

О ВОЗМОЖНОМ МЕХАНИЗМЕ РАСПАДА ТРАПЕЦИЕВИДНЫХ СТОЯЧИХ ВОЛН

Крупенин В.Л,  
ИМАШ РАН  
Москва, Россия

Численный анализ показал, что при больших величинах зазоров трапециевидные волны 1:  $n$  в системах с распределенными ударными элементами, вызываемые вибрацией прямой стенки, разрушаются и могут устанавливаться режимы весьма сложной структуры.

Такое явление вызывается рассогласованием между моментами ударов и геометрическими параметрами конфигураций трапециевидной волны и может быть объяснено возникновением стохастического ускорения.

Положим для простоты  $R = 1$ , и пусть возбуждение  $h(t) = -\Delta - \varepsilon - \varepsilon \cos \omega t$ ,  $v_k \gg \varepsilon \omega$ . Это преобразование описывает поведение любой точки из отрезка удара. Введем переменную  $\tau_k = \{1/2 \pi^{-1} \omega t_k\}$ , где скобки обозначают дробную часть числа:  $0 < \tau < 1$ . После вычислений имеем из

$$v_{k+1} = v_k + 2\varepsilon\omega \sin 2\pi\tau_k, \quad \tau_{k+1} \approx \left\{ \tau_k + \Delta \pi^{-1} \omega v_{k+1}^{-1} + 0,5 \pi^{-1} \omega \right\}, \quad (1)$$

причем во втором равенстве отброшен малый член, времени нахождения струны в "зоне вибрации". Внося первое уравнение во второе, с точностью до членов  $\varepsilon^2 \omega^2$  получаем

$$\tau_{k+1} \approx \left\{ \tau_k + 0,5 \pi^{-1} \omega + \frac{\Delta \omega}{\pi v_k} \left( 1 - \frac{\varepsilon \omega}{v_k} \sin 2\pi\tau_k \right) \right\}. \quad (2)$$

Преобразование (2) определяет отображение интервала (0,1) на себя. Оно будет растягивающим, если  $K = |\delta\tau_{k+1} / \delta\tau_k| > 1$ . Получаем условие возникновения стохастической неустойчивости:

$$K = \frac{\varepsilon \Delta \omega^2}{\pi v_k^2} \cos 2\pi\tau_k \geq 1. \quad (3)$$

Неравенство (3) не имеет места, если  $\Delta = 0$  (трапециевидные волны изохронны:  $\omega = 2\pi$ ) или если  $|\cos \pi \tau_k| \approx 0$  (удары всех точек приходятся на координаты  $u = -\Delta - \varepsilon$ ). При  $K < 1$  преобразование (12) определяет периодические или почти периодические режимы. При  $K > 1$  ввиду случайности последовательности  $\{t_k\}$  отрезки удара (и вместе с ними трапециевидные профили стоячих волн) распадаются. Исследование характеристик профилей распавшихся волн представляет собой самостоятельную проблему. Однако, как указывалось, в ряде случаев стоячие волны способны сохранить "изломанные профили".

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 10-08-00500-а).