

Романов В.В.¹, Ткаченко Л.П.²

¹УНК “ИПСА” НТУУ “КПИ”; ²НТУУ “КПИ”, ФАКС

Имитационная модель для исследования конвейерных весов

Уменьшение погрешности взвешивания и улучшения долговременной стабильности конвейерных весов можно достичь путем уменьшения динамического влияния конвейерной ленты, в частности, за счет компенсации возникающих автоколебаний в электроприводе конвейера. С помощью математического моделирования фиксируется воздействие на датчики нагрузки конвейерной ленты и создается математическая модель ее воздействия на весоизмерительную систему. Управление системой осуществляется через интерфейс пользователя. В графическом окне имеется возможность отобразить с помощью графиков все полученные сигналы, а так же пересчитанные ускорения.

Идеальная взвешиваемая платформа может быть представлена в виде колебательно-затухающей структуры. Она имеет типичную затухающую идеальную переходную характеристику и описывается дифференциальным уравнением движения весов:

$$m \cdot a = -D \cdot S - k \cdot V + F_0 \cdot \cos(\omega \cdot t),$$

где: m – масса; a – ускорение; k – модуль (коэффициент) упругости; S – перемещение; D – коэффициент силы трения (постоянная затухания), демпфирование {амортизация; гашение}; V – скорость; F_0 – амплитуда вибрации; ω – частота вибрации; t – время.

Решением данного дифференциального уравнения будет:

$$X(t) = F_0 \cdot \cos(\omega_E t) \cdot \left(\left(\frac{D}{m} - \omega_E^2 \right)^2 + \frac{K^2}{m^2} \omega_E^2 \right)^{-\frac{1}{m}}, \quad \omega_E = \left(\omega_0^2 - \frac{k^2}{4m^2} \right)^{\frac{1}{2}},$$

где ω_E – резонансная частота демпфированной (ω_0 – недемпфированной) системы.

В процессе моделирования необходимо выяснить те значения коэффициентов демпфирования и упругости, при которых отношения амплитуд колебаний виброплатформы и амортизированной системы увеличивались бы незначительно (< 3 dB) вблизи резонансной частоты.

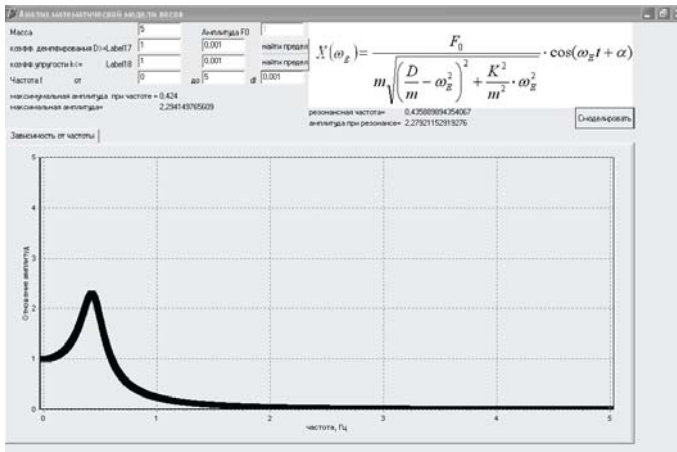


Рис. 1. Интерфейс пользователя канала измерений

Литература

1. Кошевой Н.Д. Способ модернизации существующих весоизмерительных систем на базе ленточного конвейера / Кошевой Н.Д., Черепашук Г.А., Калашников Е.Е. // Вісник СевДТУ: Автоматизація процесів та управління: зб. наук. пр. – 2009. – Вип.95. – С. 36–39.