

**Расчет объемов выбросов загрязняющих веществ на период эксплуатации
РП «Газификация г. Астана. III очередь строительства. Газификация ж.м. «Family
Village». Корректировка». Пусковой комплекс-1.**

Источник № 0001-0008 Слив с конденсатосборника Ду315 объемом 0,075 м³ (залповый)

Наименование источника выброса					
	Н, м	d, м	W, м/сек	V, м³/сек	t, °C
Патрубок	2	0,032			30

Расчет проведён согласно «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2004.

Максимально возможный годовой объем слива составляет 0,72 м³, при условии заполнения емкости на 80% для сброса на свечу и максимально возможное количество 12 раз/год.

Максимальные (разовые) выбросы из конденсатосборника рассчитываются по формуле:

$$M = \frac{(C_{\max} p * V_{\text{сл}})}{t}, \text{ г/с}$$

где: $V_{\text{сл}}$ - максимально разово возможный объем слитого конденсата (м³) из технологического оборудования;

$C_p^{\max}$ - максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров, в зависимости от их конструкции и климатической зоны;

t – время слива заданного объема ($V_{\text{сл}}$) конденсата, приведённое к 20-минутному интервалу времени, с.

$$M = (580 * 1) / (1200) = 0,483 \text{ г/с.}$$

Годовые выбросы (G) от конденсатосборника:

Значение G вычисляется по формуле:

$$G = (C_{p^{oz}} * Q_{oz} * C_{p^{zl}} * Q_{zl}) * 10^{-6}, \text{ т/год}$$

Где $C_{p^{oz}}$, $C_{p^{zl}}$ - концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний и весенне-летний период соответственно, г/м³ (согласно Приложения 15).

$Q_{вл}$, $Q_{оз}$ – объем слитого конденсата в весенне-летний и осенне-зимний период года соответственно.

$$G = (260,4 * 0,36 + 308,5 * 0,36) * 10^{-6} = 0,000205 \text{ т/год.}$$

Расчет выбросов сероводорода и смеси природных меркаптанов

Компонентный состав природного газа принят по данным Паспорта на газ АО «Интергаз Центральная Азия» № 22-02 от 15.02.2021 г. АГРС Астана-1 МГ Сары-Арка. Содержание сероводорода и меркаптановой серы принято согласно СТ РК 1666-2007, 0,007 г/м³ и 0,016 г/м³ соответственно.

Массовая концентрация сероводорода $q=0,007 \text{ г/м}^3$;

Массовая концентрация меркаптанов $q=0,016 \text{ г/м}^3$.

$$m = V * q / t, \text{ г/сек}$$

$$M = V * q / 10^6, \text{ т/год}$$

**Расчёт максимально разовых и валовых выбросов углеводородов в соответствии с
составом газа**

Наименование	Доля	г/с	т/год
Метан	89,41	0,432	0,000183
Углеводороды (C1-C5)	8,368	0,04042	0,0000172

Углеводороды (C6-C10)	0,013	0,000063	0,00000003
Сероводород	-	0,0000012	0,00000000504
Смесь природных меркаптанов	-	0,0000027	0,000000012

Данный источник выброса – является залповым.

Залповые выбросы - это кратковременные выбросы, во много раз превышающие по мощности средние выбросы производства. Залповые выбросы подлежат нормированию, но согласно пункта 19 Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63 производить расчеты рассеивания вредных веществ в данном случае не целесообразно.

Источник № 0009-0010 Слив с конденсатосборника Ду160 объемом 0,05 м³ (залповый)

Наименование источника выброса					
	Н, м	d, м	W, м/сек	V, м³/сек	t, °C
Патрубок	2	0,032			30

Расчет проведен согласно «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2004.

Максимально возможный годовой объем слива составляет 0,48 м³, при условии заполнения емкости на 80% для сброса на свечу и максимально возможное количество 12 раз/год.

Максимальные (разовые) выбросы из конденсатосборника рассчитываются по формуле:

$$M = \frac{(C_{\text{max}} \cdot V_{\text{сл}})}{t}, \text{ г/с}$$

где: $V_{\text{сл}}$ - максимально разово возможный объем слитого конденсата (м³) из технологического оборудования;

$C_{\text{p}}^{\text{max}}$ - максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров, в зависимости от их конструкции и климатической зоны;

t - время слива заданного объема ($V_{\text{сл}}$) конденсата, приведенное к 20-минутному интервалу времени, с.

$$M = (580 \cdot 1) / (1200) = 0,483 \text{ г/с.}$$

Годовые выбросы (G) от конденсатосборника:

Значение G вычисляется по формуле:

$$G = (C_{\text{p}}^{\text{оз}} \cdot Q_{\text{оз}} + C_{\text{p}}^{\text{вл}} \cdot Q_{\text{вл}}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год}$$

Где $C_{\text{p}}^{\text{оз}}$, $C_{\text{p}}^{\text{вл}}$ - концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний и весенне-летний период соответственно, г/м³ (согласно Приложения 15).

$Q_{\text{вл}}$, $Q_{\text{оз}}$ – объем слитого конденсата в весенне-летний и осенне-зимний период года соответственно.

$$G = (260,4 \cdot 0,24 + 308,5 \cdot 0,24) \cdot 10^{-6} = 0,00014 \text{ т/год.}$$

Расчет выбросов сероводорода и смеси природных меркаптанов

Компонентный состав природного газа принят по данным Паспорта на газ АО «Интергаз Центральная Азия» № 22-02 от 15.02.2021 г. АГРС Астана-1 МГ Сары-Арка. Содержание сероводорода и меркаптановой серы принято согласно СТ РК 1666-2007, 0,007 г/м³ и 0,016 г/м³ соответственно.

Массовая концентрация сероводорода $q=0,007 \text{ г/м}^3$;

Массовая концентрация меркаптанов $q=0,016 \text{ г/м}^3$.

$$m = V \cdot q / t, \text{ г/сек}$$

$$M = V * q / 10^6, \text{ т/год}$$

Расчёт максимально разовых и валовых выбросов углеводородов в соответствии с составом газа

Наименование	Доля	г/с	т/год
Метан	0,8941	0,432	0,000125
Углеводороды (C1-C5)	0,08368	0,04042	0,0000012
Углеводороды (C6-C10)	0,00013	0,000063	0,0000000182
Сероводород	-	0,0000012	0,00000000336
Смесь природных меркаптанов	-	0,0000027	0,00000000768

Данный источник выброса – является залповым.

Залповые выбросы - это кратковременные выбросы, во много раз превышающие по мощности средние выбросы производства. Залповые выбросы подлежат нормированию, но согласно пункта 19 Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63 производить расчеты рассеивания вредных веществ в данном случае не целесообразно.

Источник №0011-0013 Технологическое срамливание при обслуживании ГРПШ-13-2Н-У1

Наименование источника выброса	Параметры источника выбросов				
	Н, м	d, м	W, м/сек	V, м³/сек	t, °C
Свеча	3,0	0,020	16,16	0,013	40

Нормы расходов газа рассчитаны методике [1].

В соответствии с примечанием к п. 2.3 РНД 211.2.01.01-97 (ОНД-86) для выбросов, продолжительность которых меньше 20 мин., значение мощности М (г/с) определено следующим образом: $M = Q / 1200$ (г/с), где Q - суммарная масса ЗВ, выброшенная в атмосферу, 1200 (с) - 20-минутный интервал времени.

Количество газа, срамливаемое в атмосферу, при остановке и разгрузке одного компрессора:

$$V_{ср} = \frac{V_k * P_a * T_0}{P_0 * Z * T_a} \quad \text{где}$$

V_k – геометрический объём, м³;

P_0, T_0 – атмосферное давление (МПа) и температура газа при нормальных условиях (К);

P_a, T_a – давление (МПа) и температура (К) в оборудовании;

Z – коэффициент сжимаемости газа.

ρ – плотность газа.

Максимально разовые выбросы газа m (г/с), приведённые к 20 минутам, определяются по формуле:

$$m = V_{ср} * \rho * 1000 / t$$

Валовые выбросы в год:

$$M = V * \rho / 1000.$$

Максимально разовые выбросы углеводородов $m_{C_x-C_y}$ (г/с), приведённые к 20 минутам, определяются по формуле:

$$m_{C_x-C_y} = m * [i_{C_x-C_y}], \text{ где}$$

$[i_{C_x-C_y}]$ - доля углеводородов в общем объёме газа.

Валовые выбросы углеводородов $M_{C_x-C_y}$ (т/год):

$$MCx-Cy = M * [i Cx-Cy].$$

Расчёт затрат газа при остановке и разгрузке одного компрессора

Обозначение	V_k	P_o	T_o	P_a	T_a	Z	V_{cmp}	ρ	t	m	M
Ед.изм.	м ³	МПа	К	МПа	К	-	м ³	кг/м ³	с	г/с	т/год
Значение	0,1	0,003	293	0,3	288	0,9	11	0,7415	600	13,8539	0,0083

Компонентный состав природного газа принят по данным Паспорта на газ АО «Интергаз Центральная Азия» № 22-02 от 15.02.2021 г. АГРС Астана-1 МГ Сары-Арка. Содержание сероводорода и меркаптановой серы принято согласно СТ РК 1666-2007, 0,007 г/м³ и 0,016 г/м³ соответственно.

Расчет выбросов сероводорода и смеси природных меркаптанов

Массовая концентрация сероводорода $q=0,007$ г/м³;

Массовая концентрация меркаптанов $q=0,016$ г/м³.

$$m = V_{стр} * q / t, \text{ г/сек}$$

$$M = V_{cmp} * q / 10^6, \text{ т/год}$$

Исходя из опыта эксплуатации компрессорных станций и проектных решений в расчёте принято, стравливание с ГРПШ будет происходить 12 раз. Максимально возможный годовой объем стравливания составляет 132 м³. Тогда:

Расчёт максимально разовых и валовых выбросов углеводородов в соответствии с составом газа

Наименование	Доля	г/с	12 раз *т/год
Метан	0,8941	12,387	0,0892
Углеводороды (C1-C5)	0,08368	1,159	0,0083
Углеводороды (C6-C10)	0,00013	0,0018	0,0000130
Сероводород	-	0,00013	0,00094
Смесь природных меркаптанов	-	0,00030	0,000002

Данный источник выброса – является залповым.

Залповые выбросы - это кратковременные выбросы, во много раз превышающие по мощности средние выбросы производства. Залповые выбросы подлежат нормированию, но согласно пункта 19 Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63 производить расчеты рассеивания вредных веществ в данном случае не целесообразно.