

Окно ОП В2 1810x1710 (4М1-8-4М1-8-4М1) – 1 шт.

Размер 1810x1200

Расчетную разность давлений по разные стороны окна на уровне первого этажа определяем по формуле:

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_H - \gamma_B) + 0,03\gamma_H v^2$$

$$\gamma_H = \frac{3463}{273 + t_H} = \frac{3463}{273 + (27)} = 14 \text{ Н/м}^3$$

$$\gamma_B = \frac{3463}{273 + t_B} = \frac{3463}{273 + 10} = 12,23 \text{ Н/м}^3$$

$$\Delta p = 0,55 \cdot 11,175 \cdot (14 - 12,23) + 0,03 \cdot 14 \cdot 3,5^2 = 16 \text{ Па}$$

Максимальную воздухопроницаемость для окон промышленных зданий принимаем $G^H = 8 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ при $\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$

$$R_{\text{инф, req}} = \frac{1}{G^H} \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0} \right)^{\frac{2}{3}} = \frac{1}{8} \cdot \left(\frac{16}{10} \right)^{\frac{2}{3}} = 0,17$$

Потребность в теплоте на нагревание инфильтрационного воздуха

$$\Delta p = 0,5H(\rho_H - \rho_B)g - h(\rho_H - \rho_B)g + 0,5 \frac{\rho_H v^2}{2} K_{\text{дин}}(c_H - c_B)$$

$$\rho_H = \frac{353}{273 + t_H} = \frac{353}{273 - 27} = 1,43$$

$$\rho_B = \frac{353}{273 + t_B} = \frac{353}{273 + 10} = 1,24$$

h - расстояние от земли до центра окна, $h = 2,195 \text{ м}$

$$K_{\text{дин}} = 0,85, c_H = 0,8, c_B = -0,6$$

$$\Delta p = 0,5 \cdot 11,175 \cdot (1,43 - 1,24) \cdot 9,8 - 2,195 \cdot (1,43 - 1,24) \cdot 9,8 + 0,5 \frac{1,43 \cdot 3,5^2}{2} \cdot 0,85 \cdot (0,8 + 0,6) = 11,47 \text{ Па}$$

Расход инфильтрационного воздуха

$$G_0 = \frac{1}{R_{\text{инф, req}}} \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$G_0 = \frac{1}{0,17} \cdot \left(\frac{11,47}{10} \right)^{\frac{2}{3}} = 6,5 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$$

Расход теплоты на нагревание инфильтрационного воздуха $Q_{\text{инт}}$, Вт, определяется по формуле

$$Q_{\text{инт}} = 0,28 G_0 c A (t_B - t_H) k = 0,28 \cdot 6,5 \cdot 1,005 \cdot 2,17 \cdot (10 - (-27)) \cdot 0,7 = 102 \text{ Вт}$$