

## Вариант 41

## 1 КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

## Исходные данные

[illegible]

Произведем выбор высоты дымовой трубы для производственной котельной, в которой установлено 6 котлов производительностью 1 МВт (0,86Гкал), работающих на попутном газе.

Разность температур  $\Delta t$ :

$$\Delta t = t_{\text{дг}} - t_{\text{нв}}$$
$$\Delta t = 250 - 18,9 = 231,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Коэффициент  $k$ :

$$k = \frac{2,5 * Q_{\text{ном}}}{Q_{\text{ном}} + 20}$$
$$k = \frac{2,5 * 0,86}{0,86 + 20} = 0,1$$

Расчетный часовой расход топлива:

$$B_p = (3600 * \Sigma Q) / (\eta_{\text{ном}} * \eta_{\text{тп}} * Q_p^{\text{н}})$$
$$B_p = (3600 * 5,16) / (0,94 * 0,97 * 36170) = 0,6 \text{ тыс.м}^3/\text{ч}$$

Выброс оксидов азота в пересчете на  $\text{NO}_2$ :

$$M_{\text{NO}_2} = 0,034 * \beta_1 * k * B_p * Q_p^{\text{н}} * \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) * (1 - \beta_2 * r) * \beta_3$$
$$M_{\text{NO}_2} = 0,034 * 0,85 * 0,1 * 0,6 * 36,17 * \left(1 - \frac{0}{100}\right) * (1 - 0 * 0) * 0,85 =$$
$$0,05 \text{ г/с}$$

Объемный расход продуктов сгорания через трубу в выходном сечении равен:

$$V_{\text{тр}} = B_p * V_0 * \frac{a}{3,6}$$
$$V_{\text{тр}} = 0,6 * 9,54 * \frac{1,1}{3,6} = 1,6 \text{ м}^3/\text{с}$$

Расчётный диаметр устья дымовой трубы:

$$D_{\text{тр}}^y = \sqrt{\frac{4 * V_{\text{тр}}}{3,14 * \omega_{\text{вых}}}}$$
$$D_{\text{тр}}^y = \sqrt{\frac{4 * 1,6}{3,14 * 25}} = 0,28 \text{ м}$$

Принимаем диаметр устья дымовой трубы равным 1,2 м

Высота трубы по предварительной оценке равна:

$$H = \sqrt{A * \left(\frac{M_{NO_2}}{ПДК_{NO_2}}\right) * \sqrt[3]{\frac{z}{V_{тр} * \Delta t}}}$$

$$H = \sqrt{120 * \left(\frac{0,05}{0,085}\right) * \sqrt[3]{\frac{1}{1,6 * 231,1}}} = 3,17 \text{ м}$$

Принимаем высоту дымовой трубы равным 1м.

Коэффициент f равен:

$$f = \frac{1000 * \omega_{вых}^2 * D_{тр}^y}{H^2 * \Delta t}$$

$$f = \frac{1000 * 25^2 * 1,2}{1^2 * 231,1} = 3245$$

Коэффициент m равен:

$$m = (0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f})^{-1}$$

$$m = (0,67 + 0,1\sqrt{3245} + 0,34\sqrt[3]{3245})^{-1} = 0,1$$

Коэффициент  $V_M$  равен:

$$V_M = 0,65 * \sqrt{\frac{V_{тр} * \Delta t}{H}}$$

$$V_M = 0,65 * \sqrt{\frac{1,6 * 231,1}{1}} = 12,7$$

Коэффициент n принимаем равным 1.

Концентрация оксидов азота равны:

$$C_{NO_2} = \frac{A * M_{NO_2} * m * n}{H^2 * \sqrt{V_{тр} * \Delta t}}$$

$$C_{NO_2} = \frac{120 * 0,05 * 0,1 * 1}{1^2 * \sqrt{1,6 * 231,1}} = 0,08 \text{ мг/м}^3$$

Проверяем концентрацию ПДК при выбранной высоте трубы:

$$\frac{C_{NO_2}}{ПДК_{NO_2}}$$
$$\frac{0,08}{0,085} = 0,9 \leq 1$$

При выбранной высоте трубы имеется небольшой запас до превышения ПДК вредных веществ