

536.7+538.3

ДВЕ ЛЕКЦИОННЫЕ ДЕМОСТРАЦИИ

1. Колесо с резиновыми спицами как периодически действующая тепловая машина. Используя свойство растянутой резины увеличивать натяжение при нагревании, можно предложить любопытную по идее демонстрацию тепловой машины¹.

¹/₂ 11 УФП. т. 89, вып. 1

Легкое колесо (около 60 г) состоит из центрального диска диаметром 5 см, обода с внешним и внутренним диаметрами 22 и 20 см и 4 резиновых спиц шириной 3—4 см. Обод и центральный диск двухслойные, вырезанные из листового дюралюминия толщиной 0,3 мм. Спицы из резины для хирургических перчаток закреплены между слоями с помощью клея и легких скрепок, прижимающих слой друг к другу (рис. 1). Колесо может вращаться около горизонтальной оси с очень малым трением. Центр тяжести колеса должен находиться на оси или очень близко к ней. Для облегчения центрировки на обод насажено несколько легких муфт, которые могут перемещаться.

На левую (или правую) половину колеса направляется интенсивный пучок инфракрасного излучения (рис. 2). Под действием излучения спицы этой половины колеса нагреваются и сокращаются, центр тяжести колеса смещается относительно оси, возникающий вращающий момент приводит колесо в движение. При повороте колеса

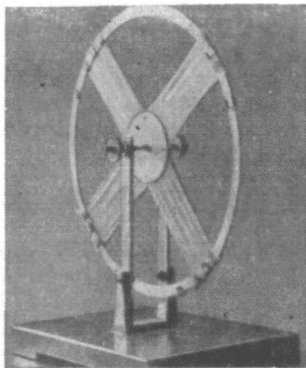


Рис. 1.

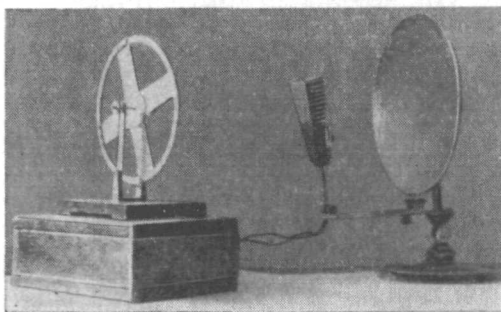


Рис. 2.

поток излучения нагревает другие спицы, а нагретые ранее охлаждаются. В результате колесо будет вращаться непрерывно с замедлениями или с кратковременными остановками.

Источником излучения служит нагреваемая переменным током спираль, укрепленная на конической керамике. Этот излучатель мощностью 600 *вт* укрепляется вблизи фокуса школьного вогнутого металлического отражателя так, чтобы получить немного сходящийся пучок излучения. В нашем эксперименте отражатель располагался на расстоянии 60—80 см от плоскости колеса. Накал спирали удобно регулировать с помощью автотрансформатора. Следует заметить, что почти перед каждой демонстрацией приходится ставить новые спицы. Перегрев в особенности делает спицы негодными. Кроме иллюстрации принципа работы периодической тепловой машины, описанная демонстрация полезна тем, что знакомит с особенностями тепловых свойств полимеров.

2. Дифракция 3-см электромагнитных волн на круглом экране и наблюдение пятна Пуассона. Демонстрация на лекции явления дифракции световых волн на отдельном круглом экране представляется затруднительной. Это явление, как и случай дифракции на отверстии², наглядно демонстрируется с сантиметровыми волнами. Данная демонстрация оказывается даже проще опыта с отверстием, поскольку не требует громоздкого экрана. В то же время она позволяет наблюдать эффект центрального «светлого» пятна в области тени.

Источником излучения служит 3-см клистронный генератор (например, 51-И) с рупорной антенной. На расстоянии 115 см от антенны располагается круглый экран (фанерный, оклеенный станиолом). Диаметр экрана 43 см. Модулированный низкой частотой сигнал клистрона принимается рупорной антенной, расположенной на расстоянии 65—75 см за экраном на оси системы. Принятый сигнал подается на детектор, затем усиливается (например, усилителем 28-И) и наблюдается на экране электронного осциллографа. Перемещая приемную антенну параллельно диаметру экрана, можно обнаружить центральный максимум и максимумы в области краев экрана (при уменьшенном усилении), после чего сигнал резко возрастает, поскольку антенна выходит из области тени.

Для эксперимента может быть использована также аппаратура из школьного набора, описанного Шахмаевым³.

Московский Государственный педагогический институт им. В. И. Ленина

1-й Московский медицинский институт им. И. М. Сеченова

В. А. Зорэ, А. Я. Яшкин

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Мелвил, Большие молекулы, М., 1960.
2. В. А. Зорэ, Н. С. Кузикова, Н. Н. Малов, Л. Н. Никулина, Несколько новых лекционных демонстраций, УФН 77, 197 (1962).
3. Н. М. Шамаев, Комплект приборов для изучения электромагнитных волн, Физика в школе, № 4, 67 (1960).