

ДИНАМИКА ДВУХПОРШНЕВОГО ВИБРОУДАРНОГО МЕХАНИЗМА

Метрикин В.С, Никифорова И.В.¹

НИИ ПМК Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
Россия, 603005, г.Н.Новгород, ул.Ульянова, 10

¹Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Факультет вычислительной математики и кибернетики,
кафедра прикладной математики,
Россия, 603950, г.Н.Новгород, пр.Гагарина,23, Тел. (831)462-33-64
E-mail: tsii@list.ru

В работе рассматривается ударно-вибрационный механизм, принцип действия которого описан в работе [1]. Обрабатываемая среда представлена в виде упруго-закрепленной массы M_1 . Уравнения свободного (безударного) движения системы при $y_{pi} > y_c$ могут быть записаны в виде

$$M \frac{d^2 y}{dt^2} + b \frac{dy}{dt} = -Mg$$
$$M_1 \frac{d^2 y}{dt^2} + b_1 \frac{dy_c}{dt} + Cy_c + F_n = -M_1 g$$

При соприкосновении одного из ПУ со средой $y_{pi} = y_c$ происходит мгновенное ударное взаимодействие, такое что

$$\dot{y}_{pi}^+ = [(\mu_0 - R(y_c))\dot{y}_{pi}^- + (1 + R(y_c))\dot{y}_c^-] / (1 + \mu_0)$$
$$\dot{y}_c^+ = [\mu_0(1 + R(y_c))\dot{y}_{pi}^- + (1 - \mu R(y_c))\dot{y}_c^-] / (1 + \mu_0)$$

либо совместное (при $R=0$) движение ударно-вибрационного механизма со средой

$$M \frac{d^2 y}{dt^2} + b \frac{dy}{dt} + M_1 \frac{d^2 y_c}{dt^2} + Cy_c + F_n = -(M + M_1)g$$

Исследование динамики рассматриваемой математической модели проведено с помощью метода точечных преобразований. Разработан программный комплекс в среде Borland C++Builder для математической модели с бесконечно большой жесткостью среды. С помощью данного программного комплекса и аналитических соотношений получены основные периодические режимы (с поочередным соударением поршней), и режимы с любым числом ударов. Построены бифуркационные диаграммы, позволяющие оценить влияние параметров системы на режимы работы, включая стохастические.

Литература

1. Метрикин В.С., Никифорова И.В. Численно-аналитическое исследование динамики двухпоршневого виброударного механизма. - Труды VIII Всероссийской научной конференции «Нелинейные колебания механических систем», т.2, 2008 г. Стр. 155-159.