

УДК 378.14 + 004

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ НА ПРИМЕРЕ КУРСА «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»**

*М.Н. Шабанов*

Показана необходимость применения в образовательном процессе математических пакетов в преподавании сопротивления материалов, а также дисциплин естественно-научного и общепрофессионального цикла технических специальностей.

Ключевые слова: информационные технологии; сопротивление материалов; образование.

Сопротивление материалов является базовой общеинженерной дисциплиной, необходимой при подготовке инженера любой специальности. Сопротивление материалов фактически является технической первоосновой для изучения последующих расчетно-конструкторских курсов. Наука о сопротивлении материалов получила свое наибольшее развитие в XX-м веке. Толчком к этому послужило бурное развитие морского флота, авиации, ракетной и космической техники. Конец XX-го века также характерен значительными достижениями в области микроэлектроники и компьютерной техники. Однако, какими бы совершенными электронными устройствами и помощниками не пользовался бы человек, без фундаментальных знаний в области механики и прочности невозможно создание ни новых машин, ни сложных инженерно-технических сооружений.

Новые научно-технические направления и компьютерные технологии сделали необходимым включение в учебные планы вузов множества новых дисциплин, знание которых становится обязательным для современного инженера. Однако такая модернизация учебных планов зачастую приводит к сокращению количества часов, выделяемых на освоение фундаментальных общетехнических дисциплин, в том числе и на сопротивление материалов. При этом необходимо помнить, что к такому сокращению часов следует подходить предельно осторожно, поскольку инженерные ошибки в расчетах на прочность и жесткость иногда приводят к катастрофическим последствиям. Многочисленные аварии и техногенные катастрофы, которые мы наблюдаем в последние годы в большом количестве наглядное тому доказательство. Такая тенденция наблюдается и в мировой технической практике: увеличивается число катастрофических разрушений конструкций в различных отраслях: разрушения строительных конструкций, корпусов ракет и самолетов, судов, роторов турбин и генераторов, резервуаров, сосудов давления, газопроводов и др.

Безусловно, для решения многих современных научно-технических задач совершенно недостаточно лишь методов традиционного курса сопротивления материалов. Имеется обоснованная необходимость выделения учебных часов на изучение новых, весьма перспективных направлений в науке о прочности, использование компьютерной техники в инженерных расчетах, программирование задач в различных средах. При этом по возможности необходимо сохранить полноту курса, строгость и доказательность основных положений науки о сопротивлении материалов.

При проектировании практически любых конструкций в последнее время инженеры используют пакеты современного программного обеспечения, основанные на универсальных методах типа метода конечных элементов. Перспективу развития методов обучения студентов они видят в том, что программа курса должна быть реформирована с акцентом на современные численные методы расчета конструкций на прочность и жесткость, применение программных комплексов и систем автоматизации прочностных расчетов.

Системы автоматизированного проектирования уже получили повсеместное использование в преподавании специальных дисциплин технических специальностей. В преподавании дисциплин естественно-научного цикла и общепрофессиональных дисциплин использование современных информационных технологий развито пока слабо. В основном это презентации, в некоторых случаях видеолекции. Применение же математических пакетов программ в преподавании таких дисциплин, как физика, теоретическая механика, сопротивление материалов и т.д. позволит избавить студентов от рутинных математических вычислений и глубже изучать сам предмет, проводить более широкий анализ задач, визуализировать полученные результаты.

В связи с этим возникает необходимость изучения различных математических пакетов на первом курсе, что в последствии позволит их широко использовать в преподавании, а студентам в самостоятельной учебной и исследовательской работе.

При выполнении расчетных работ по сопротивлению материалов студенты вынуждены осуществлять большой объем математических вычислений. При этом окончательный вывод о работоспособности конструкции основывается на сравнении рассчитанных и допускаемых (нормативных) величин.

В настоящее время имеется большое количество пакетов современного программного обеспечения (ПО), позволяющих значительно упростить эту работу. Некоторые программные продукты весьма дорогостоящие, например, Ansys, Nastran и др. Применение такого ПО может быть оправдано лишь при выполнении сложных работ исследовательского характера или ответственных работ прикладного назначения. Однако существуют и срав-

нительно недорогие программные продукты, позволяющие успешно использовать их для обучения студентов. Например, система автоматизированного проектирования АРМ WinMachine, разработанная научно-техническим центром «Автоматизированное проектирование машин» (НТЦ АПМ, г. Королев).

Перспективным является и использование при инженерных расчетах системы MathCAD как одной из наиболее распространенных в настоящее время и обладающей большими вычислительными возможностями, а также удобством работы. Редактор данной системы позволяют проводить многовариантные расчеты, а средства визуализации помогают автоматизировать построение эпюр внутренних силовых факторов и перемещений. Благодаря этому существенно упрощается процесс нахождения наиболее рационального или оптимального по какому-либо параметру решения поставленных задач. В ходе выполнения анализа решения студент самостоятельно или с помощью преподавателя может выявлять ошибки, а при необходимости и вносить исправления в написанную программу, чтобы получить новые численные значения искомых величин. В результате перед студентами можно ставить как задачи численного, так и параметрического исследования, а также оптимизации нагрузок и размеров исследуемой конструкций.

Представляется перспективным использование систем виртуальной реальности в подготовке специалистов в областях, где требуется объемное представление сложных объектов.

Возможность использования виртуальных лабораторных работ в дисциплинах естественно-научного цикла представляется сомнительной, так как не даст обучающемуся опыта работы с реальным измерительным инструментом и лабораторным оборудованием, что в целом снизит качество подготовки.

[К содержанию](#)