



Информационные технологии проектирования средств измерительной техники

*Бабак В.П., Еременко В.С., Дегтярёв В.В., Куц Ю.В.,
Мокийчук В.М.,
Национальный Авиационный Университет, г. Киев*

Проектирование, разработка и эксплуатация измерительных приборов и систем сегодня предполагает широкое использование информационных технологий (ИТ). Известно немало программных продуктов, ориентированных на математическое моделирование задач обработки сигналов, разработки и исследования различных радиоэлектронных и электроизмерительных устройств. К ним относятся Micro-Cap, MatLab, Mathcad, DesignLab, Aplac, Electronics Workbench, System View и др. Но только Electronics Workbench и LabVIEW (National Instruments, США), на наш взгляд, в наибольшей степени учитывают специфику учебного процесса:

- легкость освоения и удобный интерфейс пользователя, что позволяет сосредоточиться на реализации проекта, алгоритмах и методах обработки, а не на освоении сложного языка программирования;

- направленность на решение вопросов разработки средств измерительной техники;

- наличие в пакете встроенных виртуальных контрольно-измерительных приборов;

- большая номенклатура программных и аппаратных инструментов, необходимых для сбора, обработки, визуализации и регистрации измерительной информации;

- наличие средств моделирования как аналоговых, так и цифровых блоков;

- возможность создания на базе программного обеспечения измерительно-вычислительных комплексов;

- доступность приобретения программ и поддержка в освоении в Украине.

Корпорация National Instruments (NI) является мировым лидером в области разработки ИТ на основе технологии виртуальных приборов (VI - virtual instruments) для создания информационно-измерительных систем. Вот почему мы остановили свой выбор на продуктах именно этой фирмы.

Возрастающая потребность в специалистах, владеющих современными ИТ в сфере проектирования и эксплуатации средств измерительной техники, обусловила принятие руководством кафедр информационных технологий и информационно-измерительных систем Национального Авиационного Университета Украины решения о применении в учебном процессе новых компьютерных информационно-измерительных технологий. Более трех лет продукты NI широко используются при подготовке студентов по специальности 8.091301 "Информационно-измерительные системы". В соответствии с учебными планами изучение и применение технологий NI предусматривается в дисциплинах "Аналоговые и цифровые измерительные приборы", "Основы электроники", "Обработка сигналов", "Интерфейсы информационно-измерительных систем", "Основы теории информационно-измерительных систем", "Современные технологии информационно-измерительной техники" и других, является обязательным в курсовом и дипломном проектировании, а также используется при проведении научно-исследовательских работ.

Пакет "Electronics Workbench" содержит в своем составе большую библиотеку электронных компонентов и позволяет создавать и исследовать принципиальные схемы аналоговых и цифровых измерительных приборов практически неограниченной сложности. Встроенная в пакет лаборатория виртуальных измерительных приборов позволяет выполнять анализ различных электрических параметров измерительных сигналов на всех этапах их преобразования и во всех точках принципиальной схемы. В состав лаборатории входят амперметры и вольтметры постоянного и переменного тока, двухканальные осциллографы, мультиметры, измерители фазо-частотных и амплитудно-частотных характеристик, логические

анализаторы, функциональные генераторы, генераторы слова и логический преобразователь.

На основе "Electronics Workbench" разработан цикл лабораторных работ, в котором реализована новая технология исследования работы измерительных приборов, базирующаяся на модельном эксперименте и обеспечивающая быстрое и качественное восприятие больших объемов информации при изучении различных методов измерения, принципов преобразования измерительных сигналов, методов оценки метрологических показателей приборов.

Методические указания к лабораторным работам состоят из кратких теоретических сведений, структурного анализа погрешностей прибора, виртуальной модели принципиальной схемы прибора и хода выполнения исследования. Лабораторный практикум позволяет выполнять весь цикл исследований при дистанционной и заочной формах обучения.

Цикл включает следующие работы:

- исследование преобразователей код - аналоговая величина (интервал времени, фазовый сдвиг, частота);

- исследование преобразователя код-напряжение с весовыми резисторами;

- исследование цифро-аналогового преобразователя (АЦП) на резистивных матрицах R-2R;

- исследование цифрового частотомера средних значений;

- исследование цифрового периодомера;

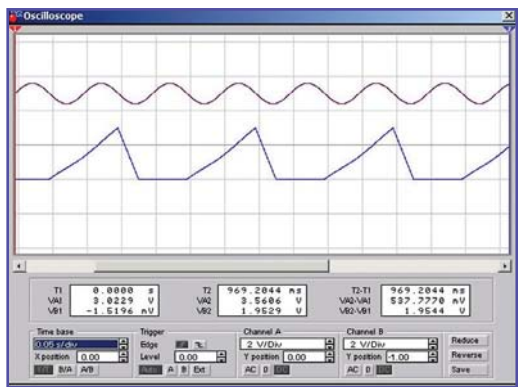
- исследование цифрового фазометра средних значений фазового сдвига;

- исследование АЦП напряжение-частота-код;

- исследование АЦП двухтактного интегрирования;

- исследование сигма-дельта преобразователя;

- исследование преобразователя напряжение-код параллельного типа;
- исследование АЦП развертывающего уравновешения с равномерно-ступенчатым формированием компенсирующей величины;
- исследование АЦП следящего уравновешения с равномерно-ступенчатым алгоритмом формирования компенсирующей величины;
- исследование АЦП развертывающего уравновешивания с поразрядным приближением;
- исследование генераторов псевдо-случайного сигнала.



Приобретенные при выполнении лабораторных работ знания и навыки способствуют не только углубленному пониманию принципов построения цифровых и аналоговых измерительных приборов, но и являются необходимым фундаментом при выполнении курсового и дипломного проектирования.

Программный продукт LabVIEW предлагает студенту новую технологию и новый аппарат построения измерительных приборов и систем, позволяя объединить программные и аппаратные средства в единый измерительно-вычислительный комплекс. Язык программирования LabVIEW, по своей логической структуре, подобен языкам Си и Бейсик. В тоже время он не требует написания текстов программ - LabVIEW использует графическое программирование, с помощью которого создают блок-схемы ИИС.

Для студентов специальности "Информационно измерительные системы" разработан лабораторный практикум, включающий все этапы создания современных ИИС по схеме: проектирование-моделирование-реализация. Методические указания содержат и базовые сведения, и задания, позволяю-

щие в кратчайшие сроки освоить основные приемы программирования в LabVIEW. Используя LabVIEW, студенты проектируют систему измерения параметров внешней среды (температуры, влажности, давления) и обработки результатов этих измерений, моделируют измерительные сигналы и выбирают алгоритмы их обработки, проектируют реальные ИИС. Для этого используются компоненты для распределенных систем сбора данных серии i-7000 (ICP_DAS, Тайвань). Объектами разработки являются система мониторинга параметров окружающей среды и система исследования оптоэлектронной пары. Интерактивный интерфейс разработанных в LabVIEW ИИС представляет собой графическое изображение лицевых панелей физических приборов и позволяет имитировать работу всех органов управления и устройств отображения физического прибора.

Полученные знания применяются не только при выполнении курсового и дипломного проектирования, но также при проведении научных исследований. Основными направлениями научной работы являются вопросы фазометрии и исследования аэродинамики летательных аппаратов и наземных объектов. Разработанные ИИС применяются для анализа фазовых характеристик сигналов, определения аэродинамических характеристик различных объектов при их исследовании в аэродинамической трубе ТАД-2 НАУ.

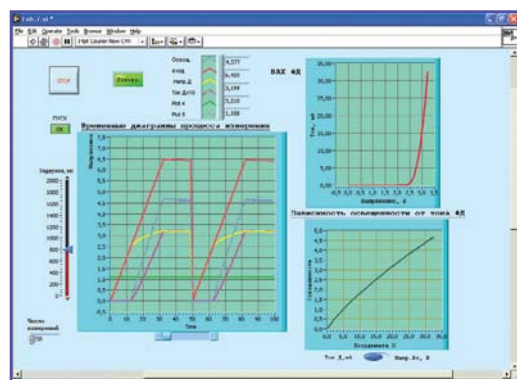
Применение пакетов Electronics Workbench и LabVIEW позволило существенно улучшить качество учебного процесса за счет его интенсификации и практической направленности. Кроме того, именно эти пакеты, как инструмент познания, имеют важную черту - они способствуют повышению интереса студентов к вопросам техни-

ческого творчества, способствуют углубленному пониманию принципов построения аналоговых и цифровых измерительных приборов, преобразования измерительных сигналов, методов оценки метрологических показателей приборов.

Применение виртуальных лабораторий в курсовом проектировании дает возможность самостоятельно предлагать и проверять работоспособность новых технических решений и, в целом, способствует подготовке специалистов в области информационно-измерительных технологий, соответствующих современному уровню развития техники.

Применение ИТ с применением VI - технологии обеспечивает следующие преимущества:

- возможность организации фронтального выполнения лабораторных работ в темпе представления нового теоретического материала, что особенно важно при внедрении кредитно-модульной технологии обучения;
- возможность дистанционного выполнения лабораторных исследований, что особенно актуально при организации заочной и дистанционной форм обучения;
- анализ влияния на режимы работы отказов различных элементов;
- формирование массивов экспериментальных данных и их передачу в другие среды инженерных расчетов для выполнения частотного анализа, статистического анализа и т.д.;
- исследование работы различных компонентов схемы в различных режимах работы;
- высокую степень техники безопасности при проведении лабораторных исследований;
- возможность проведения экспериментов на новейшей элементной базе;
- унификацию лабораторных исследований, которые проводятся в рамках различных дисциплин;
- выполнение реального курсового проектирования;
- возможность запоминать, сохранять и анализировать большие массивы экспериментальных данных;
- возможность многократного повторения экспериментальных исследований при идентичных условиях проведения эксперимента.



КОНТАКТЫ:

т. (044) 406-74-35, 408-58-55
e-mail: nau_307@ukr.net
nau_307@mail.ru