

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ОПОР АВТОМОБИЛЬНЫХ ВЕСОВ

Магистрант Журавский А.А.

Канд. техн. наук, доцент Савченко А.Л.

Белорусский национальный технический университет

Автомобильные весы, позволяющие измерять массу автомобиля в движении, работают в режиме периодического нагружения и разгрузки весоизмерительных опор, что является причиной возникновения переходных процессов. Измерение массы производится после успокоения колебаний, возникающих в ходе этих процессов, поэтому динамические характеристики колебательной системы ограничивают максимально возможную скорость движения автомобиля в ходе взвешивания.

Целью исследования является изучение динамических свойств некоторых упругих элементов, используемых в автомобильных весах.

Движение колебательной системы, состоящей из автомобиля, платформы и упругих элементов опоры, описывается уравнением колебательного звена

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F,$$

где m – масса колеблющихся элементов, то есть автомобиля и платформы; c – коэффициент демпфирования; k – жесткость упругих элементов; x – деформация; F – внешняя сила, в данном случае – вес автомобиля.

Исследования направлены на установление связи между геометрическими параметрами упругого элемента и коэффициентом демпфирования. Для этого используется весовая функция (импульсная переходная характеристика) упругого элемента. Для получения весовой функции на пружину воздействуют ударной нагрузкой, имитирующей δ -функцию, и регистрируют изменение деформации во времени с помощью индуктивного преобразователя. Из полученного графика расчетным путем получают параметр затухания ξ , связанный с коэффициентом демпфирования и являющийся одним из коэффициентов передаточной функции колебательного звена

$$W(p) = \frac{1}{T^2 p^2 + 2\xi T p + 1},$$

где $T = \sqrt{\frac{m}{k}}$ – постоянная времени; $\xi = \frac{c}{2\sqrt{km}}$ – параметр затухания.

Отсюда может быть рассчитан коэффициент демпфирования $c = 2\xi\sqrt{km}$.