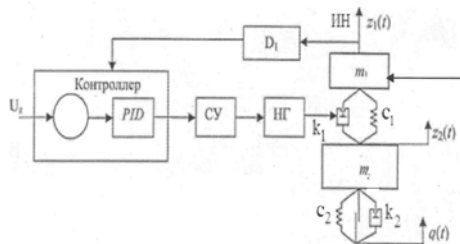


Управление виброзащитной системой «оператор-сиденье»

Микулик Н.А., Микулик Т.Н.

Белорусский национальный технический университет

В последнее время значительно увеличилось число транспортных средств (ТС), находящихся в эксплуатации, в связи с чем увеличилось число дорожных происшествий и аварий. Исследование причин этих факторов показало, что больше половины, т. е. 57% аварий происходит вследствие человеческого фактора – ошибки оператора, 2,4% – из-за технической неисправности, 4,7% – неблагоприятной окружающей среды, а 35,9% – в силу сложного сочетания названных факторов. Следовательно, важное место в обеспечении безопасности при движении ТС занимает человек-оператор, подвергающийся влиянию вибронегруженности системы «оператор-машина» и окружающей среды. Эффективность использования ТС в значительной степени зависит от условий работы оператора (водителя), которые, в свою очередь, определяются вибронегруженностью кабины и сиденья оператора. В связи с изложенным, возникает необходимость управления подвеской сиденья оператора (водителя). В качестве примера управления системой «оператор-сиденье» рассмотрим двухмассовую колебательную систему (рис. 1), где ИН – индекс напряжения оператора; СУ – система управления; НГ – направляющий гидрораспределитель; PID – контроллер; D_1 – датчик; U_z – управляющий параметр.



$q(t)$ – возмущения дороги;
 c_1, c_2 – жесткость упругих элементов;
 k_1, k_2 – коэффициенты демпфирования амортизатора; $z_1(t)$ – перемещения m_1 ;
 $z_2(t)$ – перемещения m_2 ;
 m_1, m_2 – массы сиденья и кабины

Рис. 1 Принципиальная схема управляемой колебательной системы

Система дифференциальных уравнений, описывающая колебания масс m_1 и m_2 с учетом упругодемпфирующей характеристики шины, имеет вид

$$\begin{cases} m_1 \ddot{z}_1 + c_1(z_2 - z_1) + k_1(\dot{z}_2 - \dot{z}_1) = u(t)A; \\ m_1 \ddot{z}_1 + m_2 \ddot{z}_2 + c_2(q - z_2) + k_2(\dot{q} - \dot{z}_2) = 0, \end{cases}$$

и может быть решена при заданных параметрах с помощью пакета MATLAB, позволяет с помощью сигналов управления определить и снизить ускорения сиденья оператора за счет управляемой колебательной системы.