ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО “ГАЗПРОМ”

СТАНДАРТ ОАО “ГАЗПРОМ”

ДОКУМЕНТЫ НОРМАТИВНЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ОАО “ГАЗПРОМ”

Корпоративная система нормативно-методических документов ОАО “Газпром” в области проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО “Газпром”

ИНСТРУКЦИЯ ПО РАСЧЕТУ И НОРМИРОВАНИЮ ВЫБРОСОВ АГНКС

СТО Газпром 2-1.19-059-2006

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

ООО “Информационно-рекламный центр газовой промышленности”

Москва 2006

gost.e-ecolog.ru

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ГАЗПРОМ"

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ДОКУМЕНТЫ НОРМАТИВНЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ,
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ОАО "ГАЗПРОМ"

ИНСТРУКЦИЯ ПО РАСЧЕТУ И НОРМИРОВАНИЮ ВЫБРОСОВ АГНКС

СТО Газпром 2-1.19-059-2006

Издание официальное

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ГАЗПРОМ"

Открытое акционерное общество "Промгаз"

**Общество с ограниченной ответственностью
"Информационно-рекламный центр газовой промышленности"**

Москва 2006

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	Открытым акционерным обществом "Промгаз"
2 ВНЕСЕН	Департаментом по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО "Газпром"
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Распоряжением ОАО "Газпром" от 14 декабря 2005 г. № 403
4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	

© ОАО "Газпром", 2006
© Разработка ОАО "Промгаз", 2006
© Оформление ООО "ИРЦ Газпром", 2006

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ОАО "Газпром"

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ 3
5 Основные принципы нормирования выбросов 4
6 Характеристика объектов как источников загрязнения атмосферы и нормируемые выбросы 5
7 Определение выбросов загрязняющих веществ на нормируемый период 7
7.1 Расчет содержания одоранта-СПМ в выбросах 7
7.2 Определение коэффициента сжимаемости природного газа 8
7.3 Расчет мощности залповых выбросов 8
7.4 Расчет выбросов природного газа при опорожнении и продувках технологического оборудования 9
7.5 Расчет выбросов природного газа при проверке работоспособности предохранительного клапана 9
7.6 Расчет выбросов (утечек) природного газа через уплотнения компрессорной установки 10
7.7 Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании газа в водогрейных котлах 10
7.8 Расчет выбросов парниковых газов 11
7.9 Оценка максимально-возможных аварийных выбросов (утечек) от запорно-регулирующей арматуры 11
8 Размеры санитарно-защитной зоны 12
9 Мероприятия по сокращению выбросов в периоды неблагоприятных метеоусловий (НМУ) 12
10 Разработка и оформление проекта нормативов ПДВ 12
11 Контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов 13
Приложение А (рекомендуемое). Бланки инвентаризации 14
Приложение Б (рекомендуемое). Образец оформления проекта нормативов ПДВ 19
Библиография 57

СТАНДАРТ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА "ГАЗПРОМ"

ИНСТРУКЦИЯ ПО РАСЧЕТУ И НОРМИРОВАНИЮ ВЫБРОСОВ АГНКС

Дата введения — 2006-06-23

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет порядок расчета и нормирования выбросов автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) в системе ОАО "Газпром".

Стандарт предназначен для обеспечения единого подхода и унификации при определении параметров выбросов АГНКС, а также для разработки и оформления проектов нормативов ПДВ.

Стандарт должен использоваться:

- для инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ;
- нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- подготовки статистической отчетности по форме № 2-ТП (воздух);
- планирования мероприятий по снижению выбросов;
- расчетного мониторинга (контроля) источников загрязнения атмосферы.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения

ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения

ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения

ГОСТ 30319.1-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств

ГОСТ 30319.2-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости

Издание официальное

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте применены термины, определения и сокращения:

предельно допустимый выброс, ПДВ: Норматив предельно допустимого выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха с учетом технических нормативов выбросов и фонового загрязнения атмосферного воздуха при условии непревышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых (критических) нагрузок на экологические системы, других экологических нормативов [1].

временно согласованный выброс, ВСВ: Временный лимит выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для действующих стационарных источников выбросов с учетом качества атмосферного воздуха и социально-экономических условий развития соответствующей территории в целях поэтапного достижения установленного предельно допустимого выброса [1].

технический (технологический) норматив выброса, ТНВ: Норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для передвижных и стационарных источников выбросов, технологических процессов, оборудования и отражает максимально допустимую массу выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух в расчете на единицу продукции, мощности, пробега транспортных или иных передвижных средств и другие показатели [1].

предельно допустимая концентрация примеси в атмосфере, ПДК: Максимальная концентрация примеси в атмосфере, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного воздействия, включая отдаленные последствия, и на окружающую среду в целом [ГОСТ 17.2.1.04]. Различают максимально-разовую (отнесенную к 20–30-минутному

интервалу времени), среднесуточную ПДК (за любые сутки – 24 часа в течение года), а также ПДК рабочей зоны (отнесенную к ежедневной работе в течение 8 часов и не более 40 часов в неделю).

ориентировочный безопасный уровень воздействия загрязняющего атмосферу вещества, ОБУВ: Временный гигиенический норматив для загрязняющего атмосферу вещества, устанавливаемый расчетным методом для целей проектирования промышленных объектов [ГОСТ 17.2.1.03].

организованные выбросы: Выбросы через специально сооруженные устройства [2] (например, через газоходы, воздуховоды, трубы, свечи и т.д.).

неорганизованные выбросы: Выбросы в виде ненаправленных потоков газа [2] (например, горящие или пылящие терриконы и отвалы, резервуары, источники, загрязняющие атмосферный воздух в результате негерметичности, т.е. неплотности технологического оборудования, газоотводов и т.д.).

санитарно-защитная зона, СЗЗ: Озелененная территория специального назначения, отделяющая селитебную часть города (жилой застройки) от промышленного предприятия, размеры и организация которой зависят от характера и степени вредного влияния промышленности на окружающую среду [ГОСТ 28329]. СЗЗ отделяет территорию промышленной площадки от жилой застройки, ландшафтно-рекреационной зоны, зоны отдыха, курорта с обязательным обозначением границ специальными информационными знаками [17].

неблагоприятные метеорологические условия, НМУ: Метеорологические условия, способствующие накоплению вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха [1].

4 Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ

4.1 Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников проводится в соответствии с Федеральным законом "Об охране атмосферного воздуха" [1] юридическими лицами, имеющими источники вредных выбросов в атмосферный воздух, т.е. загрязняющими атмосферу. Инвентаризация выбросов проводится, как правило, 1 раз в 5 лет [2].

Ответственность за полноту и достоверность данных инвентаризации несет юридическое лицо, имеющее вредные выбросы.

4.2 Определение параметров источников выбросов загрязняющих веществ должно осуществляться в условиях нормальной эксплуатации технологического оборудования (на режимах фактической максимальной нагрузки, т.е. при максимальных выбросах).

4.3 Для определения количественных и качественных характеристик выделений и выбросов загрязняющих веществ используются инструментальные и расчетные (балансовые) методы.

При расчетном (балансовом) методе используются методики, согласованные в установленном порядке.

4.4 На основании результатов инвентаризации устанавливаются источники выбросов и перечень загрязняющих веществ, подлежащих нормированию.

4.5 Источникам выбросов присваиваются номера согласно расположению их на карте-схеме АГНКС (которая должна составляться и храниться на АГНКС). Всем организованным источникам выбросов присваивают номера от 0001 до 5999, а всем неорганизованным источникам – от 6001 до 9999 [2].

4.6 Результаты инвентаризации заносятся в бланки по форме "№ 1-воздух" [2]. Пример заполнения бланков приведен в приложении А.

5 Основные принципы нормирования выбросов

5.1 Нормирование выбросов АГНКС производится в соответствии с [1] и с учетом специфики эксплуатации технологического оборудования и направлено на предотвращение (минимизацию) загрязнения атмосферного воздуха.

5.2 Методическая основа нормирования выбросов объектов распределения газа – законы Российской Федерации [1, 3], технические регламенты, стандарты, действующие нормативные, инструктивные и методические материалы Ростехнадзора, МПР России и Роспотребнадзора.

5.3 Целью нормирования выбросов является ограничение вредного воздействия на атмосферный воздух объектов распределения природного газа путем:

- разработки для АГНКС и для каждого источника выбросов предельно допустимых выбросов (ПДВ) – годовых (в тоннах в год) и контрольных (в граммах в секунду), обеспечивающих соблюдение санитарно-гигиенических нормативов;

- установления при необходимости для отдельных источников временно согласованных выбросов (ВСВ) – годовых (в тоннах в год) и контрольных (в граммах в секунду);

- установления технических нормативов выбросов (ТНВ) оборудования, отражающих максимальную массу выброса вредного вещества, отнесенную к единице сырья, топлива, продолжительности работы оборудования, мощности и других показателей, позволяющих проводить сравнение применяемых технологий с точки зрения экологичности и соответствия передовому научно-техническому уровню.

5.4 Нормативы выбросов (ПДВ) пересматриваются не реже одного раза в пять лет [4].

5.5 Нормативы ПДВ (ВСВ) оформляются в виде проекта нормативов ПДВ (ВСВ) в соответствии с [21] и требованиями стандартов и иных действующих нормативных докумен-

тов в области охраны окружающей среды (пример составления проекта нормативов ПДВ для типовой АГНКС приведен в приложении Б) и устанавливаются территориальными органами специально уполномоченного федерального органа исполнительной власти в области охраны атмосферного воздуха [1] (Ростехнадзор).

5.6 Несоблюдение нормативов выбросов является нарушением природоохранного законодательства.

5.7 Нормативы выбросов являются основой:

- для оценки соблюдения АГНКС законодательства об охране атмосферного воздуха;
- получения разрешения на выброс;
- проведения ведомственного экологического контроля.

5.8 Расчет нормативов (мощности) выбросов (г/с) и разработка воздухоохранных мероприятий проводятся исходя из максимальной фактически достигнутой производительности технологического оборудования (с учетом плановых ремонтов) и/или максимальной проектной.

5.9 Годовые нормативы выбросов (т/год) рассчитываются по планируемой (на период действия ПДВ) максимальной нагрузке и непревышающей максимальную проектную.

5.10 Для строящихся объектов соблюдение нормативов ПДВ должно быть обеспечено к моменту ввода в эксплуатацию.

5.11 В проекте нормативов ПДВ выполняется оценка влияния выбросов объекта на состояние атмосферного воздуха на основе расчета рассеивания выбросов и сопоставления полученных расчетных концентраций:

- в местах проживания – с гигиеническими нормативами качества атмосферного воздуха;
- в других местах – с установленными для этих мест экологическими нормативами качества атмосферного воздуха, если таковые не установлены, нормирование осуществляется по техническим нормативам выбросов.

До утверждения технических нормативов выбросов сопоставление ведется на границе СЗЗ (в соответствии с санитарной классификацией предприятия) с гигиеническими нормативами качества атмосферного воздуха (максимально-разовая ПДК, ОБУВ).

6 Характеристика объектов как источников загрязнения атмосферы и нормируемые выбросы

6.1 Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции (АГНКС) предназначены для получения сжатого природного газа, используемого в качестве моторного топлива; для заправки газобаллонных автомобилей и передвижных автогазозаправщиков сжатым природным газом.

АГНКС оснащена оборудованием, предназначенным для очистки, компримирования (сжатия), осушки, аккумулирования, редуцирования давления и заправки сжатым природным газом автотранспорта с определенным давлением, необходимой степенью очистки.

6.2 На АГНКС осуществляются следующие технологические операции:

- очистка газа от механических примесей и от конденсата;
- компримирование;
- адсорбционная осушка;
- аккумулирование;
- редуцирование;
- заправка газобалонного автотранспорта.

6.3 Нормированию подлежат выбросы загрязняющих веществ [5,6,7] от установленного технологического оборудования, перечень которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух на АГНКС

Код	Название вещества	$ПДК_{м\,р}$ (ОБУВ)		Источник выделения	Методика расчета и контроля
0410 1716	Метан Одорант-СПМ	50 $5 \cdot 10^{-5}$	мг/м^3 мг/м^3	Технологическое оборудование	Настоящий стандарт
продукты сгорания природного газа:					
0301 0304 0330 0337 0703	Диоксид азота Оксид азота Диоксид серы Оксид углерода Бенз/а/пирен	0,2 0,4 0,5 5 $1\ 10^{-6}$	мг/м^3 мг/м^3 мг/м^3 мг/м^3 мг/м^3	Котельная	[15]

6.4 Нормальный технологический процесс на АГНКС допускает возможность выброса загрязняющих веществ в атмосферу:

- природного газа (включая одорант-СПМ), величина которого зависит от типа установленного технологического оборудования;
- продуктов сгорания природного газа (при наличии отопительных котлов).

6.5 Источниками выделения природного газа на АГНКС являются:

- емкость шланга газозаправочной колонки или заправочной рампы;
- предохранительные клапаны;
- сепараторы, адсорберы, аккумуляторы;

- аварийные утечки из запорной арматуры или технологического оборудования при их неисправностях.

Источниками выбросов природного газа являются:

- свеча газозаправочной колонки;

- свечи технологического оборудования.

6.6 Источниками выделения продуктов сгорания природного газа на АГНКС могут быть водонагревательные котлы малой производительности.

6.7 Залповые (кратковременные) выбросы природного газа учитываются в годовых нормативах выбросов.

В проектах нормативов ПДВ дается расчетная оценка воздействия залповых выбросов на атмосферный воздух (мощность выбросов в г/с и приземное максимальное загрязнение в ближайшей жилой застройке).

6.8 Аварийные выбросы не нормируются. Организуется учет фактических аварийных выбросов за истекший год, включаемых в годовую отчетность по форме № 2-ТП (воздух). Для предупреждения аварийных выбросов разрабатываются и проводятся профилактические мероприятия.

Для предупреждения и своевременной ликвидации аварийных выбросов (утечек) предусмотрен систематический контроль герметичности оборудования, арматуры, сальниковых уплотнений, сварных и фланцевых соединений, трубопроводов, контроль загазованности помещений с помощью газоанализаторов – сигнализаторов.

6.9 Постоянные неорганизованные выбросы на АГНКС (включая и от запорно-регулирующей арматуры) отсутствуют. Эксплуатация негерметичной запорной арматуры в соответствии с [8] запрещается.

6.10 При проведении расчетов рассеивания загрязняющих веществ в соответствии с [9] максимальный уровень загрязнения определяется для условий полной загрузки технологического оборудования и их нормальной работы, а также при условии, что залповые выбросы одновременно не производятся. Уровень загрязнения атмосферы рассчитывается отдельно для каждого вредного вещества.

Расчеты рассеивания выполняются на ЭВМ по программам, утвержденным или согласованным ГГО им. А.И. Воейкова Росгидромета [4].

7 Определение выбросов загрязняющих веществ на нормируемый период

7.1 Расчет содержания одоранта-СПМ в выбросах

В настоящее время в качестве одоранта используют одорант-СПМ (смесь природных меркаптанов). Расчет выбросов одоранта производится при всех технологических выбросах одорированного природного газа.

Одорант представляет собой смесь низкокипящих меркаптанов: 30 % этилмеркаптана, 50–60 % пропилмеркаптанов и 10–20 % изобутилмеркаптанов [10] или 50–75 % этилмеркаптана, 5–25 % пропилмеркаптанов, 1–4 % изобутилмеркаптанов [11].

Количество выбросов одоранта-СПМ определяется пересчетом по данным прямых замеров содержания меркаптановой серы в природном газе, подаваемом на АГНКС.

Содержание одоранта-СПМ в 1 м^3 природного газа, выбрасываемого в атмосферу, рассчитывается по уравнению:

$$м = \theta \cdot b, г/м^3, \quad (1)$$

где θ – коэффициент пересчета:

$\theta = 2,31$ для состава одоранта по [10];

$\theta = 1,7$ для состава одоранта по [11];

b – содержание меркаптановой серы в природном газе (г/м^3).

7.2 Определение коэффициента сжимаемости природного газа

Коэффициент сжимаемости природного газа Z определяется в соответствии с ГОСТ 30319.2-96 или по осредненным значениям давления и температуры [12]:

$$Z = 1 - \frac{0,0241 \cdot P_{пр}}{t}, \quad (2)$$

где $t = 1 - 1,68\,T_{пр} + 0,78\,T_{пр}^2 + 0,0107\,T_{пр}^3$; (4)

$P_{пр}$ и $T_{пр}$ – приведенные давление и температура, определяются по формулам:

$$P_{пр} = P_{ср} / P_{кр}, \quad (5)$$

$$T_{пр} = T_{ср} / T_{кр}, \quad (6)$$

$P_{ср}$ и $T_{ср}$ – средние давление и температура газа, кгс/см^2 и К;

$P_{кр}$ и $T_{кр}$ – критические давление и температура газа: $P_{кр} = 47,32$ кгс/см^2 = 4,7 МПа и $T_{кр} = 190,66$ К.

7.3 Расчет мощности залповых выбросов

Значения мощности залповых (кратковременных) выбросов (г/с) определяются с учетом периода осреднения, равного 20–30-минутному интервалу [9], даже если фактическая продолжительность выброса составляет несколько секунд.

Для расчетов рассеивания значения скорости (м/с) и объемной скорости этих выбросов ($м^3/с$) определяются по реальной (фактической) продолжительности выбросов.

7.4 Расчет выбросов природного газа при опорожнении и продувках технологического оборудования

Планово-предупредительные ремонты и другие работы по нормальной эксплуатации технологического оборудования (освидетельствование аппаратов, сосудов, работающих под давлением) сопровождаются выбросами газа в атмосферу.

Объем газа $V_Г$ ($м^3$), выбрасываемый в атмосферу при опорожнении технологического оборудования, определяется в соответствии с [13] по формуле:

$$V_Г = \frac{V \cdot P \cdot T_{СТ}}{P_{СТ} \cdot T \cdot z}, \qquad (5)$$

где V – геометрический объем технологического оборудования, опорожняемого перед ремонтом или освидетельствованием, $м^3$;

$P_{СТ}$, $T_{СТ}$ – давление и температура при стандартных условиях ($P_{СТ}$ = 1,033 $кгс/см^2$, $T_{СТ}$ = 293,150 К);

P ,T – рабочее давление и температура (перед опорожнением), $кгс/см^2$, К;

z – коэффициент сжимаемости газа при рабочих параметрах.

Для минимизации выбросов природного газа продувки компрессоров, другого технологического оборудования, газопроводов при вводе в эксплуатацию после ремонтных работ выполняются с использованием инертного газа (азота).

7.5 Расчет выбросов природного газа при проверке работоспособности предохранительного клапана

Выброс газа от предохранительного клапана происходит при проверке его работоспособности. Объем сбрасываемого газа $V_Г$ ($м^3$) определяется в соответствии с [14] по формуле:

$$V_Г = 37{,}3 \cdot F \cdot K_k \cdot P \cdot \sqrt{\frac{z}{T}} \cdot \tau, \qquad (7)$$

где F – площадь сечения клапана, $м^2$;

K_k – коэффициент расхода газа клапаном (паспортные данные);

P, T – рабочее давление и температура, МПа, К соответственно;

z – коэффициент сжимаемости газа;

τ – время проверки работоспособности предохранительного клапана, с.

7.6 Оценка выбросов (утечек) природного газа через уплотнения компрессорной установки

При работе компрессорной установки через уплотнения подвижных соединений возможно возникновение утечки природного газа, ликвидируемой при плановом ремонте.

Оценка выбросов природного газа (г/с, т/год) определяется в соответствии с [14] по формулам:

$$M = A \cdot c \cdot a \cdot n, \quad (8)$$

$$G = M \cdot \tau, \quad (9)$$

где A – расчетная величина утечки работающей компрессорной установки, равна 0,115 кг/ч;

c – массовая концентрация компонента газа (для метана 0,98) в долях единицы;

a – расчетная доля уплотнений, потерявших свою герметичность, – 0,7;

n – количество одновременно работающих компрессоров;

τ – суммарное время работы компрессоров в год, ч.

Объемный расход газовоздушной смеси (V, м^3/с) равен

$$v = \frac{A}{\rho_г}. \quad (10)$$

Скорость выброса (w, м/с) :

$$w = \frac{v}{S}, \quad (11)$$

где S – площадь сечения свечи, м^2.

7.7 Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании газа в водогрейных котлах

Определение параметров выбросов загрязняющих веществ (диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, диоксид серы, бенз(а)пирен) рассчитывается в соответствии с [15] или на основе прямых замеров.

Максимальный расход топливного газа (м^3/ч) на агрегат определяется (при отсутствии замерных устройств) по формуле:

$$V_г = \frac{P}{\eta Q}, \quad (12)$$

где P – теплопроизводительность котла, Ккал/ч, или Дж/ч;

Q – теплотворная способность топливного газа, Ккал/м^3 или Дж/м^3;

η – КПД котла.

7.8 Расчет выбросов парниковых газов

Парниковые газы в выбросах АГНКС: метан и диоксид углерода. Метан – вредное (загрязняющее) вещество (код 410) содержится в выбросах природного газа (до 98–99 %).

Диоксид углерода (продукт полного сгорания природного газа) в настоящее время не находится в перечне вредных (загрязняющих) веществ.

Валовый выброс диоксида углерода (т) при сжигании природного газа определяется в соответствии с [16] по формуле:

$$M_{CO_2} = B \cdot \rho_{CO_2} \cdot V_{CO_2}, \qquad (13)$$

где B – расход топливного газа за отчетный период, тыс.м^3;

ρ_{CO_2} – плотность диоксида углерода, ρ_{CO_2} = 1,83 кг/ м^3;

V_{CO_2} = 0,01 [CO_2 + CO + Σ(m · C_mH_n)] объем диоксида углерода в продуктах сгорания газа, м^3/м^3, где CO_2, CO, C_mH_n в % по объему – химический состав природного газа по данным химического анализа.

7.9 Оценка максимально-возможных аварийных выбросов природного газа (утечек) от запорно-регулирующей арматуры

Постоянные неорганизованные выбросы на АГНКС (включая и от запорной арматуры) отсутствуют (п.6.8).

Объемы аварийных выбросов (утечек) газа (г/с, т/год) от запорно-регулирующей арматуры (фланцевых соединений и уплотнений) в периоды от обнаружения до их ликвидации определяются в соответствии с [14] по среднестатистическим данным величин утечек газа и доли уплотнений, потерявших герметичность:

$$M = A \cdot c \cdot a \cdot n_1 \cdot n_2, \qquad (14)$$

$$G = M \cdot \tau, \qquad (15)$$

где A – расчетная величина аварийного выброса (утечки), равная 0,021 кг/ч;

c – массовая концентрация компонента газа в долях единицы (одорант-СПМ определяется как отношение м/$\rho_г$);

a – расчетная доля уплотнений, потерявших свою герметичность, – 0,293;

n_1 – общее количество единиц запорно-регулирующей арматуры;

n_2 – количество фланцев на одном запорном устройстве;

τ – усредненное время эксплуатации запорно-регулирующей арматуры, потерявшей герметичность, ч.

8 Размеры санитарно-защитной зоны

8.1 СЗЗ устанавливается для предприятий, зданий, сооружений с технологическими процессами, являющихся источниками негативного воздействия на среду обитания и здоровье, т.е. когда за пределами промплощадки уровни загрязнения превышают ПДК и/или вклад в загрязнение жилых зон превышает 0,1 ПДК.

СЗЗ отделяет территорию промышленной площадки от жилой застройки (или ландшафтно-рекреационной зоны, зоны отдыха, курорта) [17].

8.2 АГНКС отнесены к 4 и 5 классу санитарной классификации (в соответствии с п.4.4. [17]) с размером СЗЗ, равным 100 м (автозаправочные станции для заправки грузового и легкового автотранспорта) и 50 м (автогазозаправочные станции с компрессорами внутри помещения с количеством заправок не более 500 м/сутки). Размеры СЗЗ могут быть увеличены по результатам расчетов рассеивания загрязняющих веществ.

9 Мероприятия по сокращению выбросов в периоды неблагоприятных метеоусловий (НМУ)

9.1 Для периодов НМУ [18] предусмотрены следующие организационно-технические мероприятия по уменьшению и предотвращению выбросов:

- усиление контроля над точным соблюдением технологического регламента эксплуатации АГНКС, а также работой КИП и автоматики (с целью предупреждения аварийных ситуаций, аварийных выбросов);

- запрещение (по возможности) выполнения плановых ремонтов и технического освидетельствования технологического оборудования, сопровождаемых залповыми выбросами;

- усиление контроля над работой котельной.

9.2 Для предприятий, которые не предупреждаются подразделениями Росгидромета о повышении уровня загрязнения атмосферы в связи с ожидаемыми неблагоприятными условиями, составлять данный раздел в проекте нормативов ПДВ нет необходимости [4].

10. Разработка и оформление проекта нормативов ПДВ

10.1 Разработка предельно допустимых (и временно согласованных) выбросов обеспечивается юридическим лицом, имеющим стационарные источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух на основе проектной документации (для вводимых в эксплуатацию новых или реконструируемых объектов), технического паспорта АГНКС, данных инвентаризации выбросов вредных веществ (для действующих объектов) [19].

10.2 Для разработки проектов нормативов ПДВ лицензия не требуется [20]. Оформление проекта нормативов ПДВ выполняется в соответствии с [21]. Образец оформления проекта нормативов ПДВ АГНКС приведен в приложении Б.

11 Контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов

11.1 Производственный контроль выбросов выполняется в соответствии с планом-графиком контроля за соблюдением установленных ПДВ (ВСВ), включенным в проект нормативов ПДВ.

11.2 Контроль выбросов проводится по методике, согласно которой эти выбросы были определены. При использовании расчетных методов контролируются основные параметры, входящие в расчетные формулы.

Проведение контроля выбросов продуктов сгорания природного газа (на котлах) допускается инструментальным методом, выполненным на максимальных рабочих нагрузках.

11.3 При контроле определяются максимальные (усредненные за 20–30 мин) выбросы (г/с) на организованных источниках выбросов и годовые выбросы (в тоннах).

Приложение А
(рекомендуемое)

Бланки инвентаризации

Кому высылается _____
наименование

_____
адрес получателя

Формы документа по ОКУД	Производственного объединения (комбината), предприятия по ОКПО	Группа производства по ОКВЭД	Министерства (ведомства)	Территории по СОАТО
Коды				

Министерство (ведомство) _____

Производственное объединение (комбинат), предприятие
_____

Адрес: _____

Телефон исполнителя: _____

Форма 1-воздух

Утверждена Госкомприродой СССР
_____

Почтовая _____

Представляют производственные объединения (комбинаты), предприятия, а также учреждения и оганизации, в ведении которых находятся производственные подразделения, имеющие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, один раз в пять лет:

1) своей вышестоящей организации;

2) областному (республиканскому) комитету по охране природы.

БЛАНК ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ НА _____ 200 __ ГОДА

Раздел 1. ИСТОЧНИКИ ВЫДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Наименование производства, номер цеха, участка и т.п.	Номер источника загрязнения атмосферы	Номер источника выделения	Наименование источника выделения загрязняющих веществ	Наименование выпускаемой продукции	Время работы источника выделения, часов		Наименование загрязняющего вещества	Код загрязняющего вещества	Количество загрязняющего вещества, отходящего от источника выделения, т/год
					в сутки	за год			
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Участок: АГНКС	*0001*	*01-04*	Котел – "Хопер 50"		*24*	*5 040*	Азота диоксид Азота оксид Серы диоксид Углерода оксид Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0301 0304 0330 0337 0703	0,1 0,016 0,001 0,13 8 е-9*) 1,4
	0002	01-08	Газозаправочная колонка		0,007	18,6	Метан Одорант-СПМ	0410 1716	4,6 е-5 0,077
	0003	01-04	Компрессорная установка		12	500	Метан Одорант-СПМ	0410 1716	2,6 е-6 0,0011
	0004	01	Сепаратор		0,0028	0,0028	Метан Одорант-СПМ	0410 1716	3,5 е-8 0,037
	0005	01-02	Аккумулятор		0,5	0,5	Метан Одорант-СПМ	0410 1716	1,2 е-6 0,0013
	0006	01-02	Адсорбер		0,001	0,001	Метан Одорант-СПМ	0410 1716	4,3 е -8 2 е-5
	0007	01-08	Предохранительн.клапаны		0,007	0,96	Метан Одорант-СПМ	0410 1716	1 е-9 0
	0008	01	Обвязка АГНКС (авар. выброс)		0	0	Метан Одорант-СПМ	0410 1716	0 0,014
	0009	01-07	Зап.-рег. арм. (авар.выбр.)		24	168	Метан Одорант-СПМ	0410 1716	4,6 е-7 0,1

Примечание – *) запись 8е-9 означает $8 \cdot 10^{-9}$, аналогично остальные значения.

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Номер источника загрязнения атмосферы	Параметры источников загрязнения атмосферы		Параметры газовоздушной смеси на выходе из источника загрязнения атмосферы			Код загрязняющего вещества	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу		Координаты источников загрязнения в заводской системе координат, м			
	высота, м	диаметр или размер сечения устья, м	скорость, м/с	объемный расход, $м^3/с$	температура, °С		максимальное, г/с	суммарное, т/год	точечного ист. или одного конца лин.источника		второго конца линейного источника	
									X_1	$У_1$	X_2	$У_2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0001	5,0	0,16	0,99	0,02	180	0301 0304 0330 0337 0703	0,0075 0,0012 0,00007 0,0092 6 e-10	0,1 0,016 0,001 0,13 8 e-9				
0002	5,0	0,05	13,0	0,026	15	0410 1716	0,024 7,6 e-7	1,4 4,6 e-5				
0003	5,0	0,3	0,86	0,06	15	0410 1716	0,043 1,4 e-6	0,077 2,6 e-6				
0004	7,0	0,05	80,7	0,16	15	0410 1716	0,62 1,9 e-5	0,0011 3,5 e-8				
0005	7,0	0,05	11,2	0,022	15	0410 1716	15,4 0,0005	0,037 1,2 e-6				
0006	7,0	0,05	97,4	0,195	15	0410 1716	0,75 2 e-5	0,0013 4,3 e -8				
0007	7,0	0,05	0,5	0,001	15	0410 1716	0,001 2e-8	2 e-5 1 e-9				
0008	7,0	0,05	0	0	40	0410 1716	62,5 0,002	0 0				
0009	5,0	0,3	0,86	0,06	15	0410 1716	0,023 7,6 e-7	0,014 4,6 e-7				

Раздел 3. ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ГАЗООЧИСТНЫХ И ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИХ УСТАНОВОК

Номер источника выделения	Наименование и тип пылегазоулавливающего оборудования	КПД аппаратов,%		Код загрязняющего вещества, по которому происходит очистка	Коэффициент обеспеченности К, %		Капитальные вложения, тыс. руб.	Затраты на газоочистку, тыс. руб. в год
		проектный	фактический		нормативный	фактический		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данный раздел заполняется при наличии газоочистного и пылеулавливающего оборудования, установленного на источниках выделения, с целью очистки выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси от загрязняющих веществ								

Раздел 4. СУММАРНЫЕ ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ, ИХ ОЧИСТКА И УТИЛИЗАЦИЯ

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Количество загрязняющих веществ, отходящих от источников, т/год	В том числе		Из поступающих на очистку			Всего выброшено в атмосферу
			выбрасывается без очистки	поступает на очистку	выброшено в атмосферу	уловлено и обезврежено		
						фактически	из них утилизировано	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0301	Азота диоксид	0,1	0,1	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,1
0304	Азота оксид	0,016	0,016	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,016
0330	Серы диоксид	0,001	0,001	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,001
0337	Углерода оксид	0,13	0,13	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,13
0410	Метан	1,53	1,53	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	1,53
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	8 e-9	8 e-9	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	8 e-9
1716	Одорант-СПМ	5 e-5	5 e-5	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	5 e-5
Всего веществ:		1,647	1,647	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	1,647
В том числе твердых:		8 e-9	8 e-9	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	8 e-9
Жидких/газообразных:		1,647	1,647	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	1,647

Раздел 5. ВЫБРОСЫ АВТОТРАНСПОРТА ПРЕДПРИЯТИЯ

Группа транспортных средств	Количество, шт.	Средний годовой пробег на единицу а/тр-та, км/год	Общий пробег, млн км/год	Коэффициент влияния		Удельные выбросы, г/км					Годовой выброс, т/год				
				среднего возраста парка	уровня технического состояния	CO	NO_x	CH	SO_2	C	CO	NO_x	CH	SO_2	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Собственный автотранспорт на АГНКС отсутствует															

Приложение Б

(рекомендуемое)

Образец оформления проекта нормативов ПДВ

"УТВЕРЖДАЮ"
Начальник "_____" УМГ
_____ Ф.И.О.
"_____" _____200__ г.

ПРОЕКТ
нормативов предельно-допустимых выбросов
для АГНКС "_____" УМГ

Регистрационный номер
разрешения на выброс
вредных веществ в атмосферу
от "___"_____200_г. № _____

Москва 200__ г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник отдела	Иванов А.А.
Инженер-эколог	Сидоров Р.Р.

АННОТАЦИЯ

Дана характеристика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автомобильной газонаполнительной компрессорной станции (АГНКС) "....." управления магистральных газопроводов (УМГ).

Установлено, что на АГНКС источник постоянных выбросов загрязняющих веществ – свеча рассеивания газозаправочных колонок, свеча картера компрессоров, дымовая труба котельной, а в атмосферу выбрасываются природный газ, содержащий метан, и одорант – смесь природных меркаптанов (СПМ), диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода и бенз/а/пирен.

Выполнен расчет параметров выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для АГНКС в соответствии с требованиями нормативных и методических документов.

В целях определения предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ проведен расчет рассеивания этих веществ в атмосферном воздухе на промплощадке и прилегающей к ней территории.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу проведен с использованием программы УПРЗА "Эколог", разработанной фирмой "Интеграл" (Санкт-Петербург) или программой "Призма" (НПП "Логус", Московская обл., г. Красногорск).

Анализ результатов расчета рассеивания показал, что концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, создаваемые выбросами на АГНКС, в ближайшей жилой зоне (на границе СЗЗ) меньше их ПДК (ОБУВ). Таким образом, фактические выбросы АГНКС могут быть приняты в качестве ПДВ.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

ВВЕДЕНИЕ 23

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ 23

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ 23

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТОВ РАССЕИВАНИЯ (рекомендуемое) 28

4. ПРОВЕДЕНИЕ РАСЧЕТОВ И РАЗРАБОТКА НОРМАТИВОВ ПДВ 30

5. САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ ЗОНА 31

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ 31

7. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ПДВ 31

ВЫВОДЫ 42

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 43

ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРОЕКТУ НОРМАТИВОВ ПДВ 45

ВВЕДЕНИЕ

Проект нормативов ПДВ разработан в соответствии с законодательными, нормативными и методическими документами [1-17], действующими на территории Российской Федерации.

Проект разработан инженером-экологом УМГ "_____".

Почтовый адрес разработчика: _____.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

Автомобильная газонаполнительная компрессорная станция (АГНКС) "_____" управления магистральных газопроводов (УМГ) расположена в _____ области.

Почтовый адрес "_____" УМГ: _____.

Должна быть представлена ситуационная карта-схема расположения АГНКС.

Ближайшие жилые дома расположены на расстоянии _____ м от АГНКС.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Автомобильная газонаполнительная компрессорная станция (АГНКС) предназначена для получения сжатого природного газа, используемого в качестве моторного топлива и для заправки газобаллонного автотранспорта сжатым природным газом.

АГНКС рассчитана на непрерывную работу без полных остановов на планово-предупредительные ремонты. Расчетное (проектное) количество автотранспорта, заправляемого сжатым природным газом, составляет 500 единиц в сутки.

Технология получения сжатого природного газа схематично представлена на рис. Б.1.

Природный газ из магистрального газопровода с давлением 0,9 МПа по газопроводу-отводу поступает на АГНКС, где, пройдя очистку от твердых частиц и частиц жидкости на сепараторе и фильтре, направляется в компрессорное отделение, в котором установлены пять поршневых компрессорных установок (одна из установок – резервная). Газ, сжатый компрессорами до давления 25 МПа, поступает на установку адсорбционной осушки, основными элементами которой являются два адсорбера, работающие поочередно в режимах осушки газа и регенерации адсорбента. Регенерация производится осушенным газом, нагретым до температуры 320–340 °С.

Сухой сжатый газ поступает в аккумуляторы, откуда через узел редуцирования давления (где происходит снижение давления газа с 25 МПа до 20 МПа) поступает на 8 газозаправочных колонок, а затем от каждой газозаправочной колонки (ГЗК) по шлангам высокого давления – на заправку газобаллонного автотранспорта.

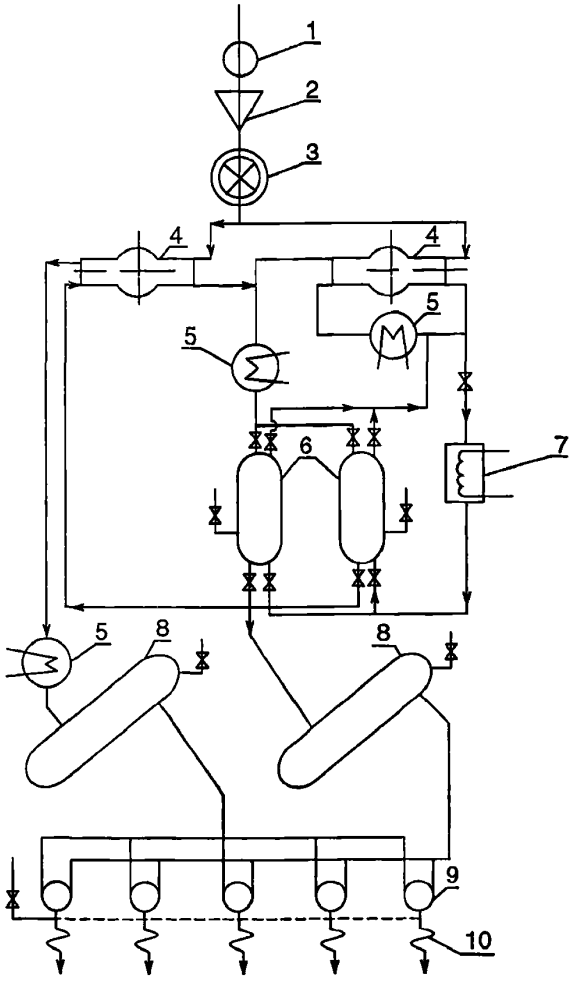

Рисунок Б.1 – Технология получения сжатого природного газа на АГНКС:
1 – расходомер, 2 – фильтр, 3 – сепаратор, 4 – группа компрессоров, 5 – межступенчатые и концевые холодильники, 6 – адсорбер для газа, 7 – подогреватель газа регенерации, 8 – аккумуляторы, 9 – газозаправочные колонки, 10 – заправочный шланг

Накопление жидкости при очистке природного газа на сепараторе происходит в его нижней части, откуда периодически через ручные задвижки жидкость сливают в емкость, находящуюся под атмосферным давлением. При этом природный газ в безнапорную емкость не поступает и, следовательно, не попадает в атмосферу (помещение). Контроль допустимого уровня жидкости в сепараторе осуществляется с помощью специального прибора со световыми и звуковыми сигналами.

Конструкция фильтра исключает поступление природного газа в атмосферу.

В процессе работы АГНКС периодические продувки аккумуляторов газа, влагомаслоотделителей компрессорных установок и установки осушки газа, а также сброс газа регенерации из установки осушки газа осуществляются в напорную емкость ($P_р$ = 1,6 МПа), откуда природный газ направляется на всас компрессорных установок. Жидкость, накопившаяся в нижней части напорной емкости, по мере надобности через дренажные вентили сливается в безнапорную емкость. Напорная емкость оборудована датчиком предельных уровней, который, как и в случае сброса жидкости из сепаратора, исключает поступление природного газа в безнапорную емкость.

В случае появления неплотностей в системе смазки механизма движения и цилиндров компрессорной установки возможно проникновение природного газа в картер работающего компрессора (до их обнаружения и ликвидации). При достижении в картере давления 150 Па автоматически прекращается работа компрессорной установки. Для предотвращения остановов компрессоров по вышеперечисленной причине картер оборудован трубопроводом (свечей рассеивания), который обеспечивает возможный выброс природного газа в атмосферу (и предупреждает достижение в картере давления 150 Па).

По окончании заправки емкость шланга, соединяющего газозаправочную колонку с вентилем газобаллонной установки автомобиля, остается под давлением (Р = 20 МПа). Отсоединение шланга от вентиля газобаллонной установки автомобиля, необходимое для заправки очередного автомобиля, представляет опасность для обслуживающего персонала, что и предопределяет предварительный сброс природного газа из шланга свечой разгрузки, являющейся неотъемлемой частью ГЗК.

Нормальный технологический процесс на АГНКС допускает возможность выброса загрязняющих веществ (природный газ, СПМ-одорант) в атмосферу при плановых ремонтах и технических освидетельствованиях (выполняются не чаще 1 раза в 2 года) сосудов, работающих под давлением (сепаратор, адсорберы, аккумуляторы). В соответствии с технологическим регламентом залповые выбросы от технологического оборудования одновременно не производятся.

Аварийные выбросы природного газа в атмосферу могут происходить при пожаре, загазованности компрессорного цеха и отделения “узла запорной и регулирующей арматуры”, а также при нажатии кнопок “Авария АГНКС” или “Остановка АГНКС”. При этом сброс природного газа в атмосферу осуществляется из адсорберов, установки осушки газа, сепаратора, напорной емкости и газопроводов, находящихся под давлением 0,9 МПа (давление всаса компрессоров) путем автоматического открытия задвижки, установленной на продувочном газопроводе ввода газа на АГНКС.

Таким образом, источниками организованных выбросов природного газа на АГНКС являются свеча разгрузки ГЗК, свеча рассеивания картера компрессорной установки. При эксплуатации АГНКС производятся следующие технологические операции, сопровождающиеся выбросами загрязняющих веществ (природного газа) в атмосферу через свечи рассеивания газозаправочных колонок и технологического оборудования:

- заправка каждой единицы автотранспорта сжатым природным газом;

- при возникновении неплотностей в системе смазки механизма движения и цилиндров компрессорной установки (утечки) – до их обнаружения и ликвидации;

- плановые технические освидетельствования сосудов, работающих под давлением, и ревизии приборов учета расхода газа.

Технологический процесс получения сжатого газа на АГНКС исключает выброс газа в атмосферу благодаря применению герметичного оборудования, возвращению в производственный цикл газа регенерации, а также постоянному контролю загазованности производственных помещений.

Кроме того, на АГНКС выбрасываются продукты сгорания (оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы и бенз/а/пирен) в атмосферу при сжигании природного газа в котельной малой мощности, предназначенной для отопления помещения АГНКС (в отопительный период).

Природный газ, поступающий на АГНКС, имеет следующие показатели (таблица Б.2.1):

Таблица Б.2.1 – Физико-химические показатели природного газа
(данные замеров хим. лаб. "_____" УМГ)

Наименование	Значение
1 Метан, % (по объему)	97,2
Этан	1,04
Пропан	0,208
Азот	1,245
Углекислый газ	0,156
2 Содержание меркаптановой серы, г/м^3	0,0093
3 Плотность, кг/м^3	0,689
4 Теплота сгорания низшая, МДж/м^3	33,52
5 Механические примеси и влага	нет

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух источниками постоянных и залповых выбросов на АГНКС "_____" УМГ, приведен в таблице Б.2.2.

Максимальные залповые выбросы на АГНКС, производимые при плановых ремонтах и освидетельствованиях, приведены в табл. Б.4.1, расчеты даны в приложении.

Таблица Б.2.2 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Вещество		Критерии качества атмосферного воздуха			Характеристика годового и максимального выбросов		
					В целом по предприятию		
Код	Наименование	$ПДК_{мр}$ ОБУВ	$ПДК_{сс}$	класс опасн.	выброс т/год	выброс г/с	знач. параметра $Ф_{пр}$
0301	Азота диоксид	0,2	0,04	3	0,10	0,0075	0,010
0304	Азота оксид	0,4	0,06	3	0,016	0,0012	0,001
0330	Серы диоксид	0,5	0,05	3	0,001	7 е-5	0,013
0337	Углерода оксид	5,0	3,0	4	0,13	0,0092	0,74
0703	Бенз/а/пирен		1 е-6	1	8 е-9	6 е-10	0,072
0410	Метан	50,0			1,53	79,36	3,6
1716	Одорант СПМ	5 е-6		3	5 е-5	0,0025	103,3

Выбросы от запорной арматуры отсутствуют, т.к. необходимым условием безопасной работы АГНКС является проверка на загазованность атмосферы производственных помещений (не реже одного раза в смену) и атмосферы колодцев и других сооружений (не реже одного раза в два дня) переносными газоанализаторами во взрывозащищенном исполнении.

Обнаруженные утечки природного газа обслуживающим персоналом немедленно устраняются.

При нарушении технологических режимов (в аварийных ситуациях) системой автоматики обеспечивается отключение компрессорных установок и прекращение подачи природного газа на АГНКС.

Аварийные выбросы природного газа в атмосферу могут происходить при пожаре, загазованности компрессорного цеха и отделения "узла запорной и регулирующей арматуры", а также при нажатии кнопок "Авария АГНКС" или "Остановка АГНКС". При этом сброс природного газа в атмосферу осуществляется из адсорберов, установки осушки газа, сепаратора и газопроводов, находящихся под давлением 0,9 МПа (давление всаса компрессорных установок) путем автоматического открытия задвижки, установленной на продувочном газопроводе ввода газа на АГНКС.

Аварийных выбросов в течение последних 5 лет эксплуатации на АГНКС не было.

Технико-экономический уровень оборудования АГНКС соответствует техническому уровню аналогичного оборудования в стране и за рубежом.

На АГНКС в ближайшие 5 лет ввод в эксплуатацию нового технологического оборудования и изменение режимов работы не предполагается.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТОВ РАССЕИВАНИЯ

(рекомендуемое)

Определение категории предприятий с точки зрения возможного влияния его выбросов на качество атмосферного воздуха проводится в соответствии с [8].

По степени воздействия выбросов на атмосферный воздух предприятия подразделяются на 4 категории.

Для предприятия проводятся расчеты загрязнения атмосферного воздуха в соответствии с ОНД-86 [12] с использованием согласованной в установленном порядке унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА). По результатам расчетов рассчитываются параметры Z_j и g_j, позволяющие дать предварительную оценку воздействия на качество атмосферного воздуха выбросов j-го вещества источниками этого предприятия.

Параметр Z_j для отдельного загрязняющего вещества определяется по формуле:

$$Z_j = C_{ji} / ПДК_{мр\,j}, \quad (1)$$

где C_{ji} – величина максимальной приземной концентрации j-го вещества на территории, примыкающей к СЗЗ (селитебной зоне), создаваемая выбросом его из i-го источника без учета выбросов других источников загрязнения атмосферы;

величина C_{ji} рассчитывается по формулам разделов 2 и 3 ОНД-86 [6] с учетом метеорологических и орографических условий района расположения предприятия;

$ПДК_{мр\,j}$ – максимальная разовая предельно допустимая концентрация j-го вещества в атмосферном воздухе населенных мест [7].

Параметр g_j рассчитывается по формулам:

$$g_j = Z_j + C_{ф\,j} \quad \text{при} \quad Z_j > 0{,}1 \quad (2)$$

$$\text{и } g_j = Z_j \quad \text{при} \quad Z_j \le 0{,}1, \quad (3)$$

где $C_{ф\,j}$ – значение фоновой концентрации j-го вещества (предоставляется органами Гидрометa).

Параметр $g_{пр}$ (для предприятия) соответствует наибольшему из всех g_j по отдельным веществам:

$$g_{пр} = MAXg_j. \quad (4)$$

Для определения предприятий 1-й и 2-й категорий рассчитывается параметр K:

$$K = M_j / ПДК_{ссj}, \quad (5)$$

где M_j – масса выброса j-го загрязняющего вещества источниками предприятия за год , т/год;

$ПДК_{ссj}$ – среднесуточная ПДК j-го вещества.

Если одновременно выполняются условия $g^{пр} > 1$ и $K > 10^4$, то предприятие относится к 1-й категории.

Предприятия, не отнесенные к 1-й категории, для которых одновременно выполняются условия $g_{пр} > 1$ и $K \le 10^4$, относятся ко 2-й категории.

Для определения предприятий 3-й и 4-й категорий (не отнесенных к 1-й и 2-й категориям) используется параметр Φ_j, рассчитываемый по формуле:

$$\Phi_j = A \cdot \eta \cdot M_j / H_j \cdot ПДК_{мрj}, \qquad (6)$$

где A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы [4];

η – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности [4];

M_j – суммарное значение выброса j-го загрязняющего вещества от всех источников предприятия (а для залповых выбросов, которые одновременно не производятся, значение максимального залпового), г/с;

H_j – средневзвешенное значение высоты источников предприятия, из которого выбрасывается данное вещество, определяется по формуле:

$$H_j = \Sigma (H_j \cdot M_j) / M_j; \qquad (7)$$

$ПДК_{мрj}$ – максимальная разовая предельно допустимая концентрация j-го вещества в атмосферном воздухе населенных мест [7];

– в случае, если для какого-либо вещества $ПДК_{мрj}$ не установлена, используется $ОБУВ_j$ этого вещества;

– в случае отсутствия $ПДК_{мрj}$ и $ОБУВ_j$ используется величина 10 $ПДК_{ссj}$, где $ПДК_{ссj}$ – среднесуточная ПДК j-го вещества;

– в случае отсутствия для вещества установленных $ПДК_{мрj}$, $ОБУВ_j$, $ПДК_{ссj}$ допускается, на этапе определения категории предприятия, использовать величину 0,3 $ПДК_{рзj}$, где $ПДК_{рзj}$ – ПДК j-го вещества в воздухе рабочей зоны [22].

Параметр $\Phi^{пр}$ (для предприятия) соответствует наибольшему из всех Φ_j по отдельным веществам:

$$\Phi^{пр} = MAX\, \Phi_j. \qquad (8)$$

Предприятия, для которых одновременно выполняются условия: $g^{пр} \le 1$ и $\Phi^{пр} > 10$, относятся к 3-й категории.

К четвертой категории предприятий следует относить те, для которых выполняется условие: $\Phi^{пр} \le 10$.

Для предприятий 1-й и 2-й категорий проект нормативов ПДВ выполняется в полном объеме. Для предприятий 3-й и 4-й категорий предложения по нормативам выбросов могут быть сформулированы на уровне существующих выбросов.

4. ПРОВЕДЕНИЕ РАСЧЕТОВ И РАЗРАБОТКА НОРМАТИВОВ ПДВ

Для определения загрязненности атмосферного воздуха на прилегающей к АГНКС территории и в ближайшей жилой зоне, для определения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ проведен расчет рассеивания диоксида азота, оксида азота, диоксида серы, оксида углерода, бенз/а/пирена, метана и СПМ с использованием программы УПРЗА Эколог, разработанной фирмой "Интеграл" (Санкт-Петербург) по методике ОНД-86, и согласованной ГГО им. А.И.Воейкова (или программой "Призма" НПП "Логус", Московская обл., г. Красногорск).

Расчет проведен в режиме, при котором суммарная концентрация загрязняющих веществ рассчитывается в узлах прямоугольных сеток при любых направлениях ветра и его опасных скоростях.

В таблице Б.4.1 приведены параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета ПДВ.

Расчет рассеивания показал, что на промплощадке АГНКС (имеющей два источника постоянных выбросов: свеча разгрузки газозаправочных колонок и дымовая труба котла) и примыкающей к ней территории максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ постоянных выбросов от газозаправочных колонок и дымовой трубы котельной значительно ниже их ПДК (ОБУВ):

на расстоянии 100 м от источника выбросов:

по диоксиду азота – не более 0,09 ПДК;

по оксиду азота – не более 0,01 ПДК;

по диоксиду серы – не более 0,001 ПДК;

по оксиду углерода – не более 0,001 ПДК;

по бенз/а/пирену – не более 0,001 ПДК;

по метану – не более 0,001 ОБУВ;

по СПМ – не более 0,02 ПДК.

Максимальные залповые выбросы, проводимые при освидетельствованиях и ремонте сосудов, работающих под давлением, и выполняемые не чаще 1 раза в 2 года – кратковременны; длятся примерно 60 секунд и создают по расчету приземные концентрации на расстоянии 100 м от источника:

по метану – не более 0,001 ОБУВ;

по СПМ – не более 0,23 ПДК.

Необходимо учитывать также и то, что начальная скорость природного газа при залповых выбросах высока, а удельный вес меньше воздуха, поэтому компоненты природного газа устремляются в верхние слои атмосферы, и не наблюдается загрязнения приземного слоя атмосферы (по данным прямых замеров на аналогичном оборудовании объектов Газпрома).

Таким образом, существующие выбросы всех загрязняющих веществ на АГНКС могут быть приняты в качестве ПДВ.

В таблице Б.4.2 приведены выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на существующее положение (на срок достижения ПДВ).

5. САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ ЗОНА

АГНКС отнесена к 4 классу санитарной классификации (в соответствии с п.4.4. [17]) с размером СЗЗ, равным 100 м (автозаправочные станции для заправки грузового и легкового автотранспорта).

Результаты расчета рассеивания позволяют установить санитарно-защитную зону для АГНКС размером 100 м от источников выбросов.

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

На АГНКС предусмотрены следующие мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ):

- запрещены к выполнению плановые ремонты и технические освидетельствования технологического оборудования, сопровождаемые залповыми выбросами природного газа;
- усиление контроля над работой технологического оборудования (с целью предотвращения аварийных выбросов);
- при необходимости уменьшение частоты заправок.

Мероприятия по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при НМУ представлены в таблице Б.6.1.

Характеристика выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды НМУ представлена в таблице Б.6.2.

Для АГНКС, расположенных в районе, где не проводится прогноз наступления НМУ и являющихся предприятиями 3-4 категорий, данный раздел не обязателен.

7. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ПДВ

На АГНКС контролю подлежат выбросы метана и СПМ, выполняемые один раз в пять лет балансовым (расчетным) методом. Контроль осуществляется службой главного инженера.

План-график контроля за соблюдением нормативов ПДВ приведен в таблице Б.7.1.

[С целью организации работ по контролю соблюдения нормативов выбросов определяется категория выброса загрязняющего вещества из конкретного источника.

При определении категории источника выбросов [8] рассчитываются параметры Φ_j и Q_j, которые характеризуют влияние выброса вещества из источника на загрязнение воздуха прилегающих к предприятию территорий по формулам:

$$\Phi_j = M_j / H \cdot ПДК_j \quad (9)$$

$$Q_j = q_j, \quad (10)$$

где M_j – максимальная величина выброса j-вещества, г/с;

$ПДК_j$ – максимально разовая предельно-допустимая концентрация j-вещества, мг/м^3;

q_j – максимальная расчетная приземная концентрация j-вещества, создаваемая на границе СЗЗ или ближайшей жилой застройки, доли ПДК (из расчета рассеивания или ОНД-86);

H – фактическая высота источника выброса, м.

Определение категории источников выбросов загрязняющих веществ выполняется исходя из следующих условий:

1 категория – одновременно выполняются неравенства

$$\Phi_j > 0{,}01 \text{ и } Q_j \geq 0{,}5; \quad (11)$$

2 категория – одновременно выполняются неравенства

$$\Phi_j > 0{,}01 \text{ и } Q_j < 0{,}5 \quad (12)$$

и для рассматриваемого источника разрабатываются мероприятия по сокращению выбросов;

3 категория – одновременно выполняются неравенства

$$\Phi_j > 0{,}01 \text{ и } Q_j < 0{,}5 \quad (13)$$

и за норматив ПДВ принимается значение выброса на существующее положение;

4 категория – одновременно выполняются неравенства

$$\Phi_j \leq 0{,}01 \text{ и } Q_j < 0{,}5 \quad (14)$$

и за норматив ПДВ принимается значение выброса на существующее положение.

Исходя из определенной категории источника выброса устанавливается следующая периодичность контроля над соблюдением нормативов ПДВ (ВСВ):

1 категория – 1 раз в квартал;

2 категория – 2 раза в год;

3 категория – 1 раз в год;

4 категория – 1 раз в 5 лет.]

Т а б л и ц а Б.4.1 – Параметры выбросов загрязняющих веществ для расчета ПДВ

Пл.	Цех	Название цеха	Уч-к	Источники выделения загрязняющих веществ			Число часов работы в год		Наименование источника выброса вредных веществ		Число источн. выброса		Номер источн. выброса	
				Наименование	К-во, шт.									
					СП	П	СП	П	СП	П	СП	П	СП	П
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
1	1	АГНКС	1	Котел Хопер-50	01–04	01–04	5040	5040	Труба	Труба	1	1	0001	0001
			1	Газозаправочные колонки	01–08	01–08	18,6	18,6	Свеча	Свеча	1	1	0002	0002
			1	Компрессорная установка	01–04	01–04	500	500	Свеча	Свеча	1	1	0003	0003
			1	Сепаратор	01	01	0,003	0,003	Свеча	Свеча	1	1	0004	0004
			1	Аккумуляторы	01–02	01–02	0,5	0,5	Свеча	Свеча	1	1	0005	0005
			1	Адсорберы	01–02	01–02	0,001	0,001	Свеча	Свеча	1	1	0006	0006
			1	Предохранительные клапаны	01–08	01–08	0,96	0,96	Свеча	Свеча	1	1	0007	0007
			1	Обвязка АГНКС	01	01	0,000	0,000	Свеча	Свеча	1	1	0008	0008
			1	Запорно-регулирующая арматура	01–07	01–07	24	24	Вент. шахта	Вент. шахта	1	1	0009	0009

Продолжение табл. Б.4.1

Высота источника выброса, м		Диаметр устья трубы, м		Параметры газовоздушной смеси на выходе из ист. выброса						Координаты по карте-схеме, м			
				скорость, м/с		объем на 1 трубу, $м^3/с$		температура, °С		центр гр. ист. 1 конца лин. источн.		2-го конца лин. источника	
СП	П	СП	П	СП	П	СП	П	СП	П	СП	П	СП	П
16	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*	*26*	*27*	*28*	*29*
5,0	5,0	0,16	0,16	0,995	0,995	0,02	0,02	180	180	0	0	0	0
5,0	5,0	0,05	0,05	13,0	13,0	0,026	0,026	15	15	0	0	0	0
5,0	5,0	0,3	0,3	0,86	0,86	0,06	0,06	15	15	0	0	0	0
7,0	7,0	0,05	0,05	80,7	80,7	0,16	0,16	15	15	0	0	0	0
7,0	7,0	0,05	0,05	11,2	11,2	0,022	0,022	15	15	0	0	0	0
7,0	7,0	0,05	0,05	97,4	97,4	0,195	0,195	15	15	0	0	0	0
7,0	7,0	0,05	0,05	0,5	0,5	0,001	0,001	15	15	0	0	0	0
7,0	7,0	0,05	0,05	10,2	10,2	0,09	0,09	40	40	0	0	0	0
5,0	5,0	0,3	0,3	0,86	0,86	0,06	0,06	15	15	0	0	0	0

Окончание табл. Б.4.1

Наименов. газоочистных установок и меропр. по сокращ. выбросов		Коэф-т обеспеч. газоочист., %		Средняя эксплуат. степ. очистки, макс. степ. очистки, %		Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ						Год дост. ПДВ
							СП			П(ПДВ)			
СП	П	СП	П	СП	П		г/с	мг/м³	т/год	г/с	мг/м³	т/год	
30	*31*	*32*	*33*	*34*		*36*	*37*	*38*	*39*	*40*	*41*	*42*	*43*
		0	0	0,0		Азота диоксид Азота оксид Серы диоксид Углерода оксид Бенз/а/пирен	0,0075 0,0012 7,0е-5 0,0092 6,0е-10	375,76 60,45 3,54 460,61 3 е-5	0,1000 0,0160 0,0010 0,1300 8,0е-9	0,0075 0,0012 7,0е-5 0,0092 6,0е-10	375,76 60,45 3,54 460,61 3 е-5	0,1000 0,0160 0,0010 0,1300 8,0е-9	
		0	0	0,0		Метан Одорант-СПМ	0,024 7,6 е-7	923,1 0,029	1,4 4,6 е-5	0,024 7,6 е-7	923,1 0,029	1,4 4,6 е-5	
		0	0	0,0		Метан Одорант-СПМ	0,043 1,4е-6	1 283,3 0,023	0,077 2,6е-6	0,043 1,4е-6	1 283,3 0,023	0,077 2,6е-6	
		0	0	0,0		Метан Одорант-СПМ	0,62 1,9 е-5	3 875,0 0,12	0,0011 3,5 е-8	0,62 1,9 е-5	3 875,0 0,12	0,0011 3,5 е-8	
		0	0	0,0		Метан Одорант-СПМ	15,4 0,0005	700 000 22,70	0,037 1,2 е-6	15,4 0,0005	700 000 22,70	0,037 1,2 е-6	
		0	0	0,0		Метан Одорант-СПМ	0,75 2е-5	3 846,15 0,1	0,0013 4,3 е-8	0,75 2е-5	3 846,15 0,1	0,0013 4,3 е-8	
		0	0	0,0		Метан Одорант-СПМ	0,001 2 е-8	1 000,0 0,02	2 е-5 1 е-9	0,001 2 е-8	1 000,0 0,02	2 е-5 1 е-9	
		0	0	0,0		Метан Одорант-СПМ	62,5 0,0027	694 444 22,2	0,00 0,00	62,5 0,0027	694 444 22,2	0,00 0,00	
		0	0	0,0		Метан Одорант-СПМ	0,023 7,6 е-7	383,3 0,01	0,0014 4,6 е-7	0,023 7,6 е-7	383,3 0,01	0,0014 4,6 е-7	

Т а б л и ц а Б.4.2 – Выбросы загрязняющих веществ на СП и срок достижения ПДВ

Пл.	Цех	Название цеха	Ист.	Выбросы загрязняющих веществ				Год дост. ПДВ
				сущ. полож. на 2005 г.		ПДВ		
				г/с	т/год	г/с	т/год	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*13*
Вещество 301 Азота диоксид								
Организованные источники								
1	1	АГНКС	0001	0,0075	0,100	0,0075	0,100	
Всего по организованным:				0,0075	0,100	0,0075	0,100	
Итого по предприятию:				0,0075	0,100	0,0075	0,100	
Вещество 304 Азота оксид								
Организованные источники								
1	1	АГНКС	0001	0,0012	0,013	0,0012	0,013	
Всего по организованным:				0,0012	0,016	0,0012	0,016	
Итого по предприятию:				0,0012	0,016	0,0012	0,016	
Вещество 330 Серы диоксид								
Организованные источники								
1	1	АГНКС	0001	7e-5	0,001	7e-5	0,001	
Всего по организованным:				7e-5	0,001	7e-5	0,001	
Итого по предприятию:				7e-5	0,001	7e-5	0,001	
Вещество 337 Углерода оксид								
Организованные источники								
1	1	АГНКС	0001	0,0092	0,13	0,0092	0,13	
Всего по организованным:				0,0092	0,13	0,0092	0,13	
Итого по предприятию:				0,0092	0,13	0,0092	0,13	
Вещество 410 Метан								
Организованные источники								
1	1	АГНКС	0002	0,024	1,4	0,024	1,4	
			0003	0,043	0,077	0,043	0,077	
			0004	0,62	0,0011	0,62	0,0011	
			0005	15,4	0,037	15,4	0,037	
			0006	0,75	0,0013	0,75	0,0013	
			0007	0,001	0,00002	0,001	0,00002	
			0008	62,5	0	62,5	0	
			0009	0,023	0,014	0,023	0,014	
Всего по организованным:				79,361	1,53	79,361	1,53	
Неорганизованные источники								
Итого по предприятию:				79,361	1,53	79,361	1,53	
Вещество 703 Бенз/а/пирен								
Организованные источники								
1	1	АГНКС	0001	6,0 e-10	8,0 e-9	6,0 e-10	8,0 e-9	
Всего по организованным:				6,0 e-10	8,0 e-9	6,0 e-10	8,0 e-9	
Итого по предприятию:				6,0 e-10	8,0 e-9	6,0 e-10	8,0 e-9	
Вещество 1716 Одорант-СПМ								
Организованные источники								
1	1	АГНКС	0002	7,6 e-7	4,6 e-5	7,6 e-7	4,6 e-5	
			0003	1,4 e-6	2,6 e-6	1,4 e-6	2,6 e-6	
			0004	1,9 e-5	3,5 e-8	1,9 e-5	3,5 e-8	
			0005	0,0005	1,2 e-6	0,0005	1,2 e-6	
			0006	2 e-5	4,3 e-8	2 e-5	4,3 e-8	
			0007	2 e-8	1 e-9	2 e-8	1 e-9	
			0008	0,002	0	0,002	0	
			0009	7,6 e-7	4,6 e-7	7,6 e-7	4,6 e-7	
Всего по организованным:				0,0025	5 e-5	0,0025	5 e-5	
Неорганизованные источники								
Итого по предприятию:				0,0025	5 e-5	0,0025	5 e-5	
Всего веществ:				79,38	1,647	79,38	1,647	
В том числе твердых:				6,0 e-10	8,0 e-9	6,0 e-10	8,0 e-9	
Жидких/газообразных:				79,38	1,647	79,38	1,647	

Таблица Б.6.1 – Мероприятия по сокращению выбросов в атмосферу в периоды НМУ

График работы источника	Площ.	Цех	Источник	Название источника	Мероприятия	Код	Название вещества	x_1	y_1
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
В отопительный период	1	1	0001	Труба		0301 0304 0330 0337 0703	Азота диоксид Азота оксид Серы диоксид Углерода оксид Бенз/а/пирен	0	0
После заправки автомобилей	1	1	0002	Свеча		0410 1716	Метан Одорант-СПМ	0	0
При работе компрессора	1	1	0003	Свеча		0410 1716	Метан Одорант-СПМ	0	0
При плановом ремонте и освидетельствовании	1	1	0004	Свеча	Запрещение залповых выбросов	0410 1716	Метан Одорант-СПМ	0	0
При плановом ремонте и освидетельствовании	1	1	0005	Свеча	Запрещение залповых выбросов	0410 1716	Метан Одорант-СПМ	0	0
При плановом ремонте и освидетельствовании	1	1	0006	Свеча	Запрещение залповых выбросов	0410 1716	Метан Одорант-СПМ	0	0
При проверке работоспособности	1	1	0007	Свеча	Запрещение залповых выбросов	010 1716	Метан Одорант-СПМ	0	0
Запорно-регулирующая арматура	1	1	0009	Вент. шахта		0410 1716	Метан Одорант-СПМ	0	0

Продолжение табл. Б.6.1

X_2	$У_2$	высота	диаметр	скорость	объем	темпер.	выбросы при норм. МУ, г/с	выбросы при НМУ 1, г/с	эффект, %	эконом. эффект, руб./г
11	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*20*	*21*	*22*
0	0	5,0	0,16	0,995	0,02	180	0,0075 0,0012 7,0e-5 0,0092 6,0e-10	0,0075 0,0012 7,0e-5 0,0092 6,0e-10	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	
0	0	5,0	0,05	13,0	0,026	15	0,019 6,0e-7	0,24 6,0e-7	0,0 0,0	
0	0	5,0	0,3	0,86	0,06	15	0,043 1,4e-6	0,043 1,4e-6	0,0 0,0	
0	0	7,0	0,05	80,7	0,16	15	1,0200 3,0e-5	0,00 0,00	100 100	
0	0	7,0	0,05	11,2	0,022	15	10,3 0,0003	0,00 0,00	100 100	
0	0	7,0	0,05	97,4	0,195	15	0,36 1e-5	0,00 0,00	100 100	
0	0	7,0	0,05	0,5	0,001	15	0,0013 4,2 e-8	0,00 0,00	100 100	
0	0	7,0	0,05	0	0	40	2 497,4 0,0797	0,00 0,00	100 100	
0	0	5,0	0,3	0,86	0,06	15	0,012 4e-7	0,023 7,6 e-7	0,0 0,0	

Таблица Б.6.2 – Характеристика выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды НМУ

Площ.	Цех	Источник	Название источника	Высота, м	Выбросы в атмосферу							Примечание метод контроля на источнике (название метода контроля)
					при нормальных метеоусловиях				в периоды НМУ первый режим			
					г/с	т/г	мг/м³	% вклада	г/с	мг/м³	% эффект.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Вещество 301 Азота диоксид												
1	1	0001	труба	5,0	0,0075	0,1	375,76	100	0,0075	375,76	0	
Всего по предприятию: 1 шт. В том числе по градациям высот: 00-10 м 1 шт.					0,0075 0,0075	0,1 0.1	375,76 375,76	100 100	0,0075 0,0075	375,76 375,76	0 0	
Вещество 304 Азота оксид												
1	1	0001	труба	5,0	0,0012	0,016	60,45	100	0,0012	60,45	0	
Всего по предприятию: 1 шт. В том числе по градациям высот: 00-10 м 1 шт.					0,0012 0,0012	0,016 0,016	60,45 60,45	100 100	0,0012 0,0012	60,45 60,45	0 0	
Вещество 330 Сера диоксид												
1	1	0001	труба	5,0	0,00007	0,001	3,54	100	0,00007	3,54	0	
Всего по предприятию: 1 шт. В том числе по градациям высот: 00-10 м 1 шт.					0,00007 0,00007	0,001 0,001	3,54 3,54	100 100	0,00007 0,00007	3,54 3,54	0 0	
Вещество 337 Углерода оксид												
1	1	0001	труба	5,0	0,0092	0,13	460,61	100	0,0092	460,61	0	
Всего по предприятию: 1 шт. В том числе по градациям высот: 00-10 м 1 шт.					0,0092 0,0092	0,13 0,13	460,61 460,61	100 100	0,0092 0,0092	460,61 460,61	0 0	

Продолжение табл. Б.6.2

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
Вещество 703 Бенз/а/пирен												
1	1	0001	труба	5,0	6 е-10	8 е-9	3 е-5	100	6 е-10	3 е-5	0	
Всего по предприятию: 1 шт.					6 е-10	8 е-9	3 е-5	100	6 е-10	3 е-5	0	
В том числе по градациям высот:												
00-10 м 1 шт.					6 е-10	8 е-9	3 е-5	100	6 е-10	3 е-5	0	
Вещество 410 Метан												
	1	0002	свеча	5,0	0,024	1.4	923,1	0,03	0,024	923,1	0	
	1	0003	свеча	5,0	0,043	0,077	1 283,3	0,05	0,043	1 283,3	0	
	1	0004	свеча	7,0	0,62	0,0011	3 875,0	0,78	0,0	0,0	100	
1	1	0005	свеча	7,0	15,4	0,037	700 000	19,4	0,0	0,0	100	
	1	0006	свеча	7,0	0,75	0,0013	3 846,15	0,95	0,0	0,0	100	
	1	0007	свеча	7,0	0,001	0,00002	1 000	0,001	0,0	0,0	100	
	1	0008	свеча	7,0	62,5	0	0,0	78,8	0,0	0,0	100	
	1	0009	вент. шахта	5,0	0,023	0,014	383,3	0,03	0,023	383,3	0	
Всего по предприятию: 9 шт.					79,36	1,53	1 617 858,43	100	0,09	3 044,7		
В том числе по градациям высот:												
00-10 м 9 шт.					79,36	1,53	918 824,39	100	0,09	3 044,7		
Вещество 1716 Одорант-СПМ												
	1	0002	свеча	5,0	7,6 е-7	4,6 е-5	0,029	0,02	7,6 е -7	0,029	0	
	1	0003	свеча	5,0	1,4 е-6	2,6 е-6	0,023	0,04	1,4 е-6	0,023	0	
	1	0004	свеча	7,0	1,9 е-5	3,5 е-8	0,12	0,59	0,0	0,0	100	
1	1	0005	свеча	7,0	0,0005	1,2 е-6	22,7	15,4	0,0	0,0	100	
	1	0006	свеча	7,0	2 е-5	4,3 е-8	0,1	0,62	0,0	0,0	100	
	1	0007	свеча	7,0	2 е-8	1 е-9	0,02	0,0006	0,0	0,0	100	
	1	0008	свеча	7,0	0,0027	0,0	0,0	83,3	0,0	0,0	100	
	1	0009	вент. шахта	5,0	7,6 е-7	4,6 е-7	0,01	0,02	7,6 е –7	0,01	0	
Всего по предприятию: 9 шт.					0,0032	5 е-5	23,0	100	2,2 е-6	0,062		
В том числе по градациям высот:												
00-10 м 5 шт.					0,0032	5 е-5	23,0	100	2,2 е-6	0,062		

Таблица Б.7.1 – План-график контроля нормативов ПДВ на источниках выбросов

Существующее положение

Площ.	Цех	Ист.	Название источника	Код, название вещества		Периодичность контроля	Период контроля при НМУ	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м³	Кем осущ. контр.	Метод провед. контроля
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
1	1	0001	труба	0301	Азота диоксид	Раз в пять лет		0,0075	375,76		балансовый
	1	0001	труба	0304	Азота оксид	Раз в пять лет		0,0012	60,45		балансовый
	1	0001	труба	0330	Серы диоксид	Раз в пять лет		0,00007	3,54		балансовый
	1	0001	труба	0337	Углерода оксид	Раз в пять лет		0,0092	460,61		балансовый
	1	0001	труба	0703	Бенз/а/пирен	Раз в пять лет		6 е-10	3 е-5		балансовый
	1	0002	свеча	0410	Метан	Раз в пять лет		0,024	923,1		балансовый
	1	0002	свеча	1716	Одорант-СПМ	Раз в пять лет		7,6 е-6	0,029		балансовый
	1	0003	свеча	0410	Метан	Раз в пять лет		0,043	1 283,3		балансовый
	1	0003	свеча	1716	Одорант-СПМ	Раз в пять лет		1,4е-6	0,023		балансовый
	1	0004	свеча	0410	Метан	Раз в пять лет		0,62	3 845,0	Сл.	балансовый
	1	0004	свеча	1716	Одорант-СПМ	Раз в пять лет		1,9 е-5	0,12	главного	балансовый
	1	0005	свеча	0410	Метан	Раз в пять лет		15,4	700 000	инженера	балансовый
	1	0005	свеча	1716	Одорант-СПМ	Раз в пять лет		0,0005	22,7		балансовый
	1	0006	свеча	0410	Метан	Раз в пять лет		0,75	3 846,15		балансовый
	1	0006	свеча	1716	Одорант-СПМ	Раз в пять лет		0,00002	0,1		балансовый
	1	0007	свеча	0410	Метан	Раз в пять лет		0,001	1 000		балансовый
	1	0007	свеча	1716	Одорант-СПМ	Раз в пять лет		2 е-8	0,02		балансовый
	1	0008	свеча	0410	Метан	Раз в пять лет		62,5	0,0		балансовый
	1	0008	свеча	1716	Одорант-СПМ	Раз в пять лет		0,0027	0,0		балансовый
	1	0009	вент. шахта	0410	Метан	Раз в пять лет		0,023	383,3		балансовый
	1	0009	вент. шахта	1716	Одорант-СПМ	Раз в пять лет		7,6 е-7	0,01		балансовый

ВЫВОДЫ

1. Проведен анализ эксплуатации АГНКС как источника загрязнения атмосферы.

2. Установлено, что на АГНКС:

- источники постоянных выбросов – дымовая труба котельной, свеча разгрузки газозаправочных колонок, а в атмосферу выбрасываются: диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, диоксид серы, бенз/а/пирен, метан и СПМ;

- источник залповых – свечи сепаратора, адсорберов и аккумуляторов, осуществляющие выбросы метана и СПМ не чаще 1 раза в 2 года.

3. Проведены расчеты параметров выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на АГНКС.

4. Выполнены расчеты приземных концентраций постоянных выбросов (метана, СПМ, диоксида азота, оксида азота, диоксида серы, оксида углерода и бенз/а/пирена). В атмосферном воздухе на границе СЗЗ (ближайшей жилой застройке) АГНКС, имеющей 2 источника постоянных выбросов: свечу разгрузки газозаправочных колонок и дымовую трубу котельной, максимальные концентрации постоянных выбросов составляют:

- по диоксиду азота – не более 0,09 ПДК;
- по оксиду углерода – не более 0,001 ПДК;
- по СПМ – не более 0,02 ПДК.

5. Санитарно-защитная зона для АГНКС принимается равной 100 метрам.

6. Фактические выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на АГНКС могут быть приняты в качестве ПДВ.

Список использованых источников

1. Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха".

2. Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. – Л., ЛДНТП, 1991.

4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. НИИ Атмосфера. СПб., 2002.

5. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. НИИ Атмосфера . – СПб., 2005.

6. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. – М., 2003.

7. ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. – М., 2003.

8. Правила технической эксплуатации и безопасного обслуживания оборудования АГНКС. – М.: Мингазпром, 1991.

9. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л., Гидрометеоиздат, 1987.

10. ОНТП 51-1-85. Общесоюзные нормы технологического проектирования. Магистральные трубопроводы, 1986.

11. РД 51-100-85 Руководство по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа. – М.: ВНИИГАЗ, 1987.

12. РД 153-39.0-111-2001. Методика определения нормативной потребности и норм расхода природного газа на собственные технологические нужды газодобывающих предприятий. – М.: ВНИИГАЗ, 2001.

13. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. – М.,

Гос. ком. РФ по охране окр. среды, 1999. Методическое письмо НИИ Атмосферы от 17 мая 2000 г. № 335/33-07. – СПб., 2000.

14. СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – М., 2001.

15. РД 52.04.52-85. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987.

16. Постановление Правительства РФ от 02.03.2000 г. № 183 "О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него".

17. Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятия. – М.: Госкомприрода, 1989.

ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРОЕКТУ НОРМАТИВОВ ПДВ

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ВЫБРОСОВ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ

Расчет параметров выбросов загрязняющих веществ произведен по "Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час", Москва, 1999, Методическому письму НИИ Атмосфера от 17 мая 2000 г. № 335/33-07 "О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по "Методике определения...", СПб.: 2000 и Изменениям к методическому письму от 11.09.2001 г. № 838/33-07.

Исходные данные для расчета:

- четыре котла Хопер-50; одновременно в работе 2 котла;
- время работы – 5 040 часов;
- годовой расход топливного газа B = 57,717 тыс. $м^3$ = 39,77 т;
- максимальный часовой расход газа на один котел $B_{мах}$ = 8,0 $м^3$/час = 0,00552 т/ч = 0,0022 $м^3$/сек = 1,378 г/с;
- теплота сгорания топлива Q = 33,42 МДж/$м^3$ = 48,5 МДж/кг.

Количество оксидов азота определяем по формуле:

$$M_{NO_x} = B \cdot Q \cdot K_{NO_x} \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_\alpha \cdot (1-\beta_г) \cdot (1-\beta_\delta) \cdot k_п, \quad г/с \text{ (т/год)}, \qquad (1)$$

где B – расход топлива; для определения выбросов в г/с берется $B_{мах}$ = 0,0022 $м^3$/с; для определения выбросов в т/год берется B = 57,717 тыс. $м^3$/год;

Q – низшая теплота сгорания топлива, МДж/$м^3$;

K_{NO_x} – удельный выброс оксидов азота при сжигании газа, г/МДж,

$$K_{NO_x} = 0,0113 \cdot Qт + 0,03, \qquad (2)$$

где $Q_т$ – фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу, МВт, определяемая по формуле:

$$Q_т = B \cdot Q, \qquad (3)$$

β_k – безразмерный коэффициент, учитывающий принципиальную конструкцию горелки. Для горелок инжекционного типа принимается β_k = 1,6;

β_t – безразмерный коэффициент, учитывающий температуру воздуха, подаваемого для горения, β_t = 1;

β_α – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота, β_α = 1,225;

$\beta_г$ – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота;

β_δ – безразмерный коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру. В данном случае рециркуляция и ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру не применяются;

$k_п$ – коэффициент пересчета:

при определении выбросов в г/сек $k_п = 1$;

при определении выбросов в т/год $k_п = 10^{-3}$.

Подставив значения в формулы (1) – (3), получим:

$$M_{NO_x} = 0{,}0047 \text{ г/с} \quad \text{или} \quad G_{NO_x} = 0{,}123 \text{ т/год}.$$

В связи с установленными раздельными ПДК для NO и NO_2 и с учетом трансформации оксида азота в атмосферном воздухе суммарные выбросы оксидов азота разделяются на составляющие $M_{NO} = 0{,}13\, M_{NO_x}$ и $M_{NO_2} = 0{,}8\, M_{NO_x}$:

$M_{NO} = 0{,}0006$ г/с $\quad G_{NO} = 0{,}016$ т/год,

$M_{NO_2} = 0{,}00376$ г/с $\quad G_{NO_2} = 0{,}1$ т/год.

При одновременной работе 2-х котлов: $M_{NO} = 0{,}0012$ г/с,

$M_{NO_2} = 0{,}0075$ г/с.

Количество оксидов серы M_{SO_2}, выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами (г/с, т/год), определяем по формуле:

$$M_{SO_2} = 0{,}02 \cdot B \cdot S \cdot (1 - \eta'_{SO_2}) \cdot (1 - \eta''_{SO_2}). \qquad (4)$$

где B – расход топлива: при определении выбросов в г/с берется $B_{мах} = 1{,}378$ г/с;

при определении выбросов в т/год берется B = 39,77 т/год;

S – содержание серы в топливе на рабочую массу, %, S = 0,0013 % (S определяется как содержание меркаптановой серы в газе, умноженное на 100 и деленное на плотность газа);

η'_{SO_2} – доля оксидов серы, связываемых летучей золой в котле, для газа $\eta'_{SO_2} = 0$;

η''_{SO_2} – доля оксидов серы, улавливаемых в мокром золоуловителе попутно с улавливанием твердых частиц, $\eta''_{SO_2} = 0$.

Подставив значения в формулу (4), получим:

$$M_{SO_2} = 0{,}00007 \text{ г/с} \quad \text{или} \quad 0{,}001 \text{ т/год}.$$

Количество оксида углерода находим по формуле:

$$M_{CO} = 0{,}001 \cdot B\ C_{CO} \cdot (1 - q_4/100), \text{ г/с (т/год)}, \qquad (5)$$

где B – расход топлива; при определении выбросов в г/с берется $B_{мах} = 1{,}378$ г/с; при определении выбросов в т/год берется B = 39,77 т/год;

C_{CO} – выход оксида углерода при сжигании газа, г/кг (г/м^3) или кг/т (кг/тыс. м^3). Определяется по формуле:

$$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q, \qquad (6)$$

при этом q_3 – потери тепла от химической неполноты сгорания топлива, %, для газа принимаем $q_3 = 0,2$;

R – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода, для газа R = 0,5;

Q – низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/м^3;

q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, %, для газа $q_4 = 0$.

Подставив значения в формулы (5) и (6), получим:

$M_{CO} = 0,0092$ г/сек или 0,13 т/год.

Концентрация бенз(а)пирена, мг/м^3, в сухих продуктах сгорания природного газа на выходе из топочной зоны водогрейных котлов малой мощности определяется по формуле:

для $\alpha'' = 1,05 \div 1,25$ и $q_v = 250 \div 500$ кВт/м^3

$$C_{бн} = 10^{-6} [(0,11q_v - 7,0) / e^{3,5(\alpha''-1)}] \; K_д \, K_р \, K_{ст}, \qquad (7)$$

где α'' – коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки, $\alpha'' = 1,12$;

q_v – теплонапряжение топочного объема, кВт/ м^3, $q_v = 250$;

$K_д$ – коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания, $K_д = 1,28$;

$K_р$ – коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания;

$K_{ст}$ – коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания.

В данном случае рециркуляция и ступенчатое сжигание не применяются.

Концентрация бенз(а)пирена составит $C_{бн} = 1,7 \cdot 10^{-5}$ мг/м^3.

Суммарное количество бенз(а)пирена определим по уравнению:

$$M_{бн} = C_{бн} \cdot V_{сг} \cdot B_р \cdot k \;\; (г/с, \; т/год), \qquad (8)$$

где $C_{бн}$ – концентрация бенз(а)пирена в сухих дымовых газах, мг/м^3;

$V_{сг}$ – объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 м^3 топлива, рассчитывается по формуле:

$$V_{сг} = K \cdot Q \; (м^3/м^3), \qquad (9)$$

в которой K – коэффициент, учитывающий характер топлива, для газа K = 0,345;

Q – низшая рабочая теплота сгорания топлива, МДж/м^3;

$$V_{сг} = 11,5 \; м^3/м^3;$$

$B_р$ – расчетный расход топлива, определяется по формуле:

$$B_р = (1 - q_4/100) \; B, \; т/ч \;\; (т/год), \qquad (10)$$

где B – полный расход топлива на котел: при определении выбросов в г/с берется $B_{мах}$ = = 0,008 тыс. м^3/час ; при определении выбросов в т/год берется B = 57,717 тыс. м^3/год;

q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, %, $q_4 = 0$;

k – коэффициент пересчета:

при определении выбросов в г/с – $0,278\ 10^{-3}$,

при определении выбросов в т/год – 10^{-6}.

Подставив значения в формулу (10), получим:

$M_{бн} = 6 \cdot 10^{-10}$ г/с или $8 \cdot 10^{-9}$ т/год.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ВЫБРОСОВ СВЕЧЕЙ РАЗГРУЗКИ ГАЗОЗАПРАВОЧНЫХ КОЛОНОК

Исходные данные для расчета:

Объем заправочного шланга	V = 0,0002 м^3
Давление газа	P = 20 МПа (200 кгс/см^2)
Температура газа	T = 288 K
Плотность газа	ρ = 0,689 кг/м^3
Содержание СПМ в газе	м = 0,022 г/м^3
Атмосферное давление	P_0 = 0,1 МПа (1,033 кгс/см^2)
Температура воздуха	T_0 = 293 K
Количество заправок за год	N = 33 540
Время выброса	τ = 2 с
Высота свечи разгрузки	H = 5 м
Диаметр свечи разгрузки	Д = 0,05 м
Площадь сечения свечи	S = 0,002 м^2.

Коэффициент сжимаемости природного газа Z определяется по осредненным значениям давления и температуры:

$$Z = 1 - \frac{0,0241 \cdot P_{пр}}{t} = 0,63,$$

где $t = 1 - 1,68\ T_{пр} + 0,78\ T_{пр}^2 + 0,0107\ T_{пр}^3$;

$P_{пр}$ и $T_{пр}$ – приведенные давление и температура, определяются по формулам:

$P_{пр} = P_{ср} / P_{кр}$,

$T_{пр} = T_{ср} / T_{кр}$,

$P_{ср}$ и $T_{ср}$ – средние давление и температура газа, кгс/см^2 и K;

$P_{кр}$ и $T_{кр}$ – критические давление и температура газа: $P_{кр}$ = 47,32 кгс/см^2 = 4,7 МПа и $T_{кр}$ = 190,66 K;

ρ – плотность газа (кг/м^3).

Определяем объем газа, стравливаемого после одной заправки:

$$V_г = \frac{V \cdot P \cdot T_o}{P_o \cdot Z \cdot T} = 0{,}06 \text{ м}^3.$$

Объемный расход:

$$v = 0{,}06 \text{ м}^3/1800 \text{ с} = 0{,}000034 \text{ м}^3/\text{с},$$

где 1800 с – период осреднения / в соответствии с ОНД-86/.

Определяем массовый выброс метана и СПМ:

$$M_{CH_4} = 0{,}000028 \cdot 0{,}689 \cdot 10^3 = 0{,}024 \text{ г/с},$$
$$M_{СПМ} = 0{,}000028 \cdot 0{,}022 = 7{,}6 \cdot 10^{-7} \text{ г/с}.$$

Определяем валовый выброс метана и СПМ:

$$G_{CH_4} = V_Г \cdot \rho \cdot N \cdot 10^{-3} = 1{,}4 \text{ т/год},$$
$$G_{СПМ} = V_Г \cdot м \cdot N \cdot 10^{-6} = 4{,}6 \cdot 10^{-5} \text{ т/год}.$$

Фактическая объемная скорость выброса – 0,06 м^3 / 2 с = 0,026 м^3 /с, скорость выброса (0,026 м^3/с) / 0,002 м^2 = 13 м/с.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ВЫБРОСОВ ИЗ УПЛОТНЕНИЙ КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКИ

Исходные данные для расчета:

Плотность газа	ρ = 0,689 кг/м^3
Содержание СПМ в газе	м = 0,022 г/м^3
Время работы компрессоров	τ = 500 ч/год
Количество одновременно работающих компрессоров	N = 2 шт.
Высота вентиляционной шахты	H = 5 м
Диаметр вентиляционной шахты	D = 0,3 м
Площадь сечения вент. шахты	S = 0,07 м^2

Массовый выброс метана и СПМ составит:

$$M_{CH_4} = A \cdot c_{CH_4} \cdot n \cdot a = 0{,}032 \cdot 0{,}97 \cdot 2 \cdot 0{,}7 = 0{,}043 \text{ г/с},$$
$$M_{СПМ} = A \cdot c_{СПМ} \cdot n \cdot a = 0{,}032 \cdot 0{,}000032 \cdot 2 \cdot 0{,}7 = 1{,}4 \cdot 10^{-6} \text{ г/с},$$

где А – расчетная величина утечки из уплотнений работающей компрессорной установки, равна 0,115 кг/ч = 0,032 г/с;

с – массовая концентрация компонента газа в долях единицы;

n – количество одновременно работающих компрессоров;

а – расчетная доля уплотнений, потерявших свою герметичность, – 0,7.

Определяем валовый выброс метана и СПМ:

$$G_{CH_4} = M_{CH_4} \cdot \tau = 0{,}043 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \cdot 500 = 0{,}077 \text{ т/год},$$

$$G_{СПМ} = M_{СПМ} \cdot \tau = 1{,}4 \cdot 10^{-6} \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \cdot 500 = 2{,}6 \cdot 10^{-6} \text{ т/год},$$

где τ – суммарное время работы компрессоров в год, ч.

Объемный расход:

$$v = 0{,}06 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Скорость выброса: $w = \frac{v}{S} = 0{,}06 / 0{,}07 = 0{,}86 \text{ м/с},$

где S – площадь сечения свечи, м^2.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЗАЛПОВЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ И ПРИ ПЛАНОВЫХ РЕМОНТАХ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Сепаратор

Исходные данные для расчета:

Объем сепаратора	$V = 0{,}27$ м^3
Давление газа	$P = 0{,}6$ МПа (6 кгс/см^2)
Температура газа	$T = 288$ K
Плотность газа	$\rho = 0{,}689$ кг/м^3
Содержание СПМ в газе	м $= 0{,}022$ г/м^3
Атмосферное давление	$P_0 = 0{,}1$ МПа (1,033 кгс/см^2)
Температура воздуха	$T_0 = 293$ K.
Количество сепараторов	$n = 1$
Количество освидетельствований	N = 1 раз в 2 года
Время выброса	$\tau = 10$ с
Высота свечи разгрузки	Н = 7 м
Диаметр свечи разгрузки	Д = 0,05 м
Площадь сечения свечи	S = 0,002 м^2

Коэффициент сжимаемости природного газа Z определяется по осредненным значениям давления и температуры:

$$Z = 1 - \frac{0{,}0241 \cdot P_{пр}}{t} = 0{,}989,$$

где $t = 1 - 1{,}68\ T_{пр} + 0{,}78\ T_{пр}^2 + 0{,}0107\ T_{пр}^3$;

$P_{пр}$ и $T_{пр}$ – приведенные давление и температура, определяются по формулам:

$$P_{пр} = P_{ср} / P_{кр},$$
$$T_{пр} = T_{ср} / T_{кр}$$

$P_{ср}$ и $T_{ср}$ – средние давление и температура газа, кгс/см^2 и К;

$P_{кр}$ и $T_{кр}$ – критические давление и температура газа: $P_{кр} = 47{,}32$ кгс/см^2 = 4,7 МПа и $T_{кр} = 190{,}66$ К;

ρ – плотность газа (кг/м^3).

Объем газа, стравливаемого из сепаратора, определяется по формуле:

$$V_г = \frac{V \cdot P \cdot T_o}{P_o \cdot Z \cdot T} = 1{,}6 \text{ м}^3.$$

Объемный расход: 1,6 м^3 / 1800 с = 0,0009 м^3/с,

где 1800 с – период осреднения /в соответствии с ОНД-86/.

Массовый выброс метана и СПМ:

$$M_{CH_4} = 0{,}0009 \cdot 0{,}689 \cdot 10^3 = 0{,}62 \text{ г/с};$$
$$M_{СПМ} = 0{,}0009 \cdot 0{,}022 = 0{,}000019 \text{ г/с}.$$

Валовый выброс метана и СПМ:

$$G_{CH_4} = V_г \cdot N \cdot n \cdot 10^{-3} = 0{,}0011 \text{ т/год};$$
$$G_{СПМ} = V_г \cdot м \cdot N \cdot n \cdot 10^{-6} = 3{,}5 \cdot 10^{-8} \text{ т/год}.$$

Фактическая объемная скорость выброса – 1,6 м^3/10 с = 0,16 м^3/с, скорость выброса (0,16 м^3/с) / 0,002 м^2 = 80,7 м/с.

Аккумулятор

Исходные данные для расчета:

Объем аккумулятора	$V = 9$ м^3
Давление газа	$P = 0{,}6$ МПа (6 кгс/см^2)
Температура газа	$T = 288$ К
Плотность газа	$\rho = 0{,}689$ кг/м^3
Содержание СПМ в газе	м = 0,022 г/м^3
Коэффициент сжимаемости газа (расчет)	$Z = 0{,}994$
Атмосферное давление	$P_0 = 0{,}1$ МПа (1,033 кгс/см^2)
Температура воздуха	$T_0 = 293$ К.
Количество аккумуляторов	$n = 2$

Количество освидетельствований	N = 1 аккумулятор 1 раз в 10 лет
Время выброса	τ = 2400 сек
Высота свечи разгрузки	Н = 7 м
Диаметр свечи разгрузки	Д = 0,05 м
Площадь сечения свечи	S = 0,002 м^2.

Определяем объем газа, стравливаемого из аккумулятора:

$$V_г = 53{,}8 \text{ м}^3.$$

Объемный расход:

$$v = 53{,}8 \text{ м}^3 / 2400 \text{ с} = 0{,}022 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Определяем массовый выброс метана и СПМ:

$$M_{CH_4} = 0{,}022 \cdot 0{,}689 \cdot 10^3 = 15{,}4 \text{ г/с},$$

$$M_{СПМ} = 0{,}022 \cdot 0{,}022 = 0{,}0005 \text{ г/с}.$$

Определяем валовый выброс метана и СПМ:

$$G_{CH_4} = V_г \cdot \rho \cdot N \cdot n \cdot 10^{-3} = 0{,}037 \text{ т}$$

$$G_{СПМ} = V_г \cdot м \cdot N \cdot n \cdot 10^{-6} = 1{,}2 \cdot 10^{-6} \text{ т/год}.$$

Фактическая скорость выброса (0,022 м^3/с) / 0,002 м^2 = 11,2 м/с.

Адсорбер

Исходные данные для расчета:

Объем адсорбера	V = 0,326 м^3
Давление газа	Р = 0,6 МПа (6 кгс/см^2)
Температура газа	Т = 288 К
Плотность газа	ρ = 0,689 кг/м^3
Содержание СПМ в газе	м = 0,022 г/м^3
Коэффициент сжимаемости газа	Z = 0,994
Атмосферное давление	P_0 = 0,1 МПа (1,033 кгс/см^2)
Температура воздуха	T_0 = 293 К
Количество адсорберов	n = 2
Количество освидетельствований	N = 1 адсорбер один раз в год
Время выброса	τ = 10 с
Высота свечи разгрузки	Н = 7 м
Диаметр свечи разгрузки	Д = 0,05 м
Площадь сечения свечи	S = 0,002 м^2.

Определяем объем газа, стравливаемого из адсорбера:

$$V_г = 1{,}95 \text{ м}^3.$$

Объемный расход:

$$v = 1{,}95 \text{ м}^3 / 1800 \text{ с} = 0{,}001 \text{ м}^3/\text{с},$$

где 1800 с – период осреднения /в соответствии с ОНД-86/.

Определяем массовый выброс метана и СПМ:

$$M_{CH_4} = 0{,}001 \cdot 0{,}689 \cdot 10^3 = 0{,}75 \text{ г/с},$$
$$M_{СПМ} = 0{,}001 \cdot 0{,}022 = 0{,}00002 \text{ г/с}.$$

Определяем валовый выброс метана и СПМ:

$$G_{CH_4} = V_г \cdot \rho \cdot N \cdot n \cdot 10^{-3} = 0{,}0013 \text{ т},$$
$$G_{СПМ} = V_г \cdot м \cdot N \cdot n \cdot 10^{-6} = 4{,}3 \cdot 10^{-8} \text{ т/год}.$$

Фактическая объемная скорость выброса – 1,95 м^3 / 10 с = 0,195 м^3 /с, скорость выброса (0,195 м^3 /с) / 0,002 м^2 = 97,4 м/с.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ВЫБРОСОВ ПРИ ПРОВЕРКЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ

Исходные данные для расчета:

Площадь сечения клапана

СППК 4-50-16 (паспортные данные)	$F = 0{,}000706$ м^2
Коэффициент расхода газа клапаном (паспортные данные)	$K_к = 0{,}6$
Рабочее давление	$P = 0{,}6$ МПа (6 кгс/см^2)
Температура газа	$T = 288$ К.
Плотность газа	$\rho = 0{,}689$ кг/м^3
Содержание СПМ в газе	$м = 0{,}022$ г/м^3
Атмосферное давление	$P_0 = 0{,}1$ МПа (1,033 кгс/см^2)
Температура воздуха	$T_0 = 293$ К.
Количество клапанов	$n = 8$

Количество проверок $N = 2$ проверки одного клапана в год $\cdot\, n = 2 \cdot 8 = 16$ раз

Время выброса $\tau = 3$ с

Высота свечи разгрузки $H = 5$ м

Диаметр свечи $d = 0{,}05$ м

Площадь сечения свечи $f = 0{,}002$ м^2.

Коэффициент сжимаемости природного газа Z определяется по осредненным значениям давления и температуры:

$$Z = 1 - \frac{0{,}0241 \cdot P_{пр}}{t},$$

где $t = 1 - 1{,}68\ T_{пр} + 0{,}78\ T_{пр}^2 + 0{,}0107\ T_{пр}^3$;

$P_{пр}$ и $T_{пр}$ – приведенные давление и температура, определяются по формулам:

$$P_{пр} = P_{ср} / P_{кр},$$

$$T_{пр} = T_{ср} / T_{кр}.$$

$P_{ср}$ и $T_{ср}$ – средние давление и температура газа, кгс/см^2 и К;

$P_{кр}$ и $T_{кр}$ – критические давление и температура газа: $P_{кр} = 47{,}32$ кгс/см^2 = 4,7 МПа и $T_{кр} = 190{,}66$ К;

ρ – плотность газа (кг/м^3).

$$Z = 0{,}989.$$

Объем выбрасываемого газа при проверке работоспособности предохранительного клапана СППК 4Р-50-16 $V_Г$ (м^3) определяется по формуле:

$$V_Г = 37{,}3 \cdot F \cdot K_к \cdot P \cdot \sqrt{\frac{z}{T}} \cdot \tau,$$

где коэффициент расхода $K_к$ определяется из таблицы.

$$V_Г = 37{,}3 \cdot 0{,}000706 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}6 \cdot (0{,}989/288)^{0{,}5} \cdot 3 = 0{,}002\ м^3.$$

Объемный расход:

$$v = 0{,}002\ м^3 / 1800\ с = 1{,}0 \cdot 10^{-6}\ м^3/с,$$

где 1800 с – период осреднения / в соответствии с ОНД-86/.

Таблица – Характеристика клапанов СППК4Р

Клапан	Коэффициент расхода $K_к$	Площадь сечения клапана, F, м^2
1	2	3
СППК4Р-50-16	0,6	0,000706
СППК4Р-80-16	0,6	0,001256
СППК4Р-100-16	0,6	0,001962
СППК4Р-150-16	0,4	0,004069
СППК4Р-200-16	0,7	0,015828

Массовый выброс метана и СПМ:

$$M_{CH_4} = v \cdot \rho \cdot 10^3 = 1{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}689 \cdot 10^3 = 0{,}001\ г/с;$$

$$M_{СПМ} = v \cdot м = 1{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}022 = 2 \cdot 10^{-8}\ г/с.$$

Валовый выброс метана и СПМ:

$$G_{CH_4} = V_Г \cdot \rho \cdot N \cdot 10^{-3} = 0{,}00002 \text{ т/год};$$

$$G_{СПМ} = V_Г \cdot м \cdot N \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ т/год}.$$

Фактическая объемная скорость выброса – 0,002 м^3 / 3 с = 0,001 м^3 /с, скорость выброса (0,001 м^3 /с) / 0,002 м^2 = 0,5 м/с.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ АВАРИЙНЫХ ВЫБРОСОВ

Исходные данные для расчета:

Объем аварийного выброса на АГНКС	V = 652,6 м^3
Плотность газа	ρ = 0,689 кг/м^3
Содержание СПМ в газе	м = 0,022 г/м^3.

Объемный расход:

$$v = 652{,}6 \text{ м}^3 / 7200 \text{ с} = 0{,}09 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Определяем массовый выброс метана и СПМ:

$$M_{CH_4} = 0{,}09 \cdot 0{,}689 \cdot 10^3 = 62{,}5 \text{ г/с},$$

$$M_{СПМ} = 0{,}09 \cdot 0{,}022 = 0{,}002 \text{ г/с}.$$

ОЦЕНКА МАКСИМАЛЬНО-ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ ВЫБРОСОВ ПРИРОДНОГО ГАЗА (УТЕЧЕК) ОТ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРЫ

Объемы аварийных выбросов (утечек) газа (г/с, т/год) от запорно-регулирующей арматуры (фланцевых соединений и уплотнений) до их ликвидации определяются по формуле:

$$M = A \cdot c \cdot a \cdot n_1 \cdot n_2, \text{ г/с},$$

$$G = M \cdot \tau, \text{ т/год},$$

где A – расчетная величина аварийного выброса (утечки), равна 0,021 кг/ч = 0,0058 г/с;

c – массовая концентрация метана – 0,97, одоранта-СПМ – 0,000032 (одорант-СПМ определяется как отношение м/$\rho_г$);

a – расчетная доля уплотнений, потерявших свою герметичность, – 0,293;

n_1 – общее количество единиц запорно-регулирующей арматуры, 7;

n_2 – количество фланцев на одном запорном устройстве, 2;

τ – усредненное время эксплуатации запорно-регулирующей арматуры между контролем, при котором обнаружены и ликвидированы аварийные выбросы (утечки) и предыдущим контролем, когда не было утечек, умноженное на количество обнаруженных утечек за год, ч.

Библиография

[1] Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха".

[2] Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. – Л.: ЛДНТП, 1991.

[3] Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".

[4] Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. – НИИ Атмосфера, СПб., 2002.

[5] Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. – СПб., 2005.

[6] ГН 2.1.6.1338-03	Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
[7] ГН 2.1.6.1339-03	Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
[8] ВРД 39-2.5-082-2003	Правила технической эксплуатации автомобильных газонаполнительных компрессорных станций.
[9]	Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987.
[10] ТУ 51-81-88	Одорант. Смесь природных меркаптанов.
[11] ТУ 51-31323949-94-2002	Одорант природный. – ООО "Оренбургазпром".
[12] ОНТП 51-1-85	Общесоюзные нормы технологического проектирования. Магистральные трубопроводы.

[13] РД 51-100-85 Руководство по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа.

[14] РД 39-142-00 Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового обрудования.

[15] Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. – М., 1999. Методическое письмо НИИ Атмосферы от 17 мая 2000 г. № 335/33-07. – СПб., 2000.

[16] РД 153.34.0-02.318-2001 Методические указания по расчету годового валового выброса двуокиси углерода в атмосферу от котлов тепловых электростанций и котельных. РАО "ЕЭС России".

[17] СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.

[18] РД 52.04.52-85 Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях.

[19] Постановление Правительства Российской Федерации от 02.03.2000 г. № 183 "О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него".

[20] Федеральный закон от 08.08.2001 г. № 128-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности".

[21] Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятия. – М.,1989 г.

ОКС 13.020.70

Ключевые слова: расчет и нормирование выбросов, автомобильные газонаполнительные компрессорные станции

Корректор *В.И. Кортикова*

Компьютерная верстка *Н.А. Волянской*

Подписано в печать 09.08.2006 г.

Формат 60x84/8. Гарнитура "Ньютон". Тираж 100 экз.

Усл. печ. 6,75 л. Уч-изд. л. 6,4. Заказ 77.

ООО "ИРЦ Газпром" 117630, Москва, ул. Обручева, д. 27, корп. 2.

Тел.: (095) 719-64-75, 719-31-17.

Отпечатано в ЗАО "Издательский Дом Полиграфия".

gost.e-ecolog.ru