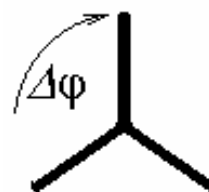


3. Угловая скорость вращения вентилятора рассчитывается по формуле $\omega = 2\pi n$. Вентилятор будет казаться неподвижным с тремя лопастями, если за время между вспышками τ лопасти повернутся на угол

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}k, \quad k = 1, 2, 3... \quad (\text{естественно, мы}$$



предполагаем, что все лопасти вентилятора одинаковы). Таким образом, условие будет выполнено при

$$2\pi n\tau = \frac{2\pi}{3}k, \quad \text{или при частотах вспышек} \quad \nu = \frac{1}{\tau} = \frac{3n}{k}.$$

Так как минимальная частота стробоскопа равняется $2\Gamma_{\text{ц}}$, то максимальное значение $k_{\text{max}} = 15$.

Вентилятор будет казаться неподвижным с шестью лопастями, если за время между вспышками лопасти повернутся на угол

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{3}k, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

Следовательно, частоты вспышек стробоскопа в этом случае можно найти

$$\text{из уравнения} \quad 2\pi n\tau = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{3}k, \quad \text{или} \quad \nu = \frac{1}{\tau} = \frac{3n}{k + \frac{1}{2}}.$$



Максимальные значения k в этом случае равно 14.

Наконец, вентилятор будет казаться вращающимся в противоположную сторону с частотой n_1 , если за время между вспышками лопасти повернутся на угол

$$\Delta\varphi = -2\pi n_1\tau + \frac{2\pi}{3}k, \quad k = 1, 2, 3...$$

Соответствующее уравнение для определения частот стробоскопа

$$\text{имеет вид} \quad 2\pi n\tau = -2\pi n_1\tau + \frac{2\pi}{3}k.$$

$$\text{Из которого следует} \quad \nu = \frac{1}{\tau} = \frac{3(n + n_1)}{k}; \quad k = 1, 2, 3...15.$$



4. В ходе перемещения поршня на него действуют силы давления воздуха

$$F_1 = P_0 a(a - h) \quad (1)$$

$$\text{и воды} \quad F_2 = \left(\rho g \frac{h}{2} + P_0\right) ah \quad (2),$$

где ρ - плотность воды, h - изменяющаяся высота уровня воды в сосуде, $\rho g \frac{h}{2}$ - среднее давление воды на поршень. Так как поршень