Решение уравнений динамики физических систем в канонической форме

Шемелова О.В., *доцент*
Нижнекамский химико-технологической институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Нижнекамск

Исследование физических систем, на которые наложены голономные и неголономные связи приводит к построению уравнений динамики, гарантирующих стабилизацию связей при численном решении. Для исследования задачи управления динамикой обычно используются уравнения в форме Лагранжа или Гамильтона. В работе предлагается метод решения задачи управления динамикой систем различной физической природы с неголономными связями, описываемая уравнениями Гамильтона в канонических переменных t, q, p, где $q=(q_1,\ldots,q_n)$ – вектор обобщенных координат, $p=(p_1,\ldots,p_n)$ – обобщенные импульсы, определяемые равенствами: $p=\partial L/\partial\dot{q}$, где $L=L(q,\dot{q},t)$ – функция Лагранжа. Уравнения динамики в форме Гамильтона позволяют представить уравнения второго порядка [1] системой $2n$ уравнений первого порядка, разрешенных относительно производных.

Использование уравнений программных связей и соответствующих уравнений возмущений связей позволяет учитывать отклонения от уравнений связей и обеспечивать устойчивость многообразия, соответствующего дифференциально-алгебраическим уравнениям [2].

Численное решение полученных дифференциальных уравнений, разрешенных относительно старших производных, может быть осуществлено стандартными численными методами.

1. R. Layton, *Principles of analytical system dynamics* (New-York: Springer-Verlag: 1998).
2. О.В. Шемелова, *Проблемы и перспективы развития химии, нефтехимии и нефтепереработки: материалы международной научно-практической конференции* **2**, 86 (2014).