РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВЫШЕ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА

Гозбенко Валерий Ерофеевич
д.т.н., профессор, Иркутский государственный университет путей сообщения

В задачах динамики механических систем есть несколько проблем.
Одна – составление дифференциальных уравнений. Эта проблема решается несколькими методами аналитической механики, например, с помощью уравнений Лагранжа второго рода, уравнениями Гамильтона, общими теоремами теоретической механики и др.
Вторая – используя полученные дифференциальные уравнения получить общее решение.
Наиболее общим и простым методом составления дифференциальных уравнений является использование уравнений Лагранжа второго рода. При этом необходимо только вычислить кинетическую и потенциальную энергию.

Для механических систем с числом степеней две и более возникает проблема – дифференциальные уравнения системы связаны, поэтому интегрирование практически не возможно. Подходы к решению подобных систем существуют.

Один из подходов – сведение системы уравнений к одному, что осуществить достаточно просто. При этом возникает задача нахождения корней характеристического уравнения, используя которые легко выписать общее решение.
В этом случае возникает затруднение другого порядка – по теореме Абеля решение алгебраического уравнения степени выше четвертого порядка аналитически в общем виде практически невозможно.

В связи с этим делаются попытки постулировать решение системы без проведения к одному дифференциальному уравнению. В этом случае при значительных определенных затратах усилий, времени и определенных предположениях удается получить общее решение системы дифференциальных уравнений.

Более интересен иной подход – приведение функции Лагранжа к каноническому виду, что позволяет получить систему дифференциальных уравнений второго порядка без связей между ними.
Полученные дифференциальные уравнения интегрируются достаточно просто.

Поэтому дальнейшие исследования посвящены приведению функции Лагранжа к канонической форме.