

Моделирование процесса погрузки карьерных самосвалов

Бусел Б.У., Гладкий И.П.

Белорусский национальный технический университет

В процессе погрузки самосвала особо большой грузоподъемности его конструкция испытывает большие динамические нагрузки. Их величина может оказаться опасной по прочности при применении экскаваторов с ковшом увеличенного размера. Для определения и исследования нагрузок, возникающих в процессе погрузки самосвала, разработана математическая модель и программа расчета. В основу математической модели положена известная двухмассовая система с переменной подрессоренной массой.

Уравнения движения масс системы имеют вид

$$M_1 \ddot{z} - F_{подв} + k_n + \frac{dM_{сп}}{dt} (V_{сп} - \dot{z}) = 0 ;$$

$$M_2 \ddot{\xi} - F_{подв} - R = 0, \quad \text{где}$$

M – подрессоренная масса;

$F_{подв}$ – сила в подвеске моста самосвала;

k_n – коэффициент, учитывающий поглощение энергии при насыпании груза;

$\frac{dM_{сп}}{dt}$ – скорость изменения массы груза при погрузке;

$V_{сп}$ – скорость падения груза при присоединении к подрессоренной массе;

z и ξ – координаты положения подрессоренной и неподдресоренной масс соответственно;

R – реакция опорной поверхности.

С помощью разработанной программы исследованы процессы погрузки самосвалов БелАЗ грузоподъемностью 240 и 320 тонн. Установлено, что выбранные конструктивные параметры демфирующей системы гидропневматических цилиндров исключают возникновение опасных растягивающих усилий в подвеске при сбросе первого ковша груза.