

ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ НА КОМПЬЮТЕРЕ В ELECTRONICS WORKBENCH

П. С. Шаповалов, В. И. Дробышевский

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого»,
кафедра «Физика»

Современное промышленное производство требует от системы инженерного образования подготовки специалистов с широкими знаниями и умениями использования электронного оборудования. Данные знания и практические навыки приобретаются студентами в процессе выполнения лабораторных работ. Современные лабораторные комплексы имеют высокую стоимость и требуют квалифицированного обслуживания и ремонта. Из-за быстрого развития и усложнения промышленных технологий необходимо периодическое обновление оборудования лабораторий. Одним из путей решения данной проблемы является перенос выполнения лабораторных работ на компьютер.

В данной работе рассматривается опыт по проведению лабораторного практикума по курсу «Физические и цифровые основы компьютера» на физико-математическом факультете в Могилевском государственном университете им. А. А. Кулешова.

Перенос лабораторного практикума на компьютер был связан с моральным и физическим износом лабораторного оборудования. В качестве среды выполнения лабораторных работ было решено использовать *Electronics Workbench 5.12 (EWB)* – разработки фирмы *Interactive Image Technologies* [1]. Особенностью программы является возможность численного моделирования электрических схем и изменение в широком диапазоне рабочих параметров электрических элементов. Анализ работы электрической схемы осуществляется посредством контрольно-измерительных приборов, встраиваемых в собранные схемы. Используемые контрольно-измерительные приборы по внешнему виду и рабочим характеристикам близки к своим промышленным аналогам. Программа легко осваивается и достаточно удобна в работе. После составления исследуемой электротехнической схемы численное моделирование ее работы начинается щелчком кнопки «выключателя». *EWB* может производить анализ аналоговых, цифро-аналоговых и цифровых схем, как на постоянном, так и переменном токах. Данная программа является англоязычной. В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники разработан вариант программы *Electronics Workbench*, названный *ASIMEC* [2]. Возможности этой программы в аналоговой части повторяют возможности *Electronics Workbench*, но программа обладает особенностями: использование русского языка и европейских стан-

дартов при изображении элементов; кроме того, программа ориентирована на использование электронных элементов, производимых на территории стран СНГ.

Electronics Workbench позволяет конструировать схемы различной степени сложности при помощи следующих операций: выбор элементов и приборов из электронных библиотек, перемещение элементов схем в любое удобное место рабочего поля программы и поворот элементов схем на углы, кратные 90 градусам. Данная программа позволяет варьировать параметры электротехнических элементов в широком диапазоне, а также изменять диапазон измерений измерительных приборов и задавать их режим работы. Результаты работы можно получать в числовой форме или на временных графиках.

Так как процесс выполнения лабораторных работ на компьютере отличается от традиционного, то возникла необходимость разработки методические пособия к выполнению лабораторных работ. Первая лабораторная работа была посвящена освоению работы с программной средой *EWB* и ознакомлению с ее интерфейсом и ее возможностями на примере работы с простой электрической схемой. В последующих лабораторных работах изучается принцип работы простейших элементов электронных счетных машин, таких как триггера, логические элементы, счетчики, сумматоры и другие. В методическом пособии по выполнению лабораторных работ приводится как принципиальная электрическая схема, так и схема составленная из базы данных *EWB* на рабочем столе программы. При описании последующих лабораторных работ приводится только принципиальная схема изучаемого устройства по которой студенты самостоятельно собирают рабочую схему в окне *EWB*, перемещая ее элементы на рабочий стол и соединяя их проводниками в необходимой последовательности. Как показал опыт работы, студенты быстро осваивают методы работы с программой и составлении электрических схем.

Выполнение лабораторных работ проводится в компьютерном классе, в котором организовано шесть рабочих мест, оснащенных необходимым оборудованием. За одним компьютером в среднем работало по два студента. Одной из проблем проведения традиционных лабораторных работ является то, что из-за ограниченности лабораторных комплектов, приходится проводить одновременно разные лабораторных работы, причем некоторые из них бывают по теме, еще не рассмотренной на лекции. Лабораторные работы проводилась фронтально всеми студентами, по мере прохождения данной темы на лекции. Чтобы результаты эксперимента в группах отличались, параметры элементов схем задаются преподавателем для каждой группы различные. Оформление отчета по лабораторной работе и его защита проводятся в обычном формате.

Лабораторный практикум по курсу «Физические и цифровые основы компьютера» состоял из 12 работ. Две лабораторные работы оставили в традиционном виде. Это было связано с тем, чтобы студенты имели практические, а не только виртуальные, навыки и представления работы с элементами цифровой техники. Остальные десять лабораторных работ проводились на компьютере.

Проведение лабораторных работ в среде *Electronics Workbench* показал эффективность использования компьютера при проведении лабораторных работ. Переход на новые методы обучения студентов позволил разнообразить и усложнить задания по лабораторному практикуму и приблизить их к современным требованиям производства. Работа с программой *EWB* позволяет осваивать будущим инженерам современные инструменты конструирования электронного оборудования.

Литература

1. Панфилов, Д. И. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях : практикум на Electronics Workbench : в 3 т. / Д. И. Панфилов, В. С. Иванов, И. Н. Чепурин. – М. : Додэка, 1999. – Т. 1 : Электротехника. – 304 с.
2. Павличенко, Ю. А. Применение программы моделирования электронных схем ASIMES для постановки и проведения лабораторных работ / Д. И. Павличенко // Материалы регион. науч.-метод. конф., Томск, 29–30 января 2002 г. – Томск : Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2002. – С. 109–110.