

Расчет системы дымоудаления коридора (помещение №23)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Высота двери, Н: 2 м

Ширина двери, В: 0,9 м

Параметры дыма: $T = 300 \text{ }^\circ\text{C}$, $\gamma = 6 \text{ Н/м}^3$

Количество дымоприёмных устройств на одном этаже, N_k : 2

Длина ответвления, L_o : 25,91 м

Площадь проходного сечения ответвления, F_o : $0,18 \text{ м}^2$

Наименование дымоприёмного устройства: Защитная решётка БСР 600х300

Площадь проходного сечения дымоприёмного устройства, F_k : $0,18 \text{ м}^2$

Число этажей здания с дымоприёмными устройствами, N: 1

Коэфф. местного сопротивления дымоприёмного устройства и его присоединения к шахте, G_k : 2

Площадь сечения общего участка: $0,18 \text{ м}^2$

Длина общего участка: 1.3 м

Материал общего участка: Металл

K_c (Металл): 1

Коэфф. сопротивления уч-ка 1: 0,4387

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Расход дыма

$$G = 3420 \cdot V \cdot n \cdot H^{1.5} = 3420 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 2,82 = 8705,9 \text{ кг/ч}$$

Скорость дыма в дымоприёмном устройстве

$$v_k = 9,8 \cdot G / 3600 / F_k / \gamma / n_k = 9,8 \cdot 8705,9 / 3600 / 0,18 / 6 / 2 = 10,97 \text{ м/с}$$

Падение давления в дымоприёмном устройстве

$$p_k = G_k \cdot \gamma \cdot v_k^2 / 19,6 = 2 \cdot 6 \cdot 10,97^2 / 19,6 = 95,81 \text{ Па}$$

Скорость дыма в ответвлениях

$$v_o = 9,8 \cdot G / 3600 / F_o / \gamma / n_k = 9,8 \cdot 8705,9 / 3600 / 0,18 / 6 / 1 = 19,94 \text{ м/с}$$

Диаметр ответвления

$$d_o = \sqrt{(4 \cdot F_o / \pi)} = \sqrt{(4 \cdot 0,18 / 3,14)} = \mathbf{0,47 \text{ м}}$$

Падение давления в ответвлении

$$p_o = 0,017 \cdot K_c \cdot L_o \cdot \gamma \cdot v_o^2 / 19,6 / d_o = 0,017 \cdot 1 \cdot 25,91 \cdot 6 \cdot 481,53 / 19,6 / 0,47 = \mathbf{135,62 \text{ Па}}$$

Скорость дыма в общем участке

$$v_{1ш} = 9,8 \cdot G / 3600 / F_{1ш} / \gamma = 9,8 \cdot 8705,9 / 3600 / 0,18 / 6 = \mathbf{19,94 \text{ м/с}}$$

Эквивалентный диаметр общего участка

$$d_{1ш} = \sqrt{(4 \cdot F_{1ш} / \pi)} = \sqrt{(4 \cdot 0,18 / 3,14)} = \mathbf{0,47 \text{ м}}$$

Падение давления на общем участке

$$p_{1ш} = (0,021 \cdot K_c \cdot L_{1ш} / d + G_{1ш}) \cdot \gamma \cdot v_{1ш}^2 / 19,6 = (0,021 \cdot 1 \cdot 0 / 0,47 + 0,43) \cdot 6 \cdot 21,94^2 / 19,6 = \mathbf{64,66 \text{ Па}}$$

Суммарное падение давления

$$\sum p_i = p_k + p_o + \sum p_{1ш} = 95,81 + 135,62 + 64,66 = \mathbf{296,11 \text{ Па}}$$

Падение давления на общем участке

$$p_1 = p_k + p_o + p_{1ш} = 95,81 + 135,62 + 64,66 = \mathbf{296,11 \text{ Па}}$$

Подсос воздуха через дымоприёмные устройства

$$G_k = 40,3 \cdot N_k \cdot (N - 1) \cdot \sqrt{(F_k \cdot p_1)} = 40,3 \cdot 2 \cdot (1 - 1) \cdot 10,32 = \mathbf{0 \text{ кг/ч}}$$

Средний диаметр общего участка

$$d_c = \sum d_{iш} / N_y = 0,47 / 1 = \mathbf{0,47 \text{ м}}$$

Коэффициент подсоса воздуха через общий участок

$$K_{ш} = 0,004 \cdot (\sum p_i)^{0,67} / (d_c \cdot v_{1ш}) = 0,004 \cdot 16,33 / (0,47 \cdot 21,94) = \mathbf{0,00622038592661673}$$

Подсос воздуха через общий участок

$$G_{ш} = K_{ш} \cdot G / 100 = 0,00 \cdot 8705,9 / 100 = \mathbf{0,54 \text{ кг/ч}}$$

Суммарный расход воздуха

$$G_c = G_k + G_{ш} + G = 0 + 0,54 + 8705,9 = \mathbf{8706,44 \text{ кг/ч}}$$

Плотность газов перед вентилятором

$$p_v = (G \cdot \gamma / 9,8 + 1,2 \cdot (G_k + G_{ш})) / G_c = (8705,9 \cdot 6 / 9,8 + 1,2 \cdot (0 + 0,54)) / 8706,44 = \mathbf{0,61 \text{ кг/м}^3}$$

Температура газов перед вентилятором

$$T_v = 353 / p_v - 273 = 353 / 0,61 - 273 = \mathbf{303,53 \text{ }^\circ\text{C}}$$

Коэффициент коррекции

$$K_k = (1 + (G_c / G)^2) / 2 = (1 + 1,00) / 2 = \mathbf{1,00}$$

Корректированное падение давления

$$P_k = K_k \cdot \sum p_i = 1,00 \cdot 296,11 = \mathbf{296,12 \text{ Па}}$$

Скорость газов на участке отвода от вентилятора

$$V_0 = 4 \cdot G_c / \pi / d_v^2 / 3600 = 4 \cdot 8706,44 / 3,14 / 0,22 / 3600 = \mathbf{13,93 \text{ м/с}}$$

Падение давления на участке отвода газов от вентилятора

$$P_0 = (0,017 \cdot L_v / d_v + (1 + Y)) \cdot \rho \cdot V_0^2 / 2 = (0,017 \cdot 5 / 0,47 + (1 + 0,4)) \cdot 1,2 \cdot 194,31 / 2 = \mathbf{184,30 \text{ Па}}$$

Давление естественной тяги

$$P_T = dH \cdot (1,2 - \rho_v) \cdot 9,81 = 0,1 \cdot (1,2 - 0,61) \cdot 9,81 = \mathbf{0,57 \text{ Па}}$$

Требуемый расход вентилятора

$$G_v = G_c / \rho_v = 8706,44 / 0,61 = \mathbf{14219,7 \text{ м}^3/\text{ч}}$$

Требуемое давление, создаваемое вентилятором

$$P_v = 1,2 \cdot (P_k + P_0) / \rho_v - P_T = 1,2 \cdot (296,12 + 184,30) / 0,61 - 0,57 = \mathbf{941,02 \text{ Па}}$$