

Лекция № 4. МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ

содержание:

1. Распространение колебаний в упругой среде.
2. Уравнение и основные характеристики волны.
3. Продольные и поперечные волны. Фронт волны.
4. Уравнение гармонической бегущей волны



Механические волны- это

- процесс распространения колебаний в упругой среде;
- при этом происходит перенос энергии от частицы к частице;
- переноса вещества нет;
- для создания механической волны необходима упругая среда: жидкость, твердое тело или газ.

Для возникновения механической волны необходимо:

- 1. Наличие упругой среды**
- 2. Наличие источника колебаний – деформации среды**



Виды волн

```
graph TD; A[Виды волн] --> B[поперечные]; A --> C[продольные]
```

поперечные

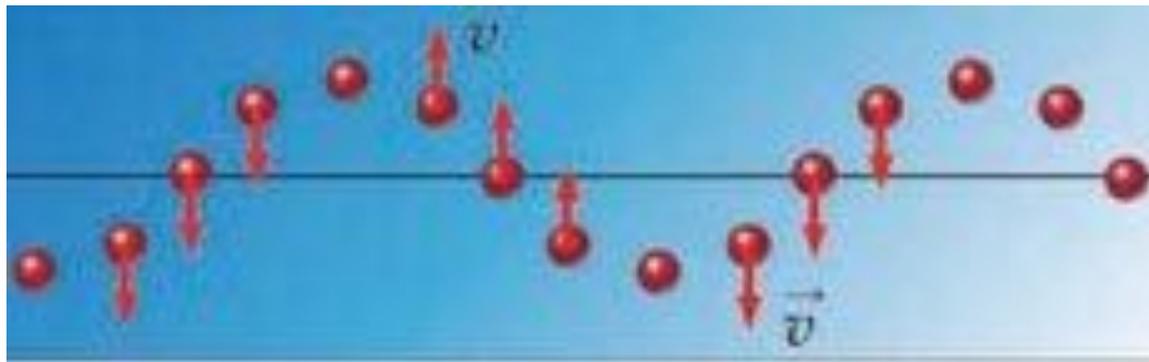
Если смещение частиц происходит перпендикулярно направлению распространения волны, то волна называется *поперечной*.

Поперечная волна может распространяться только в твёрдой среде, потому что для её распространения нужна деформация сдвига.

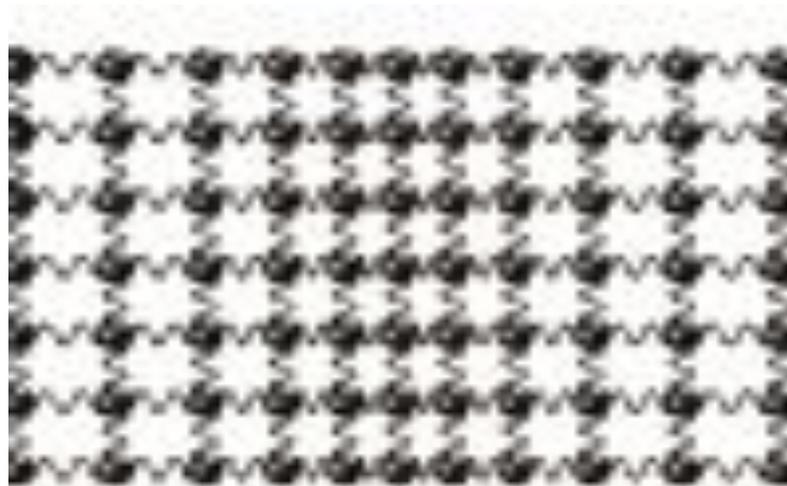
продольные

Если смещение частиц совершается вдоль направления распространения волны, то такие волны называются *продольными*

Поперечные волны

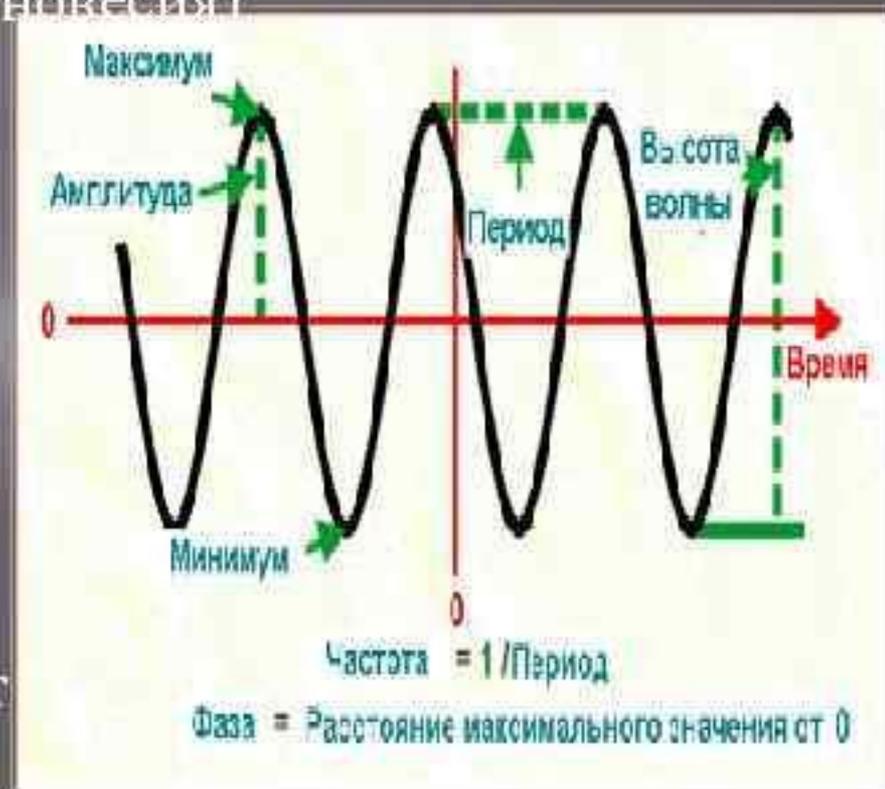


Продольные волны



Параметры волны

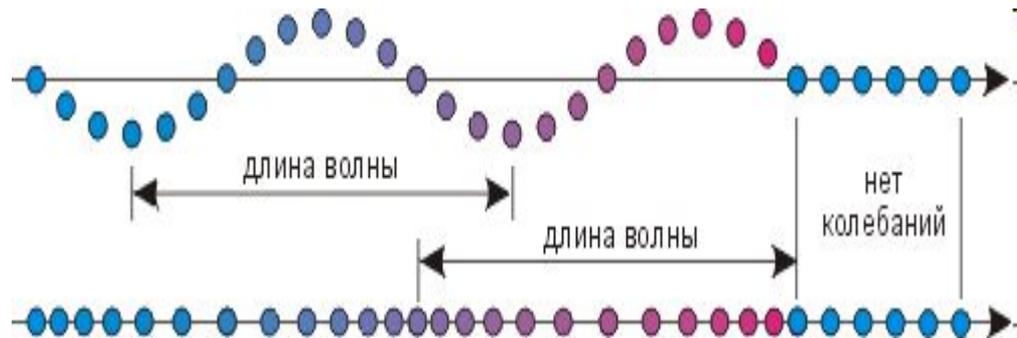
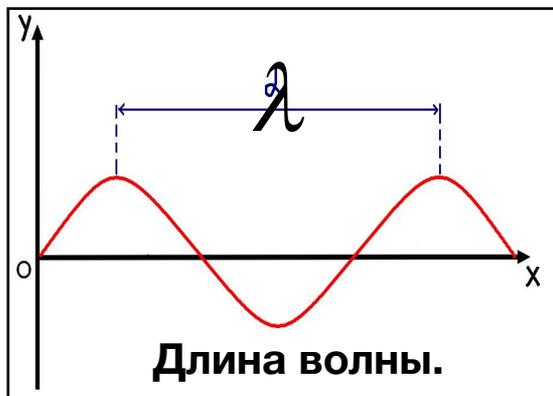
1. v (м/с) – скорость распространения волны
2. λ (м) - длина волны
3. A (м) – амплитуда колебаний волны (наибольшее смещение тела от его положения равновесия)
4. L (м) – путь волны по прямой
5. T (с) – период волны (время, за которое волна проходит путь λ)
6. ν (Гц) - частота колебаний волны (число волн, возникающих за 1 секунд)
7. t (с) - время, в течении которого распространяется волна.
8. x (м) - отклонение каждой точки от положения равновесия
9. r (м) – расстояние точки от источника колебаний



2. Уравнение и основные характеристики волны.

Скорость волны - скорость распространения возмущения. Скорость волны U определяется свойствами среды, в которой эта волна распространяется. При переходе волны из одной среды в другую ее скорость изменяется.

Длиной волны λ называется расстояние, на которое распространяется волна за время, равное периоду колебаний в ней.



Длина поперечной и продольной волны.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$$\lambda = \nu \cdot T$$

λ – длина волны, м

ν – скорость распространения волны, м/с

T – период волны, с

$$\nu = \lambda \cdot \nu$$

Механические ВОЛНЫ

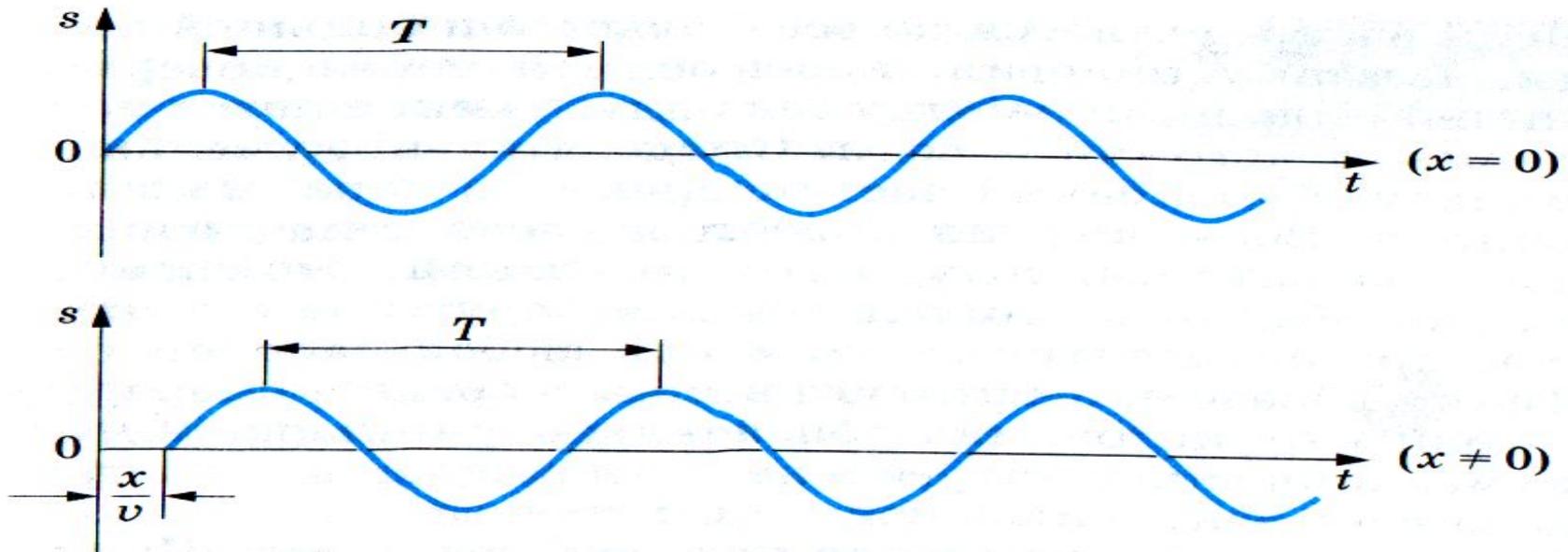
Бегущие

Перенос
энергии в направлении
распространения волны

Стоячие

Перераспределение энергии
между точками среды

Уравнение гармонической бегущей волны



$$s = s_m \sin(\omega(t - \tau)) = s_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right].$$

**Уравнение гармонической бегущей
волны можно записать в виде:**

$$s = s_m \sin (\omega t - kx),$$

где k — волновое число

$$k = \frac{\omega}{v} \quad k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

**Фазы колебаний двух точек, находящихся
на расстоянии λ , отличаются на 2π , то
есть колебания происходят в фазе.**



Лекция окончена!!!