

УДК 669.113

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ВИБРОЗАЩИТЫ НА ПРИМЕРЕ АВТОМОБИЛЯ

П. А. ЛОБАН, Е. С. ЗАРОВСКАЯ

Научный руководитель О. В. ПУЗАНОВА, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Повышение быстроходности машин неизбежно приводит к повышению уровня создаваемых динамических воздействий. Это проявляется в увеличении динамических напряжений в элементах машин, снижении их несущей способности, появлении усталостных напряжений. Целью работы является анализ и оптимизация параметров существующей системы виброзащиты и выработка рекомендаций по ее усовершенствованию. Работа проведена на примере автомобилей ВАЗ-2109 и ГАЗ-2217.

Для исследования разработана динамическая модель автомобиля, которая включает 5 твердых тел – инерционных элементов, имитирующих колебания водителя или пассажиров, подрессоренной массы кузова автомобиля и неподрессоренных масс переднего и заднего мостов. Инерционные элементы взаимодействуют между собой посредством упругих и диссипативных элементов, отображающих физические свойства механизмов подвески кузова и сидений водителя или пассажиров. Взаимодействие механической системы автомобиля с дорогой осуществляется посредством упругих и диссипативных элементов, отображающих физические свойства шин колес автомобиля. Исследования проводились путем имитации движения объекта послучайному микропрофилю дороги. Оптимизация параметров систем виброзащиты выполнена с использованием регрессионных моделей на основе минимаксной стратегии. Для пассажирских автомобилей важнейшими показателями виброзащиты являются средние квадратические значения ускорений водителя и пассажиров, регламентированные стандартами. Поэтому они использовались в качестве критериев оценки плавности хода.

В результате анализа установлено, что наибольшее влияние на показатели вибронегруженности оказывают параметры подвески кузова автомобиля. Жесткость шин существенно не влияет. Установлено, что для указанных автомобилей оптимальные значения коэффициентов жесткости упругих элементов подвески кузова ниже используемых на 25...30 %, а относительных коэффициентов затухания колебаний выше на 15...20 %. Для пассажирских сидений значения оптимальных параметров отличаются от используемых соответственно на 12 % и 10 %. Использование системы виброзащиты автомобиля с оптимальными параметрами позволяет снизить значения СКЗУ в 1,5...2 раза. При этом существенно уменьшаются и максимальные ускорения подрессоренных масс автомобиля.