Вынужденные механические колебания

Рассмотрим систему, на которую, кроме упругой силы ($-kx$) и сил сопротивления ($-r \cdot v$), действует добавочная *периодическая сила F* – ***вынуждающая сила***.

Для колебаний вдоль оси *x* запишем:

$$ma_x = -kx - rv_x + F_x \qquad (7.1)$$

– ***основное уравнение колебательного процесса***, или

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta\frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = f_x \qquad (7.2)$$

где $f_x = F_x/m$ – вынуждающая сила, изменяющаяся по гармоническому закону: $f_x = F_0 \cos\omega t$.

Через некоторое время после начала действия вынуждающей силы колебания системы будут совершаться с частотой вынуждающей силы ω. Уравнение установившихся вынужденных колебаний:

$$X = A\sin(\omega t + \varphi) \qquad (7.3)$$