

задач.

В.Г.Каролинский, к.п.и.,
В.И.Гладковский
(г.Брест)

К ПРОБЛЕМЕ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ
В КУРСЕ ФИЗИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ
ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ

Глубокое изучение колебательных процессов в курсе физики возможно либо на основе увеличения учебного времени, либо на основе совершенствования учебного процесса. Использование ЭВМ позволяет студентам самостоятельно изучать основные явления, связанные с нелинейными колебательными процессами и использовать их в дальнейшем при рассмотрении специальных вопросов. Поэтому студентам предлагается программа, написанная для ЭВМ исходя из следующих соображений. Известно, что нелинейное дифференциальное уравнение механических колебаний $\ddot{\psi} + \frac{g}{l} \sin \psi = 0$, допускает решение в квадратурах:

$$T = 2\sqrt{\frac{2l}{g}} \int_0^{\psi_0} \frac{d\psi}{\sqrt{\cos \psi - \cos \psi_0}}$$

Вычисление этого интеграла проводится при помощи стандартной программы. Решение представляется в виде табличной и графической зависимости от амплитуды. При анализе решения особо выделяется область малых значений амплитуды, при которых период колебаний не зависит от амплитуды, делается вывод о том, что линейные колебания являются частным случаем нелинейных. В дальнейшем производится проверка полученного решения путем сравнения с экспериментальными данными. Кроме этого, во втором упражнении студентам предлагается решить при помощи стандартных программ интегрирования методом Рунге-Кутты с постоянным шагом интегрирования само нелинейное уравнение. На основании полученного табличного и графического решения производится вычисление периодов, значения которых сравниваются со значениями, полученными в первом упражнении. Предлагаемая методика изучения студентами данной темы позволяет: глубоко уяснить общие закономерности, характерные для колебательных процессов; получить знания, необходимые для расчета колебательных процессов в реальных конструкциях; получить знания о применении ЭВМ при решении сложных физических задач.