



# Курсовой проект. Задача №1

Выполнил: САМ НАПИШИ  
Проверил: Штым К.А.

## **Цель работы:**

**вычислить необходимую мощность двигателя вентилятора, для перекачки воздуха, через трубопровод заданной конфигурации и с известным набором элементов.**



# Исходные данные:

11 вариант:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L, м	200	60	150	100	40	60	70	100	50
d, м	0,2	0,2	0,15	0,12	0,1	0,15	0,12	0,12	0,9

$Z_1 = -6 \text{ м}$

$Z_2 = 4 \text{ м}$

$Q = 0,45 \text{ м}^3/\text{с}$

Шероховатость =  $0,0000014 \text{ м}$

Вид жидкости: воздух

$\rho = 1,25 \text{ кг/м}^3$

$\nu = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$

$g = 9,80665 \text{ м/с}^2$



## Принципиальная схема трубопровода





# Расчетные формулы:

Линейные потери давления, Н/м<sup>2</sup>

$$\Delta P_{li} = \lambda_i \frac{l_i}{d_i} \cdot \frac{\rho \cdot c_i^2}{2}$$

Числом Рейнольдса  $Re = \frac{c_{cp} \cdot d}{\nu}$

Линейный коэффициент гидравлического сопротивления

$$\lambda = \frac{1}{\left(1,74 + 2 \lg \frac{d}{2\Delta}\right)^2}$$

Средняя скорость, м/с  $C=Q/F$

$$\Delta P_{mi} = \xi_i \frac{\rho \cdot c_i^2}{2}$$

Потери давления в местных сопротивлениях

$$\Delta P_Z = \rho \cdot g (Z_2 - Z_1)$$

Потери давления за счет разности высот, Н/м<sup>2</sup>

$$\Delta P_{\Pi} = \Sigma \Delta P_M + \Sigma \Delta P_T + \Delta P_Z + \Delta P_{\text{сложн.}}$$

Полные потери в трубопроводе, Н/м<sup>2</sup>

$$N = \Delta P_{\Pi} \cdot \dot{Q}$$

Мощность двигателя вентилятора



# Выполненные расчёты

Потери в

№ трубки	диаметр, мм	С, м/с	коэф. сопротив-я	Re
1	14,33121019	14,33121019	0,011203243	201848,0309
2	14,33121019	14,33121019	0,011203243	201848,0309
3	15,45790961	15,45790961	0,011820227	163287,7775
4	15,65593343	15,65593343	0,012334585	132303,6628
5	57,32484076	57,32484076	0,012780186	403696,0617
6	2,257740218	2,257740218	0,011820227	23849,3685
7	39,8089172	39,8089172	0,012334585	336413,3848
	18,85318645	18,85318645	0,012334585	159322,7024
	30,17625228	30,17625228	0,005775688	212508,8189

Минимальная мощность двигателя  $N=14433,36$  Вт

Потери давления за счет разности высот  $P=122,625$

н/м<sup>2</sup>

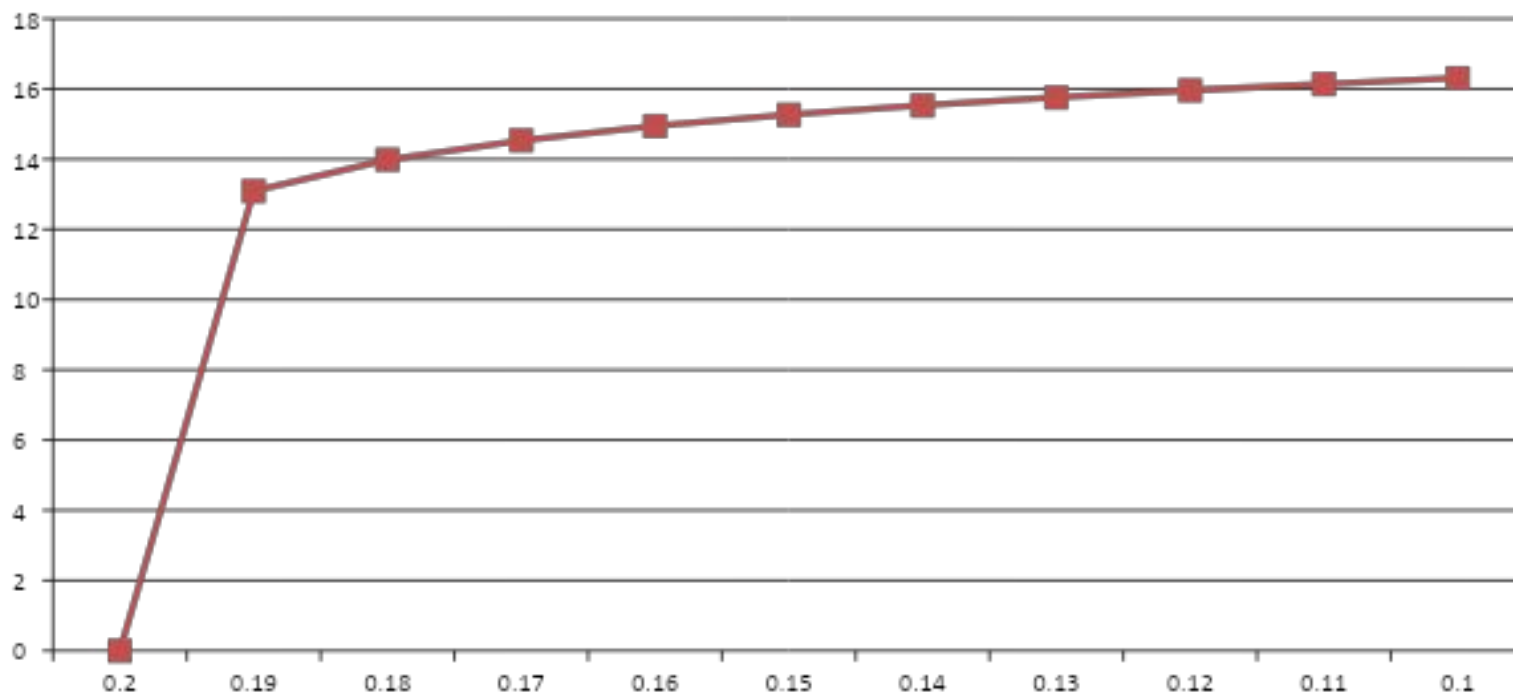
# Выполненные

Потери в местных сопротивлениях

## расчеты

№		Р, н/м <sup>2</sup>	коэф. сопротив- я
1	вход в прямую трубу	64,18237048	0,5
2	Резкий поворот	192,54711114	1,5
3	затвор	7392,421867	49,5
4	затвор	7583,036538	49,5
5	расширение	4,977920794	1,5625
6	сужение	178,2843624	0,18
7	задвижка	559,8221569	2,52
8	задвижка	28171,87936	2,108

## График изменения скорости по сечению трубы на первом участке трубопровода





# Пьезометрический график

