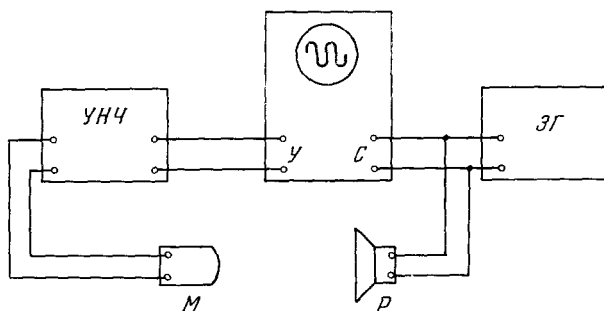


378.147:534.171

ДЕМОНСТРАЦИЯ ЭФФЕКТА ДОПплЕРА В АКУСТИКЕ

Известные демонстрации эффекта Допплера имеют тот существенный недостаток, что для их успешного проведения требуется со значительной скоростью перемещать источник или приемник звука.

Для непосредственного измерения малого изменения частоты при эффекте Допплера можно было бы применить осциллографические методы эллиптической развертки^{1,2} или же методы прецизионных фазометров^{3,4}. Однако при этом в каждом случае было бы необходимо изготовить более или менее сложную аппаратуру и лектору понадобилось бы дополнительное время для объяснения демонстрации.



Блок-схема демонстрации.

P — репродуктор; M — микрофон; $УНЧ$ — усилитель;
 $У$ — вход вертикального усилителя осциллографа; $С$ — гнезда
 внешней синхронизации; $ЗГ$ — звуковой генератор.

Нами в Новосибирском университете была показана демонстрация, для проведения которой не требуется изготовления никаких приборов. Измерение разности частот выполняется простым и наглядным способом с хорошей точностью. Для демонстрации достаточно перемещать репродуктор или микрофон с очень небольшой скоростью — вплоть до 1 см/сек .

Суть демонстрации состоит в следующем. Осциллограф работает в обычном режиме непрерывной развертки, но переключается на внешнюю синхронизацию. Со звукового генератора напряжение низкой частоты подается параллельно на репродуктор и клеммы внешней синхронизации. На вертикальный вход $У$ подается усиленный сигнал от микрофона. Устанавливают репродуктор и микрофон неподвижно и добиваются устойчивого изображения, регулируя уровень синхросигнала в осциллографе.

Если теперь сближать репродуктор с микрофоном, то частота сигнала с микрофона несколько увеличится или, что то же самое, фаза приходящего сигнала будет непрерывно и монотонно меняться, что визуально регистрируется как передвижение влево изображения на экране осциллографа. При удалении репродуктора изображение будет двигаться в обратную сторону, вправо. Очевидно, что изображение на экране передвигается ровно на длину синусоиды, когда репродуктор пройдет расстояние (по направлению к микрофону), равное длине волны излучаемой частоты. Разность частот за счет эффекта Допплера будет численно равна числу синусоид, пробежавших относительно точки, неподвижной на экране, за 1 сек . Опыт позволяет качественно наблюдать эффект Допплера.

Ф. Х. Байбулатов

ЛИТЕРАТУРА

1. J. C z e s h, Funk — Technik 14, 380; 19, 544 (1951).
2. А. И. Ф ю р с т е н б е р г, УФН 68 (2), 323 (1959).
3. В. Ф. Л у б е н ц о в, С. Я. Р о м б р о, Изм. техн. 2, 20 (1955).
4. М. Е. Ж а б о т н и с к и й, Е. И. С в е р ч к о в, ПТЭ 3, 74 (1956).