

СТО ИНТИ S.50.3-2022

RU

УСТАНОВКИ ФАКЕЛЬНЫЕ

Общие технические требования



Предисловие

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Комитетом по печному оборудованию АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив»

2 ВНЕСЁН Комитетом по печному оборудованию АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив»

3 ПРИНЯТ АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив»

4 ВВЕДЁН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив».

Содержание

1	Область применения.....	6
2	Нормативные ссылки	7
3	Термины, определения и сокращения	10
4	Классификация.....	14
5	Технические требования к факельным установкам	18
	5.1 Общие требования	18
	5.2 Требования к конструкции.....	18
	5.3 Конструкция факельных оголовков.....	20
	5.4 Оголовки для бездымных факелов.....	20
	5.5 Факельные оголовки для бездымного сжигания углеводородных (в том числе непредельных углеводородов) газов в полном рабочем диапазоне расходов	20
	5.6 Ограниченно бездымные факелы.....	21
	5.7 Эндотермический факел (с подачей вспомогательного топливного газа).....	21
6	Требования к вертикальным факельным установкам	22
	6.1 Общие требования	22
	6.2 Факельный оголовок.....	22
	6.3 Оголовки факелов с внутренней подачей пара/воздуха	23
	6.4 Оголовки факелов с подачей вспомогательного воздуха	23
	6.5 Устройство ветрозащиты факельного оголовка	23
	6.6 Стабилизатор для оголовка факела.....	23
	6.7 Требования к системе розжига.....	23
7	Требования к горизонтальным факельным установкам.....	25
8	Требования к закрытым (наземным) факельным установкам.....	26
9	Требования к материалам.....	29
10	Требования к вспомогательному оборудованию	30
	10.1 Общие требования.....	30
	10.2 Требования к КИПиА.....	30
	10.3 Требования к трубопроводной арматуре	30
	10.4 Требования к системе светоограждения	31
	10.5 Требования к электроснабжению.....	31
11	Требования к комплектности	33
	11.1 Требования к комплекту поставки.....	33
	11.2 Требования к документации и техническим данным	33

12	Требования к упаковке и маркировке	37
13	Требования к безопасности и охране окружающей среды.....	38
13.1	Устройство и эксплуатация.....	38
13.2	Требования охраны окружающей среды.....	40
14	Требования к транспортированию и хранению.....	41
14.1	Требования к транспортированию	41
14.2	Требования к хранению	42
15	Требования к эксплуатации.....	43
16	Требования к оборудованию и техническому обслуживанию.....	44
17	Гарантии изготовителя	45
	Библиография	46

Введение

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к проектированию, изготовлению, монтажу и эксплуатации факельных установок и деталей, входящих в ее состав, предназначенных для сжигания сбросов горючих углеводородных газов и паров от технологических аппаратов.

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт предназначен для использования при проектировании, строительстве, эксплуатации, техническом перевооружении, консервации и ликвидации факельных установок высокого давления, низкого давления, совмещенных и их деталей на производственных объектах добычи нефти и газа, переработки углеводородного сырья и нефтехими.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на проектирование новых, реконструкцию, техническое перевооружение передвижных факельных установок.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 15.309-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 21.110-2013 Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов

ГОСТ 2991-85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 14918-2020 Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия

ГОСТ 15150-69 69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов

ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 30331.1-2013 (IEC 60364-1:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения

ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

ГОСТ 30546.2-98 Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний

ГОСТ 30546.3-98 Методы определения сейсмостойкости машин, приборов и других технических изделий, установленных на месте эксплуатации, при их аттестации или сертификации на сейсмическую безопасность

ГОСТ 30852.9-2002 (IEC 60079-10:1995) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон

ГОСТ 30852.10-2002 (IEC 60079-11:1999) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i

ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ 31610.0-2019 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ 31610.10-2012/IEC 60079-10:2002 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 10 Классификация взрывоопасных зон

ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017) Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные

ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017) Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные

ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ IEC 60034-30-1-2016 Машины электрические вращающиеся. Часть 30-1. Классы КПД двигателей переменного тока, работающих от сети (код IE)

ГОСТ Р 2.601-2019 ЕСКД. Эксплуатационные документы

ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011 Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов

ГОСТ Р 51474-99 Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами

ГОСТ Р 53681-2009 Нефтяная и газовая промышленность. Детали факельных устройств для общих работ на нефтеперерабатывающих предприятиях. Общие технические требования

СТО ИНТИ S.80.1-2021 Передвижные технологические установки. Промысловый сбор и подготовка нефтяной смеси. Проектирование, изготовление, монтаж и эксплуатация

СТО ИНТИ S.90.6-2022 Требования к оборудованию КИП и А

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действия ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю, который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **Аварийные сбросы:** горючие газы и пары, поступающие в факельную систему при срабате.

3.1.2 **Автоматизированная система управления технологическим процессом;** АСУ ТП: система контроля, управления и защиты технологического процесса, построенная на средствах измерения, вычислительной технике и исполнительных устройствах и механизмах и предназначенная для обеспечения комплексной автоматизации технологических операций на производстве.

3.1.3 **Бездымное сжигание:** сжигание горючих газов и паров, при котором количество выбросов вредных и токсичных продуктов неполного горения меньше разрешенных в соответствии с Международными соглашениями и законодательством Российской Федерации

3.1.4 **Воздух сгорания:** воздух, требуемый для сжигания факельных газов.

3.1.5 **Вспомогательный газ:** топливный газ, добавляемый к сдувочному газу до факельной горелки или в точке сгорания в целях повышения теплотворной способности.

Примечание -В некоторых конструкциях вспомогательный газ повышает турбулентность, что улучшает сжигание.

3.1.6 **Газовый затвор:** устройство для предотвращения попадания воздуха в факельную систему через верхний срез факельного ствола при снижении расхода продувочного газа.

3.1.7 **Закрытый факел:** закрытие факела одной или несколькими горелками, расположенными таким образом, что пламя не видимо напрямую.

3.1.8 **Единичный факельный оголовок:** единичный факельный оголовок представляет собой устройство с единственным выходным соплом.

3.1.9 **Конструкторская документация:** совокупность конструкторских документов, содержащих данные, необходимые для проектирования (разработки), изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации, ремонта, модернизации, утилизации изделия.

3.1.10 **Надземный факел:** факел, в котором горелка поднята намного выше уровня земли в целях снижения интенсивности излучения и способствования дисперсии.

3.1.11 **Номинальный диаметр:** параметр, применяемый для трубопроводных систем в качестве характеристики присоединяемых частей арматуры.

3.1.12 **Опорная башня:** металлоконструкция, которая удерживает один или несколько факельных стволов в вертикальном положении.

3.1.13 **Отдельное устойчивое пламя:** пламя, которое не соприкасается с самой факельной горелкой, а горит с устойчивым фронтом пламени поблизости от факельной горелки.

3.1.14 **Периодические сбросы:** горючие газы и пары, направляемые в факельную систему при пуске, остановке оборудования, отклонениях от технологического режима.

3.1.15 **Пилотная (дежурная) горелка:** горелка, которая работает непрерывно в течение всего периода использования факельной установки.

3.1.16 **Подвышечное основание:** система держателей для надземного стояка факела, обычно используемая для очень высоких факелов или если пространство участка ограничено.

3.1.17 **Плавающий затвор:** гидротехнический затвор, доставляемый на плаву к месту установки и погружаемый путем заполнения его отсеков водой.

3.1.18 **Постоянные сбросы:** горючие газы и пары, поступающие непрерывно от технологического оборудования и коммуникаций при нормальной их эксплуатации

3.1.19 **Продувка:** потеря устойчивости пламени.

3.1.20 **Продувочный газ:** газ, подаваемый в факельную систему для предотвращения образования в ней взрывоопасной смеси.

3.1.21 **Прямое возгорание:** возгорание пламени факела посредством источника высокой энергии, а не запальным пламенем.

3.1.22 **Расчетная мощность факела:** максимальный расчетный расход факела.

Примечание - Расчетная мощность факела, выраженная в килограммах/час (фунтах/час) конкретного состава, температуры и давления.

3.1.23 **Скорость сгорания:** скорость, с которой фронт пламени продвигается в негорящую горючую смесь.

3.1.24 **Срыв пламени:** явление, характеризующее общим или частичным отрывом основания пламени над отверстиями горелки или над зоной стабилизации пламени.

3.1.25 **Стабильность пламени:** установившееся состояние, при котором пламя занимает неизменное положение по отношению к выходным отверстиям горелки.

3.1.26 **Степень полноты сгорания:** процентное соотношение горючей жидкости, полностью окисленной в горелке.

Примечание - В случае с углеводородами полнота сгорания является массовым процентом угля в исходной жидкости, который окисляется полностью до CO₂.

3.1.27 **Факельная установка высокого давления:** факельная установка для сжигания сбрасываемых газов и паров из аппаратов, работающих под давлением выше 0,3 МПа (3,0 кгс/см²).

3.1.28 **Факельная установка закрытая (закрытый факел):** факельная установка для бездымного сжигания сбросных газов

3.1.29 **Факельная установка низкого давления:** факельная установка для сжигания сбрасываемых газов и паров из аппаратов, работающих под давлением до 0,3 МПа (3,0 кгс/см²).

3.1.30 **Факельная установка открытая (открытый факел):** факельная установка для сжигания сбрасываемых газов и паров в атмосфере.

3.1.31 **Факельная установка совмещенная:** факельная установка, имеющая два (или несколько) факельных стволов для сжигания сбрасываемых газов и паров высокого и низкого давления, с общим основанием или поддерживающими конструкциями.

3.1.32 **Факельная установка с несколькими горелками:** группа факельных горелок, предназначенных для сжигания всей или части расчетной мощности потока которые часто, расположены поэтапно для обеспечения лучшего сгорания.

3.1.33 **Факельный амбар:** наземная строительная конструкция, имеющая форму каре (полузамкнутого или замкнутого по периметру), предназначенная для обеспечения устойчивой работы горелки (горелок) горизонтальной факельной установки, временной локализации термически обезвреженных мехпримесей, снижения теплового воздействия на площадку горизонтально.

3.1.34 **Факельный оголовок:** устройство с пилотными (дежурными) горелками, служащее для сжигания сбросных газов.

3.1.35 **Факельный ствол:** вертикальная труба с оголовком и газовым затвором.

3.1.36 **Эндотермический факел:** факел, потребляющий внешнюю энергию, обычно вспомогательный или обогатительный газ, для поддержания реакции сгорания.

3.1.37 **Эффективность разрушения:** массовый процент горючего пара.

3.2 В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

АРМ – автоматизированное рабочее место;

БЗР – блок запорно-регулирующий;

БУР – блок управления розжигом;

ВД – высокое давление;

ЖКИ – жидкокристаллические индикаторы;

ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;

ИБП – источник бесперебойного питания;

КД – конструкторская документация;
КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;
ЛСУ – локальная система управления;
НД – нормативная документация;
ПЛК – программируемый логический контроллер;
ПНР – пусконаладочные работы;
ПО – программное обеспечение;
ПТК – программно-технический комплекс;
ПЧ – преобразователь частоты;
РД – разрешительная документация;
РСУ – распределенная система управления;
САУ – система автоматического управления;
СИ – средство измерения;
УФГ – установка факельная горизонтальная;
УФЗФ – установка факельная, закрытый факел;
УФОФ – установка факельная, открытый факел;
ФВД – факельная установка высокого давления;
ФНД – факельная установка низкого давления;
ЭД – эксплуатационная документация.

4 Классификация

4.1 По типам факельных установок различают:

- факельные установки с вертикальными стволами;
- факельные установки с горизонтальными стволами;
- закрытые (наземные) факельные установки.

4.1.1 По конструкции вертикальных факельных установок:

- с открытым факелом. Высокого давления (УФОФ-ВД);
- с открытым факелом. Низкого давления (УФОФ-НД);
- совмещенная с отдельно стоящими стволами (УФОФ-С);
- в комплекте с подъемными механизмами, для спуска факельных оголовков (тип УФО);
- в комплекте с подъемными механизмами, для приведения стволов в горизонтальное положение для ремонта или замены факельных оголовков (УФОС);
- с закрытым факелом (УФЗФ).

4.1.2 По конструкции горизонтальных факельных установок:

- высокого давления для сжигания газов, продувочных газов скважин газовых месторождений, сбросных газов скважин при продувке шлейфов (УФГ-1);
- для термической утилизации негорючих промышленных стоков (УФГ-2).

4.1.3 Для вертикальных факельных установок DN факельного ствола согласно таблице 1.

Таблица 1 – Номинальные диаметры факельного ствола для вертикальных факельных установок

Тип факела	Ряд DN
Открытый	50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000
Закрытый	1000, 2000, 3000, 5000, 10000, 15000, 20000, 25000, 30000

4.1.4 Для вертикальных факельных установок высота факельной установки согласно номинальному ряду по таблице 2.

Таблица 2 – Номинальный ряд высот вертикальных факельных установок

Тип факела	Высота факельной установки, м
Открытый	10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, ,65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200
Закрытый	5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, ,65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100

4.1.5 По количеству основных горелок (для горизонтальных факельных установок):

- 1;
- 2;
- 3.

4.1.6 По климатическому исполнению по ГОСТ 15150:

- У;
- ХЛ;
- УХЛ.

4.1.7 По сейсмостойкому исполнению:

- несейсмостойкое (С0);
- сейсмостойкое (С);
- повышенной сейсмостойкости (ПС).

4.1.8 По виду сброса:

- углеводородные газы и пары низкого давления (Н);
- углеводородные газы и пары высокого давления (В);
- жидкие негорючие промышленные стоки (Ж);
- жидкие углеводороды (ЖУ);
- жидкие негорючие промышленные стоки и углеводородные газы и пары низкого давления (ЖН).

4.2 Схема условного обозначения

4.2.1 Схема условного обозначения вертикальных факельных установок согласно рисунку 1.

	1	2	3	4	5	6	СТО ИНТИ S.80.3– 2022
Тип вертикальной факельной установки							
Количество сбрасываемого газа, млн. м ³ /сут.							
DN факельного ствола							
Высота факельной установки, м							
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150							
Сейсмостойкое исполнение							
Обозначение стандарта							

Рисунок 1 - Схема условного обозначения вертикальных факельных установок

Пример:

Факельная установка вертикальная высотой 30 м с закрытым факелом, с номинальным диаметром факельного ствола 1000 мм в исполнении УХЛ по ГОСТ 151510 в сейсмостойком исполнении, количество сбрасываемого газа - 1 млн. м³/сут.:

УФЗФ-1000-30-УХЛ-С СТО ИНТИ S.80.3-2022

4.2.2 Схема условного обозначения УФГ согласно рисунку 2.

	1	2	3	4	5	6	СТО ИНТИ S.80.3– 2022
Тип горизонтальной факельной установки							
Количество основных горелок							
Расход сжигаемой среды, тыс. тыс. м ³ /час							
Высота факельной установки, м							
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150							
Сейсмостойкое исполнение							
Обозначение стандарта							

Рисунок 2 - Схема условного обозначения горизонтальных факельных установок

Пример:

Факельная установка горизонтальная высокого давления для сжигания газов, продувочных газов скважин газовых месторождений, сбросных газов скважин при продувке шлейфов с количеством основных горелок – 2 в исполнении УХЛ по ГОСТ 151510 в сейсмостойком исполнении, расход сжигаемой среды на каждую горелку-100 тыс. м³/час:

УФГ-1-2-100-УХЛ-С СТО ИНТИ S.80.3-2022

5 Технические требования к факельным установкам

5.1 Общие требования

5.1.1 Проектные решения факельных установок и составляющих деталей должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечить функционирование в течение как минимум 5 лет без необходимости эксплуатационного простоя оборудования. Если не оговорено иное.

5.1.2 База для факельной конструкции разрабатывается с учетом ожидаемых эксплуатационных характеристик, функциональных требований и механических деталей, требуемых для достижения целей безопасности эксплуатации, установленных для каждой сферы их применения.

5.1.3 Требования к климатическому исполнению оборудования — по ГОСТ 15150.

5.1.4 Требования к оборудованию, работающему под давлением, — по ГОСТ Р 52630.

5.2 Требования к конструкции

5.2.1 Конструкция факельной установки должна обеспечивать:

- полноту сжигания, исключающую образования альдегидов, кислот, дыма, сажи и других вредных промежуточных продуктов;
- безопасную, безотказную и эффективную ликвидацию и сжигание углеводородов с высокой полнотой сгорания;
- ликвидируемые углеводороды горели со стабильным горением на протяжении всего заданного рабочего интервала;
- непрерывность факельного пламени в суровых погодных условиях;
- наземные концентрации заданных соединений не превышали экологических лимитов;
- обратное давление не превышало допустимых максимальных значений;
- скорость во всех трубах и в факельной горелке не превышала установленного максимума;
- лимит кроющей способности в диапазоне бездымного интервала расхода жидкости не был превышен;
- интенсивность излучения факела не превышала допустимого максимума;
- уровни шума не превышали разрешенного максимума.

5.2.2 Факельная установка может дополнительно оснащаться:

- с факельными оголовками для обеспечения бездымного горения газа (по нормам экологической безопасности), автоматической системой розжига и контроля горения;

- факельными сепараторами емкостного и трубного исполнения (трубные газовые расширители), предназначенные для отделения газа от капельной жидкости и механических примесей, разрушения жидкостных пробок, образующихся в газовых трубопроводах;

- запорной арматурой и приборами КИП, лестницами и площадками обслуживания.

5.2.3 Производительность факельных установок по газу должна обеспечиваться в диапазоне от 1 до 8000 тыс.нм³/сут.

5.2.4 Расход топливного газа на дежурные горелки – 1,5-16 нм³/ч.

5.2.5 Требования к стальным несущим и ограждающим конструкциям — по [1], [2] и ГОСТ 23118.

5.2.6 Требования к нагрузкам воздействия — по [3].

5.2.7 Основные требования к конструкции системы устанавливаются в соответствии с [4] и следующие аспекты должны быть определены в технической документации:

- расчетный поток из системы сброса и понижения давления, в т.ч. максимальный непрерывный случай и максимальный прерывистый случай;

- требование к ступенчатости факела и метод;

- гидравлика системы в отношении перепада давления, статического давления и диаметра факела;

- требования к экологичности, связанные с бездымностью, лимитами кроющей способности и допустимым предельным шумом;

- эксплуатационные характеристики, такие как пиковая интенсивность излучения на уровне грунта;

- функциональное описание предполагаемой работы системы;

- выбор основных компонентов системы, могущих быть составной частью факела, таких как факельный сепаратор, жидкий затвор, плавучий затвор, устройство снижения продувки и т.п.

- расчетные условия на месте и в окружающей среде;

- имеющиеся инженерные коммуникации.

5.2.8 Требования к надежности металлоконструкций и дополнительных устройств — по ГОСТ 27751.

5.2.9 Конструкция оборудования должна предусматривать наличие защитных устройств или аппаратов, препятствующих поступлению атмосферного воздуха в факельный коллектор. Данные устройства и (или) аппараты располагают в оголовке или в линии сбросного газа

5.3 Конструкция факельных оголовков

5.3.1 Единичный факельный оголовок

5.3.1.1 Единичный факельный оголовок представляет собой устройство с единственным выходным соплом.

Единичные факельные оголовки могут быть бездымными или ограниченно бездымными.

5.3.2 Мультигорелочные факельные оголовки

5.3.2.1 Конструкция мульти горел очных факельных оголовков должна предусматривать два и более горелочных устройств, в которых используется энергия давления сбросного газа для инъекции дополнительного воздуха.

5.3.2.2 Бездымность должна быть обеспечена оптимальным соотношением газ/воздух, что достигается созданием следующих условий:

- высоким давлением газа;
- большими поверхностями газовых потоков.

5.4 Оголовки для бездымных факелов

5.4.1 Оголовки для бездымных факелов должны устранять дымление с помощью специального расположения потоков сбросного газа и атмосферного воздуха. Бездымное сжигание может быть обеспечено за счет принудительной подачи воздуха, пара и повышения давления сбросного газа, а также за счет использования других средств увеличения турбулентности для лучшего смешения горючего газа с воздухом.

5.4.2 Стабильность сжигания должна быть обеспечена при расходах сбросного газа в диапазоне расходов от нуля до его максимального значения в соответствии с [5].

5.4.3 Бездымность сжигания должна быть обеспечена при постоянных и периодических сбросах, составляющих до ~ 10 % максимального. При использовании вентиляторного воздуха (или пара) эта величина может быть увеличена до 20 %. Большие величины сбросов считают аварийными и бездымность сжигания не гарантируют.

5.4.4 В зависимости от состава и давления сбросного газа должна быть выбрана конструкция оголовка.

5.5 Факельные оголовки для бездымного сжигания углеводородных (в том числе непредельных углеводородов) газов в полном рабочем диапазоне расходов

5.5.1 Факельные оголовки должны обеспечивать разделение газового потока на ряд струй, направляемых под углом к оси факела, определяемым расчетным путем, и ряд дополнительных струй, которые закручивают инжектируемый поток воздуха. При этом стабилизация горения должна быть осуществлена струями газа и стабилизаторами-завихрителями.

5.5.2 Для усиления вихревого движения струй газа и потоков воздуха и их лучшего смешивания необходимо применять систему сопел для подачи водяного пара (возможна подача воздуха от компрессорной установки). Пламя факела должно быть устойчивым к ветровому воздействию. При этом должен отсутствовать контакт пламени с корпусом оголовка.

5.6 Ограниченно бездымные факелы

5.6.1 Ограниченно бездымные факелы имеют конструкцию, рассчитанную на сжигание углеводородных газов и паров испарения, которые не создают опасности дымления.

5.6.2 Ограниченно бездымные факелы могут быть использованы как дополнительные для расширения рабочего диапазона бездымных факелов.

5.7 Эндотермический факел (с подачей вспомогательного топливного газа)

5.7.1 Эндотермический факел должен использовать высококалорийный топливный газ для получения дополнительного тепла при сжигании низкокалорийных паров.

5.7.2 Эндотермический факел следует использовать с высококалорийным топливным газом или с мощными пилотными горелками при теплотворной способности потока газа ниже 1300—1800 ккал/нм³.

6 Требования к вертикальным факельным установкам

6.1 Общие требования

6.1.1 Оборудование в процессе эксплуатации должно исключать образование газозооушной смеси во внутреннем объеме ствола факела. Должно быть исключено поступление воздуха через оголовек факела в ствол и далее в факельный коллектор. В процессе эксплуатации должна быть осуществлена непрерывная продувка инертным или топливным газом. Должны быть предусмотрены необходимые блокировки (определяемые проектом оборудования), предотвращающие поступление атмосферного воздуха в факельный ствол при разрежении в основании факельного ствола более 1000 Па и подачу инертного газа в факельный коллектор при прекращении подачи продувочного газа.

6.1.2 Конструкция оборудования должна предусматривать наличие защитных устройств или аппаратов, препятствующих поступлению атмосферного воздуха в факельный коллектор. Данные устройства и (или) аппараты располагают в оголовке или в линии сбросного газа.

6.1.3 В качестве защитных устройств используют диффузионные (газостатические затворы), скоростные (газодинамические) затворы, жидкостные затворы и в необходимых случаях – огнепреградители.

6.1.4 Опорная башня помимо фиксирующих опорных конструкций должна включать устройства для демонтажа факельных стволов, предназначенных для съема факельных оголовков, для разборки стволов и спуска секций с использованием спускоподъемных устройств. Допускается опускание ствола факела на землю (на специальные опоры) без его разборки.

6.2 Факельный оголовок

6.2.1 Конструкция факельного оголовка должна обеспечивать безопасное сжигание сбросного газа при максимально возможном расходе.

Оголовек должен работать на смеси топлива и воздуха при скоростях, турбулентности и концентрации, обеспечивающих надлежащие розжиг и устойчивое горение.

Розжиг основного потока сбросного газа необходимо производить пламенем пилотных горелок, которые зажигают системой розжига. Оголовек может иметь механическое устройство или другие средства установления и поддержания устойчивого пламени в рабочем диапазоне расходов.

6.2.2 Уровень шума, измеренный возле ограждения защитной зоны, — по ГОСТ 12.1.003. Основную стабилизацию пламени и бездымную работу оголовка

необходимо обеспечивать подачей вспомогательного пара, который управляет формированием дыма при сбросе большого количества углеводородных газов. Количество подаваемого пара должно быть пропорциональным количеству сбрасываемого газа и его состава.

6.2.3 Пар необходимо подавать в коллектор с соплами в верхней части оголовка для инъекции атмосферного воздуха в зону горения и защиты оголовка от воздействия пламени.

Паровой инжектор, расположенный по центру оголовка, необходимо использовать для смягчения внутреннего горения и удаления пламени из внутреннего объема и снижения температурных нагрузок.

6.3 Оголовки факелов с внутренней подачей пара/воздуха

6.3.1 В целях более полного смешения сбросного газа с воздухом возможна подача паровоздушной смеси в оголовок с помощью устройств, имеющих инжекторы, в которые подается водяной пар. Выпуск смеси пара/воздуха внутрь оголовка необходимо осуществлять на высокой скорости и обеспечивать увеличение скорости истечения сбросного газа.

6.4 Оголовки факелов с подачей вспомогательного воздуха

6.4.1 Оголовки факелов с подачей вспомогательного (дополнительного) воздуха используют в факелах, если требуется обеспечить бездымное горение. При этом вспомогательный воздух подают внутрь оголовка. Таким образом осуществляют предварительное смешение сбросного газа с воздухом. При истечении газовой смеси из оголовка происходит и смешение с атмосферным воздухом. Этот способ необходимо применять при отсутствии источника пара.

6.5 Устройство ветрозащиты факельного оголовка

6.5.1 Для защиты пламени от ветрового воздействия используют ветрозащитные устройства. Допускается не применять эти устройства, если при эксплуатации используют для защиты вспомогательный пар или принудительную подачу воздуха.

6.6 Стабилизатор для оголовка факела

6.6.1 Стабилизатор для оголовка факела используют для предотвращения повреждения оголовка от касающегося пламени.

6.6.2 Стабилизатор должен обеспечить движение воздушного потока к оголовку, к коллекторам пара/воздуха для уменьшения силы воздействия ветра.

6.7 Требования к системе розжига

6.7.1 Устройство дистанционного розжига должно обеспечить розжиг пилотных горелок факела, контроль наличия пламени на них и подачу аварийного сигнала в

операторскую о прекращении работы пилотных горелок.

6.7.2 При сбое в подаче воздуха система розжига должна автоматически возвращаться к процессу предварительного смешения газа с воздухом.

6.7.3 При необходимости должно быть предусмотрено наличие резервного комплекта системы розжига.

6.7.4 В обоснованных случаях допускается использовать прямое искровое зажигание факела. Для обеспечения устойчивой работы систем розжига необходимо использовать надежный источник топлива. Предпочтительно использовать природный газ.

6.7.5 При использовании системы генерирования фронта пламени панель управления на факеле должна иметь:

- защитный навес от солнца (алюминий);
- переключатель на пилотную горелку;
- усилитель и переключатель на пилотную горелку;
- индикация подачи питания;
- испытательная лампа;
- лампочки горелка вкл./выкл. для каждой пилотной горелки;
- кнопка для ручного розжига.

7 Требования к горизонтальным факельным установкам

7.1 Факельная установка с горизонтальным стволом состоит из горелочного устройства для сжигания сбросных газов и жидкостей, имеет систему дистанционного розжига и контроля параметров, систему противоаварийной защиты. Горелочное устройство устанавливают в обваловке.

7.2 Горелочное устройство факельной установки с горизонтальным стволом должно обеспечивать тонкое распыление промстоков, подаваемых для огневого обезвреживания, и смешение с воздухом и горючим газом.

7.3 Горючий газ должен поступать в количествах, необходимых для образования стабильного факела.

7.4 Конструкция горелочного устройства должна обеспечивать достаточную инжекцию атмосферного воздуха для бездымности сжигания.

7.5 Факельные установки с горизонтальными стволами оснащают системой защиты, которая отсекает газ и промстоки при отклонении от рабочих значений технологических параметров, установленных проектной документацией.

7.6 Горелочное устройство должно иметь систему пилотных горелок, обеспечивающих стабильное горение факела.

7.7 Расчет поверхностной плотности теплового потока за пределами факельного амбара горизонтальной факельной установки согласно приложению Б.

Примечание – При необходимости проведения расчетов поверхностной плотности теплового потока внутри факельного амбара горизонтальной факельной установки необходимо обратиться к [б].

7.8 Сейсмостойкость факельных установок должна подтверждаться расчетами, выполненными заводом-изготовителем. Расчеты и испытания должны выполняться с учетом требований ГОСТ 30546.1, ГОСТ 30546.2, ГОСТ 30546.3.

8 Требования к закрытым (наземным) факельным установкам

8.1 Закрытые (наземные) факельные установки предназначены для бездымного сжигания сбросных газов и жидкостей возле поверхности земли. Конструкция закрытой факельной установки должна предусматривать наличие открытой сверху камеры сжигания с футерованными стенками, защищающими горелочные устройства от ветрового воздействия.

8.2 Факельные установки закрытого типа в своем составе имеют:

- камера сгорания,
- горелки,
- системы трубопроводов,
- ветровой забор,
- операционные элементы управления и контроль безопасности.

8.3 Камеры сжигания в закрытых (наземных) факельных установках должны иметь ограждение, выполненное так, чтобы снизить ветровое воздействие на процесс горения и предотвратить несанкционированный доступ воздуха.

8.4 Конструкция должна быть рассчитана на максимальную температуру эксплуатации до 1090°C.

Примечание - Температура дымового газа выше 980°C может давать видимые выбросы, не пламя, вследствие ионизации.

8.5 В процессе эксплуатации закрытых (наземных) факельных установок обеспечивают контроль количества и качества воздуха, подаваемого в камеру сгорания, и температуру потока дымовых газов, покидающих камеру.

8.6 При достижении максимальной нагрузки первой ступени должна включаться следующая система горелок для сжигания сбросного газа с большим расходом.

8.7 Размеры камеры сгорания необходимо определять характеристиками конструкции горелочного узла. Размеры камеры сгорания определяют в зависимости от объемного выделения тепла, среднее значение которого должно быть равным 310 кВт/м³.

8.8 Горелки и системы управления горелками для включенных пилотных горелок должны быть спроектированы на указанные газовые расходы и расходы жидкости, установленные проектной документацией для того, чтобы обеспечить бездымное сжигание.

8.9 Конструкция горелочного узла должна обеспечивать устойчивое горение для всех условий потока сбросного газа в рабочем диапазоне, не вызывать пульсаций горения, которые могут вызвать резонансные колебания корпуса камеры сжигания.

8.10 Конструкция наземного факела должна обеспечивать необходимый воздушный поток в камеру сгорания и выход для потока горячих дымовых газов из камеры сгорания. Для снижения температуры продуктов сгорания необходимо предусмотреть поступление избыточного воздуха. Воздушный поток в камеру сгорания должен быть обеспечен естественной или принудительной тягой.

8.11 В конструкции с принудительной подачей воздуха должны быть предусмотрены устройства регулировки, обеспечивающие тягу, исключаящую искажение пламени факела и появление вибрации.

8.12 В процессе эксплуатации должен быть обеспечен однородный воздушный поток ко всем горелкам. Заграждающие жалюзи для впуска воздуха к горелкам должны обеспечивать равномерное распределение воздушного потока по горелкам.

8.13 Для камеры сгорания требуется огнеупорная футеровка. При выборе и проектировании системы огнеупора должны учитываться:

- пиковая рабочая температура (с коэффициентом безопасности);
- температурные пределы для материалов и покрытий внешней оболочки;
- тепловые циклические нагрузки с ускоренным повышением и понижением рабочей температуры камеры сгорания с переменными притоками сдувочного газа к факелу;
- скорость движения воздуха в камеру сгорания и скорость дымового газа на выходе из камеры сгорания;
- воздействие осадков, ветра и т.д.;
- вес, хрупкость, коэффициенты расширения/сжатия, прочность, ремонтпригодность и срок службы огнеупора;
- графики выдержки огнеупора и программы запуска.

Изоляция огнеупора для термальных теплопотерь не служит фактором в проектировании; большой процент тепла факела закрытого пламени теряется в атмосферу.

8.14 Конструкция заграждения должна обеспечивать защиту персонала от излучения пламени и от наружных поверхностей камеры сгорания.

8.15 Конструкция вводов воздуха в ограждении должна обеспечивать уровень шума, не превышающий 80 дБА на расстоянии 1,0 м от мест ввода воздуха.

8.16 В факелах закрытого пламени горелки могут гореть в вертикальном направлении либо могут зажигаться горизонтально по направлению к камере сгорания. Выбор направления пламени горелки зависит от ее размера. Обычно факельные горелки соединяются с трубками горелки посредством фланцевых или резьбовых фитингов либо сваркой.

Примечание - Необходимо, чтобы при выборе типа соединения учитывался состав и

температура сдувочного газа, а также возможная подверженность высоким тепловым нагрузкам из-за близости к пламени камеры сгорания. Такие температурные эффекты могут ослаблять некоторые виды резьбовых и фланцевых соединений.

9 Требования к материалам

9.1 Требования к материалам, применяемым при изготовлении конструкций, — по ГОСТ 380, ГОСТ 4543, ГОСТ 8509, ГОСТ 8568, ГОСТ 1050, ГОСТ 19281, ГОСТ 19903, ГОСТ 27772.

9.2 Требования к защите строительных конструкций от коррозии — по [7] и ГОСТ 9.014.

9.3 Все части факела должны быть стойкими к воздействию температуры.

9.4 Верхняя часть факельного оголовка должна быть изготовлена из жаростойких сплавов по ГОСТ 5632. Допускается изготавливать нижнюю часть оголовка (вместе с соединительным фланцем) из менее качественных марок нержавеющей стали.

9.5 Жаропрочные футеровочные материалы используют для оголовков большого диаметра (более 1000 мм) для защиты от внутреннего горения. Материалы должны быть стойкими к высокой температуре и к ее резким изменениям.

9.6 Конструкция футеровки должна обеспечивать:

- стойкость к температурам рабочего диапазона, возможность циклической работы и ее восприимчивость к увлажнению;

- возможность использования различных способов закрепления огнеупора.

9.7 Внутренний канал оголовка должен иметь жаропрочную футеровку со специальными креплениями. При проектировании необходимо учитывать последствия разрушения футеровки, в том числе возможность падения в ствол плотного огнеупора и затруднение прохождения потока сбросного газа, падение на землю внешнего огнеупора.

9.8 Внутренний канал оголовка должен иметь жаропрочную футеровку со специальными креплениями. При проектировании необходимо учитывать последствия разрушения футеровки, в том числе возможность падения в ствол плотного огнеупора и затруднение прохождения потока сбросного газа, падение на землю внешнего огнеупора.

10 Требования к вспомогательному оборудованию

10.1 Общие требования

10.1.1 Конструкция оборудования должна предусматривать наличие защитных устройств или аппаратов, препятствующих поступлению атмосферного воздуха в факельный коллектор. Данные устройства и (или) аппараты располагают в оголовке или в линии сбросного газа.

10.1.2 В качестве защитных устройств используют диффузионные (газостатические затворы), скоростные (газодинамические) затворы, жидкостные затворы и в необходимых случаях — огнепреградители.

10.1.3 Башенная опора факела должна быть защищена от прямых ударов молнии путем установки на верхней отметке сооружения молниеприемника и обеспечения его электрического контакта с заземлением (возможно через металлоконструкции опор с выполнением соответствующих конструктивных мероприятий). Требования к устройству молниезащиты — по [8].

10.1.4 Факельная установка должна быть снабжена приборами, контролирующими технологические параметры с постоянной регистрацией и выводом показаний, — по [5].

10.1.5 В устройстве дистанционного розжига факела должно быть предусмотрено автоматическое регулирование давления топливного газа и воздуха.

10.1.6 В рабочем режиме для факельной установки должно быть обеспечено автоматическое регулирование расхода продувочного газа для поддержания его расчетного значения.

10.2 Требования к КИПиА

10.2.1 Приборы и средства автоматизации должны обеспечивать:

- безопасность работы при эксплуатации по правилам и нормам, действующим в РФ;
- работоспособность в климатических условиях региона размещения согласно настоящему стандарту.

10.2.2 Требования к КИПиА согласно СТО ИНТИ S.90.6.

10.2.3 Размещение систем контроля, управления должно осуществляться в местах, удобных и безопасных для обслуживания.

10.3 Требования к трубопроводной арматуре

10.3.1 Требования к трубопроводной арматуре согласно СТО ИНТИ S.20.5.

10.3.2 Предусмотреть класс герметичности арматуры «А» по ГОСТ 9544.

10.3.3 Размещение технологического оборудования, трубопроводной арматуры должно обеспечивать удобство и безопасность их эксплуатации.

10.3.4 Требования к трубопроводам, коллекторам и насосам согласно [5].

10.4 Требования к системе светоограждения

10.4.1 Световое ограждение должно быть предусмотрено на всех препятствиях, с целью обеспечения безопасности при ночных полетах и полетах при плохой видимости согласно [9].

10.4.2 Типы системы светоограждения (выбирается нужный вариант):

- съемный кабель питания и светосигнальные приборы;
- стационарный жаростойкий кабель и съемные светосигнальные приборы.

10.4.3 Для светового ограждения должны быть использованы заградительные огни.

10.4.4 Препятствия должны иметь световое ограждение на самой верхней части (точке) и ниже.

10.4.5 Расстояния между промежуточными ярусами, как правило, должны быть одинаковыми; Верхние огни размещаются ниже обреза оголовка на 1,5 - 3,0 м. Количество и расположение заградительных огней на каждом ярусе должно быть таким, чтобы с любого направления полета (под любым углом азимута) было видно не менее двух заградительных огней.

10.4.6 Световое ограждение должно включаться для работы на период темного времени суток (от захода до восхода солнца), а также на период светлого времени суток при плохой и ухудшенной видимости (туман, дымка, снегопад, дождь и т.п.).

10.4.7 Рекомендуется предусматривать включение аварийного электропитания на случай выхода из строя основного источника и понижения напряжения или кратковременного его исчезновения.

10.4.8 Средства светового ограждения должны иметь надежное крепление, подходы для безопасного обслуживания и приспособления, обеспечивающие точную их установку в первоначальное положение после обслуживания.

10.4.9 При выполнении системы светоограждения на верхней площадке следует устанавливать переносные светосигнальные приборы.

10.5 Требования к электроснабжению

10.5.1 Все электрооборудование принять заводского исполнения в комплекте с кабельными вводами, обеспечивающими герметичный ввод внешних кабелей, в соответствии с классификацией зоны установки и категорией производства работ, соответствующее климатическому исполнению согласно ГОСТ 15150.

10.5.2 Напряжение питания электроприемников входящих в комплектную поставку должно быть 220/380 В.

10.5.3 Электроснабжение электроприемников осуществляется от низковольтного комплектного устройства 0,4 кВ Заказчика. Напряжение питания для электродвигателей 200 кВт и более принять 6 кВ, для электродвигателей менее 200 кВт - 0,38 кВ.

10.5.4 Кабельную разводку к электроприёмникам внутри факельной установки выполняет Завод-изготовитель. Предусмотреть клеммные коробки для подключения питающих силовых кабелей 0,4 кВ факельной установки (электродвигателей воздуходувок), и кабелей управления.

10.5.5 Количество герметичных вводов и клеммных коробок принять с учетом подводимых силовых и контрольных кабелей. Кабельные вводы и клеммные коробки должны быть во взрывозащищенном исполнении, соответствующие категории и группе взрывоопасной смеси.

10.5.6 При включении в поставку устройства плавного пуска (тяжелый пуск воздуходувки) или ПЧ (необходимость регулирования по технологическим параметрам) электродвигатель должен оснащаться при технической возможности термистором.

11 Требования к комплектности

11.1 Требования к комплекту поставки

11.1.1 В комплект поставки должны входить:

- Основные сборочные единицы и детали факельной установки, а именно:
- факельный ствол/совмещенная факельная установка;
- факельный оголовок согласно п. 5;
- опорная конструкция для крепления факельной установки, оттяжки (в случае применения поддерживающей конструкции ствола с оттяжками);
- лестницы, площадки обслуживания с ограждениями;
- опционально:
- система принудительной подачи воздуха с воздуходувкой;
- система подачи пара;
- БЗР;
- КИПиА;
- исполнительные устройства и механизмы, запорно-регулирующая арматура;
- шкаф управления розжигом;
- шкаф управления факельной установки;
- запорно-сигнализирующий блок;
- датчик содержания кислорода в факельном коллекторе у основания факельного ствола;
- емкость дрегажная с насосной станцией;
- трубопровод пилотного газа;
- ответные фланцы патрубков с прокладками и крепежом;
- поворотные заглушки (обтюраторы);
- ЗИП на период проведения пусконаладочных работ и на 2 года эксплуатации;
- Документация согласно 11.2.

11.1.2 Стволы высотой до 10 м поставляются без дополнительного оснащения маршами и площадками, если иное не оговорено заказчиком.

11.1.3 Допускается оснащение факельных установок шасси или на рамном основании по согласованию с заказчиком.

11.2 Требования к документации и техническим данным

11.2.1 Перечень документации, входящей в комплект поставки:

- перечень документации согласно ГОСТ 2.610.

- перечень технических данных для предоставления Проектировщику и срок их предоставления календарных днях со дня заключения договора на поставку.

- перечень исходных данных для проектирования строительной части.
- конструкторская документация.
- разрешительная документация.

11.2.2 Конструкторская документация:

- технологическая схема с отображением элементов системы автоматизации, запорно-регулирующей арматуры, а также направления движения среды;
- чертеж факельного ствола общего вида и с привязочными размерами штуцеров, условными диаметрами, высотой, величиной вылета патрубков, величиной допустимых нагрузок на патрубки;
- спецификации на все виды оборудования, изделий и материалов с указанием единиц измерения, количества и веса (объема);
- спецификация на все материалы и конструкции, с указанием единиц измерения, количества и веса (объема);
- схема автоматизации функциональная;
- схема электрическая принципиальная системы розжига и управления факельной установкой;
- чертежи шкафа управления розжигом, шкафа управления факельной установкой;
- алгоритм работы оборудования, таблицы сигнализаций и блокировок;
- общие схемы соединений и подключений внешних проводок для оборудования КИПиА;
- карты регистров цифровых протоколов передачи данных;
- схема электрическая подключения потребителей и расположение клеммных коробок, в т.ч. клеммных коробок для цепей управления, контроля и сигнализации;
- план расположения оборудования КИП, пожарной, охранной сигнализации;
- документация на промежуточные площадки обслуживания (схемы закрепления к факельной установке);
- схемы крепления лестниц-стремянки и их расположение;
- выдергивающие усилия от оттяжек;
- схема расположения якорей оттяжек;
- данные для проектирования фундамента:
- схемы и значения нагрузок от ствола факела и оттяжек;
- отметки верха фундаментов для ствола и оттяжек;

- габариты опорной базы ствола;
- способ крепления;
- для болтового крепления: схема и диаметры болтов, диаметры отверстий под болты в опорной базе, требуемые длины выступающих частей болтов.

11.2.3 В состав ЭД при поставке должны входить:

- а) паспорт в одном экземпляре с приложением к нему:
 - паспорта и руководства по эксплуатации на основное и вспомогательное оборудование;
 - сборочный чертеж факельной установки, чертежи на оборудование с поперечными видами и разрезами и спецификации оборудования;
 - сборочный чертеж «Расположение приборов и СИ/автоматизации»;
 - схема/план расположения электрических обогревателей (при наличии);
 - схема комбинированная принципиальная;
 - перечень запорной арматуры и присоединительных элементов с паспортами на изделия;
 - перечень СИ/автоматизации с паспортами, техническим описанием, инструкциями по эксплуатации, методикой поверки на изделие/оборудование;
 - схемы автоматизации;
 - руководство по эксплуатации;
 - гарантия Завода-изготовителя;
 - протокол (акт) по результатам испытаний и контроля на Заводе-изготовителе.
- б) Руководство по эксплуатации должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 2.610 и включать следующие разделы:
 - описание и работа;
 - использование по назначению;
 - техническое обслуживание;
 - ремонт;
 - хранение;
 - транспортирование;
 - утилизация;
 - перечень деталей, сборочных единиц, комплектующих элементов, имеющих ограниченный срок службы (ресурс) и требующих замены независимо от их технического состояния;
 - перечень возможных отказов (в том числе критических) для деталей, сборочных единиц, комплектующих элементов;

- критерии предельных состояний (в том числе критических) деталей, узлов и комплектующих элементов, предшествующих возникновению отказов (или критических отказов);

- техническое описание или другие сопроводительные документы, в которых должны быть указаны шумовые характеристики (уровни звуковой мощности).

Документация также должна быть предоставлена в электронном виде в формате Adobe Acrobat (*.pdf) и в формате разработки.

11.1.4 Завод-изготовитель предоставляет сведения по тепловому излучению от факела по запросу заказчика.

11.1.5 Все СИ должны иметь свидетельства о поверке СИ, причём срок действия свидетельства о поверке должен составлять не менее $2/3$ межповерочного интервала на дату проведения ПНР.

11.1.6 Все СИ должны иметь действующие Сертификаты соответствия требованиям [10], выполнение которых гарантирует безопасность применения СИ во взрывоопасных средах. СИ должны иметь паспорт, техническое описание, инструкцию по эксплуатации, методику поверки на русском языке.

11.1.7 Измерительные комплексы (системы), применяемые в проектных решениях, должны иметь свидетельство (сертификат) об утверждении типа СИ, описание типа, должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, иметь сертификат соответствия ГОСТ Р для взрывозащищенного оборудования или заключения экспертизы промышленной безопасности, зарегистрированного в Ростехнадзоре, иметь аттестованную методику измерений по ГОСТ Р 8.563, и с учетом требований пунктов 1 и 2 статьи 5 главы 2 [11] и [12], должны быть поверены и иметь действующее на дату сдачи в промышленную эксплуатацию свидетельство о поверке, иметь методику поверки.

11.1.8 Алгоритмы вычислений и ПО вычислительного компонента измерительных систем должно быть аттестовано и иметь свидетельство об аттестации ПО.

12 Требования к упаковке и маркировке

12.1 Отдельно отправленные сборочные единицы, детали, запасные части следует упаковывать в ящики или собирать в пакеты (стопы). Вид упаковки выбирается Заводом-изготовителем, если нет других указаний в технической документации. Ящики и способы крепления должны соответствовать требованиям ГОСТ 2991, ГОСТ 10198, ГОСТ Р 51474.

12.2 Все отверстия, патрубки, штуцера, муфты и присоединительные фланцы оборудования, поставляемого в сборе, а также поставочных блоков и узлов закрываются пробками или заглушками для защиты от повреждений уплотнительных поверхностей и от загрязнений. При этом ответственные разъемы оборудования, поставляемого в сборе, и поставочных блоков (узлов) следует опломбировать.

12.3 Крепежные детали при отправке их в ящиках должны быть законсервированы согласно инструкции Завода-изготовителя, а шпильки (болты) фланцевых соединений упакованы в оберточную или парафинированную бумагу.

12.4 Техническую и товаросопроводительную документацию, прилагаемую к оборудованию, следует упаковывать в водонепроницаемую бумагу или бумагу с полиэтиленовым покрытием и вкладывать в герметичный пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,15 мм.

12.5 Для дополнительной защиты от механических повреждений пакет следует оклеивать водонепроницаемой бумагой или полиэтиленовой пленкой.

13 Требования к безопасности и охране окружающей среды

13.1 Устройство и эксплуатация

13.1.1 Устройство и условия эксплуатации факельных установок согласно [5].

13.1.2 При подготовке и проведении ремонтных работ должны быть приняты меры, обеспечивающие безопасность проведения этих работ в соответствии с действующими нормативными документами.

13.1.3 Нормы редельно допустимых концентраций (ПДК) в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

13.1.4 При оснащении факельной установки площадкой, необходимо исключить возможность накопления на ней дождевых осадков и талых вод и обеспечить въезд ремонтного персонала.

13.1.5 Площадка должна быть оборудована ограждением (забором) с въездными закрывающимися воротами для проезда автотранспорта. Конструкция ворот должна исключать возможность повреждения автотранспорта при проезде ворот в ветреную погоду вследствие самозакрывания ворот.

13.1.6 Оборудование, а также площадка относятся к III категории сооружений и должны быть оснащены средствами молниезащиты. При проектировании и эксплуатации молниезащиты должны соблюдаться требования действующих нормативных документов, в том числе [13] и [14].

13.1.7 Площадка должна быть оборудована средствами наружного освещения, автоматически включаемыми в темное время суток.

13.1.8 Устройство колодцев, приемков, кабельных каналов, лотков и других заглублений, а также размещение емкостей газового конденсата (сепараторов и емкостного оборудования с ЛВЖ) в пределах ограждения площадки согласно требованиям [10].

13.1.9 Для повышения безопасности горизонтальных факельных установок эксплуатации на объектах добычи газа условная линия, соединяющая центры площадки горизонтальных факельных установок и основной технологической площадки должна располагаться перпендикулярно основному направлению преобладающих ветров на проектируемом объекте

13.1.10 Блок средств автоматического управления, технологические коммуникации (в месте размещения неподвижной опоры, ближней к аппарату) и нейтрализатор промстоков должны быть заземлены с целью защиты от воздействия статического электричества и заноса высокого потенциала по наземным коммуникациям.

13.1.11 Сооружения технологического назначения относительно факельных установок расположены с учетом допустимой плотности теплового потока $1,4 \text{ кВт/м}^2$ и требований [16].

13.1.12 Факельную установку необходимо размещать с учетом розы ветров, минимальной длины факельных коллекторов (трубопроводов) преимущественно в местах, граничащих с ограждением предприятия.

13.1.13 Расстояния между факельным стволом и складами, зданиями, сооружениями, трансформаторными подстанциями и другими объектами технологической установки необходимо определять с учетом допустимой плотности теплового потока и требований нормативных документов по пожарной безопасности.

13.1.14 Расстояние между объектами и факельным стволом при расположении его непосредственно на территории технологической установки необходимо рассчитывать исходя только из допустимой плотности теплового потока.

13.1.15 Материалы оборудования и сооружений, находящихся в зоне теплового воздействия, в целях обеспечения безопасности необходимо предусматривать огнестойкими и негорючими.

13.1.16 Территория вокруг факельного ствола, за исключением случаев расположения его на территории технологической установки, ограждается и обозначается предупреждающими знаками.

13.1.17 В ограждении необходимо предусмотреть проходы для эвакуации персонала и ворота для проезда транспортных средств. Число проходов в ограждении рекомендуется равнять с числом факельных стволов, причем путь к каждому стволу рекомендуется предусматривать кратчайший.

13.1.18 Требования безопасности, предъявляемые к электрооборудованию согласно [14], ГОСТ Р 50571.5.54, [15], ГОСТ 31610.0, [13].

13.1.19 На металлических частях оборудования, которые могут оказаться под напряжением, должны быть предусмотрены видимые элементы для присоединения защитного заземления согласно [15]. Рядом с этим элементом изображается символ «Заземление».

13.1.20 Все трубопроводы, подверженные тепловому излучению, перед отдельными стояками горелок, должны быть надлежащим образом защищены.

Примечание - Такие трубопроводы обычно покрываются сыпучим гравием или металлическим покрытием.

13.1.21 Закрытые трубопроводы должны быть надлежащим образом защищены от воздействия окружающей среды и коррозии.

13.1.22 Максимальная тепловая интенсивность излучения в местах, где аварийные действия длятся 2-3 мин, может быть затребована персоналом без защиты, но в соответствующей одежде.

13.2 Требования охраны окружающей среды

13.2.1 Факельная установка должна обеспечивать устойчивое горение в полном диапазоне расходов сбросного газа, бездымное сжигание постоянных и периодических сбросов.

13.2.2 Факельная установка должна обеспечивать безопасную плотность теплового потока в защитной зоне и на поверхности расположенного вокруг оборудования. Зоны и безопасные уровни тепловых потоков определяют в соответствии с требованиями [5].

13.2.3 При проектировании должны быть использованы конструктивные решения, обеспечивающие полноту сжигания сбрасываемых углеводородных газов и паров, для чего должны быть использованы конструктивные решения, обеспечивающие инъекцию атмосферного воздуха и необходимое смешение сбросного газа с воздухом.

13.2.4 При проектировании факельного устройства следует учитывать высоту, на которой происходит выброс вредных продуктов сгорания, чтобы исключить возможное загрязнение окружающей среды.

13.2.5 Меры экологической безопасности согласно [17].

13.2.6 Оборудовать факельные установки высокого и низкого давления высокоинтенсивными камерами сгорания, обеспечивающими минимальное количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (бездымное сжигание) в соответствии с требованиями [18].

14 Требования к транспортированию и хранению

14.1 Требования к транспортированию

14.1.1 Транспортирование и погрузочно-разгрузочные работы производить без резких толчков и ударов в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009.

14.1.2 Материальное исполнение поставляемого оборудования должно обеспечить его сохранность при транспортировании и хранении при абсолютной минимальной температуре воздуха окружающей среды.

14.1.3 Конструкция оборудования должна обеспечивать возможность его транспортирования железнодорожным, водным или автомобильным транспортом.

14.1.4 Условия транспортирования и хранения – по группе 7 (Ж1) ГОСТ 15150. Допускаются другие условия транспортирования и хранения, если это оговорено в ТУ.

14.1.5 Погрузка и разгрузка оборудования должна производиться с помощью подъемно-транспортных средств без резких толчков и ударов в целях обеспечения сохранности оборудования и его упаковки. Накатывание или скатывание оборудования запрещается. Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться погрузочными средствами грузоподъемностью не менее 12 т.

14.1.6 Для минимизации рисков повреждения оборудования, Заводуизготовителю обеспечить поставку оборудования в комплекте со строповыми устройствами (захватными приспособлениями).

14.1.7 Для минимизации рисков повреждения оборудования, Заводуизготовителю обеспечить поставку оборудования в комплекте со строповыми устройствами (захватными приспособлениями).

14.1.8 Отдельно отправленные сборочные единицы, детали, запасные части следует упаковывать в ящики или собирать в пакеты (стопы). Вид упаковки выбирается Заводом-изготовителем, если нет других указаний в технической документации. Ящики и способы крепления должны соответствовать требованиям ГОСТ 2991, ГОСТ 10198, ГОСТ Р 51474.

14.1.9 При транспортировании крупногабаритных блоков необходимо обеспечить следующие требования безопасности:

- транспортирование блоков должно проводиться в соответствии с правилами, действующими на конкретных видах транспорта;
- установка и крепление блоков на транспортном средстве должны исключать возможность механических повреждений;

- погрузка, разгрузка, транспортирование и складирование блоков должны проводиться аттестованным персоналом с соблюдением требований безопасности при выполнении данных работ

14.2 Требования к хранению

14.2.1 Упаковка оборудования должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51474.

14.2.2 Все обработанные поверхности, кроме деталей из нержавеющей сталей, покрываются на заводе-изготовителе противокоррозионной смазкой в соответствии с заводскими техническими условиями

14.2.3 КИП и автоматику следует хранить в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при отсутствии агрессивных газов и температуре не ниже плюс 5 °С.

14.2.4 Хранение оборудования, аппаратов и металлоконструкций факельной установки необходимо осуществлять в условиях 7(Ж1) по ГОСТ 15150.

14.2.5 Оборудование, аппараты и металлоконструкции факельной установки (без средств автоматизации) перед хранением должны быть подвергнуты консервации.

14.2.6 Консервация факельной установки, узлов и комплектующих деталей, входящих в объем поставки, должна обеспечить защиту от коррозии при транспортировании и хранении их на складе в течение не менее двух лет с даты отгрузки.

14.2.7 После консервации все отверстия, патрубки и присоединительные фланцы установки закрываются пробками, заглушками и ответственные из них пломбируются.

14.2.8 Методы консервации и применяемые для этого материалы устанавливаются заводом-изготовителем в нормативно-технической документации, разработанной заводом-изготовителем. Они должны обеспечивать расконсервацию факельной установки, поставочных блоков и узлов без разборки.

14.2.9 Оборудование факельной установки перед отправкой на утилизацию (на вторичную переработку) необходимо освободить от рабочих сред по технологии предприятия-владельца, обеспечивающей безопасное ведение работ, а также осуществить разборку и разделку оборудования с сортировкой металла по типам и маркам.

15 Требования к эксплуатации

15.1 Эксплуатация факельных систем осуществляется:

- в соответствии с инструкциями по безопасной эксплуатации факельных систем и их техническому обслуживанию, утвержденными в установленном порядке;
- производственным персоналом требуемой квалификации, аттестованным или прошедшим проверку знаний по вопросам промышленной безопасности в установленном порядке;
- при наличии плана локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах, в котором предусматриваются действия персонала по локализации, ликвидации и предупреждению аварий, а в случае их возникновения - по локализации и максимальному снижению тяжести последствий.

При необходимости внесения дополнений в инструкции, а также в случае изменений в схеме или режиме работы факельных систем инструкции рекомендуется пересмотреть до истечения срока их действия.

15.2 Оборудование в процессе эксплуатации должно исключать образование газоздушной смеси во внутреннем объеме ствола факела. Должно быть исключено поступление воздуха через оголовок факела в ствол и далее в факельный коллектор. В процессе эксплуатации должна быть осуществлена непрерывная продувка инертным или топливным газом. Должны быть предусмотрены необходимые блокировки (определяемые проектом оборудования), предотвращающие поступление атмосферного воздуха в факельный ствол при разрежении в основании факельного ствола более 1000 Па и подачу инертного газа в факельный коллектор при прекращении подачи продувочного газа.

16 Требования к оборудованию и техническому обслуживанию

16.1 Для поддержания работоспособности, исправности и безопасной эксплуатации факельной установки и ее узлов при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании предусматривается его периодическое техническое обслуживание – комплекс технологических операций и организационных действий.

16.2 Организация-изготовитель определяет требования по техническому обслуживанию согласно СТО ИНТИ S.80.1

16.3 Организация-изготовитель определяет комплект ЗИП: набор запасных частей, инструментов, принадлежностей (ЗИП) и расходных материалов, необходимых для эксплуатации/функционирования, технического обслуживания и ремонта объекта, скомплектованный в зависимости от назначения и особенностей на весь период эксплуатации объекта.

16.4 Ремонтные работы факельной установки производятся обслуживающим персоналом эксплуатирующей организации с привлечением сервисных органи

16.5 Оборудование должно соответствовать требованиям [19].

16.6 Для ремонта факельные оголовки должны быть демонтированы. Все элементы трубной обвязки должны быть устроены так, чтобы облегчить демонтаж.

16.7 Удаление и замену факельного оголовка выполняют с использованием кран-балки. В случаях высоких факелов (при отсутствии кранов достаточной высоты) необходимо предусматривать выдвигающуюся кран-балку на опорной башне факела.

16.8 Кран-балка должна быть установлена ниже верхней площадки (или ниже газового затвора) и быть недоступной для воздействия стелющегося пламени. Должно быть предусмотрено подъемное устройство для установки кран-балки в позицию подъема.

17 Гарантии изготовителя

17.1 Завод-изготовитель факельной установки должен гарантировать выполнение требований действующих государственных стандартов, руководящих документов, постановлений Правительства РФ, строительных норм и правил, указанных в настоящем стандарте.

17.2 Гарантийный срок эксплуатации факельной установки, покупных изделий и оборудования не менее 24 месяцев с даты ввода в эксплуатацию, и 36 месяцев с даты поставки.

17.3 При обнаружении в гарантийный срок эксплуатации дефектов, вызванных некачественным изготовлением и подтвержденных актом со стороны Заказчика, поставщик должен устранить дефекты или заменить оборудование/изделие/элемент конструкции или блок полностью.

Библиография

- [1] СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.
- [2] СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87
- [3] СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*
- [4] ISO 23251:2019 Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Pressure-relieving and depressuring systems
- [5] Приказ Ростехнадзора от 22.12.2021 N 450 Об утверждении Руководства по безопасности факельных систем
- [6] Приказ МЧС РФ от 10.07.2009 N 404 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах" (с изменениями и дополнениями)
- [7] СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85
- [8] СО 153-343.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций
- [9] Приказ от 28.11.2007 N 119 Об утверждении Федеральных авиационных правил "Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов"
- [10] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах"
- [11] Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (с изменениями и дополнениями)
- [12] Приказ от 28.08.2020 N 2905 Об утверждении порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, внесения изменений в сведения о них, порядка выдачи сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, формы сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения

- [13] РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений
- [14] СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций
- [15] Правила устройства электроустановок, издание 7
- [16] СП 231.1311500.2015 Свод правил. Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности
- [17] СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.
- [18] Постановление Правительства РФ от 08.11.2012 N 1148 (ред. от 13.12.2019) "Об особенностях исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах в атмосферный воздух загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа"
- [19] Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 N 533 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств"
- [20] СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.
- [21] СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
- [22] СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
- [23] СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*.
- [24] СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
- [25] СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.

[26] ИЕС 60146-1-1-2009 Преобразователи полупроводниковые. Общие требования и линейные коллекторные преобразователи Часть 1-1. Технические условия на основные требования.