

Окончание табл. 3

Поколение	Функциональный элемент, лежащий в основе принципа работы	Усиление входного сигнала	Восприимчивость к ярким вспышкам света	Примеры в СССР	Примеры в других странах
1 (с 1960-х гг.)	ЭОП, электростатическая фокусировка	В несколько сотен раз	Да	Военный прицел НСП-3	Во время войны во Вьетнаме (США)
2 (с середины 1970-х гг.)	ЭОП, микроканальная пластина	В 20000–30000 раз	Нет	очки ночного видения НПО «Квакер»	AN/PVS-5B (США)
3	ЭОП, арсенид-галлиевый фотокатод	До 70000 раз	Нет	приемник – Российская Федерация	В США

Литература

1. Технические средства и методы защиты информации : учеб. пособие для вузов / А. П. Зайцев [и др.] ; под ред. А. П. Зайцева и А. А. Шелупанова. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : Горячая линия–Телеком, 2012. – 616 с.
2. Серый, А. И. К методике преподавания дисциплины «Технические средства и методы защиты информации»: сравнительный анализ систем периметровой охраны / А. И. Серый // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VII Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 21–22 окт. 2021 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 186 с. – С. 26–28.
3. Федоров, Е. Горячий диапазон / Е. Федоров // Оружие: журнал. – 2017. – № 4. – С. 54–60.
4. Поколения приборов ночного видения. Все от А до Я. – Режим доступа: <https://allammo.ru/blog/pokolenija-priborov-nochnogo-videniija/> – Дата доступа: 15.09.2023.
5. Почему тепловизоры так дорого стоят | Измерительные приборы | Блог | Клуб DNS. – Режим доступа: <https://club.dns-shop.ru/blog/t-342-izmeritelnyie-priboryi/42744-pochemu-terplovizoryi-tak-dorogo-stoyat//>. – Дата доступа: 15.09.2023.
6. Криксунов, Л. З. Тепловизоры : справочник / Л. З. Криксунов, Г. А. Падалко. – К. : Техніка, 1987. – 166 с.

**СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ КУРСА
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ» В СВЕТЕ
СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Я. О. Шабловский

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

Последовательность и основное содержание разделов учебного курса теоретических основ электротехники (ТОЭ) приобрели канонический вид еще во второй половине прошлого века. В этом легко убедиться, сравнив учебные пособия современных авторов с учебниками ТОЭ полувековой давности. Учебная дисциплина «ТОЭ» входит в набор классических основополагающих составляющих инженерного образования наряду с теоретической механикой, гидравликой, газодинамикой и т. п. Содержание учебных курсов ТОЭ из года в год практически не меняется [1, 2]. В то же время возможности, предоставляемые вычислительной техникой и компьютерными технологиями, меняются стремительно. Основные направления их внедрения в учебный процесс в техническом вузе хорошо известны [3]. Вместе с тем существ-

вуют дополнительные «узкоспециальные» пути повышения эффективности обучения. Ниже мы обсудим такой путь применительно к преподаванию ТОЭ.

Основной задачей изучения ТОЭ является овладение методами составления расчетных моделей электротехнических устройств и последующего определения числовых значений, характеризующих режимы их работы. Связанные с этим расчеты весьма трудоемки, но отрицательное впечатление обычно нивелируется, а нередко даже сменяется увлеченностью процессом расчета, когда студенты проводят его с использованием современных вычислительных средств, в особенности на личном гаджете.

При обсуждении инноваций, связанных с внедрением компьютерных технологий в учебный процесс, обычно рассматривается именно указанный аспект проблемы. Если «постулировать» наличие у 100 % студентов в свободном личном распоряжении той или иной модификации персонального компьютера с соответствующим математическим программным обеспечением, то возникает дополнительная возможность повысить не только качество обучения, но и увлеченность студентов. Для этого целесообразно, оставляя в силе общепринятые базовые методические принципы преподавания ТОЭ, внести в учебную программу этой дисциплины структурные изменения.

Традиционный подход заключается в изложении курса ТОЭ шестью блоками:

1. Расчет линейных цепей с источниками постоянного напряжения.
2. Расчет линейных цепей с источниками гармонического напряжения, включая полигармонические цепи.
3. Расчет переходных процессов.
4. Расчет нелинейных (в том числе магнитных) цепей.
5. Расчет волновых процессов.
6. Специальные вопросы (четырёхполюсники, синтез цепей и т. п.)

Отчасти та же последовательность соответствует повышению уровня сложности, но первый блок, основополагающий по отношению ко всем последующим, в современных условиях «перегружен». По давней традиции в первом блоке излагают все возможные методы расчета линейных цепей постоянного тока сразу, включая метод наложения, применение которого к таким цепям вообще лишено смысла. Этот широкоохватный подход сложился в начале прошлого века, когда цепи постоянного тока преобладали, а методы их расчета разрабатывались с целью упрощения ручных вычислений. Современный уровень развития и доступности компьютерных средств расчета побуждает «разгрузить» первый блок, отложив изучение некоторых вопросов теории и направив силы на возможно более раннее (желательно уже на первом практическом занятии) привлечение студентов к выполнению самостоятельных расчетов электрических цепей с использованием компьютерной техники.

Предлагается перераспределить содержание вышеперечисленных блоков следующим образом:

I. В первом блоке сосредоточить внимание на законах Кирхгофа, эквивалентных преобразованиях и методе контурных токов, исключив из первого блока метод узловых потенциалов, метод наложения и метод эквивалентного генератора.

II. Метод узловых потенциалов излагать во втором блоке, заострив внимание на двухузловых (в особенности трехфазных) цепях.

III. Метод наложения излагать применительно к расчету цепей с разнородными источниками, в особенности полигармонических цепей (цепей с суперпозицией гармонических составляющих) и коммутируемых цепей (расчет переходных процессов), создавая таким образом полноценный третий блок изучения курса.

IV. Метод эквивалентного генератора излагать в четвертом блоке как эффективный метод расчета наиболее часто встречающихся на практике нелинейных цепей.

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 коммутируемых 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