

УДК 531.8

РАСЧЕТ УРАВНЕНИЯ РАДИАЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТЕЛА ПО ВРАЩАЮЩЕМУСЯ ДИСКУ

А. С. СОКОЛОВА

Научный руководитель А. В. ЛОКТИОНОВ, д-р техн. наук, проф.

Учреждение образования

«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Витебск, Беларусь

В работах по теоретической механике изложены различными методами расчеты по определению закона движения тел точечной массы, совершающей сложное движение. Однако сравнительная оценка методов расчета механической системы с двумя степенями свободы при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси в работах не представлены.

Рассмотрим движение системы тел при их вращении вокруг неподвижной оси при условии, что одно из тел системы перемещается в радиальном направлении. Первое тело – диск радиуса r , момент инерции которого I_0 . Второе тело – тело точечной массы m . Уравнение перемещения тела по радиусу диска можно найти, рассматривая относительное движение тела или используя уравнения Лагранжа.

При исследовании движения тела точечной массы m получено и решено дифференциальное уравнение относительного движения тела и установлен закон его движения в радиальном направлении. Применение условия равновесия системы в виде $\sum m_k (\vec{F}_k) = 0$ с учетом моментов сил инерции тел системы получена расчетная формула для расчета вращающегося момента M_{ep} , необходимого для вращающегося момента с заданной угловой скоростью ω .

При определении закона относительного движения тела вдоль радиуса диска и вращающегося момента с использованием уравнений Лагранжа следует вычислить кинетическую энергию системы в ее абсолютном движении, определить обобщенные силы, проинтегрировать полученные дифференциальные уравнения и получить искомые уравнения:

$$x = \frac{x_0}{2} (e^{\omega t} + e^{-\omega t}),$$
$$M_{ep} = 2m\omega^2 x \sqrt{x^2 - x_0^2},$$

где x_0 – расстояние тела от центра диска в начальный момент времени.

Установлено, что определение закона относительного движения тела в радиальном направлении и вращающегося момента значительно проще при использовании в расчете сил инерции, чем применение для решения поставленной задачи уравнения Лагранжа.