

Волна называется **плоской**, если ее волновые поверхности представляют совокупность плоскостей, параллельных друг другу. Примером плоских волн являются волны, которые расходятся от плывущего катера.

Волна называется **сферической**, если ее волновые поверхности имеют вид концентрических сфер. Центры этих сфер называются центром волны. В качестве примера сферических волн можно рассматривать звуковые волны в воздухе (звук из громкоговорителя), волны при землетрясениях.

**Цилиндрическая волна** - волна, радиально расходящаяся от или сходящаяся к некоторой оси в пространстве или точке на плоскости. Примерами центра волн могут служить волны на поверхности воды от брошенного камня или колеблющегося поплавка.

### Уравнение плоской волны

Пусть точки, расположенные в плоскости  $x = 0$ , колеблются по закону  $\xi(0, t) = A \cdot \cos \omega t$ . Обозначим скорость распространения колебаний в данной среде через  $v$ . Колебания частицы  $B$  среды (см. рис. 8.1) в плоскости  $x$  будут происходить по тому же закону. Однако ее колебания будут отставать по времени от колебания источника на  $\tau$ , так как для прохождения волной расстояния  $x$  требуется время  $\tau = x/v$ . Поэтому в плоской волне, распространяющейся вдоль положительного направления оси  $X$ , смещение  $\xi$  – функция разности  $(t - \frac{x}{v})$ . Уравнение такой плоской волны имеет вид

$$\xi = f(t - \frac{x}{v}). \quad (8.2)$$

Уравнение колебаний частиц, лежащих в плоскости  $OX$ , имеет вид

$$\xi(x, t) = A \cdot \cos \left[ \omega \cdot \left( t - \frac{x}{v} \right) \right], \quad (8.3)$$

где функция  $\xi(x, t)$  – периодическая функция координаты и времени.

В общем случае **уравнение плоской волны**, распространяющейся вдоль положительного направления оси  $X$  в среде, не поглощающей энергию, имеет вид

$$\xi(x, t) = A \cdot \cos \left[ \omega \cdot \left( t - \frac{x}{v} \right) + \varphi_0 \right], \quad (8.4)$$

где  $A$  – постоянная величина – амплитуда волны;  $\omega = 2\pi/T$  – циклическая (круговая) частота волны;  $v = \frac{dx}{dt}$  – фазовая скорость;  $\omega \cdot (t - \frac{x}{v}) + \varphi_0$  – фаза плоской волны;  $\varphi_0$  – начальная фаза волны.

### Уравнение сферической волны

$$\xi(r, t) = \frac{A}{r} \cdot \cos(\omega t - kr + \varphi_0), \quad (8.7)$$

где  $r$  – расстояние от источника волны до рассматриваемой точки среды. Амплитуда колебаний в сферической волне убывает с расстоянием по закону  $1/r$ .