ПАРАМЕТРЫ ЗВУКОВОГО ПОЛЯ

Звуковой процесс (ЗП) – это волновой процесс, поэтому можно ввести понятие ***звуковой волны*** и характеризовать звуковую волну некоторыми параметрами:

1. Одной из главных характеристик ЗП является **звуковое давление**, которое определяется формулой:

$$P = P_1 - P_0 \qquad (1)$$

где P_1 – давление при наличии источника звука;

P_0 – статическое давление при отсутствии ЗВ;

P – избыточное давление.

2. **Колебательная** скорость:

$$U = \frac{dU}{dt} \left[{}^{м}/_{с}\right] \qquad (2)$$

где U – величина смещения частиц относительно положения равновесия.

3. **Скорость распространения** звуковой волны С зависит от параметров среды (температуры, плотности, давления, качественного содержания солей):

С = 1450 – 1540 м/с в воде;

С = 5 – 6 тыс. м/с в стали;

С = 330 – 340 м/с в воздухе.

4. **Плотность среды**

$\rho = 10^3$ кг/м^3 вода;

$\rho = 1{,}29$ кг/м^3 воздух.

5. **Абсолютное изменение плотности**

$$\Delta\rho = \rho_1 - \rho_0 \qquad (3)$$

где ρ_1 – плотность жидкости при наличии звука;

ρ_0 - плотность жидкости при отсутствии ЗВ.

6. **Относительное изменение плотности**.

$$\varkappa = \frac{\rho_1 - \rho_0}{\rho_0} \qquad (4)$$

При прохождении звука происходит изменение параметров среды, т.е. P, U и ρ.

Изменение параметров P, U и ρ называется ***возмущением среды.***

В случае гармонических колебаний можно принять следующую функциональную зависимость:

$$P = P_m \cdot \cos \cdot \omega t;$$

$$U = U_m \cdot \cos \cdot \omega t;$$

$$\rho = \rho_m \cdot \cos \cdot \frac{x}{C}$$

$$\omega = 2\pi f$$

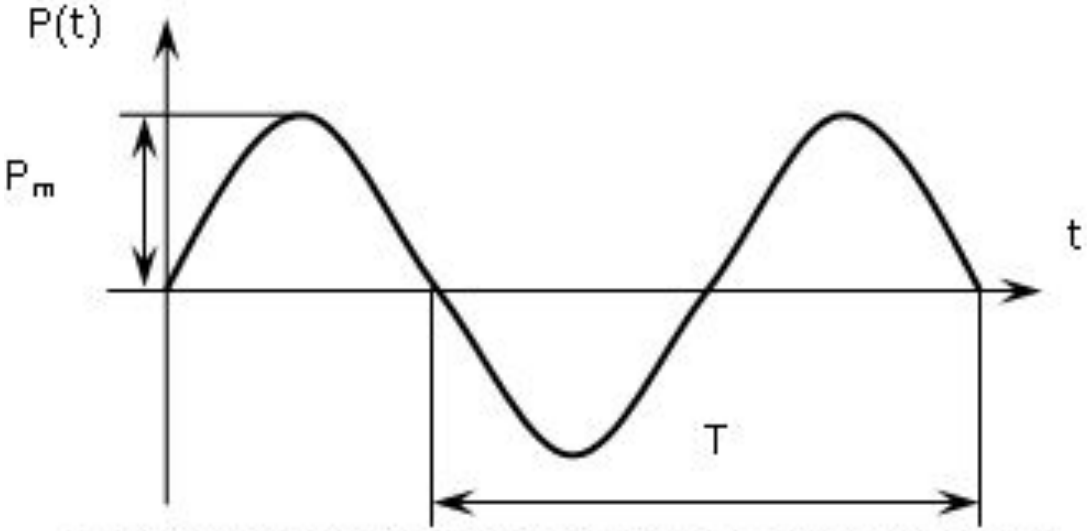

Рис. 2. Параметры гармонических колебаний во времени

При рассмотрении звуковых явлений процесс может быть рассмотрен не только во времени, но и в пространстве.

$\lambda = c \cdot T$ – длина волны

$$f = \frac{1}{T} \ [\text{Гц}] \rightarrow \lambda = \frac{c}{f}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}$$

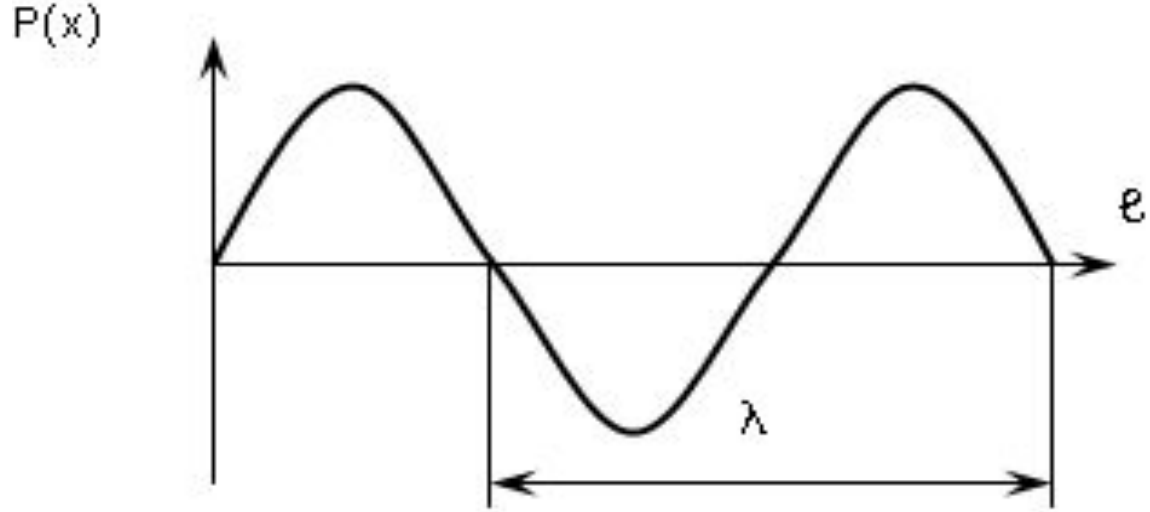

Рис. 3. Гармонические колебания в пространстве

$$\left.\begin{aligned} P &= P_m \cos\omega\left(t - \frac{x}{c}\right) = P(x,t) \\ U &= U_m \cos\omega\left(t - \frac{x}{c}\right) = U(x,t) \end{aligned}\right\} (5)$$