

связанности в уравнениях может привести к кардинальному перераспределению энергии между координатами при наличии резонансов.

Одним из специфических явлений, природа которого лежит в нелинейной структуре уравнений движения, можно считать неустойчивость вынужденных колебаний твердого тела, возбуждаемых внешней периодической силой.

Для неустойчивости характерны следующие особенности:

а) неустойчивость возникает лишь в тех случаях, когда система оказывается в условиях одного из нелинейных резонансов;

б) неустойчивость выражается в резкой перестройке режима колебаний системы: возникают весьма интенсивные колебания в направлении других координат системы, которые до этого могли быть в состоянии покоя.

На основе изучения и анализа этих явлений, разработан алгоритм, позволяющий методом математического моделирования выделить наиболее оптимальные компоновочные решения элементов подвески твердого тела.

Получено 28.04.2007

УДК 531.01

М. М. АСКАРОВ, В. А. САДЬКОВ

*Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ),
Уфа, Россия*

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ, СВЯЗАННЫХ С ПРОЕКТИРОВАНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

Промышленный робот – машина-автомат многоцелевого назначения. Его механическая система должна быть построена таким образом, чтобы рабочие органы (захваты) были способны совершать разнообразные механические движения, обеспечивающие перемещения транспортируемого объекта и его ориентацию в пространстве.

Динамические процессы, происходящие в роботах, существенно влияют на точность позиционирования. Точность – наиболее важный параметр робота, определяющий его качество. Динамические нагрузки – определяющие при оценке точности, жесткости и долговечности конструкции.

Выбор динамической модели механической системы робота в ряде случаев оказывается процессом многоступенчатым. При проведении предварительных расчетов используется модель с жесткими звеньями. С её помощью решаются кинематические задачи, определяются движущие силы, необходи-

мые для осуществления требуемых движений, оцениваются реакции в кинематических парах.

На примерах различных схем робото-манипуляционных систем комплексно изучаются все разделы теоретической механики.

В разделе «Статика» на примере робото-системы рассматривается равновесие системы сил, определяются реакции внешних и внутренних связей. Робото-манипуляционные системы изображаются в положении равновесия при определенных значениях обобщенных координат (q_i) под действием управляющих сил ($P_{упр}$) в поступательных парах и управляющих моментов ($M_{упр}$) во вращательных парах. В захвате (точка M) кроме веса детали приложена внешняя сила F .

В разделе «Кинематика» изучается движение захвата (точка M). Составляются уравнения движения отдельных тел и точек, определяются траектории, скорости, ускорения по заданным программным движениям, изучается сложное (составное) движение системы.

В разделе «Динамика» при использовании результатов двух предыдущих разделов определяются основные динамические параметры робото-манипуляционных систем. Составляются дифференциальные уравнения Лагранжа II рода, и по ним определяются управляющие силы и моменты, обеспечивающие оптимальное программное движение робото-манипуляционных систем.

Таким образом, на примере реальной схемы в комплексе изучаются все основные разделы курса «Теоретическая механика». Это позволяет студентам видеть область применения законов механики и их единую связь.

Получено 03.05.2007

УДК 539

В.В. ДУБИНИН, Г.И. ДУБРОВИНА

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

К 160-летию НИКОЛАЯ ЕГОРОВИЧА ЖУКОВСКОГО

В этом году исполнилось 160 лет со дня рождения Н. Е. Жуковского, основателя кафедры теоретической механики МГТУ им. Н. Э. Баумана. До Н. Е. Жуковского механика не была самостоятельной дисциплиной, а развивалась как прикладная механика. В 1978 г. Жуковский Н.Е. начал читать самостоятельный курс теоретической механики в ИМТУ. Н. Е. Жуковский занимался общей механикой твердого тела, гидроаэродинамикой, ударом твердых тел, гироскопическими приборами. В своей докторской диссертации он