

Формулы для пересчета параметров центробежных вентиляторов при изменении плотности воздуха ρ и частоты вращения n

Пересчет по		
ρ	n	ρ и n
$V_2 = V_1$	$V_2 = V_1 \frac{n_2}{n_1}$	$V_2 = V_1 \frac{n_2}{n_1}$
$H_2 = H_1 \frac{\rho_2}{\rho_1}$	$H_2 = H_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2$	$H_2 = H_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 \frac{\rho_2}{\rho_1}$
$N_2 = N_1 \frac{\rho_2}{\rho_1}$	$N_2 = N_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^3$	$N_2 = N_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^3 \frac{\rho_2}{\rho_1}$
$\eta_2 = \eta_1$	$\eta_2 = \eta_1$	$\eta_2 = \eta_1$

Примечание. V — производительность (объем воздуха) вентилятора, м³/ч, H — полное давление, Н/м²; N — мощность, необходимая для работы вентилятора, кВт; η — к. п. д. вентилятора; n — частота вращения рабочего колеса вентилятора, об/мин; ρ — плотность перемещаемого воздуха, кг/м³.

В зависимости от мощности двигателя величина K изменяется для центробежных вентиляторов от 1,5 (при $N < 0,5$ кВт) до 1,1 (при $N > 5$ кВт), а для осевых вентиляторов соответственно от 1,2 до 1,05 кВт.

Пример. Выбрать вентилятор для подачи в печь 7 тыс. м³ воздуха с температурой 20° С. Сопротивление воздухопровода 1000 Н/м².

Заданные условия могут обеспечить следующие вентиляторы (рис. 13, а—в): № 8 типа Ц4-70, $\eta = 0,8$; № 6 типа Ц13-50, $\eta = 0,55$; № 4 типа Ц13-50, $\eta = 0,57$; № 4 типа Ц9-57, $\eta = 0,6$. Выбираем вентилятор № 8 типа Ц4-70 с самым высоким к. п. д., тогда потребная мощность на валу вентилятора

$$N = \frac{VH}{36 \cdot 10^6 \eta} = \frac{7000 \cdot 1000}{36 \cdot 10^6 \cdot 0,8} = 2,43 \text{ кВт.}$$

Частота вращения двигателя 960 об/мин.

Пример. Как изменятся параметры вентилятора, выбранного в предыдущем примере, если частота вращения двигателя уменьшится до 725 об/мин, а температура воздуха повысится до 75° С.

Плотность воздуха при 75° С

$$\rho_2 = \rho_1 \frac{t_1 + 273}{t_2 + 273} = 1,2 \frac{20 + 273}{75 + 273} = 1,2 \cdot 0,842 = 1,01 \text{ кг/м}^3.$$

Используя табл. 5, получим

$$V_2 = V_1 \frac{n_2}{n_1} = 7000 \frac{725}{960} = 7000 \cdot 0,756 = 5300 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$H_2 = H_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1000 (0,756)^2 \frac{1,01}{1,2} = 482 \text{ Н/м}^2;$$

$$N_2 = N_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^3 \frac{\rho_2}{\rho_1} = 2,43 (0,756)^3 0,842 = 0,884 \text{ кВт.}$$