

Коэффициент избытка воздуха (измеренный):

$$O_2 := 5.9 \quad \%$$

$$\alpha_{изм} := \frac{21}{21 - O_2} \quad \alpha_{изм} = 1.391$$

Измеренная концентрация NOx: $c_{NOx_изм} := 114 \quad \frac{мг}{м^3}$

$$c_{NOx_α1.4} := c_{NOx_изм} \cdot \frac{\alpha_{изм}}{1.4} \quad c_{NOx_α1.4} = 113.2 \quad \frac{мг}{м^3}$$

по нормам: менее 125 мг/куб.м - укладывается

Количество выбрасываемых в атмосферу оксидов азота: $M_{NOx} = c_{NOx_изм} \cdot V_{с.г._ну}$

Расход топлива на паровой котёл: $B_T = \frac{k \cdot B_{T_шт}}{3600}$

поправочный коэффициент: $k = k_p \cdot k_t \cdot k_p$

$$k_p = \sqrt{\frac{P_T}{P_{T_расч}}} \quad P_T = \frac{\Delta P_T}{13.6} + B_0 \quad \Delta P_T := 4100 \quad \frac{кгс}{м^2}$$

$$B_0 = B - \Delta h_б \quad B := 748 \quad \text{мм рт.ст.} \quad \Delta h_б := 3.2 \quad \text{мм рт.ст.}$$

$$B_0 := B - \Delta h_б \quad B_0 = 744.8 \quad \text{мм рт.ст.}$$

$$P_T := \frac{\Delta P_T}{13.6} + B_0 \quad P_T = 1.046 \times 10^3 \quad \text{мм рт.ст.}$$

Абсолютное давление топлива в газопроводе:

$$\Delta P_{T_расч} := 36.8 \quad \text{мм рт.ст.} \quad B_{0_расч} := 750 \quad \text{мм рт.ст.}$$

$$P_{T_расч} := \Delta P_{T_расч} + B_{0_расч} \quad P_{T_расч} = 786.8 \quad \text{мм рт.ст.}$$

$$k_p := \sqrt{\frac{P_T}{P_{T_расч}}} \quad k_p = 1.153$$

поправочный коэффициент: $k_t := \sqrt{\frac{T_{T_расч}}{T_T}} \quad T_{T_расч} := 293 \quad \text{К} \quad T_T := 274 \quad \text{К}$

$$k_t = 1.034$$

поправочный коэффициент: $k_p = \sqrt{\frac{\rho_{T_расч}}{\rho_T}} \quad \rho_{T_расч} := 0.730 \quad \frac{кг}{м^3}$

Действительная плотность природного газа:

$$k_1 := \frac{0.832}{1.293} \quad k_1 = 0.643 \quad \rho_0 := 1.293 \quad \frac{кг}{м^3}$$

$$\rho_T := k_1 \cdot \rho_0 \cdot \frac{273 \cdot B_0}{T_T \cdot 760} \quad \rho_T = 0.812 \quad \frac{кг}{м^3} \quad k_p := \sqrt{\frac{\rho_{T_расч}}{\rho_T}} \quad k_p = 0.948$$

$$k := k_p \cdot k_t \cdot k_p \quad k = 1.13$$

$$B_{T_шт} := 4050 \quad \frac{м^3}{ч}$$

Расход топлива на паровой котёл: $B_T := \frac{k \cdot B_{T_шт}}{3600} \quad B_T = 1.272 \quad \frac{м^3}{с}$

Расход природного газа, приведённый к нормальным условиям:

$$t_T := 1 \quad \text{C}$$

$$B_{T_ну} := B_T \cdot \frac{273 \cdot P_T}{(273 + t_T) \cdot 760} \quad B_{T_ну} = 1.744 \quad \frac{м^3}{с}$$

Расход дымовых газов, выбрасываемых в атмосферу, приведённый к нормальным условиям:

$$V_T = B_{T_ну} \cdot [V_{г_0} + 1.016 \cdot (\alpha_{изм} - 1) \cdot V_{в_0}] \cdot \frac{273 + t_{yx}}{273}$$

$$V_{г_0} := 10.88 \quad \frac{м^3}{м^3} \quad V_{в_0} := 9.68 \quad \frac{м^3}{м^3} \quad V_{H_2O_0} := 2.1 \quad \frac{м^3}{м^3} \quad t_{yx} := 130 \quad \text{C}$$

$$V_T = B_{T_ну} \cdot [V_{г_0} + 1.016 \cdot (\alpha_{изм} - 1) \cdot V_{в_0}] \cdot \frac{273 + t_{yx}}{273} \quad V_T = 37.91 \quad \frac{м^3}{с}$$

Объёмный расход сухих газов, приведённый к нормальным условиям:

$$V_{с.г._ну} := B_{T_ну} \cdot [V_{г_0} + (\alpha_{изм} - 1) \cdot V_{в_0} - V_{H_2O_0}] \quad V_{с.г._ну} = 21.912 \quad \frac{м^3}{с}$$

Количество выбрасываемых в атмосферу оксидов азота:

$$M_{NOx} := c_{NOx_изм} \cdot V_{с.г._ну} \quad M_{NOx} = 2.498 \times 10^3 \quad \frac{мг}{с}$$

$$\frac{мг}{м^3} \cdot \frac{м^3}{с} = \frac{мг}{с}$$

Максимальная приземная концентрация оксидов азота:

Коэффициент, зависящий от температурной стратификации: $A := 140$

Коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ: $F := 1$

Коэффициент, учитывающий влияние рельефа: $\eta := 1$

Высота дымовой трубы: $h := 45 \quad \text{м}$

Количество дымовых труб: $z := 2$

Разность температур между выбрасываемыми газами и окр. атм. воздухом: $\Delta T := t_{yx} - 0 \quad \Delta T = 130 \quad \text{C}$

Безразмерный коэффициент m определяется по величине параметра f

$$f = 1000 \cdot \frac{w_0^2 \cdot D_0}{h^2 \cdot \Delta T}$$

Диаметр устья дымовой трубы: $D_0 := 1.4 \quad \text{м}$

Скорость дымовых газов на выходе из дымовой трубы: $w_0 := \frac{4 \cdot V_T}{\pi \cdot D_0^2} \quad w_0 = 24.63 \quad \frac{м}{с}$

$$f := 1000 \cdot \frac{w_0^2 \cdot D_0}{h^2 \cdot \Delta T} \quad f = 3.225$$

$$m := \frac{1}{0.67 + 0.1 \cdot \sqrt{f} + 0.34 \cdot \sqrt[3]{f}} \quad m = 0.74$$

Безразмерный коэффициент $n := 1$

Максимальная приземная концентрация оксидов азота:

$$c_M := \frac{A \cdot \frac{M_{NOx}}{1000} \cdot F \cdot m \cdot \eta}{h^2} \cdot \sqrt[3]{\frac{z}{V_T \cdot \Delta T}} \quad c_M = 9.458 \times 10^{-3} \quad \frac{мг}{м^3}$$

Для диоксида азота: ПДК = 0.085 $\frac{мг}{м^3}$

Расстояние от источника выбросов, на котором приземная концентрация достигает максимального значения:

$$x_M = \frac{5 - F}{4} \cdot d \cdot h$$

безразмерный коэффициент $d := 7 \cdot \sqrt[3]{0.65 \cdot \sqrt{\frac{V_T \cdot \Delta T}{h}}} \cdot (1 + 0.28 \cdot \sqrt[3]{f}) \quad d = 17.45$

$$x_M := \frac{5 - F}{4} \cdot d \cdot h \quad x_M = 785.3 \quad \text{м}$$