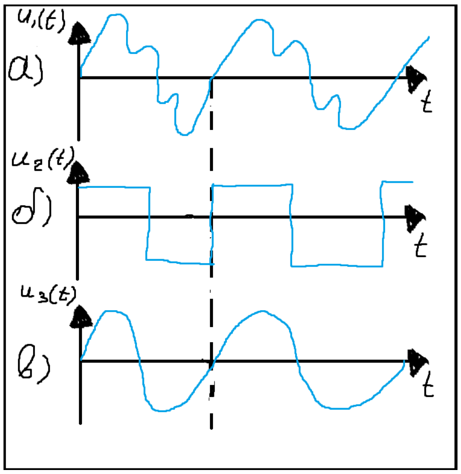

Рис. 1

Колебательный процесс может возникать в системе только при наличии собственной частоты ν_0. В этом случае сигнал $u_3(t)$ является простейшим, так как возбуждает колебания лишь на одной частоте. Подобный процесс хорошо известен и представляет собой гармоническое колебание, описываемое выражением

$$u(t) = A\sin(2\pi\nu_0 t + \varphi) = A\sin(\omega_0 t + \varphi),$$

где $\omega_0 = 2\pi\nu_0$.

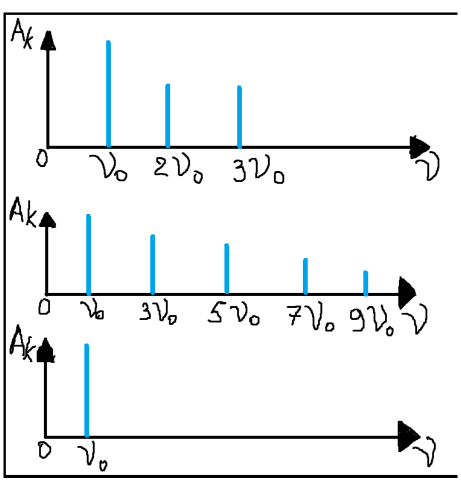

Рис. 2

Параметры A, ω_0 и φ считаются постоянными величинами. Однако сигналы $u_1(t)$ и $u_2(t)$ могут одновременно воздействовать на несколько контуров, настроенных на различные частоты.

Такое поведение можно объяснить тем, что данные сигналы эквивалентны сумме нескольких синусоидальных колебаний с различными частотами. Это свойство строго доказал французский математик Жан Фурье.

Согласно теореме Фурье, практически любую периодическую функцию с частотой ν_0 можно представить в виде суммы гармоник:

$$u(t) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k \sin(k\omega_0 t + \varphi_k),$$

где A_k — амплитуда гармоники, φ_k — её начальная фаза, а k определяет номер гармоники.

Совокупность величин A_k называют спектром амплитуд. Для наглядности спектр изображают графически, откладывая значения A_k по оси ординат, а частоты ν — по оси абсцисс.