



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ЗАРЕГИСТРИРОВАНО**

Регистрационный № 53113

от "24" декабря 2018 г.

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ  
(РОСТЕХНАДЗОР)**

## **П Р И К А З**

26 ноября 2018 г.

№ 588

Москва

### **Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности объектов сжиженного природного газа»**

В соответствии со статьей 4 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 30, ст. 3588; 2017, № 11, ст. 1540), подпунктом 5.2.2.16(1) 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; 2018, № 29, ст. 4438), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые к настоящему приказу Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности объектов сжиженного природного газа».
2. Настоящий приказ вступает в силу по истечении трех месяцев после его официального опубликования.

Руководитель

А.В. Алёшин

УТВЕРЖДЕНЫ  
приказом Федеральной службы  
по экологическому, технологическому  
и атомному надзору  
от «26» ноября № 588  
2018.

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА  
В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
«ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ  
СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА»**

**I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности объектов сжиженного природного газа» (далее – Правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Положением о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401.

2. Правила устанавливают требования, направленные на обеспечение промышленной безопасности опасных производственных объектов (далее – ОПО) сжиженного природного газа (далее – СПГ), на которых осуществляются технологические процессы производства, хранения, приема / отгрузки, регазификации СПГ.

3. Правила предназначены для применения при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции, техническом перевооружении, ремонте, консервации и ликвидации ОПО СПГ.

4. Правила не распространяются на:

морские и речные транспортные средства для перевозки СПГ;

резервуары / секции хранения СПГ единичным объемом более 160 тысяч м<sup>3</sup>;

объекты малотоннажного производства СПГ (с резервуарами единичного объема менее 260 м<sup>3</sup> и / или производительностью менее 10 тонн СПГ в час).

5. Термины и определения, используемые в настоящих Правилах, приведены в приложении № 1.

## II. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ, СВЯЗАННЫМ С ОБРАЩЕНИЕМ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

6. При проектировании ОПО СПГ применяются Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 марта 2013 г. № 96 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 апреля 2013 г., регистрационный № 28138), с изменениями, внесенными приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 ноября 2015 г. № 480 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 февраля 2016 г., регистрационный № 41130), и Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности нефтегазоперерабатывающих производств», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 марта 2016 г. № 125 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 мая 2016 г., регистрационный № 42261), с изменениями, внесенными приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 января 2018 г. № 12 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 февраля 2018 г., регистрационный № 49871), с учетом требований Правил.

7. Технологическая схема производства СПГ и основные параметры технологического процесса, влияющие на его безопасность, определяются в исходных данных на проектирование и проектной документации.

8. В проектной документации должны быть предусмотрены решения

по локализации аварийных проливов СПГ и хладагентов на ОПО СПГ.

9. Выбор оборудования должен осуществляться при проектировании исходя из обеспечения заданных технологических параметров процессов. При проектировании технологических систем следует учитывать возможное снижение температуры среды при аварийном сбросе, дросселировании газового потока, испарении жидкой фазы.

10. Резервирование оборудования определяется в проектной документации с учетом результатов анализа опасностей технологических процессов.

11. Технологическое оборудование, аппараты и трубопроводы, содержащие СПГ, должны быть теплоизолированы для обеспечения регламентированной температуры продукта.

12. Конструктивное исполнение и размещение оборудования, трубопроводов, систем контроля и управления должны обеспечивать возможность контроля их технического состояния, а также возможность технического обслуживания.

13. На этапе проектирования при выборе оборудования необходимо учитывать электрохимическую совместимость, технологические особенности и физические и механические свойства материалов.

14. Защита оборудования, несущих конструкций и фундаментов от криогенного воздействия при возможных аварийных утечках СПГ должна определяться в проектной документации.

15. При выборе материалов и конструкций теплоизоляции криогенного оборудования и трубопроводов следует учитывать возможность проникновения воды (водяных паров) и предусматривать меры для предотвращения потери теплоизоляционных свойств.

16. Для насосов, предназначенных для перекачки СПГ и сжиженного углеводородного газа (далее – СУГ), должны быть предусмотрены меры по предотвращению образования газовых пробок внутри корпуса насоса, меры

по защите от превышения давления и обеспечению бескавитационных режимов работы.

17. Для центробежных насосов, предназначенных для перекачки взрывопожароопасных сред, необходимо предусматривать защиту от минимального расхода среды ниже значений, определяющих безопасную работу насосов.

18. Прокладку технологических трубопроводов для криогенных, взрывопожароопасных и токсичных сред следует предусматривать надземной. Допускается прокладка указанных трубопроводов в непроходных каналах на участках присоединения к насосам и компрессорам, а также к оборудованию, используемому для периодического опорожнения.

19. При проектировании криогенных трубопроводов следует учитывать:

возможные термические деформации вследствие разности температур между верхней и нижней частями трубопровода, в том числе во время ввода в эксплуатацию / вывода из эксплуатации;

вибрации трубопроводов и присоединенной арматуры, вызванные возможной неравномерностью потока продукта (в том числе двухфазного);

кратковременные динамические нагрузки, возникающие при срабатывании предохранительных клапанов и образовании жидкостных пробок в потоке газообразной среды, гидравлические удары.

20. Температурные деформации в технологических трубопроводах должны компенсироваться за счет поворотов и изгибов трассы трубопроводов.

При невозможности ограничиться самокомпенсацией на трубопроводах должны предусматриваться компенсаторы, соответствующие условиям эксплуатации.

21. Максимальная безопасная скорость движения жидких и газообразных сред по технологическим трубопроводам должна обосновываться в проектной документации.

22. Для криогенной трубопроводной арматуры с внутренними полостями, в которых в процессе эксплуатации возможно запыление среды, должна быть предусмотрена разгрузка застойных зон.

23. Технологические трубопроводы, перемещающие взрывопожароопасные среды, на входе / выходе с установки должны иметь дистанционно управляемые отключающие устройства.

24. Соединения технологических трубопроводов, транспортирующих криогенные среды, и трубопроводной арматуры, установленной на них, должны быть сварными. Применение фланцевых соединений допускается только на участках технологических трубопроводов, на которых по условиям эксплуатации требуется периодическая разборка для проведения испытаний, чистки, ремонта.

Применение резьбовых соединений не допускается.

25. Конструкция приварной арматуры должна обеспечивать возможность проведения технического обслуживания ее внутренних элементов без изъятия корпуса арматуры из трубопровода.

26. В проектной документации на технологические трубопроводы следует указать виды и способы испытаний, величину испытательного давления для каждого трубопровода.

27. Материал крепежа фланцевых соединений криогенных трубопроводов должен быть выбран с учётом воздействия на них криогенных температур.

Все крепежные изделия для фланцев должны быть термообработаны.

28. Для технологических трубопроводов со взрывоопасными средами в составе блоков I категории взрывоопасности не допускается применение фланцевых соединений с гладкой уплотнительной поверхностью (соединительный выступ).

Применение фланцевых соединений с гладкой уплотнительной поверхностью (соединительный выступ) допускается при использовании

спирально-навитых прокладок с двумя ограничительными кольцами на давление до 4,0 МПа включительно.

29. Транзитная прокладка технологических трубопроводов через помещения не допускается.

30. Решения по размещению ОПО СПГ должны приниматься в соответствии с требованиями законодательства о градостроительной деятельности и технических регламентов.

31. Расположение ОПО СПГ должно обосновываться в проектной документации с учетом результатов применения метода идентификации опасностей (предварительного анализа опасностей) и количественного анализа риска, проведенного в соответствии с требованиями главы V Правил.

32. Минимальные расстояния между расположенными на территории ОПО СПГ технологическими установками, зданиями и сооружениями, не входящими в состав технологических установок, и от ОПО СПГ до близрасположенных объектов, обосновываются в проектной документации с учетом результатов количественной оценки риска, проведенной в соответствии с требованиями главы V Правил.

Границы технологических установок устанавливаются в проектной документации.

33. В зоне хранения СПГ не допускается размещение оборудования, не связанного с технологическими процессами хранения и отгрузки СПГ, техническим обслуживанием резервуаров СПГ и обеспечением их безопасности. Размеры и границы зоны хранения СПГ устанавливаются в проектной документации.

34. Площадь возможного аварийного разлива СУГ и легковоспламеняющихся жидкостей (далее – ЛВЖ) необходимо ограничивать путем устройства вокруг каждого резервуара для хранения СУГ и ЛВЖ (группы резервуаров) ограждающей стены или обвалования (за исключением объектов, расположенных на основании гравитационного типа, и изотермических резервуаров двухоболочечных с полной герметизацией).

Конструкция и материалы ограждающей стены или обвалования должны быть рассчитаны на:

низкотемпературное, гидростатическое и гидродинамическое воздействие СУГ и ЛВЖ;

тепловое воздействие от горящего в пределах ограждения разлитого СУГ с сохранением конструктивной устойчивости ограждения в течение времени полного выгорания расчетного объема разлива СУГ.

35. В дополнение к требованиям, содержащимся в пунктах 36-43 Правил для ОПО СПГ на основании гравитационного типа (далее – ОГТ) должны быть учтены требования пунктов 30-34 Правил.

36. Оборудование производства, отгрузки СПГ, факельные системы отпарного газа следует располагать в составе сооружений верхних строений ОГТ.

Технологические системы изотермического хранения СПГ, резервуары хранения хладагента, конденсата следует располагать в корпусе ОГТ.

Технические решения по расположению оборудования ОПО СПГ обосновываются в проектной документации.

37. Постоянные рабочие места в помещениях на ОГТ не допускаются.

38. При обосновании в проектной документации допускается располагать пункт управления операциями приема / отгрузки СПГ непосредственно на площадке расположения оборудования приема / отгрузки СПГ.

39. Расположение факельного ствола и свеч рассеивания обосновывается в проектной документации с учетом расчета зоны рассеивания сбрасываемых газов и паров и допустимой плотности теплового потока.

40. Верхняя плита ОГТ как защитная конструкция должна выдерживать воздействие взрыва при аварии от верхних строений на отсеки корпуса ОГТ.



41. Объемно-планировочные решения верхнего строения ОГТ должны обеспечивать возможность обслуживания, ремонта оборудования (технических устройств), безопасное проведение грузоподъемных работ, а также беспрепятственную эвакуацию персонала с места проведения работ.

42. Допускается размещение помещений автоматических анализаторных, электропомещений, контроллерных, блок-боксов для размещения клапанов управления дренчерной установкой пожаротушения, помещений для вентиляционного оборудования под технологическими трубопроводами и технологическим оборудованием при условии защиты помещений от возможных проливов и попаданий внутрь криогенных жидкостей.

Для указанных помещений, в которых установлено оборудование, не предназначенное для работы во взрывоопасных средах, в проектной документации должны быть разработаны меры по предотвращению поступления в них взрывопожароопасных веществ.

В контроллерных допускается совместное размещение оборудования связи, охраны с оборудованием систем управления технологическим процессом.

43. Расположение выводов выхлопных (дымовых) газов турбинных агрегатов в атмосферу обосновывается в проектной документации с учетом расчетов зоны рассеивания выбросов и теплового воздействия.

44. Тип факельной системы и конструкция факельной установки обосновывается в проектной документации в зависимости от условий ее эксплуатации, организации сбросов, физико-химических свойств и состава сбрасываемых газов в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области промышленной и пожарной безопасности.

45. На ОПО СПГ факельную установку следует размещать с учетом розы ветров, безопасных расстояний от открытых источников выбросов горючих веществ, минимальной длины факельных коллекторов (трубопроводов).

46. На ОПО СПГ следует предусматривать следующие независимые (самостоятельные) факельные системы для сбросов газов от технологических установок:

- факельную систему теплого (влажного) газа;
- факельную систему холодного (сухого) газа;
- факельную систему отпарного газа (низкого давления) изотермического хранения и отгрузки СПГ.

Для проведения технического обслуживания и ремонта оборудования факелов влажного и сухого газов без остановки эксплуатации объектов СПГ должна предусматриваться резервная факельная установка.

47. Во избежание образования взрывоопасной смеси должна быть предусмотрена непрерывная подача продувочного (топливного) газа в начало факельных коллекторов технологических установок (систем), технологических линий и сборных факельных коллекторов. В случае прекращения подачи продувочного газа следует предусматривать автоматическую подачу резервного продувочного газа. Допускается ручное переключение на резервный продувочный газ для сборных факельных коллекторов технологических установок (систем).

48. Все линии факельной системы теплого (влажного) газа должны быть оснащены обогревом с целью предотвращения конденсации, гидратообразования и кристаллизации сбрасываемых сред.

49. Для всех факельных установок должны быть предусмотрены дистанционная система розжига, позволяющая надежно зажигать факел с безопасного места, и устройство непрерывного дистанционного контроля наличия пламени.

50. Расположение на территории и высота факельного ствола факельной установки должны обосновываться в проектной документации исходя из допустимой плотности теплового потока.

51. При размещении факельных стволов независимых факельных систем в составе единой конструкции должна быть обеспечена безопасность

персонала при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту факельных стволов и оголовков.

Площадки обслуживания факельных стволов, расположенных в составе единой конструкции, должны иметь не менее двух выходов в противоположных направлениях.

52. Потери давления в факельных системах на участках от любого предохранительного устройства до выхода из оголовка факельного ствола при максимальном сбросе должны определяться проектом с учетом технической характеристики предохранительных устройств и условий безопасной работы подключенного к ним оборудования.

Потери давления в факельной системе отпарного газа (низкого давления) не должны превышать давление срабатывания предохранительных устройств прямого сброса в атмосферу.

53. Конструкции факельного коллектора, ствола и оголовка, скорость потока, плотность сбрасываемых газов и паров должны обеспечивать стабильное (без отрыва пламени) горение факела. При этом должны быть учтены воздействия от вибрации факельного коллектора.

Соотношение расчетной скорости сброса к скорости звука не должно превышать значение 0,95.

54. В обоснованном расчетом случае допускаются сбросы жидкой фазы рабочих сред в факельные системы.

55. В обоснованном расчетом случае допускается удаление низкокипящих жидкостей из факельного сепаратора ее испарением в факельную систему. При этом должны быть исключены возможности повышения давления и температуры в сепараторе выше расчетных значений и превышения температуры выше температуры самовоспламенения сбрасываемых сред.

### III. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

56. Для оборудования, содержащего низкокипящие жидкости (температура кипения при давлении 0,1 МПа не превышает минус 40°C), аварийное освобождение допускается осуществлять за счет испарения среды в факельную систему.

При наличии остатков неиспарившейся жидкой фазы в аварийном оборудовании должны быть предусмотрены меры по ее удалению. Порядок и способ (дистанционно или автоматически) аварийного освобождения оборудования и трубопроводов технологических блоков определяется проектом с учетом обеспечения целостности освобождаемого оборудования и систем аварийного освобождения.

57. Для оборудования, работающего под избыточным давлением 0,07 МПа и ниже, но в котором не исключена возможность повышения давления, должны быть предусмотрены меры защиты от превышения давления.

58. При проведении испытания технологических трубопроводов пневматическим способом должны быть выполнены следующие условия:

испытания труб в организации-изготовителе должны быть выполнены гидравлическим способом на давление не более  $0,95 \delta_{\text{тек}}$  (где  $\delta_{\text{тек}}$  - предел текучести материалов), с занесением результатов испытаний в документы о приемочном контроле труб;

величина давления пневматического испытания трубопровода устанавливается в проектной документации, но должна составлять не менее  $1,1 \cdot P_{\text{расч}}$  (где  $P_{\text{расч}}$  - расчетное давление трубопровода);

испытания трубопроводов следует проводить с применением метода акустико-эмиссионного контроля;

в программе (методике) испытаний должны быть предусмотрены меры безопасного проведения испытаний, в том числе ограничивающие нахождение персонала в зоне проведения испытаний и обеспечивающие защиту объектов.

59. Для технологических систем допускается проведение испытаний отдельными участками (группами оборудования и трубопроводов).

60. Максимально допустимая скорость охлаждения или нагрева систем с криогенным оборудованием при пуске/останове должна исключать появление недопустимых термических напряжений в конструкциях оборудования, а также аварийных значений давления паров криогенной жидкости, образующихся при ее испарении, и должна определяться проектом.

61. Ведение технологических процессов производства сжиженного природного газа осуществляется в соответствии с технологическим регламентом на ОПО СПГ. В технологическом регламенте устанавливаются регламентированные значения параметров, определяющих оптимальные нормы безопасного ведения технологического режима и подлежащих контролю и регулированию в заданном диапазоне.

Технологический регламент должен включать в себя следующие разделы:

общая характеристика производства;

характеристика производимой продукции;

характеристика исходного сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов;

описание технологического процесса и схемы;

материальный баланс;

нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов;

основные положения процессов пуска и остановки производственного объекта при нормальных условиях эксплуатации;

основные положения процессов аварийной остановки производственного объекта;

отходы при производстве продукции, сточные воды, выбросы в атмосферу, методы их хранения, утилизации, переработки;

методы и средства защиты работников от производственных опасностей;

контроль производства и управление технологическим процессом;

возможные инциденты в работе и способы их ликвидации;

безопасная эксплуатация производства, средства индивидуальной защиты персонала;

перечень обязательных инструкций;

технологические схемы производства;

спецификация основного технологического оборудования (технических устройств), включая оборудование природоохранного назначения.

Содержание разделов технологического регламента должно соответствовать требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Требования к технологическим регламентам химико-технологических производств», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31 декабря 2014 г. № 631 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 мая 2015 г., регистрационный № 37426).

62. Размещение изотермических резервуаров хранения СПГ на площадке ОПО СПГ следует обосновывать в проектной документации на основе анализа опасностей технологических процессов и количественной оценки риска аварий в соответствии с главой V настоящих Правил.

63. Изотермические резервуары хранения СПГ следует размещать на выделенной территории или в корпусе (секции хранения СПГ) ОГТ.

64. Изотермический резервуар хранения СПГ должен рассматриваться как отдельный блок I категории взрывоопасности. Подводящие и отводящие технологические трубопроводы изотермического резервуара должны оснащаться отсечной арматурой.

65. Изотермический способ хранения СПГ в резервуарах осуществляется при температуре ниже температуры кипения СПГ и давлении, близком к атмосферному.

66. В проектной документации на изотермические резервуары хранения СПГ следует учитывать особые нагрузки (взрывные, ударные воздействия, возгорания, внезапное выделение газов), которые определяются по результатам анализа риска.

67. Для хранения СПГ следует применять двустенные (двухоболочечные с полной герметизацией, в том числе мембранные) изотермические резервуары, типы которых приведены в приложении № 2 к настоящим Правилам.

Мембранные изотермические резервуары допускается применять только в корпусе (секции хранения СПГ) ОГТ.

В проектной документации должны быть приняты решения по предотвращению возможного воздействия на изотермические резервуары ледовых, волновых природных нагрузок, а также нагрузок от навала судов.

68. Внутренний резервуар (первичный контейнер), предназначенный для хранения СПГ, должен быть выполнен из хладостойкой стали, соответствующей криогенным условиям хранения СПГ.

69. Внешний резервуар (вторичный контейнер) должен быть изготовлен из предварительно напряженного железобетона и иметь внутреннюю паронепроницаемую облицовку (оболочку). Для изотермических резервуаров СПГ объемом хранения до 60000 м<sup>3</sup> включительно допускается выполнение внешнего резервуара из криогенной хладостойкой стали.

Независимо от конструктивного исполнения внешний резервуар должен обеспечивать полное удержание СПГ и его паров при авариях, связанных с разгерметизацией внутреннего резервуара.

70. Пространство между внутренним и внешним резервуарами или мембраной и внешним резервуаром должно иметь тепловую изоляцию.

Толщина тепловой изоляции, ее конструктивное исполнение и свойства должны устанавливаться в проектной документации по результатам тепловых расчетов.

71. Изотермический резервуар для хранения СПГ должен быть оснащён многоступенчатой системой защиты от повышения давления:

отвод паров СПГ на компримирование;

сброс паров СПГ в факельную систему отпарного газа (низкого давления);

сброс паров СПГ через предохранительные клапаны на свечи рассеивания в атмосферу.

Высота свечи рассеивания паров СПГ должна определяться из условия обеспечения допустимой плотности теплового потока на оборудование и персонал при возможном воспламенении сброса и его безопасном рассеивании.

72. Изотермический резервуар СПГ должен быть оснащен системой защиты от вакуума. Технические решения по защите изотермического резервуара СПГ от вакуума, в том числе установка вакуумных клапанов, должны обосновываться в проектной документации.

73. Все технологические трубопроводы, штуцеры для установки контрольно-измерительных приборов должны вводиться в резервуар через крышу.

74. Изотермический резервуар СПГ должен быть оборудован установленными внутри резервуара колоннами для погружных вертикальных насосов герметичного типа, предназначенных для отгрузки СПГ из резервуара. Количество рабочих насосов определяется проектом. Проектом также должна быть предусмотрена установка дополнительной колонны для резервного насоса с полной трубной обвязкой и подключением контрольно-измерительных приборов.

Для погружных насосов, установленных непосредственно в резервуарах СПГ (в насосных колоннах), должна быть предусмотрена возможность их установки и извлечения для проведения профилактических и ремонтных работ или их замены в процессе эксплуатации без опорожнения резервуара.

Трубопроводная обвязка насосных колонн резервуаров СПГ должна обеспечивать возможность их продувки инертным газом.

75. Изотермический резервуар должен быть оборудован системами контроля уровня, сигнализации и блокировки предельно допустимых значений верхнего и нижнего уровня.



76. Изотермический резервуар для хранения СПГ должен быть оборудован системой контроля температуры.

Контроль значения температуры СПГ должен быть предусмотрен на трубопроводах нагнетания насосов, линии рециркуляции и приема СПГ в резервуар.

77. Изотермический резервуар СПГ следует оснащать системой постоянного контроля (мониторинга) и сигнализации уровня, температуры и плотности, обеспечивающей контроль свойств СПГ на различных уровнях внутри резервуара для обнаружения расслоения СПГ и возможного самопроизвольного перемещения (переворачивания) слоев (фаз) СПГ.

Для предотвращения расслоения фаз СПГ следует обеспечить перемешивание продукта внутри резервуара путем циркуляции СПГ насосами отгрузки через линии рециркуляции насосов.

Технические решения по оснащению изотермического резервуара системой постоянного контроля и сигнализации уровня, температуры и плотности обосновываются в проектной документации.

78. Для обнаружения утечек из внутреннего резервуара в изолирующее пространство следует предусматривать систему постоянного контроля и сигнализации возможных утечек.

Технические решения по оснащению изотермического резервуара для хранения СПГ системой постоянного контроля и сигнализации возможных утечек определяются проектной документацией.

79. Изотермические резервуары должны быть подвергнуты испытаниям на прочность и герметичность.

Методика испытаний, включая последовательность проведения гидравлических и пневматических испытаний, должна быть разработана на основании проектно-конструкторской документации на изотермический резервуар.

80. Испытания двустенных изотермических резервуаров (двухоболочечных с полной герметизацией) должны проводиться

гидравлическим способом на прочность и герметичность внутреннего резервуара.

При проведении гидроиспытаний должна быть обеспечена подготовка воды для предотвращения возникновения коррозии металла и сварных швов, включая микробиологическую коррозию. Должны быть приняты меры по очистке и осушке внутренней поверхности внутреннего резервуара после гидроиспытаний.

81. Испытания внешнего резервуара двустенного изотермического резервуара (двухоболочечного с полной герметизацией) и его облицовки должны проводиться пневматическим способом. Пневмоиспытания следует проводить при частично или полностью опорожненном внутреннем резервуаре.

82. Мембранные резервуары должны подвергаться испытаниям:  
внешние резервуары – на прочность и герметичность;  
мембраны – на герметичность.

83. Испытания внешнего резервуара мембранного типа должны проводиться гидравлическим способом до установки изоляции и мембраны. Гидротест не применяется, если строительство внутренней части резервуара и его испытания завершаются до буксировки ОГТ к месту эксплуатации ОПО СПГ. В указанном случае в проектной документации должны быть определены иные способы проверки внешнего резервуара.

84. Испытания на герметичность мембраны допускается проводить продувкой изолирующего пространства фракцией газообразного аммиака. Перед продувкой аммиаком поверхность мембранных сварных швов должна быть окрашена реактивной краской, чувствительной к воздействию аммиака.

85. При проведении испытаний изотермического резервуара следует провести испытания на прочность и герметичность внутренних трубопроводов, колонн погружных насосов и проходящих через крышу патрубков.