

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ОСНОВ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ

Кравченко Н.С., Ревинская О.Г.

Томский политехнический университет, факультет естественных наук и математики,
кафедра теоретической и экспериментальной физики,
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел.: (3822) 563-437, E-mail: ogr@tpu.ru

Изучение реактивного движения в курсе общей физики вузов имеет не только прикладное значение, но и методическое, так как показывает иной способ помимо приложения внешней силы, позволяющий изменить скорость тела. При реактивном движении тело приобретает ускорение за счет изменения массы самого тела (содержащегося в нем топлива). Традиционно при изучении реактивного движения на лекционных и практических занятиях рассматривается формула Циолковского. Вывода формулы Циолковского о предельной скорости, которую может развить ракета после истечения из нее всего топлива, недостаточно для изучения процесса разгона ракеты, взаимосвязи кинетических характеристик с параметрами ракеты и топлива. Динамика разгона ракеты существенно зависит от динамики истечения топлива. Вербальное рассмотрение особенностей разгона ракет требует развитых навыков исследования физических процессов и возможно, в основном, при изучении соответствующих спецкурсов. В курсе общей физики реактивное движение с учетом простейших случаев разгона ракеты может быть исследовано в лабораторном практикуме при выполнении работ по изучению физических моделей на компьютере.

Использование в учебном процессе компьютерных моделей позволяет сделать процесс изучения реактивного движения не только наглядным, но и динамичным. Целенаправленная разработка компьютерной модели реактивного движения для лабораторного практикума дает студентам возможность: в удобном для них темпе и последовательности изучить динамику движения ракеты при различных режимах вытекания топлива (при линейном и экспоненциальном уменьшении массы топлива); самостоятельно воздействуя на модель, выявить взаимосвязь массы и размеров сопла ракеты с максимальной скоростью, которую она может развить, и временем разгона. Одним из результатов выполнения работы является обоснованный вывод о предпочтительном режиме вытекания топлива.

Данная методика позволяет интенсифицировать процесс обучения, углублять теоретические знания студентов в области реактивного движения, развивать навыки научных исследований и физическую интуицию обучающихся. Рассмотренная компьютерная лабораторная работа является составной частью комплекса Laboratory Simulations, разрабатываемого на кафедре теоретической и экспериментальной физики Томского политехнического университета с 2002 г. и насчитывающего в настоящее время 20 работ. Изложенный на примере реактивного движения подход углубленного и деятельностного изучения физических явлений и процессов применяется во всех работах комплекса.