сосуда ставит штамп о регистрации, пломбирует документы и возвращает их владельцу сосуда. Отказ о регистрации сообщается владельцу сосуда в письменном виде с указанием причин отказа и со ссылкой на соответствующие пункты настоящих Правил.

278. При перестановке сосуда на новое место или передаче сосуда другому владельцу, при внесении изменений в схему его включения сосуд до пуска в работу перерегистрируется в территориальных подразделениях уполномоченного органа.

279. Для снятия с учета зарегистрированного сосуда владелец представляет в территориальное подразделение уполномоченного органа заявление с указанием причин снятия и паспорт сосуда.

280. Для регистрации сосудов, не имеющих технической документации изготовителя, дубликат паспорта сосуда составляется специализированной организацией, имеющей разрешение уполномоченного органа на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов).

Глава 14. Техническое освидетельствование

281. Сосуды, на которые распространяется действие настоящих Правил, подвергаются техническому освидетельствованию после монтажа, до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях - внеочередному освидетельствованию.

282. Объем, методы и периодичность технических освидетельствований сосудов (за исключением баллонов) определяются изготовителем и указываются в руководстве по эксплуатации.

В случае отсутствия таких указаний техническое освидетельствование проводится в соответствии с требованиями приложений 5, 6, 7, 8, 9, 10 настоящих Правил.

Если по условиям производства не представляется возможным предъявить сосуд для освидетельствования в назначенный срок, владелец предъявляет его досрочно.

Освидетельствование баллонов проводится по методике, утвержденной разработчиком конструкции баллонов, в которой указываются периодичность освидетельствования и нормы браковки.

При техническом освидетельствовании используются все методы неразрушающего контроля, в том числе метод акустической эмиссии.

283. Техническое освидетельствование сосудов, не регистрируемых в территориальных подразделениях уполномоченного органа, проводится лицом, осуществляющим производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Первичное, периодическое и внеочередное техническое освидетельствование сосудов, регистрируемых в территориальных органах уполномоченного органа, проводится специалистом организации, имеющей разрешение территориального подразделения уполномоченного органа на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов).

284. Наружный и внутренний осмотры проводятся:

1) при первичном освидетельствовании проверяют, что сосуд установлен и оборудован в соответствии с требованиями настоящих Правил и представленными при регистрации документами, что сосуд и его элементы не имеют повреждений;

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

Гидравлическое испытание проводится с целью проверки прочности элементов сосуда и плотности соединений. Сосуды предъявляются к гидравлическому испытанию с установленной на них арматурой.

285. Перед внутренним осмотром и гидравлическим испытанием сосуд останавливается, охлаждается (отогревается), освобождается от заполняющей его рабочей среды, отключается заглушками от всех трубопроводов, соединяющих сосуд с источником давления или с другими сосудами. Металлические сосуды очищаются до металла.

Сосуды, работающие с вредными веществами 1-го и 2-го классов опасности по [ГОСТ 12.1.007](#), до начала выполнения внутри каких-либо работ, перед внутренним осмотром подвергаются тщательной обработке (нейтрализации, дегазации) в соответствии с инструкцией по безопасному ведению работ, утвержденной владельцем сосуда в установленном порядке.

Футеровка, изоляция и другие виды защиты от коррозии частично или полностью удаляются, если имеются признаки, указывающие на возможность возникновения дефектов материала, силовых элементов конструкции сосудов (неплотность футеровки, отдулины гуммировки, следы промокания изоляции и тому подобное). Электрообогрев и привод сосуда отключаются.

286. Внеочередное освидетельствование сосудов, находящихся в эксплуатации, проводится в следующих случаях:

- 1) если сосуд не эксплуатировался более 12 месяцев;
- 2) если сосуд был демонтирован и установлен на новом месте;
- 3) если произведено выправление выпучин или вмятин, реконструкция или ремонт сосуда с применением сварки или пайки элементов, работающих под давлением;
- 4) перед наложением защитного покрытия на стенки сосуда;
- 5) после аварии сосуда или элементов, работающих под давлением, если по объему восстановительных работ требуется такое освидетельствование;
- б) по требованию инспектора территориального подразделения уполномоченного органа или лица, осуществляющего производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

287. Техническое освидетельствование сосудов, цистерн, баллонов и бочек производится на специальных ремонтно-испытательных пунктах, в организациях-изготовителях, наполнительных станциях, в организациях-владельцах, располагающих необходимой базой, оборудованием для проведения освидетельствования в соответствии с требованиями настоящих Правил.

288. Результаты технического освидетельствования записываются в паспорте сосуда лицом, производившим освидетельствование, с указанием разрешенных параметров эксплуатации сосуда и сроков следующих освидетельствований.

При проведении внеочередного освидетельствования указывается причина, вызвавшая необходимость в таком освидетельствовании.

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

289. На сосудах, признанных при техническом освидетельствовании годными к дальнейшей эксплуатации, наносятся сведения в соответствии с пунктом 310 настоящих Правил.

290. Если при освидетельствовании будут обнаружены дефекты, снижающие прочность сосуда, то эксплуатация его допускается при пониженных параметрах (давление и температура).

Возможность эксплуатации сосуда при пониженных параметрах подтверждается расчетом на прочность, представляемым владельцем, при этом проводится проверочный расчет пропускной способности предохранительных клапанов и выполняются требования [пункта 244](#) настоящих Правил.

Такое решение записывается в паспорт сосуда лицом, проводившим освидетельствование.

291. В случае выявления дефектов, причины и последствия которых установить затруднительно, лицо, проводившее техническое освидетельствование сосуда, потребует от владельца сосуда проведения специальных исследований, а в необходимых случаях - представления заключения специализированной организации о причинах появления дефектов, о возможности и условиях дальнейшей эксплуатации сосуда.

292. Если при техническом освидетельствовании окажется, что сосуд вследствие имеющихся дефектов или нарушений требований настоящих Правил находится в состоянии, опасном для дальнейшей эксплуатации, работа такого сосуда не допускается.

293. Сосуды, поставляемые в собранном виде, организация-изготовитель консервирует и в руководстве по эксплуатации указывает условия и сроки их хранения. При выполнении этих требований перед пуском в работу проводятся 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 подвергаются наружному и внутреннему осмотрам, если были соблюдены сроки и условия изготовителя по их хранению.

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

294. Сосуды, работающие под давлением вредных веществ (твердые, жидкие и газообразные) 1-го, 2-го, 3-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007, подвергаются владельцем сосуда испытанию на герметичность воздухом или инертным газом под давлением, равным рабочему давлению. Испытания проводятся владельцем сосуда в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

295. При наружном и внутреннем осмотрах выявляются все дефекты, снижающие прочность сосудов, при этом обращается особое внимание на выявление следующих дефектов:

1) на поверхностях сосуда - трещин, надрывов, коррозии стенок (особенно в местах отбортовки и вырезок), выпучин, отдулин (преимущественно у сосудов с «рубашками», у сосудов с огневым или электрическим обогревом), раковин (в литых сосудах);

2) в сварных швах - дефектов сварки, указанных в [пункте 137](#) настоящих Правил, надрывов, разъединений;

3) 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 другое);

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

5) в металлопластиковых и неметаллических сосудах - расслоений и разрывов армирующих волокон свыше норм, установленных специализированной организацией.

296. Лицо, проводящее освидетельствование, при необходимости требует удаления (полного или частичного) защитного покрытия.

297. Сосуды высотой более 2 м перед осмотром оборудуются необходимыми приспособлениями, обеспечивающими возможность безопасного доступа ко всем частям сосуда.

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

299. Гидравлические испытания проводятся в соответствии с требованиями, изложенными в [главе 8](#) настоящих Правил. При этом величина пробного давления определяется исходя из разрешенного давления для сосуда. Под пробным давлением сосуд находится в течение 5 минут, если отсутствуют другие указания изготовителя.

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

300. В случаях, когда проведение гидравлического испытания невозможно (большое напряжение от веса воды в фундаменте, междуэтажных перекрытиях или самом сосуде; трудность удаления воды; наличие внутри сосуда футеровки, препятствующей заполнению сосуда водой), допускается заменять его пневматическим испытанием (воздухом или инертным газом). Этот вид испытания допускается при условии его контроля методом акустической эмиссии или другим методом.

При пневматическом испытании применяются 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.

301. День проведения технического освидетельствования сосуда устанавливается владельцем и предварительно согласовывается с лицом, проводящим освидетельствование. Сосуд останавливается не позднее срока освидетельствования, указанного в его паспорте. Владелец не позднее, чем за 5 дней уведомляет о предстоящем освидетельствовании сосуда лицо, выполняющее указанную работу.

В случае неявки этого лица в назначенный срок администрации предоставляется право самостоятельно провести освидетельствование комиссией, назначенной приказом руководителя организации.

Результаты проведенного и срок следующего освидетельствования заносятся в паспорт сосуда и подписываются членами комиссии.

Копия этой записи направляется в территориальное подразделение уполномоченного органа не позднее чем через 5 дней после освидетельствования.

Установленный комиссией срок следующего освидетельствования не более указанного в настоящих Правилах.

302. Владелец осуществляет контроль за своевременной и качественной подготовкой сосуда для освидетельствования.

303. Сосуды, у которых действие среды вызывает ухудшение химического состава и механических свойств металла, сосуды, у которых температура стенки при работе более 450°C, подвергаются дополнительному освидетельствованию в соответствии с инструкцией, утвержденной организацией в установленном порядке. Результаты дополнительных освидетельствований заносятся в паспорт сосуда.

304. Для сосудов, отработавших расчетный срок службы, установленный проектом, изготовителем, другой НД, или для которых продлевался расчетный (допустимый) срок службы на основании технического заключения, объем, методы и периодичность технического освидетельствования определяются по результатам технического диагностирования и определения остаточного ресурса, выполненного

специализированной организацией, или организациями, имеющими разрешение на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов).

305. Если при анализе дефектов, выявленных техническим освидетельствованием сосудов, установлено, что их возникновение связано с режимом эксплуатации сосудов в данной организации или свойственно сосудам данной конструкции, то лицу, проводившему освидетельствование, предоставляется право потребовать 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 территориального органа уполномоченного органа.

306. Территориальному подразделению уполномоченного органа предоставляется право в исключительных случаях продлять на срок не более 3 месяцев установленные сроки технического освидетельствования сосудов по обоснованному письменному ходатайству владельца сосуда.

Глава 15. Разрешение на ввод сосуда в эксплуатацию

307. Разрешение на ввод в эксплуатацию сосуда, подлежащего регистрации в территориальных подразделениях уполномоченного органа, выдается инспектором после его регистрации на основании технического освидетельствования и проверки организации обслуживания, при которой контролируется:

- 1) наличие и исправность в соответствии с требованиями настоящих Правил арматуры, контрольно-измерительных приборов и приборов безопасности;
- 2) соответствие установки сосуда правилам безопасности;
- 3) правильность включения сосуда;
- 4) наличие аттестованного обслуживающего персонала и специалистов;
- 5) наличие должностных инструкций для лиц, осуществляющих производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением;
- б) инструкции по режиму работы и безопасному обслуживанию, сменных журналов и другой документации, предусмотренной настоящими Правилами.

308. Разрешение на ввод в эксплуатацию сосуда, не подлежащего регистрации в территориальных подразделениях уполномоченного органа, выдается лицом, назначенным приказом по организации для осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением, на основании документации изготовителя после технического освидетельствования и проверки организации обслуживания.

309. Разрешение на ввод сосуда в эксплуатацию записывается в его паспорте.

310. На каждый сосуд после выдачи разрешения на его эксплуатацию наносится краской на видном месте или на специальной табличке форматом не менее 200×150 мм:

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

311. Сосуд (группа сосудов, входящих в установку) включается в работу на основании письменного распоряжения администрации организации после выполнения требований пунктов 309 и 310 настоящих Правил.

Глава 16. Организация контроля

312. Владелец обеспечивает содержание сосудов в исправном состоянии и безопасные условия их работы.

Приказом по организации назначаются специалисты, осуществляющие контроль за исправным состоянием сосудов и их безопасной эксплуатацией:

1) назначается необходимое количество лиц обслуживающего персонала, обученного и имеющего удостоверение на право обслуживания сосудов, устанавливается такой порядок, чтобы персонал, на который возложено обслуживание сосудов, вел тщательное наблюдение за порученным ему оборудованием путем его осмотра, проверки действия арматуры, контрольно-измерительных приборов (далее - КИП), предохранительных и блокировочных устройств и поддержания сосудов в исправном состоянии. Результаты осмотра и проверки записываются в сменный журнал;

2) обеспечивается проведение технических освидетельствований, диагностики сосудов в установленные сроки;

3) обеспечивается порядок и периодичность проверки знаний руководящими работниками и специалистами настоящих Правил;

4) осуществляется периодическая проверка знаний персоналом настоящих Правил и технологическим регламентом;

5) обеспечиваются специалисты настоящими Правилами и руководящими указаниями по безопасной эксплуатации сосудов;

6) обеспечивается выполнение специалистами настоящих Правил, а обслуживающим персоналом – технологическим регламентом.

313. В организации, эксплуатирующей сосуды, работающие под давлением, разрабатываются и утверждаются технологический регламент для лиц, осуществляющих контроль за исправным состоянием и безопасной эксплуатацией сосудов и за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации сосудов.

Глава 17. Содержание и обслуживание сосудов

314. К обслуживанию сосудов допускаются лица, обученные, сдавшие экзамен и имеющие удостоверение на право обслуживания сосудов в соответствии со [статьей 12](#) Закона Республики Казахстан «О промышленной безопасности на опасных промышленных объектах».

315. Организацией разрабатывается и утверждается в установленном порядке технологический регламент по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов. Для сосудов (автоклавы) с быстросъемными крышками в регламент отражается порядок хранения и применения ключа-марки.

Схемы включения сосудов вывешиваются на рабочих местах.

Глава 18. Аварийная остановка сосудов

316. Сосуд останавливается в случаях, предусмотренных регламентом по режиму работы и безопасному обслуживанию, в частности:

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

2) при выявлении неисправности предохранительных устройств от повышения давления;

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

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

- 5) при снижении уровня жидкости ниже допустимого в сосудах с огневым обогревом;
- 6) при выходе из строя всех указателей уровня жидкости;
- 7) при неисправности предохранительных блокировочных устройств;
- 8) при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду, находящемуся под давлением.

Порядок аварийной остановки сосуда и последующего ввода его в работу указывается в технологическом регламенте.

317. Причины аварийной остановки сосуда записываются в сменный журнал.

Глава 19. Ремонт сосудов

318. Для поддержания сосуда в исправном состоянии владелец сосуда своевременно проводит его ремонт в соответствии с графиком. При ремонте соблюдаются требования по технике безопасности, изложенные в отраслевых правилах и инструкциях.

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

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

321. До начала производства работ внутри сосуда, соединенного с другими работающими сосудами общим трубопроводом, сосуд отделяется от них заглушками или отсоединяется. Отсоединенные трубопроводы заглушаются.

322. Применяемые для отключения сосуда заглушки, устанавливаемые между фланцами, соответствующей прочности и имеют выступающую часть (хвостовик), по которой определяется наличие заглушки.

При установке прокладок между фланцами они применяются без хвостовиков.

323. При работе внутри сосуда (внутренний осмотр, ремонт, чистка и тому подобное) применяются безопасные светильники на напряжение не выше 12 Вольт, а при взрывоопасных средах - во взрывобезопасном исполнении. При необходимости производится анализ воздушной среды на отсутствие вредных или других веществ, превышающих предельно допустимые концентрации (далее - ПДК). Работы внутри сосуда выполняются по наряду-допуску.

Глава 20. Сосуды и полуфабрикаты, приобретаемые за границей

324. Сосуды и их элементы, полуфабрикаты для их изготовления, приобретаемые за границей, соответствуют требованиям настоящих Правил и применяются на основании разрешения уполномоченного органа.

325. Техническая документация и паспорт сосуда составляются на государственном и русском языке.

Глава 21. Требования к цистернам и бочкам для перевозки сжиженных газов

326. Железнодорожные цистерны рассчитываются в соответствии с нормами, согласованными в установленном порядке.

327. Цистерны и бочки для сжиженных газов, за исключением криогенных жидкостей, рассчитываются на давление, возникающее в них при температуре 50°C.

Цистерны для сжиженного кислорода и других криогенных жидкостей рассчитываются на давление, при котором производится их опорожнение.

Расчет цистерн выполняется с учетом напряжений, вызванных динамической нагрузкой при их транспортировке.

328. Цистерны, наполняемые жидким аммиаком с температурой, не превышающей в момент окончания наполнения минус 25°C, имеют термоизоляцию или теньевую защиту.

Термоизоляционный кожух цистерны для криогенных жидкостей снабжается разрывной мембраной.

329. У железнодорожной цистерны в верхней ее части устраиваются люк диаметром не менее 450 мм и помост около люка с металлическими лестницами по обе стороны цистерны, снабженными поручнями.

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

330. У каждой автоцистерны устраивается люк овальной формы размером по осям не менее 400×450 мм или круглый люк диаметром не менее 450 мм. Для автоцистерны вместимостью до 3000 л люк овальной формы выполняется размером по осям не менее 300×400 мм, а круглой формы - диаметром не менее 400 мм.

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

331. На цистернах и бочках изготовитель наносит клеймением следующие паспортные данные:

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

На цистернах клейма наносятся по окружности фланца для люка, а на бочках - на днищах, где располагается арматура.

332. Для бочек с толщиной стенки до 6 мм включительно паспортные данные наносятся 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, наносятся на фланце горловины люка вакуумной оболочки, причем масса цистерны указывается с учетом массы изоляции с оболочкой.

333. На цистернах и бочках, предназначенных для перевозки сжиженных газов, вызывающих коррозию, места клеймения после нанесения паспортных данных покрываются антикоррозионным бесцветным лаком.

334. На рамах цистерн прикрепляется металлическая табличка с паспортными данными:

- 1) наименованием изготовителя или товарным знаком;
- 2) номером;
- 3) годом изготовления;
- 4) массой цистерны с ходовой частью в порожнем состоянии (т);
- 5) регистрационным номером цистерны (выбивается владельцем цистерны после ее регистрации в территориальном подразделении уполномоченного органа);
- 6) датой очередного освидетельствования.

335. Окраска цистерн и бочек, нанесение полос и надписей на них производятся в соответствии с государственными стандартами, НД на изготовление для новых цистерн и бочек изготовителем, а для цистерн и бочек, находящихся в эксплуатации, - наполнителем.

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

336. Цистерны оснащаются:

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

337. Предохранительный клапан, установленный на цистерне, сообщается с газовой фазой цистерны и имеет колпак с отверстиями для выпуска газа в случае открытия клапана. Площадь отверстий в колпаке - не менее полуторной площади рабочего сечения предохранительного клапана.

338. Каждый наливной и спускной вентиль цистерны и бочки для сжиженного газа снабжается заглушкой.

339. На каждой бочке, кроме бочек для хлора и фосгена, устанавливается на одном из днищ вентиль для наполнения и слива среды. При установке вентиля на вогнутом днище бочки он закрывается колпаком, а при установке на выпуклом днище кроме колпака обязательно устройство обхватной ленты (юбки).

У бочек для хлора и фосгена устанавливаются наливной и сливной вентили, снабженные сифонами.

340. Боковые штуцера вентиля для слива и налива горючих газов имеют левую резьбу.

341. Цистерны, предназначенные для перевозки взрывоопасных горючих веществ, вредных веществ 1-го и 2-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007, имеют на сифонных трубках для слива скоростной клапан, исключающий выход газа при разрыве трубопровода.

342. Пропускная способность предохранительных клапанов, устанавливаемых на цистернах для сжиженного кислорода, азота и других криогенных жидкостей, определяется 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 испаряется в течение часа под действием тепла, получаемого цистерной из окружающей среды при температуре наружного воздуха 50°C.

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

343. Организации, осуществляющие наполнение, и наполнительные станции ведут журнал наполнения по установленной администрацией форме, в котором указываются:

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

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

344. Цистерны и бочки заполняют тем газом, для перевозки и хранения которого они предназначены.

345. Перед наполнением цистерн и бочек газами лицом, назначенным администрацией, производится тщательный осмотр наружной поверхности, проверяется 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 записывают в журнал.

346. Нельзя наполнять газом неисправные цистерны или бочки, если:

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

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

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

347. Наполнение и опорожнение цистерн и бочек газами производится по инструкции, составленной и утвержденной в установленном порядке.

Наполнение цистерн и бочек сжиженными газами соответствует нормам, указанным в таблице 10.

Таблица 10

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

Для газов, не указанных в данной таблице, норма наполнения устанавливается производственными инструкциями организаций-изготовителей исходя из того, чтобы при наполнении сжиженными газами, у которых критическая температура выше 50°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 расчетного давления.

При хранении и транспортировке наполненные бочки защищаются от воздействия солнечных лучей и от местного нагревания.

348. Величина наполнения цистерн и бочек сжиженными газами определяется взвешиванием или другим надежным способом контроля.

349. Если при наполнении цистерн или бочек обнаруживается пропуск газа, наполнение прекращается, газ из цистерны или бочки удаляется; наполнение возобновляется после исправления имеющихся повреждений.

350. После наполнения цистерн или бочек газом на боковые штуцера вентилей устанавливаются заглушки, а арматура цистерн закрывается предохранительным колпаком, который пломбируется.

351. Транспортировка цистерн и бочек производится в соответствии с действующими нормами и требованиями.

Глава 22. Требования к баллонам

352. Баллоны рассчитываются и изготавливаются по НД, согласованной в установленном порядке.

353. Баллоны имеют вентили, плотно ввернутые в отверстия горловины или в расходно-наполнительные штуцера у специальных баллонов, не имеющих горловины.

354. Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов вместимостью более 100 л снабжаются паспортом по форме согласно [приложению 3](#) настоящих Правил.

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

356. 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 имеют указатель максимального уровня наполнения. На таких баллонах допускается установка наполнительного клапана, вентиля для отбора газа в парообразном состоянии, указателя уровня сжиженного газа в баллоне и спускной пробки.

357. Боковые штуцера вентилей для баллонов, наполняемых водородом и другими горючими газами, имеют левую резьбу, а для баллонов, наполняемых кислородом и другими негорючими газами, - правую резьбу.

358. Каждый вентиль баллонов для взрывоопасных горючих веществ, вредных веществ 1-го и 2-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007 снабжается заглушкой, навертывающейся на боковой штуцер.

359. Вентили в баллонах для кислорода ввертываются с применением уплотняющих материалов, загорание которых в среде кислорода исключено.

360. На верхней сферической части каждого баллона выбиваются отчетливо видимые следующие данные:

- 1) товарный знак изготовителя;
- 2) номер баллона;
- 3) фактическая масса порожнего баллона (кг): для баллонов вместимостью до 12 л включительно - с точностью до 0,1 кг; свыше 12 до 55 л включительно - с точностью до 0,2 кг; масса баллонов вместимостью свыше 55 л указывается в соответствии с ГОСТ или НД на их изготовление;
- 4) дата (месяц, год) изготовления и год следующего освидетельствования;
- 5) рабочее давление P , МПа (кгс/см²);
- 6) пробное гидравлическое давление $P_{пр}$, МПа (кгс/см²);
- 7) вместимость баллонов, л: для баллонов вместимостью до 12 л включительно - номинальная; для баллонов вместимостью свыше 12 до 55 л включительно - фактическая с точностью до 0,3 л; для баллонов вместимостью свыше 55 л - в соответствии с НД на их изготовление;
- 8) клеймо службы качества изготовителя круглой формы диаметром 10 мм (за исключением стандартных баллонов вместимостью свыше 55 л);
- 9) номер стандарта для баллонов вместимостью свыше 55 л.

Высота знаков на баллонах - 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 с толщиной стенки менее 5 мм паспортные данные выбиваются на пластине, припаянной к баллону, или нанесением эмалевой или масляной краской.

361. Баллоны для растворенного ацетилена заполняются соответствующим количеством пористой массы и растворителя. За качество пористой массы и за правильность наполнения баллонов контроль несет организация, наполняющая баллон пористой массой. За качество растворителя и за правильную его дозировку контроль 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).

362. Наружная поверхность баллонов окрашивается в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11

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	-	Углекислота	Желтый	-
Фосген	Защитная	-	-	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	Черный	-
Этилен	Фиолетовая	Этилен	Красный	-
Все другие горючие газы	Красная	Наименование газа	Белый	-
Все другие негорючие газы	Черная	То же	Желтый	-

Окраска баллонов и надписи на них производятся 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 установках или предназначенных для наполнения газами назначения, согласовываются в установленном порядке.

363. Надписи на баллонах наносят по окружности на длину не менее $\frac{1}{3}$ окружности, а полосы - по всей окружности, причем высота букв на баллонах вместимостью более 12 л равняется 60 мм, а ширина полосы 25 мм. Размеры надписей и полос на баллонах вместимостью до 12 л определяются в зависимости от величины боковой поверхности баллонов.

Глава 23. Освидетельствование баллонов

364. Освидетельствование баллонов производится наполнительными станциями и испытательными пунктами при наличии у них:

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

При выдаче разрешения на освидетельствование территориальные подразделения уполномоченного органа регистрируют у себя клеймо с соответствующим шифром, присвоенное данной организации (наполнительной станции).

365. Проверка качества изготовления, освидетельствование и приемка изготовленных баллонов производятся службой качества изготовителя в соответствии с требованиями НД на баллоны.

Величина пробного давления и время выдержки баллонов под пробным давлением устанавливаются изготовителем для стандартных баллонов по государственным стандартам, для нестандартных - по НД, при этом пробное давление равняется не менее чем полуторному рабочему давлению.

366. Пробное давление для баллонов, изготовленных из материала, отношение временного сопротивления к пределу текучести которого более 2, снижается до 1,25 рабочего давления.

367. Баллоны в организации-изготовителе, за исключением баллонов для ацетилена, после гидравлического испытания также подвергаются пневматическому испытанию давлением равным рабочему давлению.

При пневматическом испытании баллоны погружаются в ванну с водой. Баллоны для ацетилена подвергаются пневматическому испытанию в организациях, наполняющих баллоны пористой массой. Бесшовные баллоны с двумя открытыми горловинами испытанию на герметичность в организации-изготовителе не подвергаются, кроме баллонов, предназначенных для работы со средами 1, 2, 3, 4-го класса опасности по [ГОСТ 12.1.007](#).

368. Баллоны новой конструкции или баллоны, изготовленные из ранее не применяемых материалов, испытываются по специальной программе, предусматривающей, в частности, доведение баллонов до разрушения, при этом запас прочности по минимальному значению временного сопротивления металла при 20°C равен не менее 2,4 с пересчетом на наименьшую толщину стенки без прибавки на коррозию.

369. Результаты освидетельствования изготовленных баллонов заносятся службой качества изготовителя в ведомость, в которой отражаются следующие данные:

- 1) номер баллона;
- 2) дата (месяц и год) изготовления (испытания) баллона и следующего освидетельствования;
- 3) масса баллона, кг;
- 4) вместимость баллона, л;
- 5) рабочее давление, МПа (кгс/см²);
- 6) пробное давление, МПа (кгс/см²);
- 7) подпись представителя службы качества изготовителя.

Все заполненные ведомости пронумеровываются, прошнуровываются и хранятся в делах службы качества организации.

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

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

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

371. При удовлетворительных результатах организация, в которой проведено освидетельствование, выбивает на баллоне свое клеймо круглой формы диаметром 12 мм, дату проведенного и следующего освидетельствования (в одной строке с клеймом). Клеймо имеет шифр, присвоенный территориальным подразделением уполномоченного органа организации, осуществляющей освидетельствование баллонов.

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

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

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

373. Освидетельствование баллонов для ацетилена производится на ацетиленовых наполнительных станциях не реже чем через 5 лет и состоит из:

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

374. Состояние пористой массы в баллонах для ацетилена проверяется на наполнительных станциях не реже чем через 24 месяца.

При удовлетворительном состоянии пористой массы на каждом баллоне выбивается:

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

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

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

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

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

377. Осмотр баллонов производится в целях выявления на их стенках коррозии, трещин, плен, вмятин и других повреждений (для установления пригодности баллонов к дальнейшей эксплуатации). Перед осмотром баллоны тщательно очищаются и промываются водой, а в необходимых случаях промываются соответствующим растворителем или дегазируются.

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

Ослабление кольца на горловине баллона не является причиной браковки последнего. В этом случае баллон допускается к дальнейшему освидетельствованию после закрепления кольца или замены его новым.

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

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

380. Отбраковка баллонов по результатам наружного и внутреннего осмотра производится в соответствии с НД на их изготовление.

Не допускается эксплуатация баллонов, на которых выбиты не все данные, предусмотренные [пунктом 364](#) настоящих Правил.

Закрепление или замена ослабленного кольца на горловине или башмаке выполняются до освидетельствования баллона.

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

382. Баллоны, переведенные на пониженное давление, используются для заполнения газами, рабочее давление которых не более допустимое для данных баллонов, при этом на них выбивается: масса; рабочее давление P , МПа (кгс/см^2); пробное давление $P_{пр}$, МПа (кгс/см^2); дата проведенного и следующего освидетельствования и клеймо испытательного пункта.

Ранее нанесенные сведения на баллоне, за исключением номера баллона, товарного знака изготовителя и даты изготовления, забиваются.

383. Забракованные баллоны независимо от их назначения приводятся в негодность (путем нанесения насечек на резьбе горловины или просверливания отверстий на корпусе), исключающих возможность их дальнейшего использования.

384. Освидетельствование баллонов производится в отдельных оборудованных помещениях. Температура воздуха в этих помещениях поддерживается не ниже 12°C.

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

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

385. Наполненные газом баллоны, находящиеся на длительном складском хранении, при наступлении очередных сроков периодического освидетельствования подвергаются представителем администрации организации освидетельствованию в выборочном порядке в количестве не менее 5 штук из партии до 100 баллонов, 10 штук - из партии до 500 баллонов и 20 штук - из партии свыше 500 баллонов.

При удовлетворительных результатах освидетельствования срок хранения баллонов устанавливается лицом, производившим освидетельствование, но не более чем 2 года. Результаты выборочного освидетельствования оформляются соответствующим актом.

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

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

Глава 24. Эксплуатация баллонов

386. Эксплуатацию, хранение и транспортировку баллонов производят в соответствии с требованиями технологического регламента, утвержденного техническим руководителем организации.

387. Рабочих, обслуживающих баллоны, обучают и инструктируют в соответствии с [пунктом 314](#) настоящих Правил.

388. Баллоны с газами хранятся как в помещениях, так и на открытом воздухе, в последнем случае они защищаются от атмосферных осадков и солнечных лучей.

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

389. Баллоны с газом, устанавливаемые в помещениях, находятся 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.

390. При эксплуатации баллонов находящийся в них газ не допускается расходовать полностью. Остаточное давление газа в баллоне равняется не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

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

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

392. При невозможности из-за неисправности вентилей выпустить на месте потребления газ из баллонов последние возвращаются на наполнительную станцию. Выпуск газа из таких баллонов на наполнительной станции производится в соответствии с технологическим регламентом, утвержденного техническим руководителем организации.

393. Наполнительные станции, производящие наполнение баллонов сжатыми, сжиженными и растворимыми газами, ведут журнал наполнения баллонов, в котором указывается:

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

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

394. Наполнение баллонов газами производится по технологическим регламентам, с учетом свойств газа, местных условий.

Наполнение баллонов сжиженными газами соответствует нормам, указанным в таблице 12.

Наименование газа	Масса газа на 1 л вместимости баллона, кг, не более	Вместимость баллона на 1 кг газа, л, не менее
1	2	3
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 данной таблице, норма наполнения устанавливается производственными инструкциями наполнительных станций.

395. Баллоны, наполняемые газом, прочно укрепляются и плотно присоединяются к наполнительной рампе.

396. Не допускается наполнять газом баллоны, у которых:

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

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

397. Перенасадка башмаков и колец для колпаков, замена вентиля производятся на пунктах по освидетельствованию баллонов.

Вентиль после ремонта, связанного с его разборкой, проверяется на плотность при рабочем давлении.

398. Производить насадку башмаков на баллоны допускается после выпуска газа, вывертывания вентиля и соответствующей дегазации баллонов.

Очистка и окраска наполненных газом баллонов, укрепление колец на их горловине не разрешаются.

399. Баллоны с ядовитыми газами хранятся в закрытых помещениях, устройство которых регламентируется соответствующими нормами и положениями.

400. Наполненные баллоны с насаженными на них башмаками хранятся в вертикальном положении. Для предохранения от падения баллоны устанавливаются в оборудованные гнезда, клетки или ограждаются барьером.

401. Баллоны, которые не имеют башмаков, хранятся в горизонтальном положении на деревянных рамах или стеллажах. При хранении на открытых площадках допускается

укладывать баллоны с башмаками в штабеля с прокладками из веревки, деревянных брусьев или резины между горизонтальными рядами.

При укладке баллонов в штабеля высота последних не более 1,5 м. Вентили баллонов обращаются в одну сторону.

402. Склады для хранения баллонов, наполненных газами, являются одноэтажными с покрытиями легкого типа и не имеют чердачных помещений. Стены, перегородки, покрытия складов для хранения газов выполняются из негоряемых материалов не ниже II степени огнестойкости; окна и двери открываются наружу. Оконные и дверные стекла выполняются матовые или закрашиваются белой краской. Высота складских помещений для баллонов равняется не менее 3,25 м от пола до нижних выступающих частей кровельного покрытия.

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

403. Оснащение складов для баллонов с горючими газами отвечает нормам для помещений, опасных в отношении взрывов.

404. В складах вывешиваются инструкции, правила и плакаты по обращению с баллонами, находящимися на складе.

405. Склады для баллонов, наполненных газом, имеют естественную или искусственную вентиляцию в соответствии с требованиями санитарных норм проектирования.

406. Склады для баллонов с взрыво- и пожароопасными газами находятся в зоне молниезащиты.

407. Складское помещение для хранения баллонов разделяется негоряемыми стенами на отсеки, в каждом из которых хранится 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 отделяются негоряемыми перегородками высотой не менее 2,5 м с открытыми проемами для прохода людей и проемами для средств механизации. Каждый отсек имеет самостоятельный выход наружу.

408. Разрывы между складами для баллонов, наполненных газами, между складами и смежными производственными зданиями, общественными помещениями, жилыми домами удовлетворяют требованиям НД.

409. Перемещение баллонов в пунктах наполнения и потребления газов производится на приспособленных для этого тележках или при помощи других устройств.

410. Перевозка наполненных газами баллонов производится на рессорном транспорте или на автокарах в горизонтальном положении обязательно с прокладками между баллонами. В качестве прокладок применяются деревянные бруски с вырезанными гнездами для баллонов, веревочные или резиновые кольца толщиной не менее 25 мм (по два кольца на баллон) или другие прокладки, предохраняющие баллоны от ударов друг о друга. Все баллоны во время перевозки укладываются вентилями в одну сторону.

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

411. Транспортировка и хранение баллонов производятся с навернутыми колпаками.

Транспортировка баллонов для углеводородных газов производится в соответствии с правилами безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы.

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

412. Перевозка баллонов автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом производится в соответствии с действующими нормами.

413. Контроль за соблюдением требований настоящих Правил в организациях-наполнителях, наполнительных станциях и испытательных пунктах производится инспектором территориального подразделения уполномоченного органа.

Глава 25. Требования по проведению испытаний при техническом освидетельствовании сосудов и аппаратов блоков разделения воздуха

414. Расположенные внутри кожуха блока разделения воздуха сосуды и аппараты (далее - сосуды) с рабочим давлением выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) подвергаются техническим освидетельствованиям с проведением периодических и досрочных испытаний.

415. В соответствии с указанной главой сосуды блоков разделения воздуха подвергаются: гидравлическому испытанию на прочность пробным давлением с предварительным внутренним осмотром в доступных местах - не реже одного раза в 8 лет, если они работают при переменном режиме давления и температуры (регенераторы - вымораживатели и другие), другие сосуды, имеющие фланцевые соединения на корпусе и съемные внутренние устройства (адсорберы, фильтры и другие).

Периодичность технического освидетельствования дана в [приложении 3](#) настоящих Правил.

Глава 26. Освидетельствование сосудов и аппаратов блоков разделения воздуха

416. Гидравлическое испытание на прочность пробным давлением в связи с трудностями удаления влаги, перегрузкой сосуда или фундамента или по конструктивным особенностям заменяется пневматическим испытанием тем же давлением по согласованию с территориальным подразделением уполномоченного органа.

417. Первичное техническое освидетельствование сосудов, находившихся в бездействии более одного года или более трех лет складской консервации, производят до монтажа в соответствии с требованиями настоящих Правил. Испытаниям сосудов на прочность (как гидравлическим, так и пневматическим) предшествуют полный отогрев блока, выемка изоляции из блока и отсоединение всех трубопроводов, обвязывающих испытываемый сосуд или группу сосудов в местах фланцевых соединений.

418. Для пневматического испытания применяют воздух с относительной влажностью при окружающей температуре не более 60%, с содержанием масла не более 10 мг/м³. Таким же требованиям отвечает воздух, применяемый для продувки и просушки сосудов после гидравлического испытания.

419. Вода, применяемая для гидравлических испытаний, удовлетворяет требованиям к питьевой воде по [ГОСТ 2874](#).

420. Гидравлические испытания с предварительным внутренним осмотром сосудов производят в соответствии с требованиями настоящих Правил. После гидравлических испытаний сосуды тщательно сушат и продувают.

421. Пневматическим испытаниям на прочность предшествуют подготовительные работы. Производится тщательный внешний и в доступных местах внутренний осмотры сосуда. Сосуд допускается к пневматическому испытанию на прочность на основании акта технического осмотра (составляется при исправном состоянии и положительном заключении по результатам осмотра), рабочей схемы и мероприятий по технике безопасности. Пневматическое испытание проводят для каждого сосуда отдельно. Группа сосудов, имеющих общую обвязку трубопроводов без разъёмных соединений в составе

высокого, среднего или низкого давления, пневматически испытывается на прочность пробным давлением совместно.

422. До начала пневматических испытаний на кожухе блока открывают и полностью снимают предохранительные мембраны для обеспечения свободного выхода возможных утечек воздуха из испытываемого сосуда. С этой же целью на кожухе блока снимают 2-3 люка со стороны наружной стены здания.

423. Если сосуда испытывают поочередно, все обвязывающие испытываемый сосуд трубопроводы отсоединяют, в том числе и импульсные линии после вентилей. На штуцерах сосуда устанавливают заглушки, а импульсные линии перекрывают своим вентилем. Заглушки соответствуют пробному давлению и имеют хвостовики.

424. Если испытывают несколько сосудов, входящих в систему одного рабочего давления, имеющих общие обвязочные трубопроводы и арматуру, то их отсоединяют от системы сосудов более низкого давления имеющимися вентилями. При наличии фланцевых соединений на трубопроводах, соединяющих две системы разного рабочего давления, между фланцами устанавливают заглушки с хвостовиками. В этом случае сосуда и трубопроводы смежной системы соединяют с атмосферой через полностью открытые вентили, установленные на ней. Установленные на испытываемой системе импульсные трубки надежно перекрывают своими вентилями. Имеющийся на сосуде предохранительный клапан отсоединяют, а на фланце патрубка сосуда устанавливают заглушку.

425. Собирают схему пневматических испытаний в соответствии с принципиальной, приведенной на рисунке 3. Аналогичная схема применяется и при испытании группы сосудов. Диаметр трубопровода 9 для аварийного сброса воздуха из испытываемого сосуда принимают не менее диаметра трубопровода 10, подводящего воздух в испытываемый сосуд, но не менее 20 мм. Условный проход запорного вентиля 8 на трубопроводе 9 принимают равным или больше диаметра трубопровода. На трубопроводе сжатого воздуха от источника давления устанавливают редукционный клапан 6, отрегулированный на испытательное давление, и запорный вентиль 7. Между редукционным клапаном 6 и запорным вентилем 7 устанавливают предохранительный клапан 4, отрегулированный на открытие при давлении на 2-3% больше испытательного давления (пробного). Предохранительный клапан, его установка и пропускная способность удовлетворяют требованиям настоящих Правил.

426. Измерение давления в сосуде производят по контрольному манометру 5 по ГОСТ 2405 класса точности 0,4-1. Контроль давления в трубопроводе подвода воздуха в сосуд осуществляют по проверенному рабочему манометру 11. Выбирая манометры, исходят из того, чтобы их шкала была больше в 1,2-1,5 раза испытательного давления, предел измерения которого находится в средней трети шкалы.

427. Обращают внимание на недопустимость установки между манометром и сосудом запорного органа. Все трубопроводы и арматура, используемые в схеме пневматического испытания, рассчитывают на давление, превышающее испытательное не менее чем на 50%. Для обеспечения безопасности во время испытаний запорную и регулирующую арматуру, предохранительный клапан и манометры выводят в безопасное место, доступное для обслуживания и наблюдения. На время нагружения сосуда пробным давлением не занятых в испытаниях людей удаляют из помещения в безопасное место.

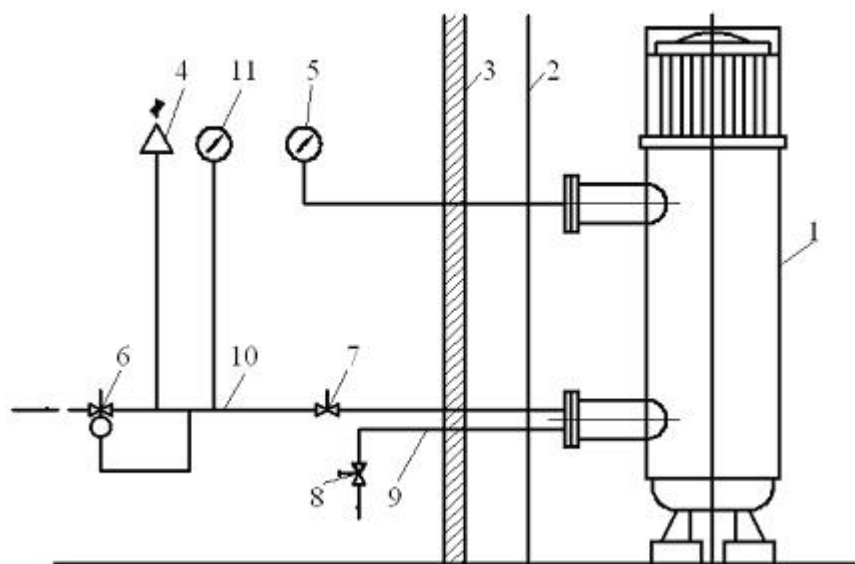


Рисунок 3. Принципиальная схема пневматического испытания на прочность сосудов и аппаратов блока разделения воздуха

1 - испытываемый сосуд; 2 - кожух блока разделения воздуха; 3 - стена зданий; 4 - предохранительный клапан; 5 - контрольный манометр; 6 - редукционный клапан; 7 - запорный вентиль подачи воздуха; 8 - запорный вентиль сброса воздуха; 9 - трубопровод сброса воздуха; 10 - трубопровод подачи воздуха;

11 - рабочий манометр

428. Подъем давления в сосуде начинают путем медленного открытия запорного вентиля 7 на трубопроводе от источника давления. По манометру следят за плавным нарастанием давления. Для проверки плотности испытательной схемы и сосуда предусматривают несколько остановок при промежуточных и рабочих давлениях в соответствии с инструкцией предприятия по проведению испытания. Обязательные остановки предусматривают для сосудов:

1) с рабочим давлением выше 0,5 МПа (5 кгс/см/куб) - при промежуточном давлении равном половине рабочего;

2) с рабочим давлением выше 10 МПа (100 кгс/см/куб) - через каждые 5 МПа (50 кгс/см/куб).

Повышение давления производят в соответствии с графиком:

0-0,1 МПа (0-1 кгс/см/куб)15-20 мин

0,1-1,0 МПа (1-10 кгс/см/куб)60-90 мин

1,0-5,0 МПа (10-50 кгс/см/куб)80-90 мин

5,0-10,0 МПа (50-100 кгс/см/куб)30-40 мин

429. Плотность соединений при промежуточных и рабочем давлении проверяют галоидными течеискателями или обмазкой их мыльным раствором. В случае обнаружения неплотностей испытание прекращают, давление в сосуде плавно снижают до атмосферного, после чего устраняют причины утечек.

430. При необходимости выполнения ремонтных работ для устранения утечек они выполняются в соответствии с требованиями настоящих Правил.

431. Сведения о выявленных дефектах и выполненных работах по их устранению записывают в ремонтный журнал.

432. После устранения выявленных дефектов и контроля качества выполненных при этом работ испытания проводят повторно.

433. Если при промежуточных и рабочем давлениях утечек и видимых деформаций не обнаружено, давление в сосуде плавно поднимают до пробного, величина которого определяется в соответствии с требованиями настоящих Правил.

434. Пробное давление в сосуде поддерживают постоянным с помощью вентиля 7 в течение 5 минут, после чего вентиль 7 закрывают и открывают вентиль 8 сброса давления воздуха из сосуда, которым регулируют плавное снижение давления в сосуде до рабочего.

435. Под рабочим давлением сосуд выдерживается не менее 3 часов до выравнивания температуры воздуха в сосуде с температурой окружающей среды. За это время проверяют плотность соединений и осматривают сосуд для выявления возможных видимых деформаций.

436. Температуру воздуха в сосуде и окружающей среды контролируют термометрами либо ртутными термометрами, устанавливаемыми в имеющиеся в сосуде гильзы или укрепленными на стенке сосуда.

437. После выравнивания температуры воздуха в сосуде с температурой окружающей среды и при отсутствии течей и видимых деформаций устанавливают в сосуде давление, точно равное рабочему по манометру 5.

438. Затем отключают сосуд от источника давления и устанавливают заглушку между трубопроводом и запорным вентилем и наблюдают за падением давления.

439. Величину падения давления определяют по формуле (11):

$$\Delta P = \frac{100}{\tau} \left(1 - \frac{P_k T_n}{P_n T_k} \right), \quad (11)$$

где ΔP - величина падения давления за один час, в% испытательного давления; P_n - сумма манометрического и барометрического давления в начале испытания, МПа; P_k - то же, в конце испытания, МПа; T_n - абсолютная температура воздуха в сосуде в начале испытания, К; T_k - то же в конце испытания, К; τ - продолжительность испытания, ч.

440. Продолжительность испытания (выдержка) при периодическом техническом освидетельствовании принимают равной 4 часам.

441. Сосуд признается выдержавшим пневматическое испытание на прочность и пригодным к дальнейшей эксплуатации, если в нем не окажется признаков разрыва, не обнаружится пропуска воздуха через сварные или паяные швы, нет видимых остаточных деформаций после испытания и падение давления в нем за один час не более 0,1%.

Глава 27. Результаты испытаний

442. Результаты испытания сосуда с указанием начальных и конечных температур и давлений, длительности испытаний заносят в ремонтный журнал и в специальный акт за подписью лиц, проводивших испытание. Результаты освидетельствования сосуда оформляют в соответствии с требованиями настоящих Правил.

443. Сосуды считаются выдержавшими периодические испытания на плотность, если падение давления при испытании систем высокого, среднего или низкого давления находится в установленных пределах.

444. Если падение давления превышает установленные нормы, то блок частично или полностью освобождают от изоляции, выявляют и устраняют утечки в трубопроводах, арматуре, сосудах.

445. В том случае, когда выявлены утечки через сварные или паяные соединения или через трещины в корпусе сосуда, производят его ремонт с соблюдением требований настоящих Правил с последующим испытанием на прочность и плотность в составе той системы (высокого, среднего или низкого давления), в которую он входит.

Глава 28. Техника безопасности

446. Пневматические испытания сосудов блоков разделения воздуха рабочим давлением проводят для проверки плотности систем высокого, среднего или низкого давлений. Испытания проводят по технологическим регламентам, но без выемки изоляции и без демонтажа обвязывающих трубопроводов.

Глава 29. Контроль за соблюдением требований настоящих Правил

447. Эксплуатация сосудов работающих под давлением, прекращается, если при их обследовании выявлены:

- 1) дефекты или нарушения требований настоящих Правил, угрожающие безопасности;
- 2) истечение установленного изготовителем срока эксплуатации или срока очередного освидетельствования;
- 3) лица, осуществляющие контроль за исправным состоянием и безопасным действием сосуда, его техническим состоянием и эксплуатацией, не назначены и не прошли проверку знаний в порядке, установленном требованиями настоящих Правил;
- 4) неисправная автоматика безопасности, аварийная сигнализация.

При этом в паспорт сосуда заносится запись о причине прекращения со ссылкой на действующие статьи настоящих Правил.

Принятые сокращения

ГПК – главный предохранительный клапан;
ИПУ – импульсные предохранительные устройства;
ИПК – импульсный клапан;
КИП – контрольно-измерительные приборы;
НД – нормативные документы;
МПУ – мембранные предохранительные устройства;
ПДК – предельно - допустимые концентрации;
ПТД – производственно-технологическая документация.

Приложение 1
к [Правилам](#) устройства и безопасной
эксплуатации сосудов,
работающих под давлением

Паспорт сосуда, работающего под давлением (образец)

1. Удостоверение о качестве изготовления сосуда

	(наименование сосуда)	
Заводской	№	
изготовлен		(дата изготовления)

(наименование и адрес изготовителя)

2. Техническая характеристика и параметры

Наименование частей сосуда				
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)				
Расчетное давление, МПа (кгс/см ²)				
Пробное давление испытания, МПа (кгс/см ²)	гидравлического			
	пневматического			
Рабочая температура среды, °С				
Расчетная температура стенки, °С				
Минимально допустимая отрицательная температура стенки, °С				
Наименование рабочей среды				
Характеристика рабочей среды	Класс опасности			
	Взрывоопасность			
	Пожароопасность			
Прибавка для компенсации коррозии (эрозии), мм				
Вместимость, м ³				
Масса пустого сосуда ¹ , кг				
Максимальная масса заливаемой среды ¹ , кг				
Расчетный срок службы сосуда, лет				
¹ Для сосудов со сжиженными газами				

3. Сведения об основных частях сосуда

Наименование частей сосуда (обечайка, днище, решетка, трубы, рубашка)	Количество, шт.	Размеры, мм			Основной металл		Данные о сварке (пайке)		
		Диаметр (внутренний или наружный)	Толщина стенки	Длина (высота)	Марка	ГОСТ (НД)	Способ выполнения соединения (сварка, пайка)	Вид сварки (пайки)	Электроды сварочная проволока припой (тип, марка, ГОСТ или НД)

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

Наименование	Количество, шт.	Размеры, мм или номер по спецификации	Материал	
			Марка	ГОСТ (НД)

(эскиза) с указанием соединения, для которого изготавливались контрольные соединения	дата	сопротивление Rm, МПа (кгс/см ²)	Величина Дж/см ² (кгс·м/см ²)	Температура, °С	Тип образца	правки и угол изгиба	сопротивление Rm, МПа (кгс/см ²)	удлинение As, %	НВ	Вел. Д (кгс)

9. Данные о неразрушающем контроле сварных соединений

Обозначение сварного шва	Номер и дата документа о проведении контроля	Метод контроля	Объем контроля, %	Описание дефектов	Оценка

10. Данные о других испытаниях и исследованиях

11. Данные о термообработке

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

12. Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании

Сосуд успешно прошел следующие испытания:

Вид и условия испытания		Испытываемая часть сосуда			
Гидравлическое испытание	Пробное давление, МПа (кгс/см ²)				
	Испытательная среда				
	Температура испытательной среды, °С				
	Продолжительность выдержки, ч (мин)				
Пневматическое испытание	Пробное давление, МПа (кгс/см ²)				
	Продолжительность выдержки, ч (мин)				
Положение сосуда при испытании ¹		горизонтальное		вертикальное	
Примечание: В нужной графе указать «Да».					

13. Заключение

Сосуд изготовлен в полном соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, и технической документацией _____

_____ (наименование, обозначение и дата утверждения документа)

Сосуд подвергнут наружному и внутреннему осмотру и гидравлическому (пневматическому) испытанию пробным давлением согласно разделу 12 настоящего паспорта.

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

Технический руководитель _____
(подпись) (расшифровка подписи)

М.П.

Начальник службы качества _____
(подпись) (расшифровка подписи)

«_____» _____ 20__ года

14. Сведения о местонахождении сосуда

Наименование предприятия-владельца	Местонахождение сосуда	Дата установки

15. Лицо, контролирующее исправное состояние и безопасное действие сосуда

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество назначенного лица	Подпись

16. Сведения об установленной арматуре

Дата	Наименование	Количество, шт.	Условный проход, мм	Условное давление, МПа (кгс/см ²)	Материал (марка, ГОСТ или НД)	Место установки	Подпись назначенного лица за исправное состояние и безопасное действие сосуда

17. Другие данные об установке сосуда

а) _____ коррозионность _____ среды

б) _____ противокоррозионное покрытие _____

в) _____ тепловая
 изоляция _____

г) _____
 футеровка _____

д) _____
 схема подключения сосуда в установку (линию)

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

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

19. Запись результатов освидетельствования

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

20. Регистрация сосуда

Сосуд _____ зарегистрирован _____ за № _____ в _____

 _____ (регистрирующий орган)
 В _____ паспорте _____ пронумеровано _____ и _____ прошнуровано _____
 _____ страниц _____ и _____
 _____ чертежей _____

 _____ (должность _____ представителя) _____ (подпись)
 _____ (Ф.И.О.) регистрирующего органа)

М.П.

«_____» _____ 20__ года

Примечания:

1. К паспорту прилагаются:

1) Чертежи сосуда с указанием основных размеров, дающие возможность проверки расчетом принятых размеров и контроля соответствия сосуда требованиям конструкторской документации.

2) Расчет на прочность, выполняемый для элементов, работающих под давлением.

Расчет на прочность элементов, принятых по стандартам, в которых указаны условия эксплуатации (давление, температура), допускается не прилагать, и в этом случае делается ссылка на соответствующий стандарт. Расчет на малоцикловую усталость выполняется при числе циклов нагружения более 103.

3) Руководство по монтажу и эксплуатации, включая регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) сосуда.

Руководство по эксплуатации составляется разработчиком сосуда и включает регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) сосуда, устанавливаемого на открытой площадке или в неотапливаемом помещении.

4) При необходимости дополнительно прилагаются другие документы (например, сводный лист заводских изменений, комплектовочная ведомость, спецификация с указанием основных размеров сборочных единиц и тому подобное).

5) При передаче сосуда другому владельцу вместе с сосудом передается паспорт.

2. Порядок оформления паспорта:

1) Паспорт сосуда издается типографским способом. Формат паспорта 210×297 мм. Обложка паспорта - жесткая. Листы паспорта выполняются на плотной бумаге одного качества.

2) Разделы (таблицы) паспорта заполняются черными чернилами (тушью или пастой) чертежным шрифтом с высотой букв и цифр не менее 3,5 мм или машинописным способом. Надписи и знаки выполняются четкими и понятными.

3) Изложение содержания разделов (таблиц) паспорта является кратким и четким, исключающим возможность различного толкования.

4) Обозначения, определения и термины соответствуют установленным НД, а при их отсутствии – общепринятым в научно-технической литературе.

5) Единицы измерения физических величин указывают в системе «СИ» или в системе «СГС» (например, 4,0 МПа или 40,0 кгс/см²).

6) Опечатки, описки и графические неточности, допущенные в процессе заполнения паспорта, исправляют подчисткой или закрасиванием белой краской с нанесением на этом месте исправленного текста (графики). Повреждение листов, помарки или следы не полностью удаленного текста (графики) не допускаются. Правомочность (законность) исправления подтверждается надписью «Исправленному верить», заверенной печатью.

7) В тексте не допускаются сокращения слов, за исключением установленных правилами русской орфографии или нормативной документацией.

Перед отрицательными значениями величин пишут слово «минус». Не допускается проставлять математический знак (например, «+», «-», «<», «>», «=» и другие) без цифры, а также математический знак минус («-») перед отрицательным значением величины.

8) Все строки и графы разделов (таблиц) заполняются.

Не допускается ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок сталей, знаков, математических и химических символов.

Если в строках или графах разделов (таблиц) не требуется указывать цифровые или иные сведения, то в них ставят прочерк.

9) Разделы с 1-13 и приложения заполняются изготовителем сосуда, а разделы 14-20 – владельцем сосуда.

Порядок заполнения разделов паспорта

1. Удостоверение о качестве изготовления сосуда.

В строке «Заводской №» указывают порядковый номер сосуда по системе нумерации изготовителя.

2. Техническая характеристика и параметры.

1) В графах заголовка таблицы «Наименование частей сосуда» указывают наименование герметично разделенных пространств (частей) сосуда: корпус, рубашка, трубное пространство и так далее

2) В строке «Рабочее давление» указывается рабочее давление, приведенное в конструкторской документации (в чертеже общего вида или в сборочном чертеже), или условное давление для стандартных сосудов. В случае, когда указывается условное давление, дают сведения о пределах применения сосуда в зависимости от давления и температуры.

3) В строке «Расчетное давление» указывается расчетное давление, приведенное в конструкторской документации (в чертеже общего вида или в сборочном чертеже).

4) В строке «Пробное давление» указывается давление, при котором проводилось гидравлическое (пневматическое) испытание сосуда. При замене гидравлического (пневматического) испытания другим видом испытания в этой строке делается запись: «раздел 10».

5) В строках «Рабочая температура среды» и «Расчетная температура стенки» указывается температура, приведенная в конструкторской документации (в чертеже общего вида или в сборочном чертеже).

6) В строке «Минимально допустимая, отрицательная температура стенки» для сосудов, устанавливаемых на открытой площадке или в неотапливаемом помещении, указывают одну из температур:

абсолютную минимальную температуру наружного воздуха района установки сосуда, если температура стенки становится отрицательной от воздействия окружающего воздуха, когда сосуд находится под давлением;

отрицательную температуру стенки сосуда, находящегося под давлением, если она ниже абсолютной минимальной температуры наружного воздуха района установки сосуда;

среднюю температуру наружного воздуха наиболее холодной пятидневки района установки сосуда, если температура стенки всегда положительная, когда сосуд находится под давлением.

Для сосудов, устанавливаемых в отапливаемом помещении, строка «Минимально допустимая отрицательная температура стенки» не заполняется.

7) Строка «Наименование рабочей среды» заполняется в соответствии с конструкторской документацией (чертежом общего вида или сборочным чертежом), а при отсутствии сведений о среде в чертеже данная строка заполняется владельцем сосуда.

8) В строке «Характеристика рабочей среды» указывают класс опасности по ГОСТ 12.1.007, взрывоопасность («Да» или «Нет»), пожароопасность («Да» или «Нет») среды.

9) Строка «Прибавка для компенсации коррозии (эрозии)» заполняется в соответствии с технической характеристикой сборочного чертежа.

10) В строке «Вместимость» указывается номинальный объем рабочего пространства (частей) сосуда. Вместимость указывается при необходимости, например для емкостей, реакторов.

11) В строках «Масса пустого сосуда» и «Максимальная масса заливаемой среды» указываются сведения для сосудов со сжиженными газами, степень заполнения которых средой устанавливается взвешиванием или другим надежным способом контроля.

12) В строке «Расчетный срок службы сосуда» указывается расчетный (назначенный) срок службы сосуда согласно сведениям организации-проектировщика сосуда.

3. Сведения об основных частях сосуда.

1) Графа «Наименование частей сосуда» заполняется по сборочному чертежу.

2) В графе «Количество» указывается общее число однотипных частей сосуда.

3) В графе «Размеры» указываются номинальные размеры (диаметр, толщина стенки, длина или высота) частей сосуда после изготовления.

4) В графе «Основной металл» указываются марка стали и номер стандарта (НД) на химический состав металла.

5) В графе «Данные о сварке (пайке)» указываются способ выполнения соединения (сварка или пайка), вид сварки (автоматическая, ручная и так далее), марка и стандарт (НД) присадочных материалов.

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

1) В графе «Наименование» указывается обозначение штуцера и перечисляются все детали, входящие в данный узел (патрубок, фланец, крышка, укрепляющее кольцо, прокладка, крепеж), а также обозначение фланца и крышки сосуда.

2) В графе «Количество» указывается общее число однотипных деталей.

3) В графе «Размеры» указывают:

для патрубка - наружный диаметр и толщину стенки;

для фланца - номер по спецификации или обозначение по стандарту и номер стандарта;

для крышки - номер по спецификации или обозначение по стандарту и номер стандарта, или наружный диаметр и толщину;

для укрепляющего кольца - наружный диаметр и толщину или номер по спецификации;

для прокладки - наружный диаметр и толщину или номер по спецификации, или номер стандарта;

для крепежа - номинальный диаметр резьбы.

4) В графе «Материал» указываются марка стали и номер стандарта (НД) на химический состав и технические требования.

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

1) Раздел заполняется изготовителем сосуда в случае поставки предохранительных устройств, арматуры и приборов вместе с сосудом, в противном случае изготовитель делает запись «В объем поставки не входит».

2) В графе «Наименование» указываются:

для предохранительного клапана - наименование или условное обозначение по паспорту;

для мембранного предохранительного устройства - наименование или тип по паспорту;

для запорной и запорно-регулирующей арматуры, а также приборов для измерения давления, температуры, указателей уровня жидкости и тому подобное - наименование или условное обозначение по НД.

При установке звуковых, световых или других сигнализаторов и блокировок указывают подробную их характеристику.

3) В графе «Количество» указывается общее число устройств, арматуры, приборов одного типа.

4) В графе «Место установки» указывается наименование сборочной единицы, на которой устанавливаются устройство, арматура или приборы.

5) В графе «Условный проход» для мембранных предохранительных устройств указывается условный диаметр мембраны.

6) В графе «Условное давление» для мембранных предохранительных устройств указывается минимальное и максимальное давление срабатывания.

7) В графе «Материал корпуса» указываются марка стали и номер стандарта на химический состав и технические требования.

6. Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда.

1) В графе «Наименование элемента» указываются наименование элементов, которые находятся под давлением (обечайка, днище, крышка, трубная решетка, рубашка, штуцера, фланцы и так далее).

2) В графе «Материал» указываются марка материала, номер стандарта (НД) на химический состав и технические требования, номер плавки (партии) из сертификата на материал, номер и дата сертификата изготовителя металлопродукции или протокола, или, в случае отсутствия сертификата, номер и дата протокола заводских испытаний изготовителя сосуда.

3) В остальных графах указываются данные из сертификатов изготовителя металлопродукции, а в случае отсутствия сертификатов - данные из протоколов заводских испытаний изготовителя сосуда.

7. Карта измерений корпуса сосуда.

1) В графе «Наименование элемента» указываются элементы сосуда, на которых проводятся соответствующие измерения согласно требованиям нормативно-технической документации.

2) В графе «Номер эскиза» указывается соответствующий номер эскиза, прилагаемого изготовителем сосуда к настоящему разделу паспорта. Эскиз выполняется по примеру рисунка 1 настоящего приложения.

3) В графе «Номер сечения» указывается обозначение сечения элемента согласно прилагаемому эскизу.

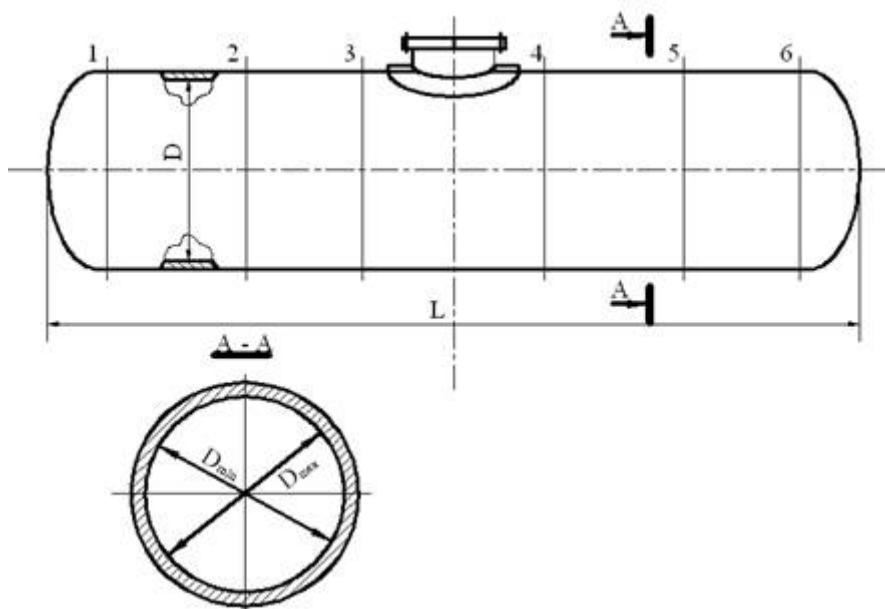


Рисунок 1

4) В графе «Диаметр» указываются:
номинальный внутренний или наружный диаметр согласно чертежу общего вида или сборочному чертежу;

допускаемое отклонение диаметра согласно требованиям нормативно-технической документации;

фактические отклонения диаметра, измеренные в трех сечениях (по торцам, на расстоянии не более 100 мм от торца и в середине элемента).

5) В графах «Овальность» и «Отклонение от прямолинейности» указываются:

допускаемые величины относительной овальности и отклонения от прямолинейности, регламентированные требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, или нормативной документацией, согласованной с уполномоченным органом;

фактические величины относительной овальности и отклонения от прямолинейности.

Число сечений, в которых проводится замер данных параметров, устанавливается службой контроля изготовителя в зависимости от конструкции, габаритов, результатов внешнего осмотра сосуда.

6) В графе «Смещение кромок сварных стыковых соединений» указываются для продольных и кольцевых швов:

допускаемые величины, регламентируемые требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, или нормативной документацией, согласованной с уполномоченным органом;

фактические результаты измерений.

8. Результаты испытаний и исследований сварных соединений

1) В графе «Наименование элемента и номер чертежа» указывается наименование детали или сборочной единицы с номерами (обозначениями) сварных швов одного типа, для которых изготавливается контрольное сварное соединение.

Наименование детали или сборочной единицы с указанием номера (обозначения) сварного шва соответствует схеме контроля сварных швов, входящей в состав проекта сосуда, или эскизу, прилагаемому изготовителем сосуда к настоящему разделу паспорта, на котором указаны тип сварных швов, их число и расположение.

Эскиз выполняется по примеру рисунка 2 настоящего приложения.

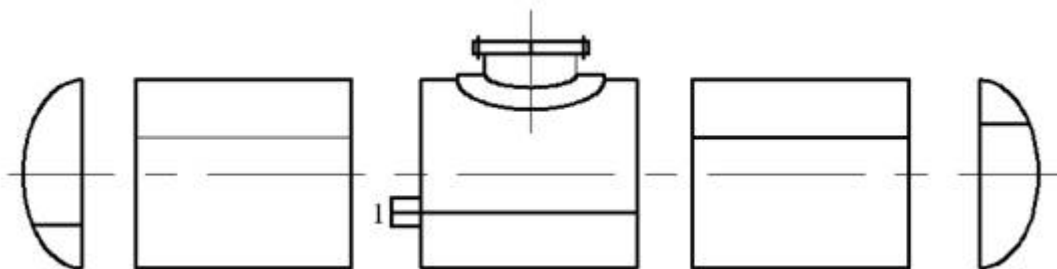


Рисунок 2. 1 - обечайка срединная, контрольная пластина № _____

2) В графе «Документ о проведении испытания» указываются наименование, номер и дата документа о проведении испытания.

3) В графе «Механические испытания» для сварного соединения указываются: временное сопротивление (предел прочности) сварного соединения при температуре 20° С;

величина ударной вязкости, температура испытания и тип образца;

диаметр оправки и угол загиба при испытании на изгиб при температуре 20° С.

Графы «Механические испытания» для металла шва и зоны термического влияния заполняются в случаях, оговоренных в технической документации.

В графе «Механические испытания» для металла шва указываются:

временное сопротивление (предел прочности) при температуре 20° С;

относительное удлинение при разрыве;

твердость.

В графе «Механические испытания» для зоны термического влияния (околошовная зона), в которой проявляется температурно-деформационное влияние сварки, указываются величина ударной вязкости, температура испытания, тип образца и твердость по Бринеллю.

В графе «Оценка» указываются оценка результатов механических испытаний и ссылка на НД.

4) В графе «Металлографические исследования» указываются:

номер и дата документа о проведении макро- и микроисследования;

оценка результатов металлографических исследований и ссылка на НД.

5) В графе «Клеймо сварщика» указывается клеймо сварщика, выполнявшего сварные швы элемента и контрольные сварные соединения.

Если сварные швы элемента выполнялись несколькими сварщиками, то указываются клейма всех этих сварщиков.

9. Данные о неразрушающем контроле сварных соединений.

1) В графе «Обозначение сварного шва» указывается номер или обозначение сварного шва в соответствии со схемой контроля сварных швов, входящей в состав проекта, или эскизом, прилагаемым изготовителем к настоящему разделу паспорта. Эскиз выполняется по примеру рисунка 3 настоящего приложения. Допускается в данной графе указывать наименование сварного узла (например, «корпус», «рубашка», «распределительная камера» и так

далее) и соединения (например, «шов: обечайка + обечайка»; «поперечный шов»; «фланец + днище» и так далее).

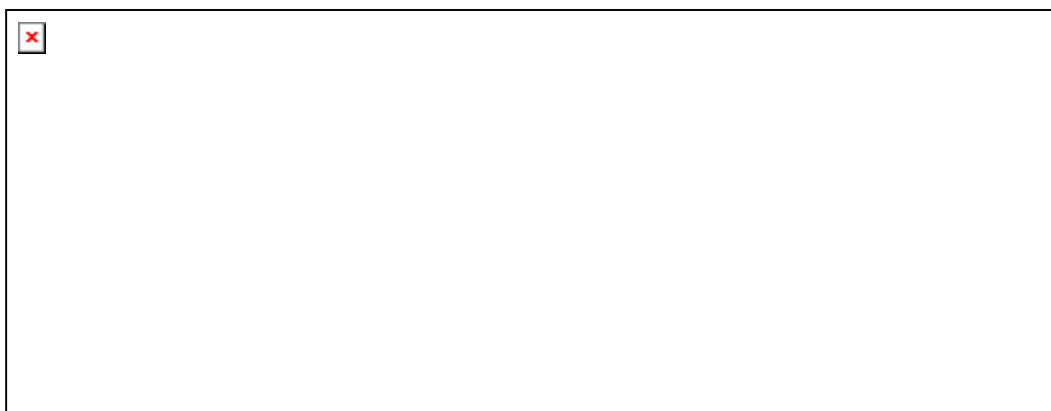


Рисунок 3

Примечание: все участки сварных швов, подвергаемых контролю, в том числе места пересечения швов, обозначаются на схеме.

2) В графе «Номер и дата документа о проведении контроля» указываются номер и дата документа (протокола, отчета или акта) о проведении неразрушающего контроля.

3) В графе «Метод контроля» указывается примененный метод неразрушающего контроля (радиографический, ультразвуковой).

4) В графе «Объем контроля» указывается объем проведенного контроля.

5) В графе «Описание дефектов» указываются выявленные дефекты (характер, число и величина дефектов) или делается запись «Без дефектов».

6) В графе «Оценка» указываются оценка результата контроля и ссылка на НД.

10. Данные о других испытаниях и исследованиях.

В разделе указываются методы испытаний и исследований, не предусмотренные предыдущими разделами настоящего паспорта (испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии, стилоскопирование и другое).

11. Данные о термообработке.

1) В графе «Наименование элемента» указывается наименование сборочной единицы, детали или элемента, которые подвергались термообработке.

2) В графе «Номер и дата документа» указываются номер и дата документа (протокола, акта) о проведении термообработки.

3) Раздел заменяется диаграммой термообработки, включающей все сведения настоящего раздела.

12. Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании.

1) Раздел заполняется изготовителем сосуда, если испытание проводилось на предприятии-изготовителе, или организацией, проводившей испытание на месте монтажа (установки).

2) В графе «Испытываемая часть сосуда» указывается рабочее пространство (корпус, рубашка, трубное пространство и тому подобное), подвергаемое испытанию.

3) В графе «Испытательная среда» указывается «Вода» или, если используется другая жидкость, ее наименование.

4) В зависимости от положения (горизонтальное или вертикальное) сосуда при испытании в соответствующей графе указать «Да».

13. Заключение.

1) В первом абзаце указывается номер и наименование стандарта (НД), в соответствии с которым изготовлен сосуд.

2) Подписи технического руководителя и начальника ОТК заверяется печатью.

Примечания:

1. Разделы 14-20 заполняются владельцем сосуда.
2. Изготовитель сосуда предусматривает в паспорте для раздела 18 не менее двух страниц, а для раздела 19 - не менее 10 страниц.

Приложение 2
к [Правилам](#) устройства и
безопасной эксплуатации сосудов,
работающих под давлением

Подразделение сталей на типы и 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, 037Н14М3, 12Х18Н12Т, 02Х18Н11, 02Х8Н22С6, 039АГ3Н10Т, 07ХГЗАГ20, 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 03Х21Н21М4ГБ
Сплавы на железо-никелевой и никелевой основе	06Х28МДТ, 03МДТ, ХН32Т
Примечание: Стали указанного типа и класса склонны к подкалке.	

Приложение 3
к [Правилам](#) устройства и
безопасной эксплуатации сосудов,
работающих под давлением

Периодичность технических освидетельствований сосудов, находящихся в эксплуатации и не подлежащих регистрации в территориальных подразделениях уполномоченного органа

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

Периодичность технических освидетельствований сосудов, зарегистрированных в территориальных подразделениях уполномоченного органа

Наименование	Лицом, осуществляющим производственный контроль	Специалистом организации, имеющей разрешение уполномоченного органа в области промышленной безопасности	
	наружный и внутренний осмотры	наружный и внутренний осмотры	гидравлическое испытание пробным давлением
1. Сосуды, работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и тому подобное) со скоростью не более 0,1 мм/год	2 года	4 года	8 лет
2. Сосуды, работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и тому подобное) со скоростью более 0,1 мм/год	1 год	4 года	8 лет
3. Сосуды, зарытые в грунт, предназначенные для хранения жидкого нефтяного газа с содержанием сероводорода не более 5 г на 100 м ³ , и сосуды, изолированные на основе вакуума и предназначенные для транспортировки и хранения сжиженных кислорода, азота и других некоррозионных криогенных жидкостей	–	10 лет	10 лет
4. Сульфитные варочные котлы и гидролизные аппараты с внутренней кислотоупорной футеровкой	1 год	5 лет	10 лет
5. Многослойные сосуды для аккумуляции газа, установленные на автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях	10 лет	10 лет	10 лет
6. Регенеративные подогреватели высокого и низкого давления, бойлеры, деаэраторы, ресиверы и расширители продувки электростанций	После каждого капитального ремонта, но не реже одного раза в 6 лет	Внутренний осмотр и гидравлическое испытание после двух капитальных ремонтов, но не реже одного раза в 12 лет	
7. Сосуды в производствах аммиака и метанола, вызывающих разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и тому подобное) со скоростью не более 0,5 мм/год	1 год	8 лет	8 лет

8 Теплообменники с выдвижной трубной системой нефтехимических предприятий, работающие с давлением выше 0,7 кгс/см ² до 1000 кгс/см ² , со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и тому подобное), не более 0,1 мм/год	После каждой выемки трубной системы	12 лет	12 лет
9. Теплообменники с выдвижно-трубной системой нефтехимических предприятий, работающие с давлением выше 0,7 кгс/см ² до 1000 кгс/см ² , со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и тому подобное) со скоростью более 0,1 мм/год до 0,3 мм/год	После каждой выемки трубной системы	8 лет	8 лет
10. Сосуды нефтехимических предприятий, работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и тому подобное) со скоростью не более 0,1 мм/год	6 лет	6 лет	12 лет
11. Сосуды нефтехимических предприятий, работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и тому подобное) со скоростью более 0,1 мм/год до 0,3 мм/год	2 года	4 года	8 лет
12. Сосуды нефтехимических предприятий, работающие со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и тому подобное) со скоростью более 0,3 мм/год	1 год	4 года	8 лет

Примечания:

1. Техническое освидетельствование зарытых в грунт сосудов с некоррозионной средой, с жидким нефтяным газом с содержанием сероводорода не более 5 г/100 м³ производится без освобождения их от грунта и снятия наружной изоляции при условии замера толщины стенок сосудов неразрушающим методом контроля. Замеры толщины стенок производятся по специально составленным для этого инструкциям.

2. Гидравлическое испытание сульфитных варочных котлов и гидролизных аппаратов с внутренней кислотоупорной футеровкой не производится при условии контроля металлических стенок этих котлов и аппаратов ультразвуковой дефектоскопией. Ультразвуковая дефектоскопия производится в период их капитального ремонта, но не реже одного раза в пять лет по инструкции в объеме не менее 50% поверхности металла корпуса и не менее 50% длины швов, с тем, чтобы 100% ультразвуковой контроль

осуществлялся не реже чем через каждые 10 лет.

3. Сосуды, изготавливаемые с применением композиционных материалов, закрытые в грунт, осматриваются и испытываются по специальной программе, указанной в паспорте на сосуд.

Периодичность технических освидетельствований цистерн и бочек, находящихся в эксплуатации и не подлежащих регистрации в территориальных подразделениях уполномоченного органа

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

Периодичность технических освидетельствований цистерн, находящихся в эксплуатации и зарегистрированных в территориальных подразделениях уполномоченного органа

Наименование	Лицом, осуществляющим производственный контроль	Специалистом организации, имеющей разрешение уполномоченного органа в области промышленной безопасности	
	наружный и внутренний осмотры	наружный и внутренний осмотры	гидравлическое испытание пробным давлением
1. Цистерны железнодорожные для транспортировки пропан-бутана и пентана		10 лет	10 лет
2. Цистерны изолированные на основе вакуума	–	10 лет	10 лет
3. Цистерны железнодорожные, изготовленные из сталей 09Г2С и 10Г2СД, прошедшие термообработку в собранном виде и предназначенные для перевозки аммиака		8 лет	8 лет
4. Цистерны для сжиженных газов, вызывающих разрушение и физико-химическое превращение материала	1 год	4 года	8 лет

(коррозия и тому подобное) со скоростью более 0,1 мм/год			
5. Все остальные цистерны	2 года	4 года	8 лет

Периодичность технических освидетельствований баллонов, находящихся в эксплуатации и не подлежащих регистрации в территориальных подразделениях уполномоченного органа

Наименование	Наружный и внутренний осмотры	Гидравлическое испытание пробным давлением
1. Баллоны, находящиеся в эксплуатации для наполнения газами, вызывающими разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и тому подобное):		
1) со скоростью не более 0,1 мм/год	5 лет	5 лет
2) со скоростью более 0,1 мм/год	2 года	2 года
2. Баллоны, предназначенные для обеспечения топливом двигателей транспортных средств, на которых они установлены:		
1) для сжатого газа:		
а) изготовленные из легированных сталей и металлокомпозитных материалов	5 лет	5 лет
б) изготовленные из углеродистых сталей и металлокомпозитных материалов	3 года	3 года
в) изготовленные из неметаллических материалов	2 года	2 года
2) для сжиженного газа	2 года	2 года
3. Баллоны со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материалов (коррозия и тому подобное) 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
4. 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

Периодичность технических освидетельствований баллонов, зарегистрированных в территориальных подразделениях уполномоченного органа

Наименование	Лицом, осуществляющим производственный контроль	Специалистом организации, имеющей разрешение уполномоченного органа в области промышленной безопасности	
	наружный и внутренний осмотры	наружный и внутренний	гидравлическое испытание пробным

		осмотры	давлением
1. 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°C и ниже, замеренной при давлении 15 МПа (150 кгс/см ²) и выше, а также баллоны с обезвоженной углекислотой		10 лет	10 лет
2. Все остальные баллоны:	2 года	4 года	8 лет
1) со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материалов (коррозия и тому подобное) со скоростью не более 0,1 мм/год			
2) со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материалов (коррозия и тому подобное) со скоростью более 0,1 мм/год	1 год	4 года	8 лет