

**Математическая модель для динамического расчёта  
транспортных сооружений**

Ходяков В.А.

Белорусский национальный технический университет

При помощи программного обеспечения Rhinoceros и языка визуального программирования Grasshopper было создано две опытные математические модели динамического расчёта металлического пролётного строения при прохождении по нему лёгкого железнодорожного состава.

Первая модель представляла собой несколько вагонов двигающихся по поверхности со сложной топологией. Поддрессоренная масса вагона представляет собой группу материальных точек, жёстко связанных между собой. Сцепка вагонов замоделирована шарнирно. Неподдрессоренная масса вагона связана с телом вагона упругими связями с заданной жёсткостью и коэффициентом затухания. Группа материальных точек, связанных между собой, моделирует подвижной состав, движущийся по поверхности со сложной топологией. Топология поверхности моделирует абсолютный прогиб точки, находящейся на рельсе под колесом вагона.

При запуске математической модели движения поезда со скоростью 25 м/с снимались показания усилий, возникающих в упругих связях между поддрессоренной и неподдрессоренной массами.

Вторая математическая модель представляла собой последовательно связанные: жёсткое основание и пружину, моделирующие жёсткость условного упругого основания пролётного строения; материальную точку, моделирующую неподдрессоренную массу вагона; пружину моделирующую рессору вагона; материальную точку моделирующую поддрессоренную массу вагона.

В данной модели движение состава моделировалось через изменение по времени жёсткости первой пружины (жёсткости условного упругого основания пролётного строения).

При работе математической модели снималась величина усилия, возникающая в пружине моделирующей рессору вагона. Эти усилия и определяли величину искомой динамической добавки к величине статической нагрузки.

Данные математические модели учитывают силы инерции, действующие на поддрессоренную и неподдрессоренную массы подвижного состава. Однако, не учитывают силы инерции, действующие на само пролётное строение.