

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АРИОН В ИТ-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

С.М. Боровиков, И.Н. Цырельчук, Е.Н. Шнейдеров, И.А. Бурак

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, bsm@bsuir.by

Abstract. This article contains information about advantages of using the System of Automatical Reliability Calculation (SoARC) in distance education. The author offers to use the system in reliability calculations, compulsory calculations in engineer course and diploma projects. SoARC is convenient in use and provides not only high accuracy of calculations but clarity of perception of received information by students.

Использование ИТ-образовательных сред в учебном процессе является основой дистанционного обучения студента и с успехом может использоваться при подготовке студентов очной и классической заочной форм обучения. Чтобы подготовка студентов была эффективной ИТ-образовательные среды необходимо наполнить нужным содержанием. В качестве примера наполнения ИТ-образовательной среды рассмотрен автоматизированный расчёт показателей надёжности электронных устройств (ЭУ), выполняемый в процессе курсового и дипломного проектирования студентами инженерных радиоэлектронных специальностей.

Расчёт показателей надёжности ЭУ трудоёмок по отношению ко всей работе над проектами. Он предполагает большое количество математических операций, а результаты расчётов и их достоверность зависят от большого числа конструкторско-технологических, эксплуатационных и других факторов, которые могут изменяться при доработке студентом ЭУ. Изменение на этапе проектирования даже одного из этих факторов влечёт за собой необходимость выполнения расчётов заново, что повышает риск допустить неточность и, следовательно, сделать ошибочные выводы. Ранее в курсовом и дипломном проектировании практически все студенты радиоэлектронных специальностей выполняли расчёт надёжности ЭУ вручную или с помощью наиболее доступной для них российской справочной системы АСРН [1]. В силу своей ограниченной функциональности АСРН не даёт возможности быстро оценить вклад каждого элемента в ненадёжность ЭУ в целом и решать задачи по обеспечению требований к надёжности устройства. Поэтому во многих случаях обеспечение студентом требований к надёжности ЭУ представляло собой слабо целенаправленные действия, которые не давали быстрого эффекта, что вынуждало некоторых студентов прибегать к фальсификации результатов.

Предлагается: показатели безотказности проектируемых ЭУ получать с помощью системы АРИОН, включённой в ИТ-образовательную среду. Система АРИОН (аббревиатура наименования «система Автоматизированного Расчёта и Обеспечения Надёжности электронных устройств») была разработана в УО «БГУИР» по заказу Министерства промышленности Республики Беларусь и может рассматриваться как белорусский вариант подобных российских систем АСОНИКА-К, АСРН, зарубежных систем RELEX[®], ReliaSoft Office Lambda Predict[®], RAM Commander и др. [1]. Система АРИОН представляет собой модульный программный комплекс для ПЭВМ, работающий под управлением любой версии операционной системы Windows выше Windows 2000, имеет некоторые функции, не реализованные в зарубежных системах, позволяет в интерактивном режиме работы пользователя с ПЭВМ решать следующие задачи:

– выполнять автоматизированную оценку (прогнозирование) показателей надёжности ЭУ на этапе его проектирования;

– производить целенаправленные действия по обеспечению заданных показателей надёжности ЭУ.

Вначале система АРИОН была ориентирована на проектные организации и производственные предприятия, а затем использована в учебном процессе в курсовом и дипломном проектировании. Учебная система АРИОН вызвала заметный интерес на республиканских научно-методических конференциях и выставке, проводимых в Минске в 2010 и 2011 годах [2]. Система проста в использовании, сконструирована так, что сама процедура автоматизированного выполнения расчётов надёжности ЭУ не снижает степень осмысливания сущности самих расчётов.

В системе АРИОН практически все поправочные коэффициенты, используемые в моделях прогнозирования эксплуатационной надёжности элементов, чётко привязаны к определённым факторам, выбор значений которых осуществляется из «выпадающего списка» (рисунок 1). Причём, значения этих коэффициентов можно ввести и вручную, что делает гибким процесс анализа степени влияния того или иного фактора на эксплуатационную надёжность элементов и устройства в целом.

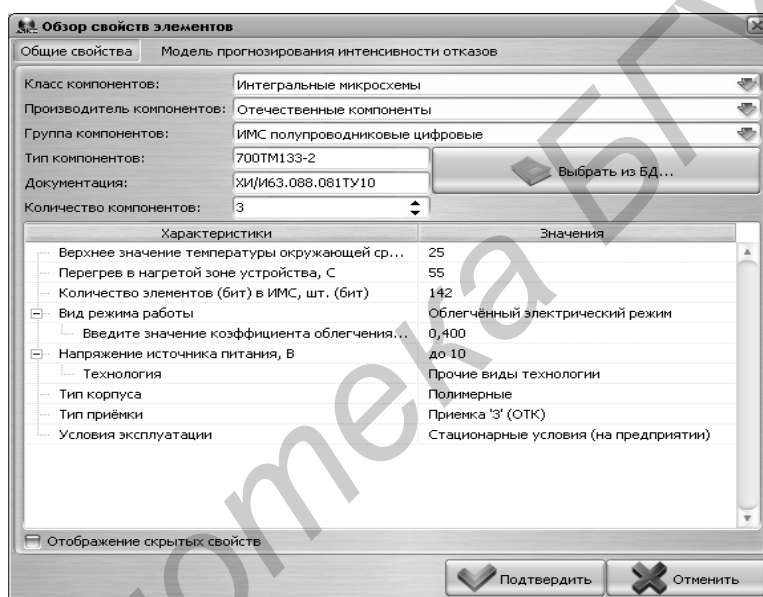


Рисунок 1 – Окно обзора свойств компонентов

В общем случае обеспечение заданных показателей эксплуатационной надёжности ЭУ в системе АРИОН может выполняться по следующему алгоритму [1, 2]:

1. Выбор элементов, входящих в состав ЭУ, указание их параметров и эксплуатационных факторов.
2. Определение эксплуатационно-технических характеристик элементов, которые можно изменять без нарушения функционирования ЭУ.
3. Уточнение особо ненадёжных элементов или их групп, которые будут приниматься во внимание при пошаговом процессе обеспечения заданных показателей надёжности ЭУ.
4. Определение факторов, существенно влияющих на эксплуатационную надёжность выбранных элементов и ЭУ в целом.
5. Разработка конкретных действий (шагов), обеспечивающих благоприятные значения влияющих факторов с точки зрения надёжности рассматриваемого элемента.

Отличительной особенностью системы АРИОН является простота интерфейса, что делает его легко осваиваемым и удобным в ИТ-образовательной среде. Наглядность

представления данных дает возможность оценить уровень эксплуатационной надёжности не только всего ЭУ, но и каждого элемента в отдельности.

Результаты автоматизированного расчёта могут быть представлены в виде:

- протокола расчёта (выводится информация об эксплуатационной интенсивности отказов ЭУ и модулей в его составе);
- диаграммы, показывающей вклад каждой части (элемента, модуля) в ненадёжность ЭУ в целом (рисунок 2);
- документа в формате HTML.

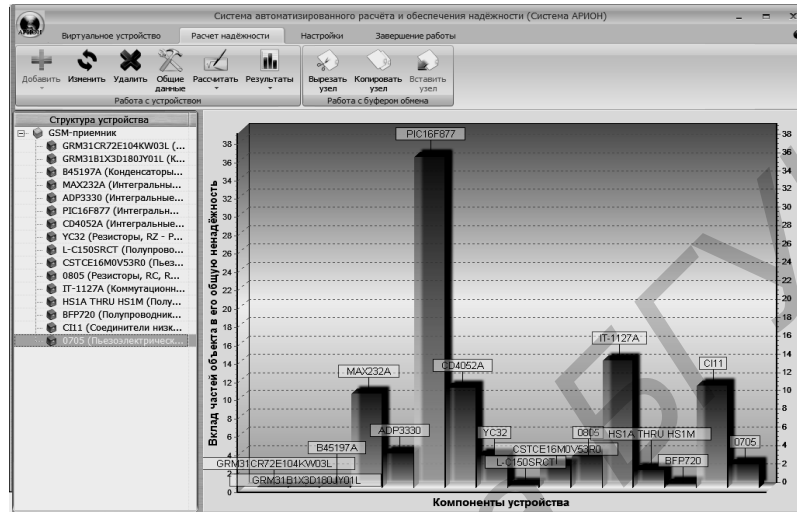


Рисунок 2 – Графическое отображение вклада элементов в ненадёжность электронного устройства

Отчёт в формате HTML содержит наиболее полную информацию о результатах расчёта и может рассматриваться как основной. В нём приводится следующая информация:

- параметры расчёта (общие исходные данные);
- поправочные коэффициенты и значения эксплуатационной интенсивности отказов ЭУ и его модулей (при их наличии);
- диаграмма вклада составных компонентов (элементов и модулей) в ненадёжность ЭУ в целом;
- количественные показатели надёжности ЭУ.

Внедрение системы АРИОН в учебный процесс (IT-образовательную среду) позволит повысить точность и достоверность расчётов в курсовых и дипломных проектах при сохранении уровня понимания студентами сущности проведённых расчётов.

Литература

1. Боровиков, С.М. Управление качеством и надёжностью электронных устройств в системе АРИОН / С.М. Боровиков [и др.] // Информационные технологии, электронные приборы и системы ITEDS` 2010 : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 6–7 апреля 2010 г., Минск / Белорусский государственный университет. – Минск: Национальная библиотека Беларуси, 2010. – С. 175–177.
2. Боровиков, С.М. Расчёт надёжности электронных устройств в курсовом и дипломном проектировании с помощью системы АРИОН / С.М. Боровиков, И.Н. Цырельчук, Е.Н.Шнейдеров // Непрерывное профессиональное образование: состояние и перспективы развития: тез. докл. науч.-метод. конф., Минск, 8–9 сентября 2011 г. – Минск : БГУИР, 2011. – С. 34–36.