

## Изменение нормальных реакций на осях тракторного поезда при торможении

Грибко Г.П., Поварехо А.С.

Белорусский национальный технический университет

Изменение нормальных реакций при торможении тракторного поезда приводит при деформации упругих элементов подвески и шин к повороту остова вокруг оси тангажа. Угловые перемещения остова в продольной плоскости зависят от интенсивности торможения, момента инерции остова, высоты центра тяжести, упругих и демпфирующих характеристик подвески и шин. В зависимости от сочетания указанных факторов характер угловых перемещений остова и, соответственно, изменение реакций на осях будет статическим или колебательным.

Так как у тракторов радиус инерции остова  $\rho \approx 1$ , уравнение вертикального движения для неподрессоренной оси трактора имеет вид

$$m \cdot \ddot{z} + 2 \cdot k_{ш} \cdot \dot{z} + 2 \cdot c_{ш} \cdot z = T(t) \cdot h/L - P_{сц} \cdot (h - h_{сц})/L, \quad (1)$$

где  $m$  – масса, приходящаяся на ось;  $T(t)$  – тормозная сила;  $h$  и  $L$  – высота центра масс и база трактора;  $P_{сц}$  – усилие в сцепке;  $h_{сц}$  – высота сцепного устройства;  $z$  и  $\dot{z}$  – величина и скорость деформации шины в радиальном направлении;  $c_{ш}$  и  $k_{ш}$  – коэффициенты жесткости и демпфирования шины.

Результаты решения показывают, что время нарастания тормозной силы существенно влияет на характер переходного процесса изменения нормальной реакции. При  $t < \pi/\omega$ , где  $\omega$  – частота собственных колебаний, переходной процесс определяется только параметрами колебательной системы и до определенного значения  $t_1$  имеет вид затухающих колебаний. С увеличением  $t_1$  амплитуда колебаний нормальной реакции на оси уменьшается. При  $t_1 \geq 0,5$  с коэффициент динамичности меньше 1,05, т.е. изменение реакций на оси можно считать статическим. На характер и величину нормальной реакции, исходя из уравнения (1), влияет усилие в сцепке, изменение которого по времени зависит от многих факторов (асинхронность торможения звеньев поезда, упруго-диссипативные характеристики сцепного устройства, зазоры в сцепке и др.). Степень этого влияния определяется разностью  $h - h_{сц}$  и при  $h = h_{сц}$  усилие в сцепке не будет сказываться на величине реакции. Для снижения коэффициента динамичности нормальных реакций на осях трактора при торможении необходимо, чтобы время нарастания тормозной силы находилось в пределах 0,4 с. При этом параметры тормозной системы тракторного поезда следует выбирать так, чтобы не было значительных колебаний усилий в сцепке, а высота сцепки должна находиться как можно ближе к высоте центра тяжести трактора.