

Вентиляция и кондиционирование

**Практическое занятие №8.
Расчет всасывающих
воздуховодов. Увязка давлений
в ответвлениях**

Цель расчета

Если в результате расчета ответвлений потери давления в узлах не увязываются (вместо располагаемого давления p получается расчетное p_1), то для увязки давлений при сохранении ранее принятых расходов (неизменными остаются и фактические, или приведенные, длины участка l и мало изменяются λ) ищут новые диаметры ответвлений d (вместо d_1) из соотношений:

$$\frac{p}{p_1} = \frac{l \frac{\lambda}{d} \cdot \frac{\rho V^2}{2}}{l \frac{\lambda_1}{d_1} \cdot \frac{\rho V_1^2}{2}} = \frac{l \frac{\lambda}{d} \cdot \frac{\rho \left(\frac{4 \cdot Q}{\pi d^2} \right)^2}{2}}{l \frac{\lambda_1}{d_1} \cdot \frac{\rho \left(\frac{4 \cdot Q}{\pi d_1^2} \right)^2}{2}} = \frac{\lambda}{\lambda_1} \cdot \left(\frac{d_1}{d} \right)^5 \quad (1.1)$$

$$\frac{d}{d_1} = \left(\frac{p_1}{p} \right)^{\frac{1}{5}} \Rightarrow d = d_1 \cdot \left(\frac{p_1}{p} \right)^{\frac{1}{5}} \quad (1.2)$$



Если в увязанных по потерям давления ответвлениях нужно изменить расход (Q вместо Q_1), новые диаметры (d вместо d_1) можно определить из условия $p = p_1$, или:

$$l \frac{\lambda}{d} \cdot \frac{\rho}{2} \left(\frac{4 \cdot Q}{\pi d^2} \right)^2 = l \frac{\lambda_1}{d_1} \cdot \frac{\rho}{2} \left(\frac{4 \cdot Q}{\pi d_1^2} \right)^2, \quad (1.3)$$

тогда:

$$\lambda \frac{Q^5}{d^5} = \lambda_1 \frac{Q_1^5}{d_1^5} \quad \text{и} \quad \left(\frac{d}{d_1} \right)^5 \cong \left(\frac{Q}{Q_1} \right)^{\frac{2}{5}} \quad (1.4)$$

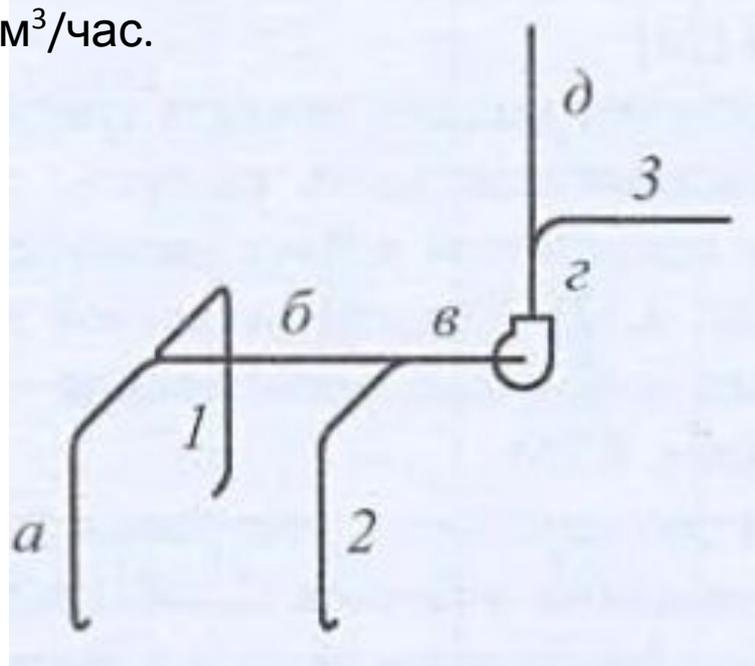
$$\text{Откуда:} \quad d = d_1 \cdot \left(\frac{Q}{Q_1} \right)^{\frac{2}{5}} \quad (1.5)$$



Задача 4.2

Для обслуживания данного объекта требуется рассчитать воздуховод, всасывающая часть которого объединяет три отсоса, и после вентилятора воздух нагнетается по двум направлениям (рис.). Участки расчетной магистрали обозначены буквами **а, б, в, г, д**, а ответвления - цифрами **1, 2, 3** (графа 1 в табл.). Скорость на линии всасывания – 12-14 м/с.

Через линии **а, 1** и **2** необходимо подавать по 1000 м^3 воздуха в час.
Через выход **3** – $1500 \text{ м}^3/\text{час}$.



Расчетные данные

№ участка	$l, \text{ м}$	$\Sigma \xi$	$Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	$d, \text{ мм}$	$V, \text{ м/с}$	$\frac{\rho \cdot V^2}{2}, \text{ Па}$	$\frac{\lambda}{d}, 1/\text{м}$	$l \frac{\lambda}{d}$	$l \frac{\lambda}{d} + \Sigma \xi$	$\Delta p_w, \text{ Па}$	$\Delta p_w', \text{ Па}$	$\Delta p, \text{ Па}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
а	7		1000									
б	5		2000									
в	2,5		3000									
г	2		3000									
д	6		1500									
1	6		1000									
2	7		1000									
3	4		1500									
3'	4		1500									



Коэффициенты местных сопротивлений

№ участка	Элементы воздуховодов	ξ	$\Sigma \xi$

