

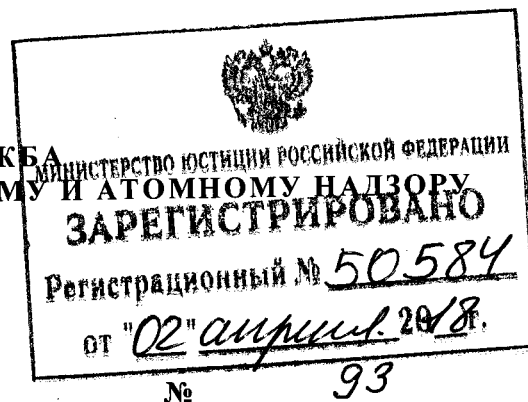


ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
(РОСТЕХНАДЗОР)

П Р И К А З

02 марта 2018г.

Москва



Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под избыточным давлением, для объектов использования атомной энергии»

В соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 48, ст. 4552; 1997, № 7, ст. 808; 2001, № 29, ст. 2949; 2002, № 1, ст. 2; № 13, ст. 1180; 2003, № 46, ст. 4436; 2004, № 35, ст. 3607; 2006, № 52, ст. 5498; 2007, № 7, ст. 834; № 49, ст. 6079; 2008, № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616; 2009, № 1, ст. 17; № 52, ст. 6450; 2011, № 29, ст. 4281; № 30, ст. 4590, ст. 4596; № 45, ст. 6333; № 48, ст. 6732; № 49, ст. 7025; 2012, № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст. 3451; 2016, № 14, ст. 1904; № 15, ст. 2066; № 27, ст. 4289), подпунктом 5.2.2.1 пункта 5 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 32, ст. 3348; 2006, № 5, ст. 544; № 23, ст. 2527; № 52, ст. 5587; 2008, № 22, ст. 2581; № 46, ст. 5337; 2009, № 6, ст. 738; № 33, ст. 4081; № 49, ст. 5976; 2010, № 9, ст. 960; № 26, ст. 3350; № 38, ст. 4835; 2011, № 14, ст. 1935; № 41, ст. 5750; № 50, ст. 7385; 2012, № 29, ст. 4123; № 42, ст. 5726; 2013, № 12, ст. 1343; № 45, ст. 5822; 2014, № 2, ст. 108; № 35, ст. 4773; 2015, № 2, ст. 491; № 4, ст. 661; 2016, № 28, ст. 4741, № 48, ст. 6789; 2017, № 12, ст. 1729; № 26, ст. 3847), приказываю:

Утвердить прилагаемые федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под избыточным давлением, для объектов использования атомной энергии» (НП-044-18).

Врио руководителя

А.Л. Рыбас

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «2» марта 2018 г. № 93

**Федеральные нормы и правила
в области использования атомной энергии
«Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов,
работающих под избыточным давлением,
для объектов использования атомной энергии»
(НП-044-18)**

I. Общие положения

Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под избыточным давлением, для объектов использования атомной энергии» (далее – Правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», Положением о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 49, ст. 5600; 2012, № 51, ст. 7203).

2. Настоящие Правила устанавливают требования к проектированию, изготовлению, реконструкции (модернизации), монтажу, наладке, ремонту, техническому диагностированию и эксплуатации специально сконструированных для применения в области использования атомной энергии сосудов и баллонов, работающих под избыточным давлением, расположенных и эксплуатируемых на территории объекта использования атомной энергии (далее – ОИАЭ) и отнесенных к 4 классу безопасности (по классификации, устанавливаемой в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии).

3. Настоящие Правила распространяются на:

1) сосуды, работающие под избыточным давлением воды с температурой выше 115 °С или других нетоксичных, не взрывопожароопасных жидкостей при температуре, превышающей температуру кипения при избыточном давлении 0,07 МПа, без учета гидростатического давления;

2) сосуды, работающие под избыточным давлением (пара, газа, вредных веществ 1 и 2 классов опасности по воздействию на организм человека или взрывопожароопасных жидкостей) более 0,07 МПа, без учета гидростатического давления;

3) сосуды для транспортировки и хранения сжатых и сжиженных газов, избыточное давление паров которых более 0,07 МПа при температуре менее 50 °С;

4) сосуды для транспортировки и хранения сжатых, сжиженных газов, жидкостей и сыпучих тел, в которых избыточное давление более 0,07 МПа создается периодически для их опорожнения;

5) баллоны, предназначенные для транспортировки и хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов под избыточным давлением более 0,07 МПа.

4. Настоящие Правила не распространяются на:

1) сосуды вместимостью не более 0,025 м³ независимо от давления, используемые для научно-экспериментальных целей. При определении вместимости из общего объема сосуда следует исключать объем, занимаемый футеровкой, трубами и другими внутренними устройствами. Группу сосудов, а также сосуды, состоящие из отдельных корпусов и соединенные между собой трубами с внутренним диаметром более 100 мм, следует рассматривать как один сосуд;

2) сосуды и баллоны вместимостью не более 0,025 м³, у которых произведение значений давления (МПа) на вместимость (м³) не превышает 0,02;

3) пластинчатые теплообменники;

4) приборы парового и водяного отопления;

5) трубчатые печи;

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

7) части машин, не представляющие собой самостоятельные сосуды (корпуса насосов или турбин, цилиндры двигателей паровых, гидравлических, воздушных машин и компрессоров).

5. Оценка соответствия сосудов и баллонов (далее – сосуды) должна проводиться в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, устанавливающими правила оценки соответствия продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии.

6. Разработка конструкторской документации на сосуды и их элементы (в том числе запасные части к ним), проектов монтажа, ремонта и реконструкции сосудов (далее – ПКД), технологической документации на изготовление и ремонт сосудов (далее – ТД), а также эксплуатационной документации должна осуществляться в соответствии с настоящими Правилами, а также иными нормативными правовыми актами и нормативными документами эксплуатирующей организации (в том числе документами в области стандартизации, регламентирующими требования к проектированию, устройству, изготовлению, реконструкции (модернизации), наладке, монтажу, ремонту, техническому диагностированию и эксплуатации сосудов) (далее – НД).

7. Изменения в конструкции сосуда и его элементов, необходимость в которых может возникнуть при изготовлении, реконструкции (модернизации), монтаже, наладке, ремонте и эксплуатации сосуда, должны быть согласованы с организацией-разработчиком ПКД сосуда. При невозможности выполнить это условие, а также для сосудов, приобретенных за границей, допускается согласовывать изменения в проекте с проектной организацией ОИАЭ.

8. ПКД и ТД на сосуды, изготовленные до вступления в силу настоящих Правил или находящиеся в изготовлении на момент их вступления в силу, переработке не подлежит.

9. В настоящих Правилах использованы термины и определения, приведенные в приложении № 1 к настоящим Правилам.

II. Конструкция сосудов

Общие требования

10. Конструкция сосудов и их основных элементов должна обеспечивать надежность и безопасность эксплуатации в течение назначенного срока службы сосуда (элемента сосуда) и предусматривать возможность технического освидетельствования, очистки, промывки, полного опорожнения, продувки, ремонта, эксплуатационного контроля металла и сварных соединений.

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

12. Устройства, препятствующие наружному и внутреннему осмотрам сосудов, должны быть съемными.

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

13. Если конструкция сосуда не позволяет проведение наружного и внутреннего осмотров или гидравлического испытания, предусмотренных требованиями настоящих Правил, организацией-разработчиком ПКД в руководстве по эксплуатации должны быть указаны методика, периодичность и объем контроля, выполнение которых обеспечит своевременное выявление и устранение дефектов. В случае отсутствия в руководстве таких указаний методика, периодичность и объем контроля определяются специализированной организацией.

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

15. Сосуды должны иметь штуцеры для наполнения и слива жидкости, для удаления воздуха при заполнении сосуда во время эксплуатации и при гидравлическом испытании.

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

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

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

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

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

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

Не работающие под давлением наружные элементы должны в своих самых низких местах иметь дренажные отверстия. Отступление от данного требования допускается при обосновании отсутствии необходимости в указанных отверстиях.

20. Заземление и электрическое оборудование сосудов должны соответствовать правилам технической эксплуатации электроустановок потребителями и правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителями.

Люки, лючки, крышки

21. Сосуды должны быть снабжены необходимым количеством люков для проведения осмотра, очистки и ремонта сосудов, а также монтажа и демонтажа разборных внутренних устройств.

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

Сосуды, состоящие из цилиндрического корпуса и решеток с закрепленными в них трубками (теплообменники), и сосуды, предназначенные для транспортировки и хранения криогенных жидкостей, а также сосуды, предназначенные для работы с вредными веществами 1 и 2 классов опасности по классификации соответствующих национальным стандартам, но не вызывающие коррозии и накипи, допускается изготавливать без люков и лючков независимо от диаметра сосудов.

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

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

23. Люки, лючки необходимо располагать в местах, доступных для обслуживания.

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

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

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

27. При наличии на сосудах штуцеров, фланцевых разъемов, съемных днищ или крышек, внутренний диаметр которых не менее указанного для люков в пункте 22 настоящих Правил, обеспечивающих возможность проведения внутреннего осмотра, допускается люки не предусматривать.

Днища сосудов

28. В сосудах должны применяться днища:

- 1) эллиптические;
- 2) полусферические;
- 3) торосферические;
- 4) сферические неотбортованные;
- 5) конические отбортованные;
- 6) конические неотбортованные;
- 7) плоские отбортованные;
- 8) плоские неотбортованные.

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

30. Торосферические (коробовые) днища должны иметь:

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

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

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

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

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

2) сварное соединение фланца с днищем должно выполняться с полным проплавлением.

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

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

33. Конические неотбортованные днища должны иметь центральный угол при вершине конуса не более 45° .

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

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

Таблица № 1

Выбор толщины стенки отбортованного элемента сосуда

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

Сварные соединения и их расположение

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

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

37. Применение нахлесточных сварных соединений допускается для приварки к корпусу укрепляющих колец, опорных элементов, подкладных листов, пластин под площадки, лестницы, кронштейны.

38. Сварные швы должны быть доступны для контроля при изготовлении, монтаже, ремонте и эксплуатации сосудов, предусмотренного настоящими Правилами и ПКД.

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

Указанные соединения допускается не смещать относительно друг друга в сосудах, предназначенных для работы под избыточным давлением не более 1,6 МПа и при температуре стенки не более 400 °С, 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 %.

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

41. В случае приварки опор или иных элементов к корпусу сосуда расстояние между краем сварного соединения сосуда и краем соединения

приварки элемента должно быть не менее толщины стенки корпуса сосуда, но не менее 20 мм.

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

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

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

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

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

Расположение отверстий в стенках сосудов

44. Отверстия для люков, лючков и штуцеров должны располагаться вне сварных соединений. При этом допускается расположение отверстий:

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

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

3) на соединениях выпуклых днищ без ограничения диаметра отверстий при условии стопроцентного контроля сварных швов днищ методом радиографии или ультразвуковой дефектоскопии.

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

III. Материалы и полуфабрикаты

46. Материалы, применяемые для изготовления, ремонта и реконструкции (модернизации) сосудов, должны удовлетворять требованиям ПКД и обеспечивать надежную работу сосудов в течение назначенного срока службы с учетом заданных условий эксплуатации (расчетное давление, минимальная отрицательная и максимальная расчетная температуры), состава и характера среды (включая коррозионную активность, взрывоопасность, токсичность, радиоактивность (при наличии), а также влияния температуры окружающего воздуха).

47. Качество и свойства основных, сварочных и наплавочных материалов, применяемых при изготовлении, ремонте и реконструкции (модернизации) сосудов и их элементов, должны удовлетворять требованиям документов по стандартизации, устанавливающих требования к продукции, процессам и иным объектам стандартизации в области использования атомной энергии, предусмотренных пунктом 7 «Положения о стандартизации в отношении продукции (работ, услуг), для которой устанавливаются требования,

связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов и иных объектов стандартизации, связанных с такой продукцией», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июля 2016 г. № 669 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2016, № 29, ст. 4839).

48. Допускается применение новых основных материалов при условии, что качество и свойства применяемых материалов будут не хуже качества и свойств материалов, применяемых ранее, а также при условии оформления отчета, обосновывающего применение нового материала, в соответствии с приложением № 2 к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (НП-089-15), утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 г. № 521 (приказ зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 февраля 2016 г., регистрационный № 41010). Отчет должен быть согласован с головной материаловедческой организацией. При этом объем содержащихся в нем сведений должен определяться в зависимости от конкретных условий эксплуатации сосуда.

Возможность применения нового материала оформляется согласованным с разработчиком ПКД сосуда и головной материаловедческой организацией техническим решением, утверждаемым эксплуатирующей организацией. Копия такого решения должна быть приложена к паспорту на сосуд, а обосновывающие материалы должны храниться в эксплуатирующей организации в течение всего срока эксплуатации сосуда.

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

находящегося под избыточным давлением сосуда может стать отрицательной под воздействием окружающего воздуха.

50. Качество и свойства материалов и полуфабрикатов должны подтверждаться сертификатами изготовителей материалов и полуфабрикатов.

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

При отсутствии или неполноте сертификата или маркировки организацией-изготовителем сосуда (ремонтной, монтажной организацией) должны быть проведены дополнительные испытания по определению недостающих данных с оформлением их результатов документом, дополняющим или заменяющим сертификат поставщика материала.

51. Методы и объемы контроля полуфабрикатов должны соответствовать методам и объемам контроля, установленным в НД на полуфабрикат.

52. Присадочные материалы, применяемые при изготовлении, ремонте или реконструкции (модернизации) сосудов (в том числе флюсы и защитные газы) должны удовлетворять требованиям НД на сварочные материалы.

53. Применение новых присадочных материалов флюсов и защитных газов разрешается руководством организации-изготовителя 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.

54. Применение в сосудах электросварных труб, работающих под избыточным давлением, с продольным или спиральным швом допускается при условии контроля шва по всей длине радиографией и ультразвуковой дефектоскопией.

55. Каждая бесшовная или электросварная труба после изготовления, монтажа или ремонта должна проходить гидравлическое испытание. Величина давления при гидравлическом испытании должна быть указана в ПКД. Допускается не проводить гидравлическое испытание бесшовных труб, если они подвергаются по всей длине ультразвуковому или вихретоковому контролю.

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

57. Углеродистая и низколегированная листовая сталь толщиной более 60 мм, предназначенная для изготовления, монтажа, ремонта и реконструкции (модернизации) сосудов, работающих под избыточным давлением свыше 10 МПа, должна подвергаться полистному контролю ультразвуковым или другим равноценным методом дефектоскопии.

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

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

быть подвергнута вся поковка. Методика и нормы контроля должны соответствовать НД.

59. Гайки и шпильки (болты) должны изготавливаться из сталей разных марок, а при изготовлении из сталей одной марки – с разной твердостью. При этом твердость гайки должна быть ниже твердости шпильки (болта).

Допускается изготавливать шпильки (болты) и гайки из сталей одной марки, если твердость гаек ниже твердости шпилек (болтов) не менее чем на 15 НВ.

Длина шпилек (болтов) должна обеспечивать превышение резьбовой части над гайкой (при затяжке гайки) не менее чем на два полных витка.

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

61. Допускается применять гайки из сталей перлитного класса на шпильках (болтах), изготовленных из аустенитной стали, если это обосновано и подтверждено расчетом и испытаниями.

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

63. Стальные отливки должны быть термообработаны. Проверка механических свойств отливок должна проводиться после их термообработки.

64. Неметаллические материалы, применяемые при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции (модернизации) сосудов, должны быть совместимы с рабочей средой в части коррозионной стойкости и нерастворимости в рабочем диапазоне температур. Применение неметаллических материалов допускается при наличии расчетных и экспериментальных обоснований.

65. Материалы наполнителя и связующих компонентов, применяемых при изготовлении, ремонте и реконструкции (модернизации) сосудов, должны иметь гарантированные сроки использования, которые указываются в сертификатах на эти материалы.

66. Отливки из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом должны применяться в термически обработанном состоянии. Чугунные отливки допускается применять для изготовления сосудов, отнесенных к 4 классу безопасности.

67. Необходимость проведения термической обработки резьбы, выполненной методом накатки, устанавливается в ПКД на сосуд, в составе которого применяется крепежное изделие.

IV. Изготовление, монтаж, наладка, ремонт и реконструкция (модернизация) сосудов

Общие требования

68. Изготовление (доизготовление), монтаж, техническое диагностирование, наладка сосудов и их элементов для ОИАЭ должны выполняться специализированными организациями, располагающими условиями, необходимыми для качественного выполнения работ, по технологии, разработанной в соответствии с требованиями настоящих Правил и ПКД сосуда.

Монтаж, наладка и техническое диагностирование при наладке и реконструкции сосудов, эксплуатируемых на ОИАЭ, могут выполняться организацией-владельцем или по ее решению – соответствующей специализированной организацией.

69. При изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции (модернизации) с применением сварки и термической обработки должна быть применена установленная распорядительными документами организации, выполняющей указанные работы, система контроля качества (входной, операционный, приемочный контроль), обеспечивающая выполнение работ в соответствии с настоящими Правилами и ТД.

Порядок проведения входного контроля неметаллических материалов, из которых изготавливаются силовые элементы конструкции сосуда согласовывается с головной материаловедческой организацией, организацией-владельцем сосуда или специализированной организацией, выполняющими указанные работы.

Допуски

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

Относительная овальность в любом поперечном сечении допускается в пределах 1 %. Величина относительной овальности определяется по формулам:

в сечении, где имеются штуцера и люки:

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

в сечении, где отсутствуют штуцера и люки:

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

где:

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

d – внутренний диаметр штуцера или люка, мм.

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

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

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

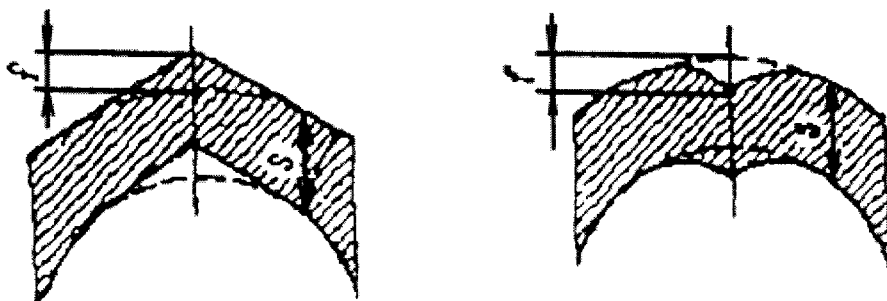


Рисунок 1. Увод (угловатость) кромок в сварных швах

Таблица № 2

Максимальный увод (угловатость) кромок в стыковых швах, мм

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

* D – внутренний диаметр, мм.

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

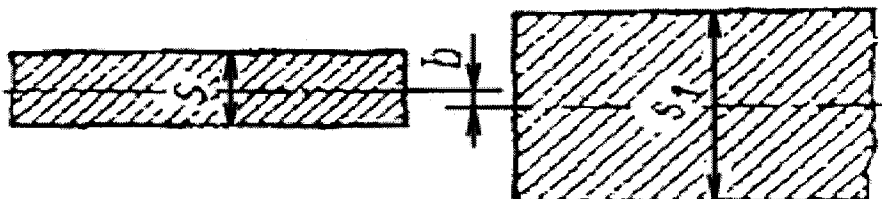


Рисунок 2. Смещение кромок листов

Смещение кромок в кольцевых швах

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

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

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

Сварка

74. При доизготовлении на месте эксплуатации, монтаже, ремонте, реконструкции (модернизации) сосудов должна применяться технология сварки, прошедшая аттестационные испытания в соответствии с требованиями, установленными эксплуатирующей организацией.

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

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

76. К производству работ по сварке и прихватке элементов сосудов допускаются сварщики, имеющие удостоверение на право выполнения данных сварочных работ, выданное в порядке, установленном эксплуатирующей организацией. Сварщики должны выполнять сварочные работы только тех видов, к проведению которых согласно удостоверению они допущены.