

Лекционная демонстрация собственных колебаний пластин

Боцян Д.Н., Соколик И.С., Трофименко Е.Е.

Белорусский национальный технический университет

Собственные колебания пластин связаны с образованием двумерных стоячих волн, представляющих собой суперпозицию стоячих волн, устанавливающихся во взаимно перпендикулярных направлениях.

Такие колебания можно возбудить в горизонтально расположенной, укрепленной в центре пластине, если провести смычком по ее ребру. Если предварительно посыпать пластинку мелкими частицами (например, мелким сухим песком), то во время колебаний пластинки частички сбрасываются с колеблющихся частей и собираются на узловых линиях. В результате узловые линии становятся видимыми. Каждому собственному колебанию (стоячей волне) пластинки соответствует своё расположение узловых линий. Возникающие на пластинке разнообразные фигуры называют фигурами Хладни в честь немецкого ученого Э.Ф. Хладни, который впервые их описал.

Вид их зависит как от формы пластинки, так и от места ее закрепления, а также и от тех мест, в которых проводят смычком и прикасаются пальцем (для задержания колебания и образования узла). Кроме того, влияние оказывает и степень нажатия смычка, и скорость его движения. На квадратных пластинках наиболее простые фигуры получаются в виде креста, расположенного или параллельно сторонам или по диагоналям. На круглых пластинках получаются вообще звездобразные фигуры (рисунок 1). Каждой фигуре соответствует определенный тон; притом, чем сложнее фигура, тем тон выше.

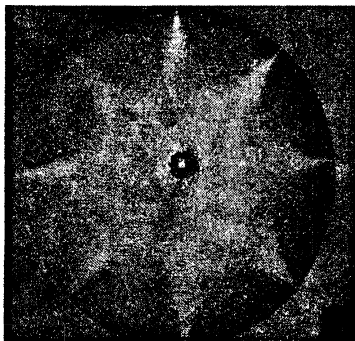


Рисунок 1— Пример фигуры Хладни на круглой пластинке