А.Н. Прокопеня, Н.И. Чопчиц (Беларусь, г.Брест),
Р. Краглер (Германия, г.Вайнгартен)

АНАЛИЗ ОДНОМЕРНОГО ДВИЖЕНИЯ ПРОТЯЖЕННОГО ТЕЛА ПО ПОВЕРХНОСТИ С ПЕРЕМЕННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ТРЕНИЯ

Хорошо известно, что локальные коэффициенты сухого трения в модели Кулона-Амонтона пространственно флуктуируют, причем относительная величина этих флуктуаций для отдельных пар трения может достигать 10%. Поэтому анализ движения протяженного тела по поверхности с переменным коэффициентом трения является весьма актуальным, тем более, что к этому же типу примыкают задачи управления движением за счет изменения коэффициента трения. Поскольку задачи такого типа, за исключением случая двухточечного контакта тела с опорой, являются динамическим аналогом статически неопределенных систем, к обычным динамическим уравнениям, выражающим закон движения центра инерции и закон вращения вокруг оси, проходящей через него, сводящийся, в предположении малости деформаций, к равенству нулю суммы моментов всех сил относительно указанной оси, следует добавить уравнение, определяющее распределение силы нормальной реакции по площади контакта. При обычных предположениях в задачах о скольжении прямоугольного однородного бруска эта зависимость оказывается кусочно-линейной с параметрами, зависящими от модулей Юнга участков опоры. В простейшем случае дифференциальное уравнение, описывающее движение прямоугольного бруска длиной $2l$ и высотой $2b$, который движется вначале по гладкой поверхности, а затем попадает на шероховатую поверхность с коэффициентом трения μ в предположении, что упругие свойства поверхностей одинаковы, имеет вид:

$$v_x \cdot dv_x = -\frac{4gl}{3b}\frac{x^2 + 2.5lx + 1.5l^2}{x^2 + \dfrac{8l^2}{3\mu b}x + l^2\left(\dfrac{4l}{\mu b} - 1\right)}dx.$$

Заметим, что в отличие от случая двухточечного контакта, когда опрокидывание относительно передней точки контакта начинается при определенном коэффициенте трения сразу, в случае распределенного контакта опрокидывание начинается лишь тогда, когда длина тела на шероховатой поверхности достигает величины $\dfrac{4l^2}{3\mu b}\left(1 + \sqrt{1 + \dfrac{3\mu b}{4l}}\right)$ (разумеется, при условии, что она меньше $2l$, хотя и описывается после начала опрокидывания теми же уравнениями.

В.В. Пугин (Беларусь, г. Могилев)

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МАТРИЧНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ РИККАТИ

Исследуется задача о периодических периода ω решениях дифференциального уравнения

$$\frac{dX}{dt} = \boldsymbol{F}(t) + \boldsymbol{A}(t)\boldsymbol{X} + \boldsymbol{B}(t)\boldsymbol{X}^2, \tag{1}$$

где $\boldsymbol{A}(t)$, $\boldsymbol{B}(t)$, $\boldsymbol{F}(t)$ – непрерывные ω-периодические $(n \times n)$-матрицы.

Обозначим

$$\widetilde{A}(\omega) = \int_0^{\omega} A(\tau)d\tau .$$

В работах [1, 2] эта задача рассмотрена в случае, когда $\det \widetilde{A}(\omega) \neq 0$: изучены вопросы существования, единственности, построения решения. Настоящая работа является продолжением [1, 2]. На основе метода [3, гл. 3] получены коэффициентные условия существования и единственности ω-периодического решения уравнения (1) в случае $\widetilde{A}(\omega) = \mathbf{0}$. Дана оценка области возможного расположения этого решения.

Литература. **1**. Пугин В.В. О периодических решениях матричного дифференциального уравнения Риккати // Международная математическая конференция «Еругинские чтения – V». Тезисы докладов. Могилев, 1998. Ч. 1. С. 91. **2**. Пугин В.В. К теории периодических решений матричного дифференциального уравнения Риккати // Международная математическая конференция «Еругинские чтения – VI». Тезисы докладов. Гомель, 1999. Ч. 1. С. 73. **3**. Лаптинский В.Н. Конструктивный анализ управляемых колебательных систем. Минск, 1998.