

- важные теоретические положения в связи с сокращением часов на математику выносить на самостоятельную работу;
- недопустимо излагать курс математики поверхностно тезисно, так как это наносит ущерб в приобретении студентами творческого, логического, а следовательно, и инновационного мышления и доказательности утверждений;
- применять инновационные технологии на учебных занятиях, в том числе: создание проблемных ситуаций и разрешение их, использование рейтинго-блочного метода, использование компьютера, лекций типа «презентаций» (не превращая ее в «кино») и др.;
- использовать учебно-методические комплексы и тесты;
- постоянно на учебных занятиях заботиться о развитии у студентов логического и алгоритмического мышления, творческого подхода к решению задач;
- вовлекать студентов в научную работу (подготовка рефератов, привлечение к НИР, подготовка докладов на конференции и семинары и др.); проводить мониторинг с первокурсниками для установления пробелов в знании элементарной математики и принимать меры к их ликвидации.

УДК 629.113

### **Алгоритм исследования динамических систем транспортных средств**

Микулик Н.А.

Белорусский национальный технический университет

Для исследования сложной динамической системы «двигатель-трансмиссия-двигитель-дорога-масса всей машины» транспортного средства (ТС), содержащей линейные, нелинейные и реактивные звенья, предлагаем следующий алгоритм:

- составление математической модели, эквивалентной реальной системе;
- составление расчетной динамической схемы, состоящей из масс и соединений, представляемой в последовательности реальной системы;
- расчет параметров (моментов инерций масс или масс; жесткостей или податливостей соединений этих масс) принятой расчетной схемы и приведение их к одной массе (обычно к маховику двигателя);
- определение нелинейных элементов, входящих в расчетную схему, и аналитических выражений (формул) для них;
- определение внешних возбуждающих моментов или сил (от двигателя и дорожных неровностей);
- составление системы дифференциальных уравнений (ДУ),

- описывающих колебания рассматриваемой динамической системы;
- вывод уравнений собственных частот;
  - составление программы для решения системы ДУ на компьютере;
  - составление программы для определения собственных частот на компьютере;
  - анализ полученных решений системы дифференциальных уравнений;
  - определение резонансных зон, возникающих при движении ТС;
  - рекомендации для конструирования и доводки ТС.

Параметры расчетной схемы рассчитываются по реальным параметрам ТС, полученным опытным путем или расчетом. Возмущение от дороги

можно принять в виде 
$$Q(t) = \frac{\pi G_a h \sin \frac{2\pi v_a t}{L}}{\sqrt{L^2 + h^2 \sin^2 \frac{2\pi v_a t}{L}}}$$
, где  $G_a$  – масса ТС,

$h$  – высота и  $L$  – длина неровности,  $v_a$  – скорость ТС,  $t$  – время.

#### Литература:

1. Микулик, Н.А. Основы теории динамических систем транспортных средств. Монография. – Минск, БНТУ, 2007. – 218 с.

2. Рейзина, Г.Н. Вибронагруженность систем поддрессоривания многоопорных машин. – Минск, ВУЗ-ЮНИТИ, БГПА, 1999.

УДК 530.12

#### **Точки фотолибрации в системе двойной звезды**

Рябушко А.П. \*, Жур Т.А., Зубко О.Л. \*, Юринок В.И. \*

\*Белорусский национальный технический университет,

Белорусский государственный аграрный технический университет

В связи с существенным влиянием светового давления на законы движения естественных и искусственных небесных тел поставлена и решена следующая задача: пересмотреть решения Эйлера и Лагранжа по нахождению точек либрации  $L_k$ ,  $k = \overline{1,5}$  при учете светового давления в плоской ограниченной круговой задаче трех тел. Пусть  $A_1$  – звезда массой  $m_1$ ;  $A_2$  – звезда массой  $m_2$ , сравнимой с  $m_1$ , которые находятся на прямой  $A_1A_2$  и вращаются около их центра масс  $O$  с угловой скоростью  $\omega_0 = \sqrt{\gamma m / r_0^3}$ , где  $\gamma$  – ньютоновская постоянная тяготения,  $m = m_1 + m_2$ ,  $r_0 = A_1A_2 = const$ ;  $A_3$  – пробное тело, масса которого  $m_3 \ll m_1, m_3 \ll m_2$ . Введя неподвижную систему координат  $xOy$  и соотношения  $x = x^0 \cos \omega_0 t - y^0 \sin \omega_0 t$ ,  $y = x^0 \sin \omega_0 t + y^0 \cos \omega_0 t$ , получаем систему уравнений для нахождения точек фотолибрации  $L_k^*(x^0, y^0)$ , где