

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:

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

где P_1 – давление при наличии источника звука;

P_0 – статическое давление при отсутствии ЗВ;

P – избыточное давление.

2. **Колебательная скорость**:

$$U = \frac{dU}{dt} \text{ [м/с]} \quad (2)$$

где U – величина смещения частиц относительно положения равновесия.

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

$C = 1450 - 1540$ м/с в воде;

$C = 5 - 6$ тыс. м/с в стали;

$C = 330 - 340$ м/с в воздухе.

4. Плотность среды

$\rho = 10^3$ кг/м³ вода;

$\rho = 1,29$ кг/м³ воздух.

5. Абсолютное изменение плотности

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

где ρ_1 – плотность жидкости при наличии звука;

ρ_0 - плотность жидкости при отсутствии ЗВ.

6. Относительное изменение плотности.

$$\kappa = \frac{\rho_1 - \rho_0}{\rho_0} \quad (4)$$

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:

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

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

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

$$\omega = 2\pi f$$

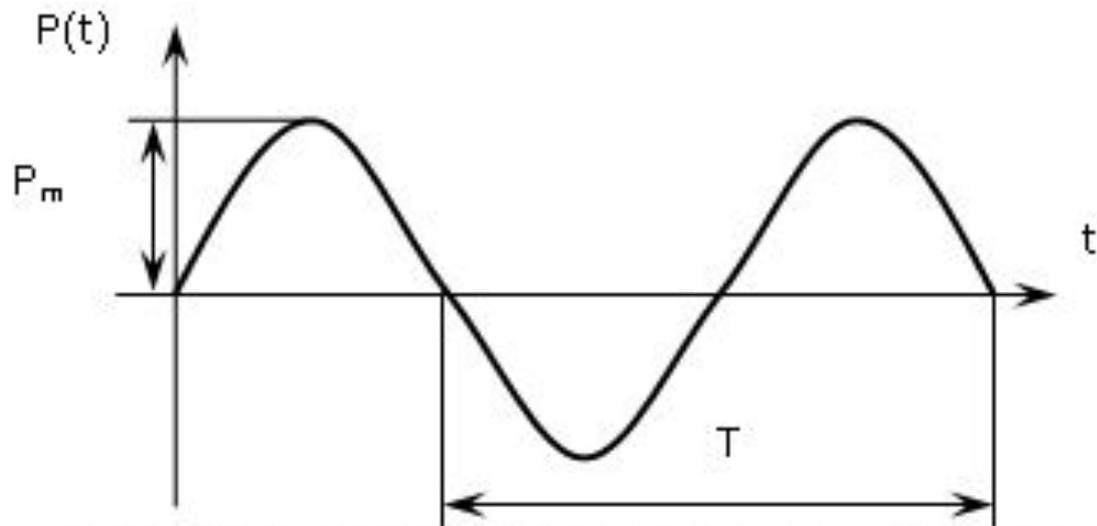


Рис. 2. Параметры гармонических колебаний во времени

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

$\lambda = c \cdot T$ – длина волны $P(x)$

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

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

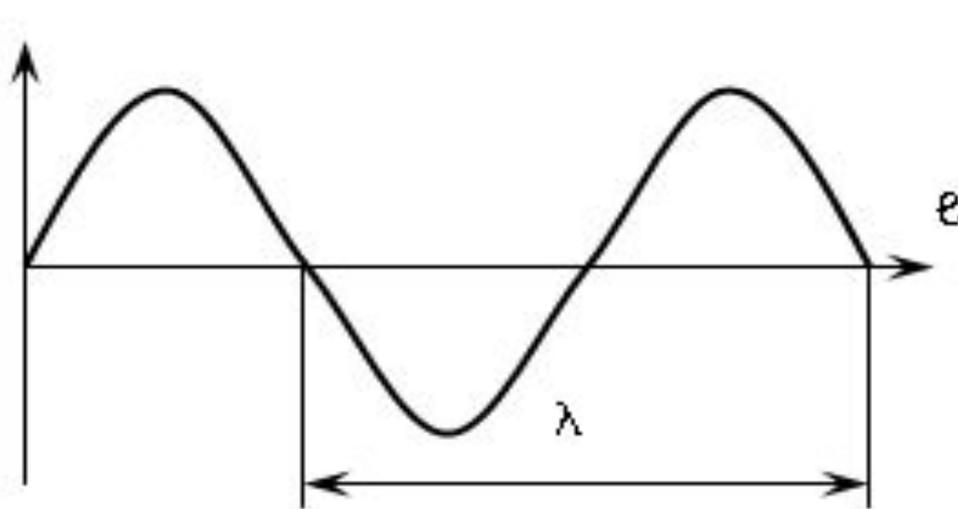


Рис. 3. Гармонические колебания в пространстве

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