



# СТРУНА

Авторы: С. В. Егерев

---

СТРУНА в акустике, тонкая, гибкая, сильно натянутая нить с равномерно распределённой по длине плотностью (струны муз. инструментов, шнур, трос, резиновый жгут и др.). С. – простейшая колебательная [система с распределёнными параметрами](#). Малые поперечные смещения у точек С. от положения равновесия описываются одномерным [волновым уравнением](#):

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{\rho}{F} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2},$$

где

$F$  – сила натяжения С.,

$t$  – время,

$x$  – координата вдоль С.,

$\rho$  – линейная плотность С. Решение этого уравнения может быть представлено в виде двух бегущих волн, расходящихся из точки возбуждения в разные стороны. В точках закрепления С. происходит отражение волн, причём условия отражения зависят от податливости опор. В случае абсолютно жёстких опор имеет место полное отражение и картина распределения смещений

у повторяется через промежутки времени

$2l/c$  (

$l$  – длина С.,

$c$  – скорость распространения возмущений), т. е. устанавливаются колебания (стоячие волны) с периодом

$T = c/(2l)$ . Наличие опор (граничные условия) определяет частоты собств. гармонич. колебаний С.

$\omega_n$ , которые кратны наинизшей (основной) частоте

$$\omega_1 = 2\pi/T:$$

$$\omega_n = n\omega_1,$$

$n = 1, 2, 3, \dots$  Произвольное возмущение закреплённой С. может быть представлено в виде суммы её собств. гармонических колебаний с частотами

$\omega_n$  и амплитудами смещений

$A_n$ . Наибольшая энергия колебаний приходится на осн. частоту

$\omega_1$ ; с увеличением номера

$n$  энергия собств. колебаний падает и становится тем меньше, чем больше номер

частоты. Т. о., С. излучает звук, характеризуемый основным тоном и обертнами,

создающими тональную окраску – тембр звука.