Литература

1 Диментберг, М. Ф. Нелинейные стохастические задачи механических колебаний / М. Ф. Диментберг.–М. : Наука, 1980. – 368 с.

А. И. Кулыба, С. И. Жогаль
(*ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель*)

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕАВТОНОМНЫХ КВАЗИЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ФЛУКТУАЦИЯМ ЧАСТОТЫ КОЛЕБАНИЙ

Изучаются вопросы случайных колебаний в квазилинейных системах, испытывающих параметрические случайные возмущения [1], а именно, флуктуации частоты генерации колебаний, описываемых стохастическими дифференциальными уравнениями (СДУ) вида:

$$\ddot{x}+\omega^2 x=\varepsilon h(x,\dot{x})+\varepsilon\sum_{s=0}^{S}P_s\cos\left(\left(\frac{S^2-1}{3}\right)^{1/2}\omega t\right)x^s+\sqrt{\varepsilon}\sigma x\dot{\xi}(t) \quad (1)$$

где параметры гармонических воздействий

$$\Omega_s=\left(\frac{S^2-1}{3}\right)^{1/2} \quad (2)$$

удовлетворяют резонансным соотношениям $\Omega_s=S-2n+1, n\in(0,1,...,\left[\frac{S}{2}\right])$,

а дифференцируемая функция своих аргументов $h(x,\dot{x})$ такова, что

$$\frac{\partial}{\partial\alpha}\left\{\frac{1}{\alpha}\underset{t}{M}\left[h(\alpha\cos\varphi,-\alpha\omega\sin\varphi)\cos\varphi\right]\right\}=0 \quad (3)$$

При выполнении соотношений (2) – (3) соответствующее усредненное уравнение Колмогорова–Фоккера–Планка (КФП) системы (1) обладает свойством потенциальности. Исследования показывают, что при возмущении периодическим воздействием на основной частоте будут генерироваться случайные колебания.

Так же в рассматриваемой системе (1) возможна компенсация влияния случайного возмущения с помощью варьирования сил линейного трения. А если возможно управления эффектами линейного трения, то при выполнении соотношения

$$\sigma^2=8(1-\alpha)\omega^2 \quad (4)$$

эффект флуктуаций будет погашен.

Литература

1 Митропольский, Ю. А. Нелинейные колебания в системах произвольного порядка / Ю. А. Митропольский, Нгуен Ван Дао, Нгуен Донг Ань. – Киев : Наукова думка, 1992. – 344 с.

М. В. Маркова
(*БелГУТ, Гомель*)

КОЛЕБАНИЯ ТРЁХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ, ПОБУЖДАЕМЫЕ ПОВТОРНОЙ РИТМИЧНОЙ НАГРУЗКОЙ

Рассмотрим колебания круговой трёхслойной пластины, побуждаемые многократно повторной внешней нагрузкой интенсивностью q_0 (рисунок 1). Функция внешнего воздействия имеет вид

$$q(t)=\sum_{m=1}^{N} q_0\left(H_0\left[(m-1)\tau+\tau_q-t\right]-H_0\left[(m-1)\tau-t\right]\right),$$

где τ_q – продолжительность действия нагрузки, τ – временно́й интервал длительности цикла загружения, представляющий собой сумму времени действия внешней нагрузки и времени свободных колебаний пластины до восприятия следующего воздействия; m – номер цикла; N – количество ударов; $H_0(f)$ – функция Хевисайда ($H_0(f)$ = 1, при $f > 0$, $H_0(f)$ = 0, при $f \le 0$).

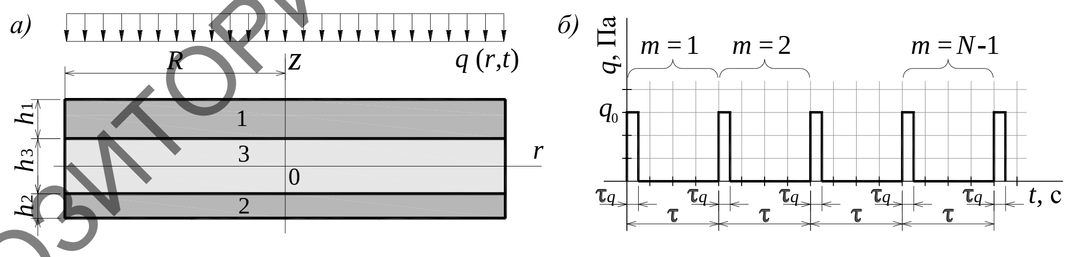

Рисунок 1 – Рассматриваемая задача
а – внешний вид пластины; *б* – воспринимаемая нагрузка

Итоговое выражение для функции прогиба в пластине

$$w(r,t)=\sum_{m=1}^{N}\Big[w_{(m)}^{0}\left(t-(m-1)\tau-\tau_q\right)+\Big[w_{(m)}^{q}\left(t-(m-1)\tau\right)-$$

$$-w_{(m)}^{0}\left(t-(m-1)\tau-\tau_q\right)\Big]\cdot\left(H_0\left[(m-1)\tau+\tau_q-t\right]-H_0\left[(m-1)\tau-t\right]\right)\Big]-$$