



БҰЙРЫҚ
2012 ж. 16.07 № 311
Астана қаласы

ПРИКАЗ

город Астана

**Шырақты жүйе қондырғыларына және
қауіпсіз пайдалануға қойылатын
өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарды
бекіту туралы**

«Қауіпті өндірістік объектілердегі өнеркәсіптік қауіпсіздік туралы»
Қазақстан Республикасы Заңының 7-бабы 17-1) тармақшасына сәйкес,
БҰЙЫРАМЫН:

1. Қоса беріліп отырған Шырақты жүйе қондырғыларына және қауіпсіз пайдалануға қойылатын өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптары бекітілсін.
2. Осы бұйрықтың орындалуын бақылау Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің Төтенше жағдайларды және өнеркәсіптік қауіпсіздікті мемлекеттік бақылау комитетінің төрағасы С. Б. Ахметовке жүктелсін.
3. Осы бұйрық қол қойылған күнінен бастап қолданысқа енгізіледі.

Министр

В. Божко



БҮЙРЫҚ

16.07.2012 г. № 311
Астана қаласы

ПРИКАЗ

город Астана

**Об утверждении требований
промышленной безопасности к
устройству и безопасной эксплуатации
факельных систем**

В соответствии с подпунктом 17-1) статьи 7 Закона Республики Казахстан «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах», **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить прилагаемые Требования промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации факельных систем.

2. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на председателя Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан Ахметова С. Б.

3. Настоящий приказ вводится в действие со дня подписания.

Министр

В. Божко

Утверждены
приказом Министра
по чрезвычайным ситуациям
Республики Казахстан
от «16» июля 2012 года
№ 311

Требования промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации факельных систем

Глава 1. Общие положения

1. Настоящие требования распространяются по проектирование, строительство, эксплуатацию, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию факельных систем.

Глава 2. Общие требования

2. Факельная система предназначена для сброса и последующего сжигания горючих газов и паров в случаях:

срабатывания устройств аварийного сброса, предохранительных клапанов, гидрозатворов, ручного стравливания, освобождения технологических блоков от газов и паров в аварийных ситуациях автоматически или с применением дистанционно управляемой запорной арматуры и другие;

предусмотренных технологическим регламентом;
периодических сбросов газов и паров при пуске, наладке и остановке технологических объектов.

3. Состав факельной системы определяется проектной документацией и включает: трубопроводы от установок и объектов общезаводского хозяйства (далее - ОЗХ) до факельного трубопровода (коллектора); запорную и предохранительную арматуру; факельные коллектора; факельную установку; системы автоматизации и управления.

4. Условия безопасной эксплуатации факельной системы и ликвидации опасной ситуации указываются в технологическом регламенте, плане ликвидации аварий (далее - ПЛА).

5. Пуск факела в работу допускается производить в составе не менее двух исполнителей в присутствии лица контроля в соответствии с технологическим регламентом.

6. Электроприемники факельных систем (устройства контроля пламени,

запальные устройства и средства контроля, измерения и автоматики) по надежности электроснабжения относятся к потребителям первой категории.

Глава 3. Виды сбросов и требования к ним

7. При проектировании технологических процессов в необходимых случаях предусматривается поблочное освобождение аппаратуры и трубопроводов от взрывоопасных газов и паров с соответствующим автоматическим по заданной программе или дистанционным управлением отсекающими устройствами, прекращающими поступление газов и паров в аварийный блок.

8. Сбросы горючих газов и паров, разделяющиеся на постоянные, периодические и аварийные, для сжигания или сбора и последующего использования направляются в факельные системы:

- общую (при условии совместимости сбросов);
- отдельную;
- специальную.

Принципиальные схемы сброса газов и паров приведены в приложениях 1 и 2 к настоящим Требованиям.

9. По каждому источнику сброса газов и паров, направляемых в факельные системы, определяются возможные их составы и параметры (температура, давление, плотность, расход, продолжительность сброса, параметры максимального, среднего и минимального суммарного сбросов с объекта).

10. Для предупреждения образования в факельной системе взрывоопасной смеси используется продувочный газ - топливный или природный, инертные газы, в том числе газы, получаемые на технологических установках и используемые в качестве инертных газов.

Принципиальная схема подачи продувочного газа приведена в приложении 3 к настоящим Требованиям.

11. Содержание кислорода в продувочных и сбрасываемых газах и парах, в том числе в газах сложного состава, как правило, не должно превышать 50 % минимального взрывоопасного содержания кислорода в возможной смеси с горючим и обосновывается проектом.

12. При сбросах водорода, ацетилен, этилена и окиси углерода и смесей этих быстрогорящих газов содержание кислорода в них составляет не более 2 % объемных и в каждом конкретном случае обосновывается проектом.

13. Не допускается направлять в факельную систему вещества, взаимодействие которых может привести к взрыву (например, окислитель и восстановитель).

14. В газах и парах, сбрасываемых в общую и отдельную факельные системы, не допускается наличие (или присутствие) капельной жидкости и твердых частиц.

В факельном коллекторе и подводящих трубопроводах температура газов и паров исключает возможность кристаллизации продуктов сброса.

15. Для факельной системы с установкой сбора углеводородных газов и паров температура сбрасываемых газов и паров на выходе из технологической установки должна быть не выше 200 °С и не ниже – 30 °С, а на расстоянии 150 - 200 м перед входом в газгольдер - не выше 60 °С.

16. Не допускается использовать в качестве топлива сбрасываемые углеводородные газы и пары с объемным содержанием в них инертных газов более 5 %, веществ I и II класса опасности (кроме бензола) - более 1 %, сероводорода - более 8 %.

Сбросы, при сжигании которых в продуктах сгорания образуются или сохраняются вредные вещества I и II класса опасности, направляются в специальные емкости для дальнейшей утилизации и переработки.

17. Не допускаются постоянные и периодические сбросы газов и паров в общие факельные системы, в которые направляются аварийные сбросы, если совмещение указанных сбросов может привести к повышению давления в системе до величины, препятствующей нормальной работе предохранительных клапанов и других противоаварийных устройств.

18. Потери давления в факельных системах при максимальном сбросе не превышают:

для систем, в которые направляются аварийные сбросы газов и паров, - 0,02 МПа на технологической установке и 0,08 МПа на участке от технологической установки до выхода из оголовка факельного ствола;

для систем с установкой сбора углеводородных газов и паров - 0,05 МПа от технологической установки до выхода из оголовка факельного ствола.

Для отдельных и специальных факельных систем потери давления не ограничиваются и определяются условиями безопасной работы подключенных к ним аппаратов.

19. Горючие газы и пары, сбрасываемые с технологических аппаратов через гидрозатворы, рассчитанные на давление меньше, чем давление в факельном коллекторе, направляются в специальную факельную систему или по специальному факельному трубопроводу, не связанному с коллектором от других предохранительных устройств аварийного сброса, постоянных и периодических сбросов.

Специальный трубопровод через отдельный сепаратор подключается непосредственно к стволу факельной установки.

20. Допускается установка запорной арматуры после гидрозатворов на месте врезки в общую факельную систему (при исключении возможности случайного ее закрытия). Одновременно предусматриваются дополнительные меры безопасности, в том числе снятие штурвала запорной арматуры,

опломбирование ее в открытом состоянии, установка на ней специальных кожухов, вывод сигнала о положении арматуры на пульт управления.

Тип запорной арматуры определяется проектом.

Глава 4. Сбросы от предохранительных клапанов

21. Сбросы газов и паров от предохранительных клапанов, установленных на сосудах и аппаратах, работающих со средами, не относящимися к взрывоопасным и вредным веществам, сброс легких газов допускается направлять через сбросную трубу в атмосферу.

Устройство сбросных труб и условия сброса обеспечивают эффективное рассеивание сбрасываемых газов и паров, исключая образование взрывоопасных концентраций в зоне размещения технологического оборудования, зданий и сооружений. Расчет концентраций горючего газа при сбросе через сбросную трубу приведен в приложении 4 к настоящим Требованиям. При этом предусматриваются устройства, предотвращающие попадание жидкости в сбросные трубы и ее скопление.

К легким газам относятся метан, природный газ и водородсодержащий газ с плотностью не более 0,8 по отношению к плотности воздуха.

В случае возможности изменения состава сбрасываемого газа, приводящего к увеличению его плотности более 0,8 по отношению к плотности воздуха, сброс газа в атмосферу не допускается.

22. Сбросы от предохранительных клапанов горючих газов и паров, содержащих вещества I и II класса опасности в количествах не более 1 % объемных (сероводород - до 8 % объемных), допускается направлять в общую факельную систему.

23. Сбросы от предохранительных клапанов газов и паров, содержащих вещества I и II класса опасности в количествах более 1 % объемных, подвергаются очистке и обезвреживанию (нейтрализация, поглощение, разложение, сжигание и т.п.). Для сжигания такие сбросы направляются в отдельную или специальную факельную систему.

24. Горючие газы и пары от предохранительных клапанов, установленных на складских емкостях, предназначенных для хранения сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей, сбрасываются в отдельную или специальную факельную систему.

При техническом обосновании проектом такие сбросы допускается направлять для сжигания в факельный ствол общей факельной системы.

Глава 5. Коллекторы, трубопроводы, насосы

25. Для отдельных и специальных факельных систем предусматривается один факельный коллектор и одна факельная установка.

Общие факельные системы имеют два факельных коллектора и две факельные установки для обеспечения безостановочной работы.

При сбросах в общую факельную систему газов, паров и их смесей, не вызывающих коррозии более 0,1 мм в год, допускается обеспечивать факельные установки одним коллектором при техническом обосновании в проекте.

26. На общих факельных системах в местах разветвления трубопроводов в целях отключения от факельных систем технологических установок, складов, переключения сепараторов, коллекторов и факельных стволов возможно размещение в горизонтальном положении запорных устройств, опломбированных в открытом состоянии.

27. Факельные коллекторы и трубопроводы имеют минимальную длину и число поворотов, прокладываются над землей (на опорах и эстакадах).

28. На факельных коллекторах и трубопроводах не допускается устанавливать сальниковые компенсаторы.

29. Тепловая компенсация факельных коллекторов и трубопроводов рассчитывается с учетом максимальной и минимальной температур сбрасываемых газов и паров, максимальной температуры пара для пропарки, температуры обогревающей среды для обогреваемых коллекторов и средней температуры наиболее холодной пятидневки.

30. Коллекторы и трубопроводы факельных систем имеют при необходимости тепловую изоляцию и (или) на них устанавливаются обогревающие спутники для предотвращения конденсации и кристаллизации веществ в факельных системах.

31. На факельных установках, предназначенных для сжигания горючих газов и паров, применяется сепаратор с постоянным отводом жидкости.

32. Факельные коллекторы и трубопроводы прокладываются с уклоном в сторону сепараторов не менее 0,003. При невозможности выдержать указанный уклон, в низших точках факельных коллекторов и трубопроводов размещаются устройства для отвода конденсата. Конструкция сборников конденсата исключает унос жидкости и предусматривает их тепловую изоляцию и наружный обогрев. Сборники конденсата опорожняются автоматически, а в обоснованных случаях - дистанционно из операторной. Для откачки конденсата из сепараторов и сборников применяются центробежные насосы.

33. Врезка цеховых трубопроводов в факельный коллектор производится сверху в целях исключения заполнения их жидкостью.

34. При незначительном содержании конденсата в сепараторах на факельных установках, предназначенных для сжигания паров низкокипящих жидкостей (включая пропан, пропилен, аммиак и аммиаксодержащие газы),

удалять жидкость из сепаратора допускается за счет подачи пара или горячей воды в наружный змеевик, обогревающий сепаратор, при этом исключается возможность повышения давления в емкости выше расчетного. Данное решение обосновывается проектом.

35. При наличии в сбросных газах твердых или смолистых осадков устанавливается два параллельных сепаратора. При малом содержании примесей сепаратор допускается оснащать байпасной линией с системой сблокированных задвижек «закрыто - открыто» и быстросъемными заглушками, обеспечивающими постоянный проток газа и возможность чистки сепаратора.

36. В зависимости от места установки применяются насосы, изготовленные с учетом воздействия климатических факторов внешней среды.

37. Установка факельного сепаратора и насоса по отношению друг к другу осуществляется исходя из условия обеспечения заполнения насоса конденсатом при его поступлении в сепаратор и исключения возникновения кавитации при работе насоса.

38. Всасывающий трубопровод имеет минимальную длину и уклон в сторону насоса, в нем не допускается наличие застойных зон.

Горизонтальные участки всасывающих трубопроводов следует располагать внизу (у насосов). Рекомендуется избегать горизонтальных участков непосредственно после сепаратора, для чего выход всасывающего трубопровода из нижнего штуцера сепаратора к насосу размещается вертикально вниз.

39. Диаметр всасывающего трубопровода определяется по максимальной производительности насоса, принимаемой по графической характеристике.

40. Все трубопроводы и арматура обвязки насосов во избежание замерзания в холодное время года обогреваются и имеют тепловую изоляцию.

41. Включение и выключение насосов для откачки конденсата из сборников и сепараторов осуществляется автоматически, и с места их установки (выполняется в соответствии со схемой приложения 5 к настоящим Требованиям).

Рекомендуемый порядок работы насосов приведен в указанном приложении.

42. Пропускная способность общих факельных систем рассчитывается на следующие расходы газов и паров:

при постоянных и периодических сбросах - на сумму периодических (с коэффициентом 0,2) и постоянных сбросов от всех подключенных технологических установок, но не менее чем на сумму постоянных сбросов и максимального периодического сброса (с коэффициентом 1,2) от установки с наибольшей величиной этого сброса;

при аварийных сбросах - на сумму аварийных сбросов (с коэффициентом 0,25) от всех подключенных установок, но не менее чем на величину

аварийного сброса (с коэффициентом 1,5) от установки с наибольшей величиной этого сброса.

Допускается рассчитывать пропускную способность на сумму аварийных сбросов от всех подключенных технологических установок; при аварийных, постоянных и периодических сбросах - на сумму всех видов сбросов, рассчитанных в порядке, установленном настоящим пунктом.

43. Пропускная способность отдельных и специальных факельных систем рассчитывается на сумму постоянных сбросов от всех подключенных технологических блоков и аварийного сброса от одного блока с наибольшей величиной этого сброса.

44. Площадь проходного сечения задвижек для аварийного сброса с ручным или дистанционным включением привода соответствует пропускной способности факельного коллектора на выходе с установки.

45. На трубопроводах сбрасываемых газов и паров фланцевые соединения устанавливаются только в местах присоединения арматуры, КИП, а для монтажных соединений - в местах, где сварка невыполнима.

Каждый сварной шов факельного коллектора (трубопровода) и факельного ствола проверяется неразрушающим методом, обеспечивающим эффективный контроль качества сварного шва.

46. На коллекторе перед факельным стволом или на факельном стволе устанавливается фланцевое соединение для установки заглушки при проведении испытаний на прочность.

47. Для продувки технологических установок и цеховых факельных трубопроводов азотом или воздухом при пуске или остановке на ремонт в обоснованных случаях на выходе с технологической установки устанавливается свеча с отключающей арматурой.

48. Во избежание образования взрывоопасной смеси предусматривается непрерывная подача продувочного (топливного или инертного) газа в начало факельного коллектора. В случае прекращения подачи топливного газа обеспечивается автоматическая подача инертного газа. Количество продувочного газа определяется в соответствии с пунктом 91 настоящих Требований.

Глава 6. Факельная установка

49. При работе факельной установки обеспечивается стабильное горение в широком интервале расходов газов и паров, бездымное сжигание постоянных и периодических сбросов, безопасная плотность теплового потока и предотвращение попадания воздуха через верхний срез факельного ствола.

50. Состав факельной системы определяется проектной документацией разработчика и включает: трубопроводы от установок и объектов ОЗХ до факельного трубопровода (коллектора); запорную и предохранительную

арматуру; факельные коллектора; факельную установку; системы автоматизации и управления.

51. Диаметр верхнего среза факельного оголовка для обеспечения стабильного (без срыва) горения рассчитывается по максимальной скорости газов и паров, не превышающей 0,5 скорости звука в сбросном газе. При сжигании газов и паров с плотностью более 0,8 относительно плотности воздуха скорость сброса не превышает 120 м/с.

52. Для полноты сжигания сбрасываемых углеводородных газов и паров (за исключением природного и некоптящих газов) предусматривается подача водяного пара, воздуха или воды. Количество пара определяется расчетом исходя из условия обеспечения бездымного сжигания постоянных сбросов.

Если отношение скорости сброса к скорости звука составляет более 0,2, то подача пара не требуется.

53. Дежурные горелки с запальниками устанавливаются на факельном оголовке. Число горелок определяется в зависимости от диаметра факельного оголовка в соответствии с данными, приведенными ниже.

Диаметр факельного оголовка, мм	10-250	300-550	600-1000	1100-1600	Более 1600
Число горелок, шт	1 и более	Не менее 2	Не менее 3	Не менее 4	Не менее 5

54. К факельному стволу обеспечивается подвод топливного газа для дежурных горелок, а к устройству зажигания пламени - топливного газа и воздуха для приготовления запальной смеси. Для исключения конденсации паров воды и ее замерзания в трубопроводах в холодное время года топливный газ осушается или подается по обогреваемому трубопроводу. В топливном газе не допускается содержание механических примесей.

55. Высота факельного ствола определяется расчетом плотности теплового потока. Расчет приведен в приложении 6 к настоящим Требованиям.

56. При определении высоты факельного ствола кроме плотности теплового потока учитывается возможное загрязнение окружающей территории вредными продуктами сгорания.

57. В целях предупреждения подсоса воздуха в факельный коллектор (трубопровод) перед факельным стволом устанавливается гидрозатвор с постоянным протоком затворной жидкости.

Для предотвращения возможности замерзания затворной жидкости гидрозатворы оборудуются обогревающим устройством или размещаются в отапливаемом помещении.

При техническом обосновании в проекте допускается гидрозатвор не устанавливать, если:

температуры сбросных газов и паров близки к температурам замерзания или кипения затворной жидкости;

разрежение у основания факельного ствола не более 500 Па.

58. Устройство лестниц и площадок обеспечивает удобство и безопасность при монтаже и ремонте факельного оголовка и другого оборудования, расположенного на разной высоте факельного ствола.

59. Материал факельного оголовка, дежурных горелок, обвязочных трубопроводов, деталей крепления выбирается с учетом температуры возможного их нагрева от теплового излучения факела.

Обвязочные трубопроводы на участке факельного оголовка выполняются из бесшовных труб.

60. Факельный ствол, сепараторы и гидрозатворы оснащаются устройствами для отбора проб.

61. Сепаратор, устанавливаемый перед факельным стволом, имеет наружный обогрев и оборудуется системой непрерывного удаления конденсата, исключающей возможность попадания сбросного газа в сборник конденсата и конденсата в факельный коллектор.

62. Каждый факел оснащается дежурной горелкой с подачей очищенного, топливного газа.

63. На факельных стволах устанавливаются дежурные горелки, выполняющие роль пилотных огней при работающей факельной системе; на случай остановки факельной системы предусматривается световое ограждение верха факельного ствола переносными светильниками в соответствии с требованиями к маркировке и светоограждению высотных препятствий.

Глава 7. Установка сбора углеводородных газов и паров

64. Проектом в составе факельной системы допускается предусматривать установки для сбора, кратковременного хранения и возврата сбрасываемых углеводородных газов и паров в целях дальнейшего использования.

65. В процессе сбора углеводородных газов и паров учитываются следующие требования:

газгольдеры переменного или постоянного объема обеспечивают прием сбросных газов и паров в течение 5 - 10 мин в количестве, определенном согласно пунктам 42, 43 настоящих Требований;

скорость подъема колокола (газгольдера переменного объема) соответствует требованиям по безопасной эксплуатации, техническому обслуживанию мокрых газгольдеров, предназначенных для горючих газов;

газовый конденсат, собирающийся в верхнем слое бассейна мокрых газгольдеров, отводится в отстойники конденсата;

вода из отстойников отводится в соответствующую систему промышленных стоков предприятия для последующей очистки;

сепарационная аппаратура в нижней части имеет наружный обогрев и тепловую изоляцию;

установка сбора углеводородных газов и паров имеет резерв оборудования для обеспечения устойчивой и безаварийной работы.

Глава 8. Территория и сооружения

66. Факельная установка размещается с учетом розы ветров, минимальной длины факельных коллекторов (трубопроводов) преимущественно в местах, граничащих с ограждением предприятия. Отдельную или специальную факельную установку допускается размещать на территории технологической установки.

67. Расстояния между факельным стволом и складами, зданиями, сооружениями, трансформаторными подстанциями и другими объектами технологической установки определяется с учетом допустимой плотности теплового потока и противопожарных норм. Расстояние между указанными объектами и факельным стволом при расположении его непосредственно на территории технологической установки рассчитывается исходя только из допустимой плотности теплового потока.

68. Для обеспечения безопасности ремонта или обслуживания факельных оголовков расстояние между факельными стволами принимается таким, чтобы плотность теплового потока от работающего факела на ремонтируемом факельном оголовке не превышала допустимую.

69. В целях уменьшения теплового воздействия на персонал, лестницы на факельных стволах располагаются на стороне, противоположной соседним факельным стволам.

70. Материалы оборудования и сооружений, находящихся в зоне теплового воздействия, применяются огнестойкие.

71. Территория вокруг факельного ствола, вокруг зданий, сооружений, оборудования, относящаяся к факельной установке, спланирована, на ней прокладываются дороги для транспорта и пешеходов.

72. Территория вокруг факельного ствола, за исключением случаев расположения его на территории технологической установки, ограждается и обозначается предупреждающими знаками. В ограждении оборудуются проходы для персонала и ворота для проезда транспортных средств.

73. Число проходов в ограждении равняется числу факельных стволов, причем путь к каждому стволу обеспечивается кратчайшим.

74. Размещать насосы и отдельно стоящие сепараторы в зоне ограждения факельного ствола, кроме сепараторов, совмещенных с факельным стволом, не допускается.

Глава 9. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации

75. Контроль за работой факельных систем и дистанционное управление ими осуществляется:

для общей факельной системы - из собственного помещения управления (операторной, центрального пульта управления) или из помещения управления одной из технологических установок, сбрасывающих газ в факельную систему;

для отдельной и специальной факельных систем - из помещений управления одной из технологических установок, сбрасывающих газ.

76. Факельные системы оборудуются техническими средствами, обеспечивающими постоянную регистрацию (с выводом показаний в помещение управления) следующих данных:

расхода продувочного газа в факельный коллектор и газовый затвор;

уровня жидкости в сепараторах, сборниках конденсата;

уровня жидкости в факельном гидрозатворе;

количества сбросных газов и паров, конденсата, возвращаемых с установки сбора углеводородных газов и паров;

температуры газов и паров, поступающих в газгольдер;

температуры жидкости в факельном гидрозатворе.

77. Факельные системы оснащаются средствами сигнализации (с выводом сигналов в помещение управления), срабатывающими при достижении следующих параметров:

минимально допустимом расходе продувочного газа в коллектор и газовый затвор;

минимально допустимом давлении или расходе топливного газа на дежурные горелки;

погасании пламени дежурных горелок;

образовании разрежения у основания факельного ствола, равного или более 1000 Па;

минимально и максимально допустимых уровнях жидкости в сепараторах, сборниках конденсата;

минимально допустимом уровне жидкости в факельных гидрозатворах;

максимально допустимой температуре газов, поступающих в газгольдер;

минимально допустимой температуре в факельных гидрозатворах;

включении насосов по откачке конденсата;

включении компрессоров;

наличии горючих газов и паров в количестве 20 % нижнего концентрационного предела распространения пламени в помещениях компрессорной, гидрозатвора с дублированием звукового и светового сигналов и расположением указанных средств сигнализации над входной дверью, на наружных установках в местах размещения газгольдеров, сепараторов, насосов.

Средства сигнализации разрежения не требуются, если произведение разности плотностей воздуха (кг/м^3) и продувочного газа на высоту факельного ствола (м) не превышает 100.

78. Для контроля давления топливного газа и воздуха в системе зажигания и в линиях до регулирующих клапанов или вентилей, давления пара, уровня жидкости и температуры в сепараторах и сборниках конденсата устанавливаются дублирующие приборы по месту.

79. В конструкции факельной установки предусматривается автоматическое регулирование давления топливного газа, подаваемого на дежурные горелки, и количества продувочного газа, подаваемого в начало факельного коллектора.

80. Факельные системы оснащаются блокировками (с учетом инерционности срабатывания КИП и средств автоматики и времени открытия электроздвижки), обеспечивающими:

подачу инертного газа в газовый затвор при разрежении в факельном коллекторе, равном или более 1000 Па;

подачу инертного газа в начало факельного коллектора при прекращении подачи продувочного (топливного) газа (допускается вариант работы с постоянной подачей азота с обоснованием в проекте;

удаление конденсата из сепараторов и сборников конденсата, кроме имеющих постоянный слив через гидрозатвор, по достижении максимального уровня;

открытие электроздвижки на линии сброса газов в факельную установку при заполнении газгольдера на 85 % с одновременным закрытием электроздвижки на линии поступления газа в газгольдер;

открытие электроздвижки на линии поступления газа в газгольдер при заполнении его на 70 % с последующим закрытием электроздвижки на линии сброса газов и паров в факельный ствол;

остановку компрессоров при уменьшении объема газа в газгольдере до 10 %;

пуск компрессоров, схема управления которых допускает проведение этой операции автоматически, или подачу сигнала, разрешающего ручной пуск при заполнении газгольдера не менее чем на 25 %.

81. Насосы для перекачки горючих жидкостей оснащаются блокировками для обеспечения надежной и безаварийной работы, средствами предупредительной сигнализации о нарушении параметров работы, влияющих на безопасность.

82. В обоснованных случаях в факельных системах складов жидкого аммиака для сельского хозяйства, находящихся на значительном расстоянии от населенных пунктов, помещения управления следует обеспечивать средствами дистанционного контроля и сигнализации достижения следующих значений параметров:

минимально допустимого давления инертного или топливного газа, подаваемого в газовый затвор;

максимально и минимально допустимых уровней жидкости в сепараторе при удалении ее насосом;

минимально допустимого уровня жидкости в гидрозатворе и максимально допустимого уровня в сборниках конденсата;

разрежения у основания факельного ствола, равного или более 1000 Па.

Предусматривается также контроль давления по месту:

топливного газа и воздуха - в системе зажигания и в линиях до регулирующих клапанов или вентилях;

продувочного газа, пара и воздуха - в сетях, подходящих к факельной установке.

83. На факельных системах нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий в помещении управления устанавливаются средства сигнализации и регистрации сбросов газа технологическими установками (секциями).

Глава 10. Специфические требования к факельным системам

Параграф 1. Производство желтого фосфора

84. На факельных стволах не устанавливают сепараторы, гидрозатворы и газовые затворы. Подача водяного пара (воды) в факельную установку не допускается.

85. Необходимость и порядок подачи азота в факельный ствол при отсутствии сброса определяются в соответствии с технологическим регламентом.

86. Допускается эксплуатация факельных установок рудно-термических печей без запальных устройств и дежурных горелок.

Параграф 2. Производство ацетилена окислительным пиролизом природного газа

87. Сбрасываемые смеси после реакторов окислительного пиролиза природного газа направляются в отдельную факельную систему. Содержание кислорода в смеси в пусковой период обеспечивается в пределах, установленных технологическим регламентом данного производства. Контроль за объемным содержанием кислорода обеспечивается автоматическими газоанализаторами.

88. При размещении факельного ствола на аппарате или на перекрытии производственного здания (этажерки) гидрозатвор не устанавливают.

89. На сбросах ацетилена перед вводом в факельный ствол устанавливает огнепреградитель, оборудованный обогревающим устройством.

Глава 11. Пуск и эксплуатация

90. Перед каждым пуском факельная система продувается азотом, чтобы содержание кислорода у основания факельного ствола было не более 50 % минимально взрывоопасного.

При сбросах водорода, ацетилена, этилена и окиси углерода объемное содержание кислорода не превышает 2 %.

Для предотвращения попадания воздуха в факельную систему при продувке технологических установок азотом продувочные газы сбрасываются через свечу в атмосферу.

В случае одновременной продувки азотом всех технологических аппаратов, подсоединенных к факельной системе, для удаления воздуха допускается сбрасывание продувочных газов в факельный ствол при погашенных горелках. Периодичность проведения анализов определяется технологическим регламентом.

Не допускается сбрасывать продувочные газы в общую факельную систему.

91. Для предотвращения попадания воздуха в факельную систему предусматривается подача продувочного газа с интенсивностью, обеспечивающей следующие скорости потока в расчете на сечение факельного ствола под оголовком:

не менее 0,05 м/с - с газовым затвором;

не менее 0,9 м/с - без газового затвора при плотности продувочного (топливного) газа 0,7 кг/м³ и более;

не менее 0,7 м/с - без газового затвора при инертном продувочном газе (азоте).

В факельных системах, не оборудованных газовыми затворами, не допускается использовать в качестве продувочного газа топливный газ, плотность которого менее 0,7 кг/м³.

92. Перед прекращением сброса горючих газов и паров, нагретых до высокой температуры, обеспечивается дополнительная подача продувочного газа в целях предотвращения образования вакуума в факельной системе при охлаждении или конденсации.

93. Перед проведением ремонтных работ факельная система отсоединяется заглушками от технологических установок и продувается азотом (при необходимости пропаривается) до полного удаления горючих веществ с последующей продувкой воздухом до объемного содержания кислорода не менее 18 % и содержания вредных веществ не более ПДК.

Конкретные мероприятия по обеспечению безопасности ремонтных работ разрабатываются в соответствии с руководящими материалами.

94. Ремонт факельных оголовков при расположении в общей зоне ограждения нескольких факельных стволов проводится в теплозащитном костюме.

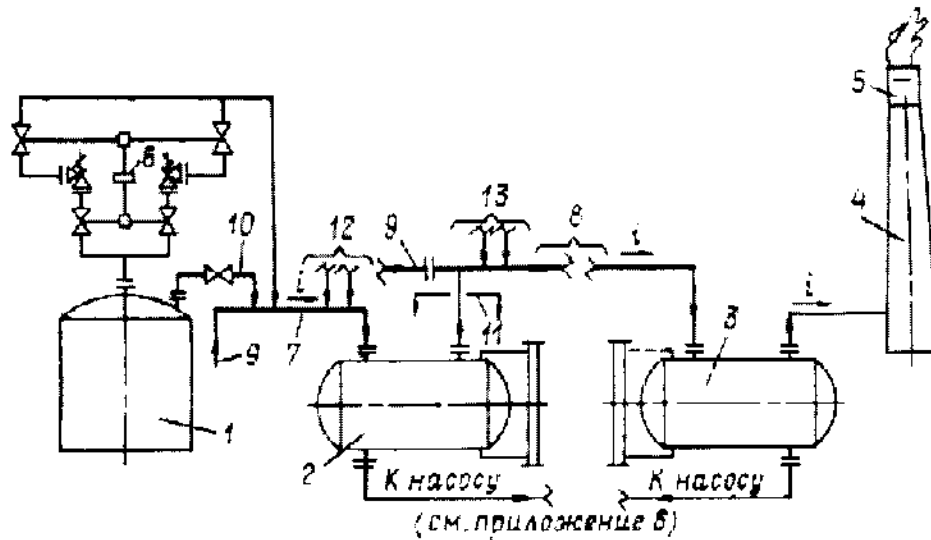
95. Не допускается во время грозы находиться на площадке факельной установки и прикасаться к металлическим частям и трубам.

96. В зоне ограждения факельного ствола не допускается находиться лицам, не связанным с эксплуатацией факельных систем.

97. Факельные установки обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с проектом.

Приложение 1
к Требованиям промышленной
безопасности к устройству и
безопасной эксплуатации факельных
систем

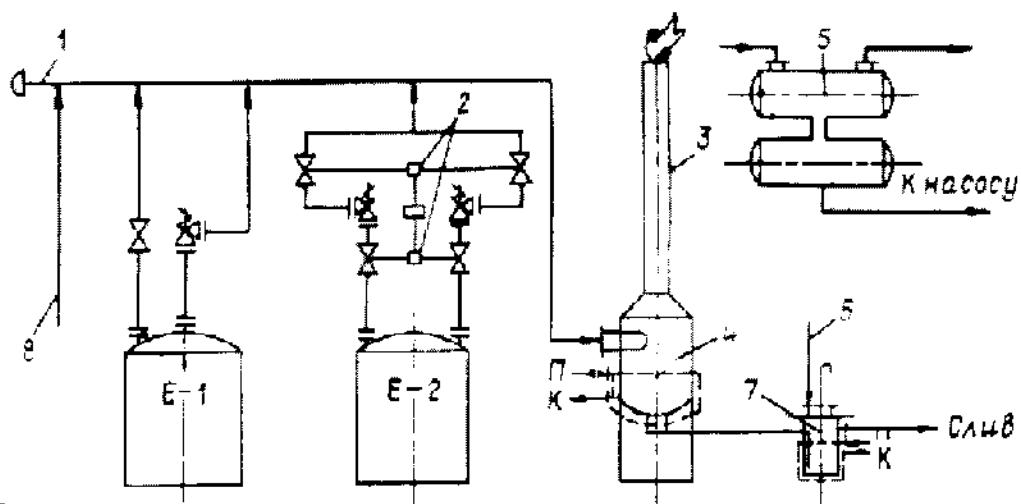
**Принципиальная схема сброса газов (паров) в факельную систему от
предохранительных клапанов**



- 1 - защищаемый аппарат; 2 - цеховой сепаратор; 3 - факельный сепаратор;
4 - факельный ствол; 5 - газовый затвор; 6 - блокировочное устройство
«закрыто-открыто»; 7 - цеховой коллектор; 8 - факельный коллектор;
9 - продувочный газ; 10 - линия ручного сброса; 11 - граница цеха; 12 - сброс
газов от ПК на других аппаратах цеха; 13 - сброс газов от других цехов
производства

Приложение 2
к Требованиям промышленной
безопасности к устройству и
безопасной эксплуатации факельных
систем

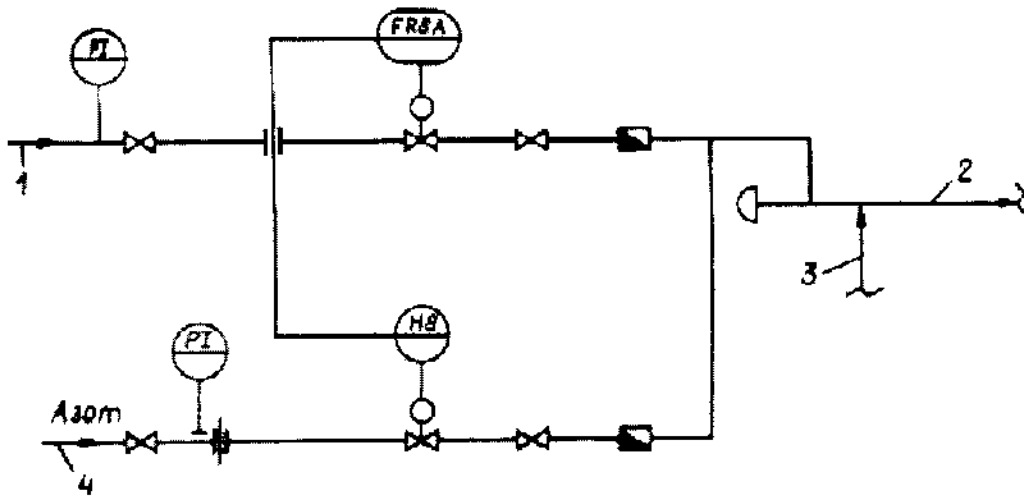
Принципиальная схема сброса газов (паров) в факельную систему с постоянным отводом конденсата из сепаратора через гидрозатвор



- 1 - факельный коллектор; 2 - блокировочное устройство; 3 - факельный ствол;
4 - сепаратор (вариант А); 5 - сепаратор (вариант В); 6 - подача затворной
жидкости; 7 - гидрозатвор; 8 - продувочный газ

Приложение 3
к Требованиям промышленной
безопасности к устройству и
безопасной эксплуатации факельных
систем

Принципиальная схема подачи продувочного газа в факельный коллектор



- 1 - подача продувочного (топливного) газа; 2 - факельный коллектор;
3 - источник сброса, наиболее удаленный от факельной установки;
4 - подача азота

Приложение 4
к Требованиям промышленной
безопасности к устройству и
безопасной эксплуатации факельных
систем

**Расчет концентраций горючего газа при сбросе из предохранительного
клапана через сбросную трубу**

Расчет проведен для условий, когда выброс осуществляется горизонтально в течение длительного времени при наилучших метеоусловиях (штиль), а максимальная приземная концентрация газа не превышает 50 % нижнего предела распространения пламени (воспламенения). Для уменьшения при земной концентрации рекомендуется сбросной патрубок направлять вертикально вверх.

1. Величина при земной концентрации газа на различных расстояниях от предохранительного клапана определяется по формуле:

$$C = 6 M d (V X)^{-1} (\rho / \rho_v)^{0,5v - 0,5(10h/X)^2}, \text{ г/м}^3,$$

где M - количество сбрасываемого газа, г/с;

V - секундный объем сбрасываемого газа при нормальном давлении, м³/с;

d – диаметр сбросного патрубка, м;

X - горизонтальное расстояние от сбросного патрубка до места, в котором определяется концентрация, м;

ρ, ρ_v - плотность сбрасываемого газа и окружающего воздуха, кг/м³;

h - высота сбросного патрубка, м.

2. Величина максимальной приземной концентрации газа определяется по формуле:

$$C_m = 0,35 \cdot M \cdot d \cdot (Vh)^{-1} (\rho / \rho_v)^{0,5}, \text{ г/м}^3.$$

3. Расстояние, на котором наблюдается максимальная приземная концентрация, составляет:

$$X_m = 10h, \text{ м.}$$

4. Минимальная высота выброса определяется по формуле:

$$h_{\text{min}} = 0,7 \cdot M \cdot d (VC_{\text{нпв}})^{-1} (\rho / \rho_v)^{0,5}, \text{ м,}$$

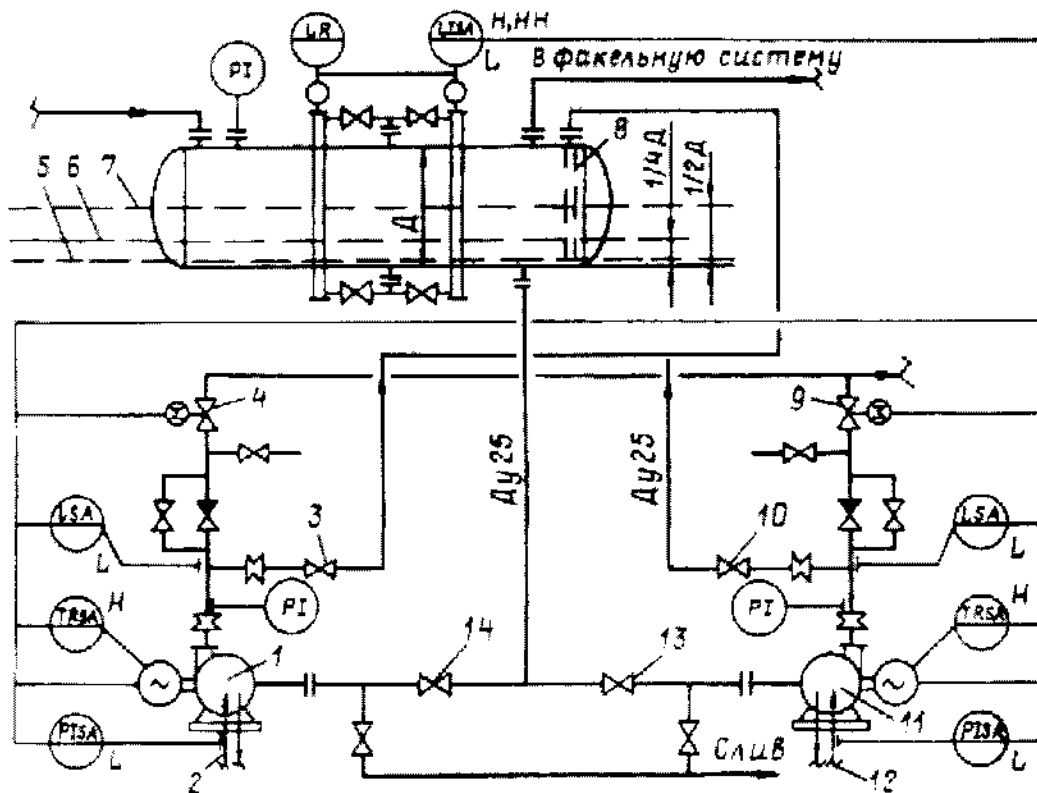
где $C_{\text{нпв}}$ - концентрация нижнего предела распространения пламени, г/м³.

Примечания.

1. Рекомендуется принимать скорость выхода газа из сбросного патрубка 80 м/с.
 2. Опасной зоной считается круг радиусом X_m .
-

Приложение 5
к Требованиям промышленной
безопасности к устройству и
безопасной эксплуатации факельных
систем

Схема оснащения насосов для откачки углеводородов трубопроводами,
контрольно-измерительными приборами и средствами автоматики



- 1 - рабочий насос; 2 - вход уплотняющей жидкости торцевого уплотнения вала рабочего насоса; 3 - вентиль возвратного трубопровода рабочего насоса; 4 - задвижка нагнетательного трубопровода рабочего насоса; 5 - минимальный уровень жидкой фазы в сепараторе; 6 - уровень начала откачки жидкой фазы из сепаратора; 7 - максимальный уровень жидкой фазы в сепараторе; 8 - перфорированная труба; 9 - задвижка нагнетательного трубопровода резервного насоса; 10 - вентиль возвратного трубопровода резервного насоса; 11 - резервный насос; 12 - вход уплотняющей жидкости торцевого уплотнения вала резервного насоса; 13 - задвижка всасывающего трубопровода резервного насоса; 14 - задвижка всасывающего трубопровода рабочего насоса.

Описание работы насосов

Ситуация 1.

Сброс углеводородных газов в факельную систему не производится. Факельная система заполнена топливным или инертным газом. Факельный сепаратор и насосы жидкостью не заполнены. Задвижки (приложение 5 - позиции 13 и 14), вентили (позиции 3 и 10) находятся в открытом положении. Задвижки (позиции 4 и 9) закрыты.

Ситуация 2.

Происходит сброс углеводородных газов в факельную систему. В сепараторе появляется конденсат, который по всасывающему трубопроводу поступает в оба насоса и заполняет их. Отвод газовой фазы происходит из нагнетательных линий насосов в сепаратор по трубопроводу Ду 25 через дроссельную шайбу с отверстием в ней 10 мм.

Ситуация 3.

В факельном сепараторе продолжается накопление жидкости. Жидкость достигает уровня откачки ($1/4$ высоты сепаратора). Автоматически включается рабочий насос. Открывается задвижка на нагнетании (приложение 6 - позиции 4). Если уровень продолжает повышаться и достигает максимального уровня ($1/2$ высоты сепаратора), дается команда на включение резервного насоса и открывается задвижка (позиция 9) на линии нагнетания резервного насоса.

Ситуация 4.

В результате откачки количество жидкости в сепараторе уменьшается до минимального уровня, который определяется временем остановки насоса. При достижении этого уровня насос (насосы) автоматически выключается и закрываются задвижки на нагнетании.

Приложение 6
к Требованиям промышленной
безопасности к устройству и
безопасной эксплуатации факельных
систем

**Расчет плотности теплового потока от пламени, минимального расстояния
и высоты факельного ствола**

1. Обозначения и определения.

C_{pi} , C_{vi} – теплоемкости компонентов, Дж/(моль·К);

D - диаметр факельной трубы, м;

k - показатель адиабаты, $k = \sum N_i C_{pi} / \sum N_i C_{vi}$;

M – молекулярная масса, кг/(кг/кг/моль);

N_i - молярная доля i -го компонента в смеси;

T – температура газа, К;

V - скорость истечения сбросного газа, м/с;

V_w - скорость ветра на уровне центра пламени, м/с,

$V_w = V_w [0,9 + 0,01(H + Z)]$ при $H + Z < 60$,

$V_w = V_w [1,34 + 0,002(H + Z)]$ при $60 < H + Z < 200$;

V_T - максимальная скорость ветра, м/с;

$V_{зв}$ - скорость звука в сбрасываемом газе, м/с:

$V_{зв} = 91,5 \sqrt{kT/M}$;

μ - отношение скорости истечения к скорости звука в сбрасываемом газе,

$\mu = V / V_{зв}$.

При этом рекомендуется принимать:

при постоянных сбросах $\mu \leq 0,2$;

при периодических и аварийных сбросах $\mu \leq 0,5$;

X - расстояние от факельного ствола, м;

X_{min} - минимальное расстояние от факельного ствола до объекта, м;

q - плотность теплового потока в расчетной точке, кВт/м²;

$q = q_p + q_c$,

q_p - плотность теплового потока от пламени, кВт/м²;

q_{pd} - предельно допустимая плотность теплового потока, кВт/м²;

$q_{плп} = q_{pd} - q_c$;

$q_{плп}$ - предельно допустимая плотность теплового потока от пламени, кВт/м²;

q_c - прямая солнечная радиация, кВт/м², определяется для 11-12 ч;

Q - количество тепла, выделяемое пламенем, кВт;

высота факельного ствола, м; рекомендуется принимать не менее 35D;

Z - расстояние от центра излучения пламени до верха ствола, м;

при $\mu < 0,2$ рекомендуется принимать $Z = 5D$,

при $\mu \geq 0,2$ определяют по следующим соотношениям:

H/D 20 30 35 40 60 80 100

Z/D 32 37 39 40 44 47 48

α - угол отклонения пламени (угол между вертикалью и осью пламени), градус;

$\text{tg } \alpha = V_{\text{в}}/V$;

ξ - коэффициент излучения пламени, принимаемый по справочным данным.

Значения $q_{\text{пл}}$, кВт/м² рекомендуется принимать:

У основания факельного ствола 9,4

При условии эвакуации персонала в течение 30 с 4,8

На ограждении факельной установки и при условии
Эвакуации персонала в течение 3 мин 2,8

Неограниченное пребывание персонала 1,4

Расчетный вариант сброса определяется по максимальной плотности теплового потока.

2. Расчетные формулы:

1) плотность теплового потока $q_{\text{п}}$ проверяют при выбранной высоте факельного ствола H и заданном расстоянии X . Минимальное расстояние между факельным стволом и объектом определяют при выбранной высоте факельного ствола. Высоту факельного ствола определяют при заданном расстоянии между факельным стволом и объектом;

2) при $\mu < 0,2$

$$q_{\text{п}} = \frac{\xi Q}{4 \pi [(X - Z \sin \alpha)^2 + (H - h + Z \cos \alpha)^2]};$$

$$X_{\text{мин}} = \sqrt{\frac{\xi Q}{4 \pi q_{\text{пл}}} - (H - h + Z \cos \alpha)^2} + Z \sin \alpha;$$

$$H = \sqrt{\frac{\xi Q}{4 \pi q_{\text{пл}}} - (X - Z \sin \alpha)^2} + h - Z \cos \alpha;$$

3) при $\mu \geq 0,2$

$$q_{\text{п}} = \frac{\xi Q}{4 \pi [X^2 + (H - h + Z)^2]};$$

$$X_{\text{мин}} = \sqrt{\frac{\xi Q}{4 \pi q_{\text{пл}}} - (H - h + Z)^2};$$

$$H = \sqrt{\frac{\xi Q}{4 \pi q_{\text{пл}}} - X^2} + h - Z.$$

Содержание

Глава, параграф		Страница
Глава 1	Общие положения	
Глава 2	Общие требования	
Глава 3	Виды сбросов и требования к ним	
Глава 4	Сбросы от предохранительных клапанов	
Глава 5	Коллекторы, трубопроводы, насосы	
Глава 6	Факельная установка	
Глава 7	Установка сбора углеводородных газов и паров	
Глава 8	Территория и сооружения	
Глава 9	Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации	
Глава 10	Специфические требования к факельным системам	
Параграф 1	Производство желтого фосфора	
Параграф 2	Производство ацетилена окислительным пиролизом природного газа	
Глава 11	Пуск и эксплуатация	
Приложение 1	Принципиальная схема сброса газов (паров) в факельную систему от предохранительных клапанов	
Приложение 2	Принципиальная схема сброса газов (паров) в факельную систему с постоянным отводом конденсата из сепаратора через гидрозатвор	
Приложение 3	Принципиальная схема подачи продувочного газа в факельный коллектор	
Приложение 4	Расчет концентраций горючего газа при сбросе из предохранительного клапана через сбросную трубу	
Приложение 5	Схема оснащения насосов для откачки углеводородов трубопроводами, контрольно-измерительными приборами и средствами автоматизации	
Приложение 6	Расчет плотности теплового потока от пламени, минимального расстояния и высоты факельного ствола	
	Содержание	