причин аварии крана при его эксплуатации, так и параметров для определения наработки крана под нагрузкой.

СЕКЦІЯ 4.
НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

УДК 629.11

БОНДАРЕНКО А.В.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДВИЖЕНИЯ КОЛЕСНОЙ МАШИНЫ ПО НЕРОВНОСТЯМ

Данная математическая модель реализована для изделия БТР-70. Алгоритм составления математической модели может быть использован для других автомобилей, и позволит прогнозировать характеристики плавности хода автомобиля еще на этапе компоновочных решений.

Расчетная схема колесной машины представлена на рис. 1.

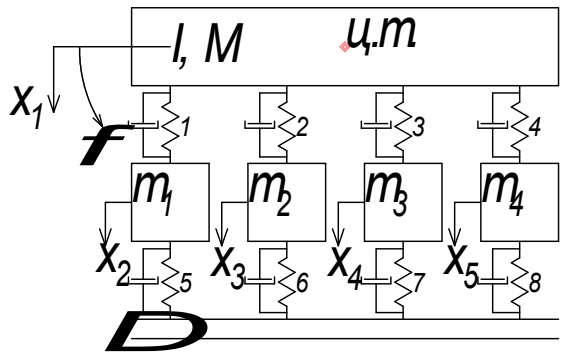

Рис. 1.Расчетная схема колесной машины

Колесная машина состоит из подрессоренной части и неподрессоренных частей. Подрессоренная масса М имеет момент инерции I, m1…m4-неподрессоренные массы. Цифрами 1…8 показаны упругие и демпфирующие элементы. X1…X5-вертикальные координаты соответствующих масс, φ-угловая координата подрессоренной массы М, Δ-высота неровности.

Для описания колебательного процесса запишем систему дифференциальных уравнений в следующем виде:

$$M\frac{d^2x_1}{dt^2}=\sum F_M$$

$$I\frac{d^{2\cdot\cdot}}{dt^2}=\sum M_{\cdot\cdot}$$

$$m_i\frac{d^2x_I}{dt^2}=\sum F_{mi}$$

В системе $\sum F_M$ и $\sum M_{\cdot\cdot}$ обозначены сумма сил и сумма моментов (с учетом направления), от упругих и демпфирующих элементов, действующих на подрессоренную массу, и $\sum F_{mi}$ обозначены суммы сил, от упругих и демпфирующих элементов, действующих на неподрессоренные массы.

Данная система была решена с использованием программы Mathcad, методом Рунге-Кутта, при движении машины со скоростью 25км/ч по синусоидальной неровности с шагом в 2 базы машины. В результате были получены графики вертикального перемещения и скорости, графики углового перемещения и угловой скорости подрессоренной массы, представленные на рисунках 2 и 3.

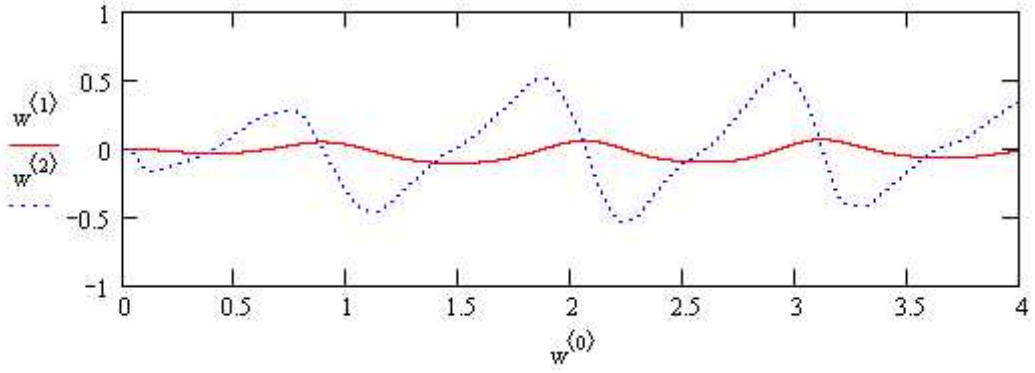

Рис. 2.Вертикальное перемещение ($w^{(1)}$) и скорость($w^{(2)}$), $w^{(0)}$ -время

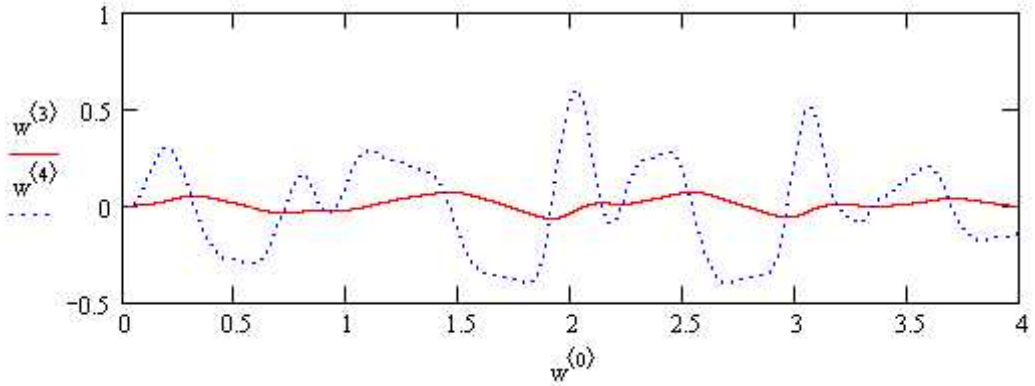

Рис. 3.Угловое перемещение ($w^{(3)}$) и угловая скорость($w^{(4)}$)