

Источник № 0001 - Труба котельной

Исходные данные:

Источники выделения загрязняющих веществ:

Котлы водогрейные 2 шт.

Вид топлива - природный газ.

Расход топлива - 30,048 тыс.м3/год

Время работы - 4344 час/год

Расход топлива - 6,917127 м3/час

Расход топлива - 0,001921 м3/сек

Потери тепла от механической неполноты сгорания q 0

Низшая теплота сгорания топлива $Q = 33,65988$ Мдж/нм3

V_p - расчетный расход топлива, определяемый по формуле (кг/с, т/год.)

$$V_p = V (1 - q_4/100)$$

V_p тм3/год 30,048

V_p м3/сек= 0,001921

Фактическая мощность всех котлов

Q_T кВт= 115

Номинальная мощность работающих котлов

Q_N кВт= 153,3333

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу выполнялся согласно "Методики 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 г.

Расчет объема сухих дымовых газов

Объем сухих дымовых газов при нормальных условиях рассчитывается по уравнению:

$$V_a = V_{O_r} + (a - 1) V_0 - V_{O_{H_2O}}$$

где V_{O_r} , V_0 , $V_{O_{H_2O}}$ - соответственно объемы воздуха, дымовых газов и водяных паров при стехиометрическом сжигании одного килограмма (1 нм3) топлива, нм3/кг, (нм3/нм3)

для твердого и жидкого топлива расчет выполняют по химическому составу сжигаемого топлива по формулам:

$$V_0 = 0,0889(C' + 0,375S') + 0,265H' - 0,0333O'$$

$V_0 = 13,44818$

$$V_{O_{H_2O}} = 0,111H' + 0,0124W' + 0,0161V_0$$

$V_{O_{H_2O}} = 3,05412$

$$V_{O_r} = 1,866(C' + 0,375S')/100 + 0,79V_0 + 0,8N'/100 + V_{O_{H_2O}}$$

$V_{O_r} = 15,07899$

для топлива

Газ

C' - содержание углерода, %

75,07

S' - содержание серы (орг. и колчед), %

0

H' - содержание водорода, %

25,564

O' - содержание кислорода, %

0

N' - содержание азота, %

0

W - влажность рабочей массы топлива, %

0

a - коэффициент разбавления,

1,08

Q - низшая теплота сгорания топлива, Мдж/кг

33,65988

A_g - зольность топлива

0

$$V_a = 13,10073 \text{ нм3/кг}$$

Расчет концентраций бенз/а/пирена в уходящих газах котлов малой мощности при сжигании природного газа.

Концентрацию бенз/а/пирена в сухих дымовых газах котлов малой мощности при

сжигании природного газа $C_{бп}$ (мг/нм³), рассчитывают по формуле:

для промтеплоэнергетических котлов

$$C_{бп} = 0,001 \cdot (0,059 + 0,079 \cdot 0,001 \cdot q) / e^{3,5(a-1)} \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст}$$

где:

| | | |
|---|------------------|----------|
| Q - низшая теплота сгорания топлива, Мдж/кг | Q = | 33,65988 |
| g - теплонапряжение топочного объема кВт/м ³ $q = V_p \cdot Q / V_t$ | q = | 21,55831 |
| V _p - расчетный расход топлива на номинальной нагрузке, м ³ /сек $V_p = B(1 - q_4/100)$ | | 0,001921 |
| V _t - объем топочной камеры, м ³ $n = 1$ | V _t = | 3 |
| K _p - коэффициент, учитывающий рециркуляцию газов, приложение Е (Е2) | K _p = | 1 |
| K _d - коэффициент, учитывающий нагрузку котла, приложение Е (Е1) | K _d = | 1,5 |
| K _{ст} - коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания, приложение Е (Е3) | | 2,1 |

$$C_{бп} = 0,000158 \text{ мг/нм}^3$$

$$M_{бп} = C_{бп} \cdot V \cdot B \cdot k$$

$$M_{бп} = 3,99E-09 \text{ г/сек} \quad 6,23E-08 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов оксида азота при сжигании природного газа

Суммарное количество оксидов азота в пересчете на двуокись азота (г/сек, т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами при сжигании природного газа, рассчитывается по формуле:

$$MNO_x = V_p \cdot Q \cdot KNO \cdot b_1 \cdot b_r \cdot b_2 \cdot (1 - b_3) \cdot (1 - b_4) \cdot k_n$$

V_p - расчетный расход топлива, определяемый по формуле (м³/с, тм³/год.)

$$V_p = B(1 - q_4/100) \quad \text{Вртм}^3/\text{год} \quad 30,048$$

$$V_p \text{ м}^3/\text{сек} \quad 0,001921$$

$$Q - \text{низшая теплота сгорания топлива Мдж/кг} \quad Q = 33,65988$$

$$KNO - \text{удельный выброс окислов азота г/Мдж} \quad KNO = 0,033306$$

$$\text{для водогрейных котлов } K = 0,013 \cdot Q_t^{0,5} + 0,03$$

$$\text{для паровых котлов } K = 0,01 \cdot D^{0,5} + 0,03$$

$$Q_t - \text{фактическая тепловая мощность котла, } Q_t = V_p \cdot Q \quad Q_t = 0,064675$$

$$b_1 - \text{коэффициент, учитывающий температуру воздуха, } b = 1 + 0,002(t - 30) \quad 0,984$$

$$b_2 - \text{коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха,} \quad 1,225$$

$$b_3 - \text{коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции газов, } b_3 = 0,17 \cdot r^{0,5} \quad 0$$

$$b_4 - \text{коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру} \quad 0$$

$$b_r - \text{коэффициент, учитывающий принципиальную конструкцию горелки,} \quad 1$$

для дутьевых горелок - 1,0; для инжекционных - 1,6; двухступенчатого сжигания - 0,7.

k_n - коэффициент пересчета

при определении выбросов в граммах в секунду k_n = 1

при определении выбросов в тоннах в год k_n = 0,001

В связи с установленными раздельными ПДК оксида NO и диоксида азота NO₂ и с учетом трансформации оксида азота в атмосферном воздухе суммарные выбросы оксидов азота разделяются на составляющие :

$$MNO = 0,13 \cdot MNO_x \quad MNO_2 = 0,8 \cdot MNO_x$$

$$MNO_x = 0,002597 \text{ г/сек} \quad 0,040605 \text{ т/год}$$

$$MNO = 0,000338 \text{ г/сек} \quad 0,005279 \text{ т/год}$$

$$MNO_2 = 0,002077 \text{ г/сек} \quad 0,032484 \text{ т/год}$$

Расчет количества выбросов оксида углерода

Оценка суммарного количества выбросов оксида углерода выполняется по соотношению:

$$M_{CO} = 0,001 \cdot V \cdot q_3 \cdot R \cdot Q \cdot (1 - q_4/100)$$

где:

M_{CO} - суммарное количество выбросов CO г/с, т/год.

V - расход топлива г/с, т/год

q₃ - потери тепла, вследствие химической неполноты сгорания топлива, % = 0,2

R - коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, принимается для твердого топлива - 1,0

мазута - 0,65

газа - 0,5

R= 0,5

Q - низшая теплота сгорания натурального топлива Мдж/кг 33,65988

q₄ - потери тепла, вследствие механической неполноты сгорания топлива, % = 0

M_{CO} = 0,006467 г/сек 0,000101 т/год

Выброс загрязняющих веществ при сжигании газа:

| Наименование ЗВ | Выброс, г/сек | Выброс, т/год |
|-----------------------|---------------|---------------|
| Азота диоксид (0301) | 0,002077 | 0,032484 |
| Азота оксид (0304) | 0,000338 | 0,005279 |
| Углерода оксид (0337) | 0,006467 | 0,000101 |
| Бенз/а/пирен (0703) | 3,99E-09 | 6,23E-08 |

Источник №0002 - Труба продувочной свечи

При превышении рабочего давления в газопроводе происходит выброс газа через сбросной клапан газорегулярного пункта.

Предусмотрен сбросный трубопровод

диаметр 32 мм высота 6 м

Для регулирования с высокого давления до среднего предусматривается установка ГРП типа ГРУ-13-2Н-У1.

Газорегуляторный пункт оснащен сбросным клапаном ПСК-50

Расход газа на проверку срабатывания ПСК в соответствии с РД 153-39.4-079-01 определяется с паспортной пропускной способностью сбросного устройства и временем затраченным на данную технологическую операцию.

Пропускная способность сбросных предохранительных клапанов ПСК-50 при увеличении давления в газопроводе сверх заданного на 15% составляет 7-20 м³/час на среднем давлении, 0,2-0,5 м³/час на низком давлении

давление газа на входе 0,6 МПа 600000 Па

давление на выходе 0,003 МПа 3000 Па

Пропускная способность сбросных предохранительных клапанов 20 м³/час

Количество газа, подлежащего сбросу предохранительно-сбросным клапаном, при наличии перед регулятором давления крана шарового определяется по формуле (СНиП 2. 04.08 - 87):

$$Q = 0,0005 \cdot Q_{\text{г}}$$

$$Q \text{ метана} = 20 \cdot 0,0005 = 0,01 \text{ м}^3/\text{час} \quad \text{или} \quad 0,0019 \text{ г/сек}$$

Годовое количество выбросов метана:

$$0,0019 \cdot 600 \cdot 12 = 13,68 \text{ г/год} \quad 1,37\text{E-}05 \text{ т/год}$$

Выброс этилмеркаптана рассчитывается исходя из нормы одоризации газа:

16 г этилмеркаптана на 1000 м³ газа и составит:

$$Q \text{ этилмер.} = 16 \cdot 0,117/3600/1000 = 8,44\text{E-}09 \text{ г/сек}$$

Годовой расход этилмеркаптана:

$$8,44\text{E-}09 \cdot 600 \cdot 12 = 6,08\text{E-}05 \text{ г/год} \quad 6,08\text{E-}11 \text{ т/год}$$

В расчетах приземных концентраций загрязняющих веществ с применением нормативной методики расчета ОНД-86 должны использоваться мощности выбросов ЗВ в атмосферу, М(г/с), отнесенные к 20-ти минутному интервалу времени

$$M = Q / 1200$$

где :

Q - суммарная масса ЗВ, выброшенная в атмосферу из рассматриваемого источника в течение времени его действия - Т.

$$Q = M_{\text{и}} \cdot T$$

Т - время действия источника в (с). 600 сек

Величина используемая в расчетах загрязнения атмосферы составит:

Метан 0,00095 г/с 1,37E-05 т/год

Этилмеркаптан 4,22E-09 г/с 6,08E-11 т/год

Максимально разовый и валовый выброс загрязняющих веществ от данного источника составляет:

0410 Метан 0,00095 г/с 1,37E-05 т/год

1728 Этилмеркаптан 4,22E-09 г/с 6,08E-11 т/год

Государственному учету и нормированию подлежат следующие вещества:

0410 Метан 0,00095 г/с 1,37E-05 т/год

| | | | |
|------|----------|--------------|----------------|
| 1728 | Этантиол | 4,22E-09 г/с | 6,08E-11 т/год |
|------|----------|--------------|----------------|

СНОЙ

У

ИИ

АКИ
К

Т: