

мониторинга и управления качеством военного образования в целом. Ключевая роль в этой системе отводится учебно-методическому объединению (УМО) вузов по военному образованию. В настоящее время, в связи с произошедшими в последнее время нормативными изменениями, структура и организация деятельности этого органа оптимизирована. В конце 2008 г. Президентом Республики Беларусь – Главнокомандующим Вооруженными Силами А. Г. Лукашенко утвержден новый План обороны государства, учитывающий современные и потенциальные вызовы и угрозы безопасности Беларуси, изменения в подходах к ведению вооруженной борьбы. Одновременно принята Концепция строительства и развития Вооруженных Сил, в которой четко определены основные задачи и приоритеты их развития до 2020 г. в соответствии с потребностями обороны и реальными экономическими возможностями страны. Одной из основных задач, определенных данным документом, является укрепление научно-педагогического потенциала военных учебных заведений и их научных подразделений, обеспечение повышения качества подготовки и квалификации военных кадров. Вооруженные Силы Республики Беларусь выполняют ответственные задачи по обеспечению военной безопасности и вооруженной защиты Республики Беларусь, ее суверенитета, независимости и территориальной целостности достойно и на высоком уровне.

УДК 621.396.694

### **ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

УО «Военная академия Республики Беларусь»  
Д.М. Овчинников; А.В. Шарамет, к.т.н., доцент

До настоящего времени использование систем автоматизированного проектирования (САПР) в блоке дисциплин цикла аппаратных средств вычислительной техники кафедры информационно-вычислительных систем сводилось к вводу цифрового устройства в систему (графически или с использованием языков описания аппаратных средств), компиляции проекта, а в дальнейшем функциональной и временной верификации проекта при помощи задания входных тестов, т.е. САПР использовалась в качестве средства моделирования работы цифровых устройств. При этом конечные этапы – программирование кристалла программируемой интегральной схемы (ПЛИС) и ее тестирование не осуществлялись в связи с отсутствием соответствующих аппаратных средств и непосредственно ПЛИС. Для устранения данного недостатка было приобретено соответствующее оборудование, а именно отладочная плата DL-BASYS2-250 на базе ПЛИС семейства Spartan-3E.

Отличительной особенностью данной ПЛИС является большое количество вентилях (250 000) и наличие аппаратно реализованных 18-разрядных умножителей. Для отображения результатов автоматизированного проектирования цифровых устройств на плате имеется достаточное количество периферийных модулей, таких как: восемь светодиодов, четыре 7-сегментных индикатора, четыре пользовательские кнопки, восемь переключателей и четыре 6-выводных порта расширения и др.



Рис. Внешний вид отладочной платы DL-BASYS2-250

Данная отладочная плата с САПР WebPACK ISE фирмы Xilinx применяется при проведении лабораторных и групповых занятий по дисциплинам «Основы построения вычислительных систем», «Основы вычислительной и микропроцессорной техники» и «Прикладное программирование».

Система автоматизированного проектирования WebPACK ISE представляет собой систему сквозного проектирования, которая обеспечивает полный цикл разработки цифровых устройств на основе ПЛИС, включающий этапы создания исходных описаний проекта с использованием языка HDL, синтеза, моделирования, размещения и трассировки, а также программирования кристалла.

Программные модули (единицы) WebPACK ISE ориентированы на применение языков HDL, однако в случае смешанного способа описания проектируемого устройства целесообразно использовать схемотехнический редактор Schemantic. При смешанном способе проектирования функциональные блоки устройства описываются на одном из языков HDL, а для верхнего уровня иерархии проекта, где производится их объединение, используется схемотехническая форма описания. Учитывая, что САПР WebPACK ISE укомплектована обширными библиотеками компонентов семейств ПЛИС Xilinx, описание проектируемого устройства можно выполнить в виде схем, разработанных в среде редактора Schemantic.

Модуль программирования iMPACT предназначен для конфигурирования ПЛИС семейств CPLD и FPGA в различных режимах считывания конфигурационных данных из кристаллов и организации тестирования разработанного устройства с использованием JTAG-интерфейса.

Система WebPACK ISE комплектуется модулем ISE Simulator (ISim), исходными данными для которого является поведенческая форма описания проекта на языках Verilog или VHDL. При запуске моделирования САПР автоматически вызывает ISim и в качестве исходных векторов для моделирования подключает созданные тестовые вектора.

При проведении учебных занятий обучаемый получает индивидуальное задание на синтез цифрового устройства. Далее он в САПР WebPACK ISE осуществляет ввод проекта с использованием языка описания аппаратных ресурсов HDL или схематически. Для проверки адекватности результатов синтеза осуществляется разработка тестов функционального контроля с последующим анализом результатов моделирования. Затем осуществляется программирование кристалла ПЛИС и исследование ее функционирования с использованием средств ввода-вывода отладочной платы.

Учитывая отсутствие практических навыков у обучаемых по работе с подобными платами, защита от статических помех и коротких замыканий на всех выводах является важным дополнением данной отладочной платы в долгосрочном применении.

Таким образом, применение отладочной платы DL-BASYS2-250 на базе ПЛИС семейства Spartan-3E и САПР WebPACK ISE является важным и необходимым дополнением учебных занятий, что позволяет повысить практическую составляющую изучаемых дисциплин.

УДК 623.4.021

## **РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ И ОБЛИКА ИМИТАТОРА ВОЗДУШНОЙ И ПОМЕХОВОЙ ОБСТАНОВКИ ДЛЯ КЛАССНОГО ВАРИАНТА БОЕВОЙ МАШИНЫ 9А33БМЗ**

УО «Военная академия Республики Беларусь»

В.М. Микитенко

Ни одна из сложных и дорогостоящих военно-технических систем не сможет эффективно функционировать без хорошо обученного персонала. При подготовке специалистов для работы на таких системах возникает ряд проблем. Во-первых, непосредственное обучение на реальной боевой технике и в условиях, приближенных к боевым, нередко становится невозможным в силу экономических причин. Во-вторых, некоторые фрагменты боевой работы расчетов для множества возможных ситуаций трудновоспроизводимы.

Обучение специалистов на реальной технике требует значительных денежных затрат (даже при условии запитывания радиотехнической аппаратуры от источника внешнего питания), особенно при использовании штатных средств питания.

Использование классного варианта тренажера позволит значительно снизить расходы при обучении курсантов, обучающихся по специальности «Эксплуатация радиотехнических систем», по специализации «Боевое применение подразделений ПВО Сухопутных войск, вооруженных зенитными ракетными комплексами малой дальности, эксплуатация и ремонт зенитных ракетных комплексов малой дальности и подвижных пунктов управления» боевой работе на боевой машине 9А33БМЗ зенитного ракетного комплекса «Оса - АКМ».

Проанализировав вышесказанное можно сделать следующие выводы:

- использование классных вариантов тренажеров выгодно с экономической точки зрения, а так же в значительной степени позволяет экономить ресурс техники, что положительно сказывается на боеготовности.

- классные варианты тренажерных средств позволят личному составу без расхода ресурсов вооружения, горючего и боеприпасов повышать уровень подготовленности боевой работы.

- данное тренировочное средство способно создать воздушную и помеховую обстановку соответствующую последним достижениям в области развития СВКН.

- подготовка личного состава не отходит от традиционных и подтвержденных временем форм обучения личного состава.

На кафедре тактики и вооружения войсковой ПВО факультета ПВО учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь» выполнена научно-исследовательская работа «Обстановка – ВП».

Целью работы ставилась разработка требований и облика имитатора воздушной и помеховой обстановки для классного варианта боевой машины 9А33БМЗ зенитного ракетного комплекса «Оса - АКМ».

Объектом исследования являлся имитатор воздушной и помеховой обстановки для классного варианта боевой машины 9А33БМЗ зенитного ракетного комплекса «Оса - АКМ».