

УДК 629.113

РАСЧЕТ ЧАСТОТЫ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ

И. С. САЗОНОВ, О. А. ПОНОМАРЕВА, О. В. БЛАГОДАРНАЯ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Для адекватной оценки параметров плавности хода автомобиля необходимо учитывать частоту собственных колебаний кузова, т. е. резонансную частоту системы, которая образована упругостью подвески и массой кузова. Негативная реакция организма человека на колебания кузова зависит от частоты, амплитуды и продолжительности колебаний. Положение статического равновесия кузова на подвесках осей является условием для возникновения колебаний в системе «кузов – оси».

При движении автомобиля по дороге с твердым покрытием колебания происходят почти с постоянной жесткостью подвесок. При оценке жесткости шин и упругих элементов подвески каждой из осей легкового автомобиля можно считать колебания кузова малыми, характеристику элементов подвесок – линейной, а шины колес рассматривать недеформируемыми. На основании этого получаем уравнения [1], описывающие малые свободные колебания кузова для обобщенных координат (отклонение центра масс от положения равновесия и угол поворота вокруг центра масс φ):

$$z_c = \frac{v_0}{(p_1 - p_2)} \left(\frac{p_1}{\omega_{c1}} \cdot \sin \omega_{c1} t + \frac{p_2}{\omega_{c2}} \cdot \sin \omega_{c2} t \right);$$

$$\varphi = \frac{v_0}{(p_1 - p_2)} \left(\frac{1}{\omega_{c1}} \cdot \sin \omega_{c1} t - \frac{1}{\omega_{c2}} \cdot \sin \omega_{c2} t \right).$$

На сглаживание и скорость затухания свободных колебаний оказывают влияние амортизаторы. Затухающие гармонические колебания кузова описываются системой уравнений, решение которой представлено в следующем виде [1]:

$$z_{c3} = \frac{v_0}{(p_1 - p_2)} e^{-\beta t} \left(\frac{p_1}{\omega_{c1}} \cdot \sin \sqrt{\omega_{c1}^2 - \beta^2} \cdot t - \frac{p_2}{\omega_{c2}} \cdot \sin \sqrt{\omega_{c2}^2 - \beta^2} \cdot t \right);$$

$$\varphi_3 = \frac{v_0}{(p_1 - p_2)} e^{-\beta t} \left(\frac{1}{\omega_{c1}} \cdot \sin \sqrt{\omega_{c1}^2 - \beta^2} \cdot t - \frac{1}{\omega_{c2}} \cdot \sin \sqrt{\omega_{c2}^2 - \beta^2} \cdot t \right).$$

Используя данные зависимости, можно подобрать упругие элементы и амортизаторы подвесок наилучшим образом на стадии проектирования автомобиля.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сазонов, И. С. Расчет параметров колебаний кузова легкового автомобиля / И. С. Сазонов, О. В. Билык // Автомобильная промышленность. – 2022. – № 4. – С. 17–19.