Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos

Exemplo de aplicação

Prof. Tadeu Malheiros
Monitora: Amanda Arenales
SHS0375

2019

Exemplo de aplicação

1) Consideramos uma caldeira de produção de vapor que queima $48t/dia$ de óleo BPF, com 5% de enxofre em peso. A chaminé da caldeira possui $1{,}20m$. A temperatura dos cases no topo da chaminé é de $130°C$. Calcular a concentração de dióxido de enxofre resultante dessa fonte, ao nível do solo e no centro da pluma.

Outros dados:

- Emissão de $SO_2 = 53{,}83\ g/s$;
- Vazão dos gases = $10{,}78\ m^3/s$ a $130°C$;
- Velocidade dos gases = $9{,}53\ m/s$.

Resolução

a) Determinação da altura efetiva da pluma (H) utilizando-se da fórmula de *Holland*, ou seja:

$$\Delta h = \frac{V_s \,.\, D}{u} . \left(1{,}5 + 2{,}68 \,.\, 10^{-3} . p . \frac{T_{s-} T_a}{T_s} \,.\, D \right) . K$$

Na qual:

- $p = 930mb$;
- $T_a = 25 + 273 = 298°K$;
- $D = 1{,}20\ m$.

Resolução

a) Determinação da altura efetiva da pluma (H) utilizando-se da fórmula de *Holland*, ou seja:

$$\Delta h = \frac{V_s \,.\, D}{u} . \left(1{,}5 + 2{,}68 \,.\, 10^{-3} . p . \frac{T_s - T_a}{T_s} \,.\, D \right) . K$$

Na qual:

- $p = 930mb$;
- $T_a = 25 + 273 = 298°K$;
- $D = 1{,}20\ m$;
- $Vs = 9{,}53\ m/s$;
- $K = 1$ (condição neutra - categoria D);
- $K = 1{,}2$ (condição instável – categoria A);
- $u = 1\ m/s$ (categoria A);
- $u = 3\ m/s$ (categoria D);
- $T_s = 130 + 273 = 403°K$.

Resolução

Assim:

$$\Delta\, h = \frac{9{,}53\,.\,1{,}20}{u}.\left(1{,}5 + 2{,}68\,.\,10^{-3}.\,930.\frac{403 - 298}{403}\;.\;1{,}20\right).K$$

Para a categoria A e $u\ =\ 1\ m/s$, tem-se:

$$\Delta\, h = \frac{9{,}53\,.\,1{,}20}{1}.\,(1{,}5 + 2{,}68\,.\,10^{-3}.\,0{,}7793).\,1{,}2 = 26\text{m}$$

Portanto,

$$H = h + \ \Delta h = 20 + 26 = 46$$

Logo:

$$\boxed{H_1\ = 46m}$$

Resolução

Para a categoria D e $u = 3\ m/s$, tem-se:

$$\Delta h = \frac{9{,}53\ .\ 1{,}20}{3}.(1{,}5 + 2{,}68\ .\ 10^{-3}.\ 0{,}7793).\ 1 = 9\text{m}$$

Portanto,

$$H = h + \Delta h = 20 + 9 = 29\text{m}$$

Logo:

$$\boxed{H_2 = 29m}$$

Resolução

a) Determinação da concentração ao longo do eixo x e ao nível do solo, categoria D, de acordo com o modelo Gaussiano tem-se:

$$c = \frac{Q}{\pi\sigma_y \,.\, \sigma_z \,.\, z} . Exp\left[-\frac{1}{2} . \left(\frac{H}{\sigma_z}\right)^2\right] . 10^6 \mu g/m^3$$

Substituindo os valores tem -se:

$$c = \frac{53{,}83}{\pi\sigma_y \,.\, \sigma_z \,.\, 3} . Exp\left[-\frac{1}{2} . \left(\frac{29}{\sigma_z}\right)^2\right] . 10^6$$

OBS: A tabela do coeficiente de dispersão (vertical/horizontal) fornece a concentração par vários valores de x.