МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

СВОД ПРАВИЛ **СП 240.1311500.2015**

ХРАНИЛИЩА СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

Требования пожарной безопасности

Издание официальное

Москва
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки сводов правил — постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2008 г. № 858 «О порядке разработки и утверждения сводов правил».

Применение настоящего свода правил обеспечивает соблюдение требований пожарной безопасности хранилищ сжиженного природного газа, установленных Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Сведения о своде правил

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) от 20 августа 2015 г. № 452

3 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 11 сентября 2015 г.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© МЧС России, 2015
© Оформление. ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015

Настоящий свод правил не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения МЧС России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Обозначения и сокращения 2
5 Требования к размещению и генеральным планам 2
6 Требования к технологическому оборудованию и резервуарам хранения сжиженного природного газа 5
7 Требования к инженерному оборудованию 10
7.1 Системы канализации 10
7.2 Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 10
7.3 Электроснабжение и электрооборудование 12
8 Требования к противоаварийной защите 13
8.1 Системы контроля, управления и противоаварийной защиты технологических процессов 13
8.2 Система обнаружения утечек горючих газов и паров 14
9 Требования к системам противопожарной защиты 15
9.1 Системы пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 15
9.2 Противопожарное водоснабжение 16
9.3 Системы пожаротушения и водяного орошения 17
Библиография 19

СВОД ПРАВИЛ

ХРАНИЛИЩА СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

Требования пожарной безопасности

Storages of liquefied natural gas. Fire safety requirements

Дата введения — 2015–08–31

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил устанавливает требования пожарной безопасности к хранилищам сжиженного природного газа (далее — СПГ), в которых СПГ содержится в надземных двухоболочечных резервуарах с полной герметизацией.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется:

- на объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа с количеством хранения СПГ, не превышающим 200 т, при единичном объеме криогенного резервуара, не превышающем 260 м^3, и с избыточным давлением не более 0,8 МПа;
- на сооружения для отгрузки СПГ в танкеры-газовозы.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ Р 53323-2009 Огнепреградители и искрогасители. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 53324-2009 Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности

ГОСТ Р 53327-2009 Теплоизоляционные конструкции промышленных трубопроводов. Метод испытания на распространение пламени

ГОСТ 54808-2011 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ IEC 60332-3-22-2011 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-22. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория А

СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности

СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования

СП 6.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности

СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности

СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности

Издание официальное

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

Примечание — При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов по стандартизации в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим сводом правил следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **двухоболочечный резервуар с полной герметизацией:** Двухстенный резервуар, в котором хранение продукта осуществляется во внутренней емкости, а наружная стенка способна удерживать жидкую фазу продукта с обеспечением при этом контролируемого сброса паров в случае разгерметизации внутренней емкости.

3.2 **закрытый способ ведения технологического процесса:** Обращение горючего вещества внутри технологического оборудования, при котором допускается контакт этого вещества с атмосферой только через устройство, предотвращающее распространение пламени.

3.3 **свеча:** Устройство для выпуска (сброса) паров СПГ в атмосферу.

3.4 **сжиженный природный газ:** Бесцветная горючая жидкость, кипящая в диапазоне температур от 110 до 115 К при атмосферном давлении. По химическому составу СПГ представляет собой многокомпонентную смесь углеводородов с преобладающим содержанием метана.

3.5 **система автоматического водяного орошения:** Комплекс технических средств подачи воды и пожарной автоматики для осуществления орошения с целью охлаждения объекта защиты при пожаре в автоматическом режиме.

3.6 **технологическая система:** Совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как одно целое аппаратов (агрегатов), в которых осуществляется определенная последовательность технологических операций.

3.7 **технологический объект:** Часть технологической системы, содержащая объединенную территориально и связанную технологическими потоками группу аппаратов.

3.8 **хранилище СПГ:** Технологический объект, предназначенный для накопления и хранения СПГ в изотермических резервуарах и выдачи его потребителям.

4 Обозначения и сокращения

АУПС — автоматическая установка пожарной сигнализации
АУП — автоматическая установка пожаротушения
ЗРУ — закрытое распределительное устройство
НКПР — нижний концентрационный предел распространения пламени
ОВКВ — отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
СОУЭ — система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре
СПС — система пожарной сигнализации

5 Требования к размещению и генеральным планам

5.1 В состав хранилища СПГ входят следующие оборудование и сооружения:

- резервуары СПГ;
- производственные здания и сооружения (операторная, лаборатория, противопожарный резервуар, насосная станция пожаротушения);
- склады расходных материалов и резервного оборудования;
- административно-бытовые помещения (управление, узел связи, охрана (проходная), медпункт, столовая);
- пожарные депо (пожарный пост);
- узел связи, трансформаторная подстанция;
- технологические трубопроводы и эстакады.

5.2 Сооружения и технологическое оборудование хранилищ СПГ должны располагаться на отдельных площадках выделенных планировочных зон, указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Планировочные зоны для расположения сооружений и технологического оборудования хранилищ СПГ

Наименование зоны	Здания, сооружения и оборудование, размещаемые в пределах зоны
Производственная Резервуары СПГ	Изотермические резервуары СПГ и вспомогательное оборудование, обеспечивающее безопасную эксплуатацию резервуаров
Выдачи СПГ потребителям через раздаточные колонки	Площадка для налива СПГ в транспортные заправщики со средствами противопожарной защиты и локализации проливов
Факельная установка	Ствол факела, устройство для зажигания факела, сепараторы, дренажные емкости, насосы для откачки конденсата и т. д.
Подсобно-производственная	Здания и сооружения подсобно-производственного назначения (азотная станция, котельная, лаборатория, насосная станция пожаротушения, очистные сооружения)
Складская	Склады расходных материалов и резервного оборудования и т. д.
Административная	Здания административно-бытового назначения (управление, узел связи, охрана (проходная), медпункт, столовая и т. д.)
Зона ввода линий электропередачи	Трансформаторная подстанция, ЗРУ и т. д.

5.3 При выборе и размещении хранилищ СПГ необходимо учитывать климатические, геологические, гидрологические и сейсмические условия района их размещения.

Хранилища СПГ следует располагать вне жилой, общественно-деловой и рекреационных зон населенных пунктов, с подветренной стороны для ветров преобладающего направления по отношению к жилым районам.

5.4 Минимальные расстояния от хранилищ СПГ до других производственных объектов, жилых и общественных зданий следует принимать в зависимости от типа резервуаров хранилища СПГ в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Противопожарные расстояния от хранилищ СПГ до производственных объектов, жилых и общественных зданий

Наименование здания, сооружения и строения	Противопожарные расстояния, м	
	Резервуары с наружной металлической стенкой объемом хранения до 60 000 м^3	Резервуары с наружной бетонной стенкой объемом хранения до 200 000 м^3
Трамвайные пути и троллейбусные линии, подъездные железнодорожные пути (до подошвы насыпи или бровки выемки)	100	150
Автомобильные дороги общей сети (край проезжей части)	100	150
Линии электропередачи (воздушные)	Не менее 1,5 высоты опоры	Не менее 1,5 высоты опоры
Границы территорий смежных организаций (до ограждения)	500	500
Тепловая электростанция	300	300
Лесные массивы хвойных и смешанных пород (от ограждения хранилища СПГ)	100	100
Жилые и общественные здания	500	500
Лесные массивы лиственных пород, не выделяющих опушенные семена	50	50
Объекты речного и морского транспорта, гидротехнические сооружения, мосты при расположении хранилищ СПГ ниже по течению от этих объектов	300	300

5.5 Противопожарные расстояния от резервуаров хранилища СПГ до наружных установок, зданий, сооружений, входящих в состав хранилища СПГ, следует принимать в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 — Противопожарные расстояния от резервуаров хранилища СПГ до других объектов хранилища СПГ

Наименование технологических зданий, наружных блоков, сооружений комплекса (завода) СПГ	Противопожарные расстояния, м			
	Резервуары с металлической наружной стенкой			Резервуары с наружной бетонной стенкой
	до 10 000 м^3	от 10 000 до 30 000 м^3	от 30 000 до 60 000 м^3	от 60 000 до 200 000 м^3
Технологические здания, сооружения и наружные установки производственной зоны: компрессорный цех, насосные СПГ, газоанализаторная, операторная со щитовой; регазификаторы (без огневого подогрева)	80	100	120	100
Подогреватели (печи) газа и СПГ с огневым подогревом	120	150	150	150
Площадки налива СПГ (до раздаточных колонок)	100	120	120	120
Здания и сооружения производственной, вспомогательной и складской зон: азотно-воздушная станция, лаборатория, ремонтно-механические мастерские, склады, сооружения водоснабжения и канализации и прочие вспомогательные объекты	150	200	200	100
Здания и сооружения административной зоны	150	200	200	250
Насосная станция пожаротушения	100	100	100	100
Распределительные устройства, трансформаторные и преобразовательные подстанции	По ПУЭ [1]			

5.6 При определении расстояний до объектов их следует принимать:

- для зданий и сооружений — от наружных стен или конструкций (без учета металлических лестниц);
- для резервуаров хранения СПГ — от наружной стенки резервуара;
- для эстакад и технологических трубопроводов — от оси крайнего трубопровода;
- для железнодорожных путей — от оси железнодорожного пути;
- для автомобильных дорог — от края проезжей части дороги;
- для зоны газосброса — до оси ствола газосбросной трубы (свечи);
- для факельных установок — от ствола факела;
- для площадок для налива СПГ в транспортные заправщики — от границ этих площадок.

5.7 К зданиям и сооружениям хранилища СПГ должен быть обеспечен свободный подъезд пожарных автомобилей.

При надземной прокладке инженерных сетей хранилища СПГ должны быть предусмотрены проезды под ними для пожарной техники шириной не менее 6 м и высотой не менее 5 м.

5.8 Не допускается размещение транзитных и внутриплощадочных трубопроводов с СПГ по эстакадам, отдельно стоящим колоннам и опорам из горючих материалов.

5.9 Территория хранилищ СПГ может иметь продуваемое ограждение, выполненное из негорючих материалов. Расстояние от ограждения хранилищ СПГ до других зданий и сооружений за его пределами должно быть достаточным, чтобы обеспечивать свободный проезд пожарных автомобилей и создавать противопожарную минерализованную полосу шириной не менее 10 м.

5.10 Планировка территории хранилища СПГ и системы водостоков должны обеспечивать организацию отвода разлившихся продуктов в аварийных ситуациях, исключая попадание их с одних участков хранилища на другие, а также водоотвод и защиту территории от попадания извне талых и ливневых вод.

5.11 Озеленение территории хранилища СПГ допускается осуществлять, применяя деревья и кустарники только лиственных пород. Не допускается озеленение территории деревьями и кустарником, выделяющими при цветении хлопья, волокнистые вещества и опушенные семена. Для озеленения открытых технологических установок и территории хранилищ СПГ следует применять только газоны. Расстояние от зданий, сооружений и ограждений площадок до зеленых насаждений должно быть не менее 5 м.

5.12 Расстояния от ствола факела до ограждения факельной установки и различных сооружений хранилища СПГ должны иметь следующие значения величин:

- расстояние от ствола факела до ограждения — не менее 50 м;
- расстояние от ствола факела до оборудования, входящего в состав факельного хозяйства, — не менее 55 м;
- расстояние от ствола факела до ближайшего резервуара хранилища СПГ — не менее 100 м.

5.13 Территория вокруг факельного ствола должна быть ограждена и обозначена предупредительными знаками. В ограждении должны быть оборудованы проходы для работников объекта и ворота для проезда транспортных средств.

Не допускается устройство колодцев, приямков и других заглублений, а также размещение емкостей для конденсата (сепараторы и другое оборудование) в пределах ограждения территории вокруг факельного ствола.

5.14 К водоемам, являющимся источниками противопожарного водоснабжения и другим сооружениям, вода из которых может быть использована для тушения пожара, следует предусматривать подъезды для пожарных автомобилей, их установки и забора воды.

5.15 В местах размещения над автомобильными дорогами и проездами различных сооружений (трубопроводы, эстакады, оттяжки, галереи) их свободная высота над проезжей частью дороги или проезда должна составлять не менее 5,5 м.

5.16 Полотно и обочины дорог в пределах промплощадки хранилища СПГ следует проектировать приподнятыми над планировочной поверхностью прилегающей территории не менее чем на 0,3 м.

5.17 Территория хранилища СПГ должна иметь не менее двух въездов (выездов) на дороги общей сети или подъездные дороги предприятия.

5.18 Все здания, входящие в состав хранилища СПГ, следует принимать не ниже II степени огнестойкости и должны иметь класс конструктивной пожарной опасности С0.

6 Требования к технологическому оборудованию и резервуарам хранения сжиженного природного газа

6.1 Категорирование помещений, зданий и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности следует осуществлять в соответствии с требованиями СП 12.13130.

6.2 Оборудование, предназначенное для проведения технологических операций с участием СПГ, должно обеспечивать проведение указанных операций только закрытым способом.

Для технологических линий, предназначенных для сброса избыточного давления из технологического оборудования и его безопасного опорожнения, необходимо предусматривать защиту от воздействия пожара (например, теплоизоляция, водяное орошение) в течение времени, необходимого для эффективного функционирования линий.

6.3 Запорная арматура с ручным и дистанционным приводом, применяемая на технологическом оборудовании, в котором обращается СПГ, должна иметь герметичные затворы по категории А в соответствии с ГОСТ 54808.

Исполнительные механизмы (в том числе запорная арматура) и (или) системы пневматического и гидравлического управления ими должны предотвращать возможность распространения горючих газов по указанным системам.

Дистанционно управляемая запорная арматура на трубопроводах должна иметь управление от устройств (кнопок) как с пульта управления, так и от устройств, размещаемых по месту. В операторную должен подаваться сигнал о конечном положении арматуры («Открыто» — «Закрыто»).

6.4 Сообщение внутреннего пространства резервуаров с СПГ и трубопроводов горючих паров с окружающей атмосферой должно предусматриваться только через предназначенные для этих целей технологические линии, оборудованные огнепреградителями.

6.5 Конструкция огнепреградителей должна отвечать требованиям ГОСТ Р 53323.

Для огнепреградителей и жидкостных предохранительных затворов следует предусматривать меры, обеспечивающие надежность их работы в условиях эксплуатации при пониженных температурах.

6.6 Расположение сбросных устройств для паров СПГ следует определять исходя из пожаровзрывобезопасных условий их рассеивания в атмосфере в местах возможного нахождения людей и возникновения или нахождения источников зажигания.

6.7 Конструкция и (или) способ размещения технологического оборудования СПГ должны исключать возможность растекания проливов (при разгерметизации оборудования) за пределы площадок, на которых оно установлено. При необходимости указанные площадки следует оборудовать дренажными системами, параметры которых должны обеспечивать пожаробезопасный аварийный слив всего содержимого указанного оборудования.

Площадки размещения оборудования с СПГ в местах возможного пролива продукта должны иметь бетонное покрытие.

Для сбора аварийных проливов на площадках должны предусматриваться выполненные из бетона бассейны-накопители. При этом должны быть предусмотрены мероприятия по пожаробезопасному отводу воды из указанных бассейнов с обеспечением предотвращения попадания СПГ в систему сбора стоков.

Отвод утечек СПГ из мест его возможных проливов на поверхность площадки в сборники аварийных проливов должен осуществляться по перехватывающим каналам.

Бассейны-накопители и перехватывающие каналы площадок размещения оборудования с СПГ должны иметь покрытие из негорючего теплоизолирующего материала, предназначенного для снижения интенсивности испарения СПГ.

Вместимость бассейнов-накопителей для аварийных проливов СПГ должна определяться, исходя из максимальной проектной аварии, связанной с утечкой жидкой фазы из оборудования, расположенного на рассматриваемой площадке.

Размеры сборников аварийных проливов СПГ и расстояние от них до резервуаров и другого оборудования должны определяться исходя из безопасной плотности потока теплового излучения при пожаре пролитого в бассейн-накопитель продукта.

Должны быть предусмотрены мероприятия по очистке бассейна-накопителя аварийных проливов СПГ от снега и льда в холодное время года.

6.8 При выборе теплоизоляционных материалов и покровных слоев следует учитывать стойкость элементов теплоизоляционной конструкции к химически агрессивным факторам окружающей среды, включая возможное воздействие веществ, содержащихся в изолируемом объекте.

Теплоизоляционные конструкции должны отвечать требованиям подраздела 6.5 СП 4.13130. Указанные теплоизоляционные конструкции должны относиться к группе «не распространяющие пламя» по ГОСТ Р 53327.

6.9 Для теплоизоляции резервуаров хранения СПГ следует использовать негорючие закрытопористые теплоизоляционные материалы.

Проектные сценарии пожара не должны вызывать ухудшения теплопроводности теплоизоляции в результате ее плавления или усадки.

Должна обеспечиваться возможность удаления природного газа из теплоизоляции резервуаров хранения СПГ, расположенной в межстенном пространстве, путем продувки инертным газом.

6.10 Конструктивные особенности технологического оборудования и способы его размещения должны предотвращать возможность попадания аварийных утечек СПГ на пути и маршруты эвакуации людей.

6.11 Нагревающие устройства оборудования должны оснащаться средствами регулировки температуры, автоматическими устройствами отключения нагревательных элементов при достижении предельно допустимого значения температуры в соответствии с регламентом технологического процесса, световой и звуковой сигнализацией о неисправностях и превышении допустимой температуры.

6.12 Продувку основного и вспомогательного технологического оборудования, в котором возможно обращение горючих паров СПГ перед вводом или выводом из эксплуатации, а также перед проведением ремонтных и регламентных работ следует проводить инертным газом.

6.13 Технологические схемы хранилищ СПГ должны обеспечивать возможность аварийного отключения отдельно каждого из резервуаров, связанных между собой технологическим процессом и расположенных на одной площадке.

6.14 Технологические трубопроводы на входе и выходе с территории хранилища СПГ должны иметь отключающие устройства, размещенные в пределах территории хранилища СПГ.

6.15 При проектировании трасс технологических трубопроводов следует предусматривать минимальное количество разъемных соединений.

Не допускается располагать разъемные соединения над рабочими площадками и местами, предназначенными для прохода людей и проезда транспорта.

6.16 Хранение СПГ должно осуществляться в изотермических двухоболочечных резервуарах с полной герметизацией, изготовленных из материалов, стойких к температурам хранения продукта.

Внешняя оболочка резервуара должна быть выполнена в виде герметичного сосуда и обеспечивать удержание СПГ и контролируемый сброс его паров при разгерметизации внутреннего резервуара в течение времени, необходимого для его аварийного опорожнения.

6.17 Конструкции и оборудование резервуара должны сохранять свою работоспособность при низкотемпературном воздействии СПГ, при полном разрушении отводящего (подводящего) трубопровода максимального диаметра и истечении СПГ в течение расчетного времени, но не менее 10 мин.

Расчетное время истечения должно определяться исходя из времени обнаружения утечки установленными на площадке датчиками газосигнализаторов и времени, необходимого для гарантированного перекрытия трубопровода дистанционно управляемой запорной арматурой.

Места расположения трубопроводов и оборудования с СПГ должны оборудоваться стойкими к низкотемпературному воздействию системами сбора и отвода аварийных проливов СПГ (например, поддоны, отводные трубопроводы, лотки), предотвращающими попадание жидкой фазы СПГ на незащищенные поверхности.

6.18 Внешняя оболочка резервуара для хранения СПГ, его арматура и оборудование должны сохранять свою целостность и функциональную исправность в условиях и в течение времени воздействия любого из следующих расчетных сценариев пожара (как на рассматриваемом резервуаре, так и на соседнем):

- пожар на свече рассеивания при сбросе паров СПГ из резервуара хранения СПГ в атмосферу через предохранительные клапаны;
- пожар пролива СПГ в бассейне-накопителе;
- пожар на соседнем резервуаре и технологическом оборудовании.

Опорные конструкции резервуара для хранения СПГ должны иметь защиту от воздействия возможного очага пожара, обеспечивающую сохранение их функциональных свойств в течение времени полного выгорания расчетного объема пролитого СПГ, но не менее предела огнестойкости R 120.

6.19 Резервуар СПГ должен оборудоваться специальными лестницами (не менее двух) для доступа персонала на его верхнюю часть, где располагается площадка для обслуживания технологического оборудования, и возможности эвакуации в случае аварийной ситуации.

6.20 Технологические штуцеры и штуцеры системы контрольно-измерительных приборов и автоматики должны размещаться в одном секторе на куполе резервуара или группироваться в зависимости от их функционального назначения. Узлы ввода и вывода трубопроводов из резервуара и других элементов и устройств должны быть выполнены только через купольное перекрытие резервуара.

Для выдачи СПГ из изотермических резервуаров должны использоваться погружные герметичные насосы, устанавливаемые непосредственно в резервуаре. Каждый из погружных насосов откачки СПГ должен размещаться в собственной шахте, оснащенной затворными и предохранительными устройствами, а также устройствами для подачи в шахту инертного газа.

Конструкция шахт погружных насосов выдачи СПГ должна обеспечивать возможность снятия и замены любого из насосных агрегатов без опорожнения резервуара.

6.21 Прокладка технологических трубопроводов к резервуару должна предусматриваться только по эстакаде с проницаемым для СПГ настилом, выполненной из негорючих материалов, стойких к криогенному воздействию СПГ. Конструкции отдельно стоящих опор и эстакад под трубопроводы с СПГ должны выполняться из негорючих материалов и иметь предел огнестойкости не ниже R 120.

На эстакаде должны быть предусмотрены площадки с ограждением для доступа к арматуре и приборам, необходимым для безопасного ведения технологических процессов.

6.22 На трубопроводах подачи (выдачи) СПГ и паров в (из) резервуар следует устанавливать запорную арматуру.

Запорная арматура должна быть с приводом (пневмопривод или электропривод во взрывозащищенном исполнении) и управляться автоматически или дистанционно с пульта операторной (диспетчерской) как при нормальных режимах работы, так и при аварийных ситуациях. Кроме того, указанная запорная арматура должна иметь дублирующее ручное управление.

При проектировании трубопроводов технологической обвязки резервуаров следует предусматривать установку специальных устройств (например, обратные клапаны, скоростные запорные клапаны), ограничивающих утечку и разлив СПГ в случае аварийного разрыва трубопровода.

6.23 Изотермические резервуары должны быть защищены от повышения давления с помощью предохранительных устройств и систем.

Следует предусматривать две независимые автоматические разгрузочные системы:

- закрытую систему газосброса через регулировочные клапаны для сжигания на факеле;
- систему газосброса через предохранительные клапаны на свечу рассеивания непосредственно в атмосферу.

Помимо автоматического управления следует обеспечить возможность дистанционного управления указанными разгрузочными системами.

6.24 При расчете производительности разгрузочных систем следует учитывать максимальный единичный сброс паров СПГ, который может образоваться при нормальном и аварийном режимах работы резервуара.

Сброс избытка паровой фазы СПГ в систему газосброса на факел должен осуществляться автоматически при превышении избыточного давления относительно номинального (рабочего) на заданную проектом величину.

Сброс избытка паровой фазы СПГ через предохранительные клапаны в систему газосброса на свечу рассеивания непосредственно в атмосферу должен осуществляться автоматически при превышении избыточного давления величины давления срабатывания предохранительных клапанов, если сброс на факел не привел к требуемому снижению давления. Коллектор прямого сброса в атмосферу должен располагаться на высоте не менее 10 м от верхней точки купола.

6.25 Система газосброса должна рассчитываться как на максимальный сброс паров, образующихся за счет указанных выше причин, так и на тепловое воздействие на конструкцию резервуара при различных сценариях пожара.

Установочное давление (давление срабатывания) регулировочных и предохранительных клапанов от повышения давления на резервуарах со сбросом паров СПГ в систему газосброса на факел и в систему газосброса на свечу непосредственно в атмосферу должно быть менее максимального расчетного давления резервуара.

Системы газосброса должны иметь резервные клапаны.

6.26 Изотермические резервуары должны быть защищены от образования вакуума в паровом пространстве резервуаров.

Следует предусматривать две системы предохранительных устройств для защиты от вакуума:

- систему гашения вакуума до определенного заданного предела путем подачи в паровое пространство азота или паров СПГ;
- систему гашения вакуума с помощью вакуумных клапанов, при срабатывании которых резервуар по паровому пространству соединяется непосредственно с атмосферой в случаях, когда подача азота или паров СПГ не привела к необходимому гашению вакуума.

6.27 Вакуумные предохранительные устройства резервуара должны быть рассчитаны на максимальный единичный пропуск газа, поступающего в резервуар для гашения вакуума. Система подачи газа для гашения вакуума не должна допускать нерасчетного срабатывания вакуумных предохранительных клапанов и попадания воздуха в резервуар. Применение системы гашения вакуума путем подачи газа в резервуар не должно исключать установки самих вакуумных предохранительных клапанов.

6.28 Сбросные трубопроводы от предохранительных устройств должны устанавливаться с выполнением следующих условий:

- обеспечения отвода паров СПГ на факел или свечу рассеивания;
- обеспечения защиты от механического повреждения;
- предотвращения попадания в трубопроводы атмосферной влаги и углеводородного конденсата от предохранительных устройств или обеспечения их удаления с устройством соответствующей конструкции противодождевых козырьков и дренажей. Устройство дренажей при этом должно исключать возможность проникновения через них пламени.

Размещение трубопроводов отвода паров СПГ к регулировочным и предохранительным клапанам внутри резервуара должно обеспечивать предотвращение попадания жидкой фазы СПГ в систему газосброса при переполнении резервуара.

Средства контроля и автоматизации изотермического резервуара должны обеспечивать:

- автоматическое измерение давления в паровом пространстве резервуара;
- автоматическое измерение уровня СПГ в резервуаре;
- автоматическое измерение температуры хранимого СПГ в его паровой и жидкой фазах;
- автоматическое измерение температуры тепловой изоляции днища, боковой стенки и перекрытия в характерных точках;
- независимую автоматическую сигнализацию верхнего и нижнего предельно допустимого уровня хранимого СПГ;
- автоматическое включение систем защиты резервуара от повышения давления и образования вакуума в паровом пространстве резервуара;
- автоматический контроль за герметичностью (отсутствием утечек) внутренней емкости (например, по температуре в межстенном пространстве);
- контроль за герметичностью внешней оболочки;
- автоматическое отключение запорной арматуры на технологических трубопроводах подачи СПГ в резервуар при достижении верхнего предельного уровня, повышении давления в резервуаре до предельно допустимого значения;
- автоматическое отключение насосов выдачи СПГ из резервуара и соответствующей запорной арматуры на технологических трубопроводах при достижении нижнего предельного уровня и снижении давления в резервуаре до предельно допустимого значения.

При наполнении резервуара хранения СПГ должны быть предусмотрены мероприятия, предотвращающие повышение интенсивности испарения СПГ за счет самопроизвольного перемешивания хранимого продукта при возникновении в резервуаре температурного расслоения.

Система контроля давления изотермического резервуара должна обеспечивать:

- при повышении рабочего давления в резервуаре выше определенного в проекте предела в диапазоне рабочих значений последовательно — подачу сигнала в помещение операторной, автоматическое закрытие отсекающего клапана на вводе СПГ в резервуар, открытие регулировочного клапана (устройства) и сброс паров СПГ в закрытую систему газосброса для сжигания на факеле;
- при превышении рабочего давления выше верхнего предельного рабочего значения — открытие предохранительного клапана и сброс паров СПГ через свечу непосредственно в атмосферу;
- при понижении рабочего давления в резервуаре ниже определенного в проекте предела в диапазоне рабочих значений последовательно — подачу сигнала в помещение операторной, автоматическую остановку насосов выдачи СПГ;
- при снижении рабочего давления ниже нижнего предельного рабочего значения — подачу топливного газа (метана);
- при образовании вакуума — срабатывание вакуумных предохранительных клапанов, установленных на резервуаре.

Наряду с указанными средствами защиты резервуара следует предусматривать возможность дистанционного отключения средств наполнения (опорожнения) резервуара.

Резервуары, входящие в состав изотермического хранилища СПГ, следует размещать группой в один ряд.

Расстояние между соседними резервуарами в группе должно быть не менее диаметра большего из имеющихся в группе резервуаров.

6.29 Поверхность площадки размещения резервуаров СПГ должна быть спланирована таким образом (например, иметь небольшой уклон от резервуаров), чтобы была предотвращена возможность распространения пролива СПГ при разгерметизации подводящих (отводящих) трубопроводов к резервуару и под резервуар и другому оборудованию, в том числе трубопроводным эстакадам, лифтам и лестницам для персонала.

Примечание — Хранилища СПГ с резервуарами объемом до 60 000 м^3, выполненными с наружной металлической стенкой, размещаются в обвалованиях, оборудованных в соответствии с требованиями СП 4.13130 и ГОСТ Р 53324.

6.30 С поверхности площадки размещения резервуаров должен быть обеспечен отвод талых и ливневых вод, а также воды, подаваемой системами водяного орошения при пожаре.

Площадку следует планировать с уклоном не менее 1 % от резервуара и с общим уклоном 0,25 % в сторону сбора ливневых и талых вод.

6.31 Непосредственно у резервуаров для хранения СПГ должны быть устроены рабочие площадки, обеспечивающие возможность ремонта резервуара и его оборудования.

7 Требования к инженерному оборудованию

7.1 Системы канализации

7.1.1 Хранилище СПГ должно иметь производственную (загрязненных стоков), бытовую, дождевую (ливневую) системы канализации.

7.1.2 Канализационная сеть производственных сточных вод, в которую возможно поступление горючих веществ, должна быть закрытой и выполняться из негорючих материалов.

7.1.3 Канализация бытовых сточных вод не должна сообщаться с другими системами канализации.

7.1.4 При проектировании хранилища СПГ должны определяться возможные составы, температура и количество направляемых в канализацию стоков. Не допускается сброс в канализацию различных потоков сточных вод, смешение которых может привести к реакциям, сопровождающимся выделением тепла, образованием горючих и вредных газов, а также твердых осадков. Сброс взрывопожароопасных и пожароопасных продуктов в канализацию бытовых сточных вод даже в аварийных случаях не допускается.

7.1.5 Устройство канализационных сетей должно исключать возможность распространения по ним аварийных утечек горючих веществ с одного участка хранилища на другой.

7.1.6 Пропускная способность сети дождевой (ливневой) канализации должна быть рассчитана на прием сточных вод из производственных и бытовых помещений хранилища, исходя из наибольшего из следующих расчетных сбросов:

- ливневых вод с кровли сооружений;
- от водяного охлаждения и пожаротушения оборудования во время пожара.

7.1.7 Пропускная способность сети производственных сточных вод должна быть дополнительно рассчитана на прием 50 % расхода пожарной воды, если последний больше дождевого расхода, поступающего в канализацию.

7.1.8 На всех выпусках в канализацию сети производственных и дождевых (ливневых) сточных вод должны устанавливаться колодцы с гидравлическими затворами.

Высота столба жидкости, образующей гидравлический затвор, должна быть не менее 0,25 м. Гидравлические затворы должны предохраняться от замерзания.

7.1.9 Колодцы с гидравлическими затворами не допускается размещать в зданиях, а также под эстакадами технологических трубопроводов.

7.1.10 Крышки смотровых колодцев производственной канализации должны оборудоваться стальными, железобетонными или кирпичными кольцами высотой не менее 0,1 м и засыпаться песком.

7.1.11 Насосные станции производственных сточных вод должны иметь приемные резервуары, размещаемые вне здания насосной.

7.1.12 Все производственные сточные воды, отводимые канализацией, должны направляться на очистные сооружения.

7.2 Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

7.2.1 Системы ОВКВ зданий и сооружений хранилища СПГ должны отвечать требованиям СП 7.13130 в части, не противоречащей настоящему своду правил.

7.2.2 Для помещений категорий А и Б следует предусматривать воздушное отопление с нагревом воздуха теплоносителем, работающее на наружном воздухе без рециркуляции, если отопление требуется по условиям проведения технологического процесса.

Электропомещения и помещения управления хранилища СПГ должны иметь воздушное отопление.

7.2.3 Для систем отопления зданий и сооружений, не указанных в пункте 7.2.2 настоящего свода правил, в качестве теплоносителя следует применять воду или водяной пар.

В системах ОВКВ допускается использовать теплоноситель в виде воды с добавками жидкостей (например, этиленгликоля), предотвращающих ее замерзание.

7.2.4 В нормальном режиме работы системы вентиляции должны обеспечивать выполнение следующих условий:

- вентиляции на опасных участках, кратность воздухообмена которой должна быть достаточна для предотвращения превышения предельно допустимых взрывобезопасных концентраций паров СПГ;

- поддержания избыточного давления в помещениях с нормальной средой для предотвращения поступления горючих газов с прилегающих участков.

7.2.5 Системы вентиляции в автоматическом режиме должны обеспечивать одну или несколько из следующих операций:

- включение резервного вентиляционного оборудования при выходе из строя основного;
- запуск аварийной вентиляции;
- отключение при пожаре систем вентиляции, кроме систем подачи воздуха в тамбур-шлюзы взрывопожароопасных помещений и в помещения, примыкающие к взрывопожароопасным помещениям.

В помещениях управления и в производственных помещениях следует предусматривать сигнализацию об исправной работе вентиляционных систем.

7.2.6 Вентиляция помещений с взрывоопасными зонами должна обеспечивать обмен воздуха всего пространства помещений с учетом расположения оборудования, из которого возможна утечка горючих газов и паров, а также участков, где возможно скопление горючих газов и паров. При этом организованный забор воздуха должен предусматриваться как из верхней, так и из нижней зон с учетом высоты помещения, плотности горючих газов и паров, наличия устойчивых воздушно-тепловых потоков.

7.2.7 Системы вентиляции, используемые на участках, где отсутствует возможность утечки и образования взрывоопасных газопаровоздушных смесей, должны быть отдельными от систем, используемых на опасных участках.

7.2.8 Конструкция систем вентиляции должна предотвращать возможность подачи воздуха из помещений (зон), в которых возможно поступление при пожароопасных аварийных ситуациях горючих газов и (или) паров в другие помещения (зоны). При наличии воздуховодов между указанными помещениями (зонами) их необходимо оборудовать устройствами, прекращающими подачу воздуха по сигналам систем обнаружения утечек горючих газов и паров и систем пожарной сигнализации.

7.2.9 В помещениях категорий А и Б, а также помещениях с взрывоопасными зонами следует предусматривать аварийную вентиляцию с механическим побуждением с автоматическим включением вентиляторов от датчиков-сигнализаторов довзрывоопасных концентраций.

Кратность воздухообмена аварийной вентиляции помещений, в которых возможно поступление или образование при аварийных ситуациях горючих газов и (или) паров, следует определять расчетом, исходя из обеспечения непревышения концентрацией горючих газов и (или) паров величины, равной 10 % от НКПР при максимальной проектной аварии.

Кроме автоматического включения аварийной вентиляции следует предусматривать ее ручное и дистанционное включение с расположением пусковых устройств снаружи помещения (у входов) и из операторной.

7.2.10 Приемные устройства для забора наружного воздуха должны размещаться вне взрывоопасных зон на расстоянии не менее 5 м от границ взрывоопасных зон.

В приемных устройствах для наружного воздуха приточных систем вентиляции всех зданий следует предусматривать установку датчиков газосигнализаторов довзрывоопасных концентраций, при срабатывании которых обеспечивается прекращение поступления наружного воздуха в помещения зданий.

7.2.11 На воздуховодах систем вентиляции дополнительно необходимо предусматривать установку следующих устройств:

- противопожарных клапанов на воздуховодах, обслуживающих взрывопожароопасные и пожароопасные помещения, в местах пересечения воздуховодами противопожарных преград;
- обратных клапанов на отдельных воздуховодах для каждого взрывопожароопасного помещения в местах присоединения их к сборному воздуховоду или коллектору.

7.2.12 Противопожарные клапаны, устанавливаемые в проемах строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости и в воздуховодах, пересекающих эти конструкции, следует предусматривать с пределом огнестойкости не менее, чем для указанной конструкции.

7.2.13 Воздуховоды систем вентиляции должны быть герметичными и выполненными из негорючих материалов.

Не допускается прокладка воздуховодов подачи воздуха в тамбур-шлюзы в местах возможного возникновения пожара и образования зон загазованности.

7.2.14 Транзитная прокладка воздуховодов систем вытяжной вентиляции, обслуживающих помещения категорий А и Б, и воздуховодов систем местных отсосов горючих газов и паров через другие помещения не допускается.

7.2.15 Устройство выбросов воздуха от систем общеобменной и аварийной вытяжной вентиляции помещений категорий А и Б, а также от систем местных отсосов должно обеспечивать эффективное рассеивание и предотвращать возможность воспламенения в зоне выброса и образования горючих смесей.

7.2.16 Резервные вентиляционные установки должны предусматриваться для:

- систем ОВКВ, которые обеспечивают избыточное давление в тамбур-шлюзах и помещениях, примыкающих к помещениям категорий А и Б;
- систем ОВКВ, обслуживающих помещения категорий А и Б.

Резервные вентиляционные установки должны иметь производительность не ниже основных для систем, обслуживающих помещения категорий А и Б. При наличии в составе основной вентиляционной установки нескольких рабочих агрегатов (вентиляторов) допускается предусматривать резервирование только одного агрегата (вентилятора) с максимальной производительностью.

7.3 Электроснабжение и электрооборудование

7.3.1 Системы противоаварийной и противопожарной защиты хранилища СПГ по обеспечению надежности электроснабжения должны относиться к электроприемникам не ниже I категории надежности электроснабжения в соответствии с ПУЭ [1].

Электроснабжение следующих потребителей должно осуществляться по особой группе I категории надежности:

- систем управления и противоаварийной защиты технологических процессов, в которых участвуют горючие газы и легковоспламеняющиеся жидкости (в том числе систем обнаружения утечек горючих газов и (или) паров, систем аварийного отключения, аварийной запорной арматуры с автоматически и дистанционно управляемым приводом, систем сброса давления, систем аварийного опорожнения и т. д.);
- технологического оборудования, бесперебойная работа которого необходима для безаварийного останова технологического процесса с целью предотвращения угрозы жизни людей;
- установок пожарной сигнализации, систем оповещения и управления эвакуацией при пожаре.

7.3.2 Электрооборудование, располагаемое во взрывоопасных или пожароопасных зонах, должно соответствовать классу взрывоопасной или пожароопасной зоны.

7.3.3 Применяемое электрооборудование должно отвечать требованиям не ниже предъявляемых ПУЭ [1].

Электрооборудование систем противопожарной защиты должно соответствовать требованиям СП 6.13130 в части, не противоречащей настоящему своду правил.

7.3.4 Наружные силовые сети хранилища СПГ должны проектироваться кабельными.

Кабели от трансформаторных подстанций резервных источников питания до вводно-распределительных устройств должны прокладываться в раздельных огнестойких каналах или иметь огнезащиту.

Прокладывать открытые токопроводы по территории хранилища СПГ не допускается.

7.3.5 Прокладку кабелей по территории хранилища СПГ рекомендуется выполнять открыто: по эстакадам, в галереях и на кабельных конструкциях эстакад.

Допускается прокладка кабелей в каналах, засыпанных песком, и траншеях.

7.3.6 При проектировании кабельных эстакад с числом кабелей не менее 12, а также комбинированных эстакад, предназначенных для прокладки кроме других коммуникаций транзитных кабелей для питания электроприемников I и II категорий, необходимо предусматривать основные несущие строительные конструкции с пределом огнестойкости не менее R 45.

7.3.7 Кабели, прокладываемые открыто, должны быть не распространяющими горение.

Кабельные линии систем противопожарной и противоаварийной защиты должны выполняться огнестойкими кабелями, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А по ГОСТ IEC 60332-3-22.

Выбор изоляции и оболочек кабелей должен производиться с учетом воздействия на них продуктов, имеющихся в зоне прокладки кабелей.

Небронированные кабели должны прокладываться в стальных трубах или в стальных коробах.

7.3.8 Короба и несущие конструкции для прокладки кабелей, а также их ограждение должны быть выполнены из негорючих материалов.

7.3.9 В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

7.3.10 Кабельные линии систем противопожарной и противоаварийной защиты должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для функционирования этих систем защищаемого объекта (но не менее времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону).

7.3.11 В одной трубе, металлорукаве, пучке, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке совместная прокладка взаиморезервируемых кабелей рабочего, аварийного освещения, а также кабелей питания и управления не допускается.

Не допускается совместная прокладка кабельных линий систем противопожарной защиты с другими кабелями и проводами в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке.

7.3.12 Вводы взаиморезервируемых кабелей следует выполнять не менее чем в двух удаленных друг от друга местах, с целью поддержания устойчивости управления в случае возникновения пожара.

7.3.13 Линии электроснабжения должны иметь устройства защитного отключения, предотвращающие возникновение пожара при неисправности электроприемников.

Установка устройств защитного отключения в цепях питания электроприемников систем противопожарной и противоаварийной защиты не допускается.

7.3.14 Электропомещения и местные пункты управления, обслуживающие хранилище СПГ, должны размещаться в отдельно стоящих зданиях. В указанных зданиях следует предусматривать подпор воздуха, подъем полов и не допускается устройство окон. Двери в наружных стенах этих зданий должны быть самозакрывающимися с уплотнениями в притворах.

7.3.15 Электрощитовые, трансформаторные, помещения распределительных устройств, преобразовательные подстанции следует размещать в обособленных помещениях и отделять газонепроницаемыми противопожарными преградами 1-го типа от помещений, в которых размещено технологическое оборудование с горючими газами и жидкостями.

Прокладывать трубопроводы с горючими жидкостями и газами через электрощитовые, помещения распределительных устройств, трансформаторных и преобразовательных подстанций не допускается.

7.3.16 Территория, здания, сооружения и наружные установки хранилища СПГ должны оборудоваться системами аварийного освещения.

Электроснабжение аварийного освещения рабочих мест, с которых осуществляется аварийная остановка производства, относящегося к особой группе I категории надежности электроснабжения, должно осуществляться по той же категории надежности.

7.3.17 Для установки светильников наружного освещения могут применяться опоры (мачты), выполненные из негорючих материалов.

Указанные опоры (мачты) должны размещаться на расстоянии не менее полуторной высоты опоры (мачты) от технологического оборудования с горючими газами и жидкостями.

7.3.18 Здания, сооружения и наружные установки хранилища СПГ должны быть защищены от прямых ударов молнии, вторичных ее проявлений и заноса высокого потенциала через наземные (надземные) и подземные металлические коммуникации в соответствии с требованиями, не ниже предъявляемых СО 153-34.21.122 [2].

8 Требования к противоаварийной защите

8.1 Системы контроля, управления и противоаварийной защиты технологических процессов

8.1.1 На хранилищах СПГ следует предусматривать системы контроля, управления и противоаварийной защиты технологических процессов, предназначенные для своевременного выявления возникновения возможных пожароопасных аварийных ситуаций и предотвращения их развития.

Указанные системы должны обеспечивать приведение в действие систем сигнализации и устройств, управляющих технологическим оборудованием, инициировать системы отключения, взаимодействовать с другими системами противоаварийной и противопожарной защиты (аварийная вентиляция, установки пожаротушения и пожарной сигнализации).

8.1.2 Автоматические системы контроля, управления и противоаварийной защиты должны также обеспечивать:

- дистанционный контроль, автоматическое регулирование и управление технологическим оборудованием;
- поддержание оптимальных режимов работы резервуаров, технологических установок;
- предотвращение запуска технологического оборудования при отключенных системах обеспечения пожаровзрывобезопасности и связанных с ними блокирующих устройств;
- оповещение об аварийной ситуации на хранилище СПГ.

8.1.3 Системы контроля, управления и противоаварийной защиты технологических процессов должны быть защищены от срабатывания при случайных и кратковременных сигналах о нарушении ведения технологических процессов, в том числе и в случае переключений на резервный или аварийный источник электроснабжения.

8.1.4 Срабатывание автоматических систем противоаварийной защиты должно осуществляться по заданным программам (алгоритмам).

В системах управления технологическими процессами на хранилище СПГ рекомендуется предусматривать несколько уровней аварийного отключения, при инициировании которых (в зависимости от масштабов аварии) автоматически отключается основное и (или) вспомогательное технологическое оборудование, приводятся в действие системы противоаварийной и (или) противопожарной защиты.

8.1.5 В случае прекращения электроснабжения или прекращения подачи сжатого воздуха для питания систем контроля и управления системы противоаварийной защиты должны обеспечивать перевод объекта в безопасное состояние.

Должна быть предотвращена возможность произвольных переключений в указанных системах при восстановлении питания.

8.1.6 Системы контроля, управления и противоаварийной защиты должны сохранять свою работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для перевода технологического оборудования в безопасное состояние.

8.1.7 Не допускается размещать помещения контрольно-измерительных приборов, автоматики и управления системами противоаварийной защиты над и под взрывопожароопасными помещениями, вентиляционными камерами, под душевыми, санузлами, помещениями с «мокрым» технологическим процессом.

В помещения управления не допускается ввод импульсных и других трубопроводов с горючими жидкостями и газами, а также прокладка любых транзитных трубопроводов через указанные помещения.

Не допускается ввод пожарных водопроводов и установка шкафов для пожарных кранов и рукавов в помещениях щитов автоматизации.

8.2 Система обнаружения утечек горючих газов и паров

8.2.1 Система обнаружения утечек горючих газов и (или) паров должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- непрерывного мониторинга всех производственных участков, где возможна утечка из оборудования и скопление паров СПГ;
- сигнализации о наличии, месте расположения и характере загазованности;
- оповещения персонала о возникшей опасности по внутренней трансляционной системе или по системе аварийной сигнализации;
- включения соответствующих исполнительных систем и устройств.

8.2.2 Места установки, количество газосигнализаторов довзрывоопасных концентраций должны определяться, исходя из требования максимально быстрого обнаружения утечек горючих паров СПГ. Рекомендуется каждый контролируемый участок хранилища СПГ оснащать не менее чем двумя датчиками газосигнализаторов.

8.2.3 При определении типов, количества и мест размещения датчиков газосигнализаторов довзрывоопасных концентраций следует учитывать следующие факторы:

- сценарии возможных пожароопасных аварийных ситуаций на хранилищах СПГ, сопровождающихся утечкой из оборудования горючих паров СПГ;
- условия окружающей среды;
- характер распространения паров;

- возможные виды отказов системы, в том числе риск случайного повреждения оборудования и последствия отказов;

- возможность доступа к оборудованию для его обслуживания, а также требуемая частота и продолжительность этих операций.

8.2.4 Для обнаружения утечек горючих газов и (или) паров рекомендуется использовать следующие типы стационарных датчиков газосигнализаторов довзрывоопасных концентраций горючих газов и (или) паров:

- инфракрасные точечные датчики (для размещения в помещениях или на наружных установках);

- инфракрасные датчики с открытым оптическим трактом (для размещения на наружных установках).

8.2.5 Датчики газосигнализаторов должны обеспечивать подачу предупреждающего светового и звукового сигналов при концентрации горючих газов (паров) 20 % и аварийного сигнала при концентрации горючих газов (паров) 50 % от НКПР, за исключением воздухозаборников систем ОВКВ, где эти уровни должны составлять 10 % и 20 % от НКПР.

8.2.6 Система обнаружения утечек горючих газов и (или) паров должна формировать подачу сигнала в систему противоаварийной защиты технологических процессов хранилища СПГ.

При срабатывании любого датчика обнаружения утечек горючих газов и (или) паров при достижении 20 % от НКПР в автоматическом режиме должна обеспечиваться подача звукового и светового сигналов в операторную (операторные) с постоянным присутствием персонала.

При срабатывании не менее чем двух датчиков, размещаемых на одном контролируемом участке объекта, с порогом срабатывания 50 % от НКПР в автоматическом режиме должны обеспечиваться:

- подача звукового и светового сигналов в операторную (операторные) с постоянным присутствием персонала;

- запуск системы аварийной вентиляции (при срабатывании датчиков газосигнализаторов довзрывоопасных концентраций в помещениях категорий А и Б);

- активирование определенного в проекте уровня аварийного отключения соответствующего технологического оборудования.

8.2.7 В помещениях с постоянным пребыванием персонала предупреждающий и аварийный сигналы должны подаваться по месту установки датчиков сигнализаторов довзрывоопасных концентраций и у выхода внутри помещения. В помещениях с периодическим пребыванием персонала — у входа вне помещения. Допускается предусматривать подачу общего звукового сигнала на все помещения. При этом сигналы должны дополнительно подаваться на пульт оператора.

8.2.8 На открытых площадках должна быть предусмотрена предупреждающая и аварийная световая и звуковая сигнализация от каждого или от группы датчиков газосигнализаторов по месту их установки, а также предупреждающая и аварийная сигнализация на пульт оператора.

8.2.9 Технические характеристики и условия монтажа датчиков газосигнализаторов должны обеспечивать их работоспособность в возможном диапазоне температур воздушной среды.

9 Требования к системам противопожарной защиты

9.1 Системы пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

9.1.1 АУПС следует предусматривать преимущественно адресного типа.

9.1.2 При проектировании АУПС следует предусматривать пожарные извещатели, обеспечивающие автоматический контроль их работоспособности с выдачей извещения о неисправности на приемно-контрольный прибор.

9.1.3 Выбор типов пожарных извещателей в зависимости от назначения защищаемого объекта и вида пожарной нагрузки необходимо проводить в соответствии с разделом 13 и таблицей М.1 СП 5.13130.

В том случае, когда в зоне контроля доминирующий фактор пожара не определен, следует применять комбинацию пожарных извещателей, реагирующих на различные факторы пожара, или комбинированные пожарные извещатели.

9.1.4 На наружных установках и вблизи резервуаров с СПГ должно быть установлено не менее трех извещателей пламени.

9.1.5 В помещениях без постоянного нахождения персонала с наличием большого количества электронных компонентов (помещения КИП и телекоммуникаций, электрические помещения) следует преимущественно использовать системы раннего обнаружения дыма (извещатели пожарные аспирационные дымовые).

Территория площадок размещения резервуаров с СПГ должна оборудоваться ручными пожарными извещателями.

9.1.6 Ручные пожарные извещатели следует устанавливать:

- для зданий категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности — снаружи зданий у входов и по периметру на расстоянии не более чем через 50 м друг от друга;
- на резервуарах СПГ — по периметру их обвалований не более чем через 100 м.

Ручные пожарные извещатели следует устанавливать независимо от наличия извещателей автоматической пожарной сигнализации.

9.1.7 Шлейфы пожарной сигнализации, соединительные линии к световым и звуковым оповещателям должны выполняться с условием обеспечения автоматического контроля их целостности по всей длине.

9.1.8 Приборы приемно-контрольные и приборы управления СПС следует устанавливать в помещениях операторных. Сообщения СПС должны в автоматическом режиме передаваться также в пожарное депо или на пожарный пост.

9.1.9 Объекты в составе хранилища СПГ должны быть оборудованы СОУЭ.

9.1.10 СОУЭ должны иметь автоматическое (приведение в действие СОУЭ командным импульсом автоматических установок пожарной сигнализации и (или) пожаротушения) или полуавтоматическое (приведение в действие СОУЭ диспетчером при получении командного сигнала от автоматических установок пожарной сигнализации или пожаротушения) управление. Выбор вида управления должен определяться в зависимости от функционального назначения, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий и сооружений хранилищ СПГ, исходя из условий обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.

9.1.11 Допускается использование различных типов СОУЭ, классифицируемых согласно таблице 1 СП 3.13130, в различных зонах пожарного оповещения.

9.2 Противопожарное водоснабжение

9.2.1 Проектирование системы противопожарного водоснабжения следует осуществлять в соответствии с требованиями СП 8.13130.

9.2.2 Система противопожарного водоснабжения должна обеспечивать потребность в воде:

- установок пожаротушения;
- установок водяного орошения;
- стационарных лафетных стволов;
- пожарных гидрантов;
- пожарных кранов зданий.

9.2.3 Прокладку трубопроводов подачи воды к системам противопожарной защиты изотермических резервуаров следует осуществлять подземно.

9.2.4 Запас воды для системы противопожарного водоснабжения должен определяться из условия обеспечения максимальной потребности в воде в течение времени не менее 6 ч. Максимальная потребность (расход) в пожарной воде для противопожарной защиты определяется из условия орошения стенок, крыши, площадки манифольдов и насосов СПГ аварийного резервуара. Также следует учитывать необходимость орошения с той же интенсивностью обращенных к аварийному резервуару хранения СПГ поверхностей соседних резервуаров СПГ. Дополнительно следует учитывать расход воды из гидрантов в размере 25 % от суммарного расхода для стационарных установок водяного орошения.

9.2.5 Количество резервуаров пожарной воды должно быть не менее двух, при этом в каждом из них должно храниться не менее 50 % объема воды на пожаротушение.

9.2.6 Пожарные резервуары должны быть оборудованы устройствами для ее забора передвижной пожарной техникой без использования стационарных насосов. С этой целью у резервуаров необходимо предусмотреть площадку размерами не менее 12 х 12 м для подъезда и разворота пожарного автомобиля.

9.2.7 Максимальный срок восстановления противопожарного запаса воды на объектах хранилища СПГ должен составлять не более 24 ч. При наличии в резервуарах пожарной воды двукратного расчетного количества воды требования к сроку восстановления не предъявляются.

9.2.8 В насосной станции противопожарного водоснабжения следует предусмотреть не менее трех насосов, каждый из которых должен обеспечивать 50 % от наибольшей потребности в пожарной воде для защищаемой зоны.

Допускается использовать два насоса, каждый из которых обеспечивает 100 % от наибольшей потребности в пожарной воде.

9.2.9 Пожарные насосы должны запускаться:

а) автоматически:

- при подтверждении обнаружения пожара не менее чем от двух датчиков;
- по сигналу о снижении давления в противопожарном водопроводе ниже величины, установленной в проекте;

б) вручную:

- из пункта контроля и управления (центральной операторной);
- со щита управления насосом в насосной.

Электродвигатель пожарного насоса после запуска может быть отключен автоматически по минимальному уровню воды или вручную.

9.2.10 Температура воздуха в помещении насосной станции должна быть не ниже 5 °С, относительная влажность воздуха — не более 80 % при 25 °С.

Помещение насосной станции должно быть оборудовано средствами связи с пожарным депо и центральной операторной.

У входа в помещение станции должно быть световое табло «Насосная станция пожаротушения», соединенное с аварийным освещением.

9.2.11 Давление воды в любой точке наружной сети противопожарного водопровода должно быть не менее 0,6 МПа, но не должно превышать 1,0 МПа.

В операторной следует устанавливать указатели давления воды в противопожарном водопроводе.

9.2.12 Расстояние между пожарными гидрантами, установленными на противопожарном водопроводе, не должно превышать 100 м.

Пожарные гидранты следует устанавливать через каждые 60 м в пределах зоны резервуарного хранения СПГ.

9.2.13 Пожарный гидрант должен обеспечивать расход воды, требуемый для работы лафетного ствола пожарного автомобиля (но не менее 50 л/с).

9.2.14 В помещении насосной станции противопожарного водоснабжения должны быть вывешены схемы противопожарного водоснабжения, водяных установок пожаротушения хранилища СПГ и инструкции по их эксплуатации. На задвижках и пожарных насосах-повысителях должны быть указатели их назначения.

9.3 Системы пожаротушения и водяного орошения

9.3.1 Необходимость оснащения зданий, сооружений, помещений и оборудования АУП следует принимать, если иное не оговорено в настоящем разделе, согласно пункту 1.5 приложения А СП 5.13130.

9.3.2 Тип установки пожаротушения, способ тушения, огнетушащее вещество должны определяться с учетом пожарной опасности, физико-химических свойств производимых, хранимых и применяемых веществ и материалов, а также особенностей защищаемого оборудования и требований СП 5.13130 к установкам пожаротушения.

9.3.3 Пожаротушение и водяное орошение на хранилищах СПГ должно обеспечиваться:

- применением АУП и водяного орошения;
- применением неавтоматических стационарных установок пожаротушения и водяного орошения;
- использованием передвижной пожарной техники с необходимыми средствами тушения.

9.3.4 Для тушения кабельных сооружений и помещений операторных рекомендуется применять установки газового пожаротушения.

9.3.5 Автоматические установки газового пожаротушения следует предусматривать для помещений или технического оборудования без постоянного присутствия персонала. Для защиты выпускной трубы (свечи) предохранительного клапана в случае воспламенения паров СПГ при аварийном сбросе давления в резервуаре следует также предусматривать автоматическую установку газового пожаротушения.

9.3.6 Стационарные установки водяного орошения (дренчерные установки) следует применять для защиты стенок, крыши и площадок манифольдов и насосов перекачки СПГ. Для охлаждения трубопроводов и арматуры СПГ допускается применять лафетные стволы.

9.3.7 Лафетные стволы следует устанавливать на расстоянии не менее 15 м от защищаемого оборудования. Предварительно направленные, осциллирующие либо имеющие дистанционное управление лафетные стволы могут быть размещены на расстоянии не менее 10 м от защищаемого оборудования.

Число и расположение лафетных стволов для защиты трубопроводов и арматуры определяются из условия их орошения с интенсивностью 0,5 л/(м^2 · с).

9.3.8 Интенсивность подачи воды на орошение для стационарных установок должна приниматься не менее указанных ниже величин для:

- поверхности резервуаров хранения СПГ с наружной металлической стенкой без арматуры — 0,1 л/(м^2 · с);
- поверхности резервуаров хранения СПГ с наружной бетонной стенкой без арматуры — 0,75 л/с на 1 м длины окружности резервуара;
- поверхности резервуаров в местах расположения арматуры, узлов арматуры и подводящих трубопроводов, а также площадок манифольдов и насосов СПГ — 0,5 л/(м^2 · с).

Библиография

[1] ПУЭ — Приказ Минэнерго России от 20.06.2003 № 242 «Об утверждении глав Правил устройства электроустановок»

[2] СО 153-34.21.122-2003 — Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций, утвержденная приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 30 июня 2003 г. № 280

СП 240.1311500.2015

УДК 69(083.74):614.841.45:66.076 ОКС 13.220.01

Ключевые слова: СПГ, хранилища СПГ, технологическое оборудование, изотермические резервуары, требования пожарной безопасности

Корректор *В.Н. Брешина*
Технический редактор *М.Г. Завидская*

Подписано в печать 22.10.2015 г. Формат 60×84 $^{1}/_{8}$. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 2,79. Т. – 60 экз. Заказ № 46.

Типография ФГБУ ВНИИПО МЧС России
мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха,
Московская обл., 143903

gost.e-ecolog.ru