

## СУБГАРМОНИЧЕСКИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ВИБРОУДАРНЫХ СИСТЕМАХ

<sup>1</sup>Костенко Ю.В., <sup>1</sup>Грабовский А.В., <sup>1</sup>Ткачук Н.Н., <sup>2</sup>Артемов И.В.

<sup>1</sup>*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков,*

<sup>2</sup>*НТК ЧАО «АзовЭлектроСталь», г. Мариуполь*

В большинстве случаев в задачах моделировании динамических процессов в двухмассовых виброударных системах с частичным разрушением технологического груза параметры системы являются неизменными в ходе интегрирования разрешающей системы уравнений. То есть, искомые характеристики динамических процессов соответствуют лишь какому-то конкретному набору параметров, который свойственен определенному единичному моменту времени, а не временному промежутку, соответствующему длительности всего процесса. Ввиду того, что в ходе реального процесса величины некоторых параметров изменяются значительным образом (снижение массы технологического груза составляет 50-70%; жесткость составных опорных пружин ступенчато может изменяться в 2 и более раза), и этими изменениями нельзя пренебречь, следует полагать, что такое упрощение достаточно негативным образом сказывается на конечных результатах численного моделирования.

Предлагается рассматривать величину жесткости упругих связей в задаче моделирования динамических процессов в двухмассовых виброударных системах с частичным разрушением технологического груза как прогрессирующую величину за счет добавления слагаемого  $C_{add}$ , представляющего собой компоненту дополнительной жесткости, которая в натурной модели реализован в виде пружины меньшего диаметра и длины, чем основная пружина. Исходя из такой конструктивной реализации можно сделать вывод, что в уравнении движения появляется новое слагаемое  $C_{add} > 0$ , при  $w_1 > A_{kr}$ , где  $A_{kr} = l_1 - l_2$  ( $l_1$  и  $l_2$  длины большей и меньшей пружин). Если условие  $w_1 > A_{kr}$  не выполняется, то  $A_{kr} = 0$ .

Результаты численного моделирования с учетом данного подхода при варьировании таких параметров как величина дополнительной жесткости ( $C_{add}$ ) и разность длин пружин ( $A_{kr}$ ), показали наличие в системе субгармонических периодических режимов кратности 2, 2-4, 4. Характерной особенностью этих режимов является то, что при их реализации возможно увеличение силы ударного взаимодействия по сравнению с периодическим гармоническим режимом.