

Динамический анализ транспортных сооружений

Ходяков В. А.

Белорусский национальный технический университет

Одним из приоритетных направлений исследования работы конструкций транспортных сооружений является анализ динамического поведения конструкции.

Динамический расчёт конструкции пролётных строений можно разделить на два больших направления. Первым направлением является расчёт собственных частот колебаний пролётных строений и форм этих колебаний. Ко второму направлению можно отнести учёт сил инерции при перемещении транспортного средства по пролётному строению.

Сущностью первого расчёта является вычисление различных частот собственных колебаний пролётного строения. Получив формы и частоты собственных колебаний, их необходимо сопоставить с частотами и формами вынужденных колебаний. Последние будут зависеть от характера подвижной нагрузки. Особенно это актуально для железнодорожных мостов или других большепролетных конструкций, на которые воздействует циклическая подвижная или гармоничная статическая нагрузка.

Во втором случае, при расчёте с учётом сил инерции, анализируется поведение подвижной подрессоренной нагрузки при движении по неровностям пролётного строения. Такими неровностями могут являться переломы продольного профиля моста, выбоины на покрытии моста и др. Одним из интереснейших явлений является учёт сил инерции, действующих на подвижной состав при его движении по криволинейно деформированному пролётному строению. При этом величина и характер прогиба пролётного строения зависит от этой нагрузки и сил инерции, действующих на неё.

Таким образом, приходится решать нелинейную задачу, в которой величина мгновенной статической нагрузки от подвижного состава зависит от величины прогиба пролётного строения. А величина прогиба в свою очередь зависит от величины мгновенной статической нагрузки. Данную задачу удобно решать, моделируя прогиб и жёсткость пролётного строения в виде упругой пружины, жёсткость которой меняется по мере перемещения подвижной нагрузки по пролётному строению от опоры к центру пролёта.

Результатом решения данной задачи будет коэффициент увеличения статической нагрузки при её движении по пролётному строению.