

V. Учебные часы, высвободившиеся в результате указанных переносов некоторых разделов курса из первого блока во второй, третий и четвертый блоки, посвятить более углубленному изучению матрично-топологических методов и теории четырехполюсников (шестой блок), а также расширению и углублению осознания студентами тех понятий и явлений, которые действительно составляют теоретическую основу электротехники:

- разграничение линейной и нелинейной цепи, цепи с сосредоточенными параметрами и цепи с распределенными параметрами;
- символическое (комплексное) отображение синусоидальных величин и его применение в расчетах установившихся режимов цепей;
- понимание физической сущности резонансных явлений в линейных и в нелинейных цепях;
- овладение методами анализа переходных процессов в коммутлируемых цепях;
- целенаправленное освоение общих и специализированных компьютерных средств и методов при расчете нелинейных цепей.

#### Литература

1. Каплянский, А. Е. Методика преподавания теоретических основ электротехники / А. Е. Каплянский. – М. : Высш. шк., 1975. – 143 с.
2. Цапенко, В. Н. Методика преподавания электротехнических дисциплин / В. Н. Цапенко, О. В. Филимонова. – Самара : СГТУ, 2009. – 140 с.
3. Вишнякова, И. В. Подготовка инженеров с использованием высоких технологий / И. В. Вишнякова // Высш. образование сегодня. – 2011. – № 5. – С. 17–19.

## ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

**П. С. Шаповалов, М. А. Ревенок**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

При преподавании физики в технических университетах мы должны исходить из высшей цели – подготовка научных сотрудников физиков. Когда выпускник технического вуза поступает в научный институт, перед ним ставится научная задача, и он должен сразу включиться в научную работу. Для этого выпускник должен не только уметь применять на практике физические законы, но также знать, как они были получены, для каких физических моделей они применимы, т. е. знать границы применимости. Необходимо также научить учащихся уточнять существующие физические законы и устанавливать еще неизвестные.

Фактически физические законы получаются из изучения физических моделей. Физическая модель – это абстрактное понятие или тело, в котором учтены главные свойства для данного изучаемого явления и которое абстрагируется от всех несущественных свойств. Мы должны подобрать такую физическую модель, чтобы она близко описывала реальное явление. И здесь важно, чтобы мы могли записать эту модель в математической форме. Это позволит получить численные данные по протеканию изучаемого явления. В идеальном случае получаем аналитическое описание, например, в виде функции, из которой мы можем получить физические законы, и вывести закономерности поведения. В крайнем случае мы можем решить задачу численно и сравнить с экспериментальными данными.

Например, перед нами стоит задача изучить поведение камня пшеничного на веревке и испытывающего свободные колебательные движения. Обычно начинают

с рассмотрения простейшей физической модели математического маятника – материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой тонкой нити, двигающейся в однородном стационарном гравитационном поле [1]. В этой простейшей физической модели мы не учитываем трения камня о воздух, его формы и размера, т. е. пренебрегаем различием силы трения при движении вперед и назад, растяжением нити при колебании, силой трения нити о воздух. Так как скорость нити различно в разных ее точках, следовательно, и сила трения различна в разных точках. В данной модели мы не учитываем кориолисову силу, возникающую из-за вращения Земли. Мы не учитываем упругие колебания в воздухе и Земле, которые постоянно в них присутствуют и т. д. После того как мы получим для такой физической модели закон движения, записанный в математической форме или в виде таблицы данных, полученных при численном счете, сравниваем их с результатами экспериментальных данных. Если результат сравнения удовлетворительный, значит, имеется научная работа и, следовательно, научная публикация, если она является оригинальной. Если результат сравнения с экспериментом неудовлетворительный, то это также научный результат и, возможно, научная публикация, в которой утверждается, что предложенная физическая модель неполностью описывает поведение реального объекта и нужно учитывать дополнительные свойства объекта.

Поэтому для дальнейшего изучения мы дополняем существующую физическую модель дополнительными свойствами, например, учитываем трения камня о воздух. Считай, что скорость малая, можно, сначала, учесть только линейную зависимость силы трения от скорости движения. Получаем дифференциальное уравнение, описывающее движения камня. Решая его, получим закон движения камня. Сравниваем с экспериментальными данными. Если сравнения положительные, т. е. научный результат, если нет, то также есть научный результат. Для дальнейшего исследования можно учесть квадратичную зависимость силы трения от трения или учесть растяжения нити при колебании т. д.

В науке отрицательный результат часто является важным научным открытием. Например, при описании теплового излучения использовались в формуле Релея-Джинса классические представления физики, и было получено, что энергия излучения абсолютно черного тела стремится к бесконечности при стремлении длины волны излучения к нулю (ультрафиолетовая катастрофа), что противоречило экспериментальным результатам [2]. Данная публикация привела к кризису в классической физике и возникновению квантовой физики.

В физической науке часто используется метод аппроксимации, т. е. если нам необходимо, например, изучить зависимость силы упругости тела от величины его деформации. Если точная теоретическая зависимость силы упругости от величины деформации тела неизвестна, а это, как правило, почти всегда неизвестно, то используются разложения искомой функциональной зависимости в ряд Тейлора относительно переменной длины деформации. Если ограничиваемся линейным членом разложения – получаем закон Гука:

$$F_{\text{уп}} = -k\Delta x,$$

где  $k$  – коэффициент жесткости тела;  $\Delta x$  – величина деформации. Если данная аппроксимация неудовлетворительна для нашего эксперимента, то учитываем квадратичный член разложения

$$F_{\text{уп}} = -(k_1\Delta x + k_2\Delta x^2).$$

Здесь постоянные разложения подбираем такие, чтобы зависимость наиболее точно отражала экспериментальные данные. А можно силу упругости аппроксимировать другой функцией, которая более подходит для данного случая [1].

При всей важности эксперимента для верности научных результатов необходимо донести до учащихся, что наиболее важным критерием научной истинности являются не противоречия полученных результатов, утвержденных физическим законом, так как они проверялись в множестве экспериментов и использовались при практическом применении. Хотя это не отменяет уточнение полученных ранее результатов при увеличении границ и области применимости.

#### Литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 1. Механика. Молекулярная физика : учеб. пособие / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1982. – 432 с.
2. Зисман, Г. А. Курс общей физики. Т. 3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц : учеб. пособие / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. – М. : Наука, 1968. – 496 с.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КУРСА ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

**О. С. Ширлиева, М. С. Данатарова, М. Курбандурдыев**

*Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары*

Совершенствование системы образования Туркменистана, воспитание нашего молодого поколения на основе национальных и общечеловеческих ценностей, создание конкурентоспособной системы образования стало основной целью образовательной политики государства. Главная задача родителей, учителей и общества – вырастить молодое поколение любящих жизнь, образованных, широко мыслящих и энергичных людей. Эти задачи являются основой достижения прогресса и развития в сфере образования.

Это означает, что возрастает и ответственность со стороны преподавателя за повышение качества и эффективность преподавания и обучения. Преподаватель должен быть человеком с научным мировоззрением, понимающим цель независимого Туркменского государства, его внутренней и внешней политики, а также умеющим ее объяснить. Преподаватели современных вузов, чтобы успешно реализовать преподавание в своей профессиональной деятельности, должны находиться в поиске учебников, подготовленных в соответствии с инновационными педагогическими технологиями и новыми методами обучения.

В соответствии с «Концепцией развития системы цифрового образования в Туркменистане» различные виды методов обучения определяются преподавателями-мастерами в высших учебных заведениях.

Также мы предлагаем учебно-методический комплекс по данному курсу по теме «Методические основы создания данного учебно-методического комплекса по курсу технической термодинамики в высших учебных заведениях». Данный учебно-методический комплекс состоит из четырех частей:

- 1) формат учебника по курсу технической термодинамики;
- 2) руководство по курсу технической термодинамики;
- 3) рабочая тетрадь по курсу технической термодинамики;
- 4) комплект электронных упражнений по курсу технической термодинамики.