

ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАДЁЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ «АРИОН-ПЛЮС»

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Казюциц В. О.

Боровиков С.М. – канд. техн. наук, доцент

Описываются разрабатываемые модули для программного комплекса автоматизированной оценки надёжности. Система «АРИОН-плюс» предназначалась для оценки надёжности только изделий электронной техники. Для повышения функциональности программного комплекса были разработаны дополнительные программные модули. Разработанные модули позволили проводить прогнозирование надёжности выборок полупроводниковых приборов, а также оценивать эффективность функционирования сложных технических систем.

Оценка показателей надёжности электронных приборов и сложных технических систем на сегодняшний день является весьма актуальной задачей. С каждым годом увеличивается сложность электротехнических изделий, а производителей интересует вопрос о целесообразности разрабатываемой аппаратуры.

В 2016 году в БГУИР была разработана система «АРИОН-плюс», предназначенная для автоматизированного расчета показателей надёжности изделий электронной техники [1]. Данное программное средство не позволяло рассчитывать надёжность сложных технических систем. Поэтому было принято решение разработать программные модули, позволяющие рассчитывать надёжность и эффективность функционирования сложных технических систем, а также проводить прогнозирование надёжности электронных изделий с помощью различных методик.

В 2017 году с использованием методов анализа надёжности и эффективности сложных технических систем [2] были разработаны модули оценки показателей надёжности и эффективности функционирования систем. Разработанные модули предназначены для оценки надёжности сложных технических систем, использующих в своём составе структурное резервирование составных частей. Определение показателя надёжности системы выполняется по результатам анализа возможных технических состояний системы. Для выполнения анализа используется модель в виде структурной схемы надёжности системы. Эта схема строится с учётом сформулированных условий работоспособности исследуемой системы и её структурной схемы. Анализ возможных состояний системы и расчёт итогового показателя надёжности системы выполняется автоматически с учётом построенной структурной схемы надёжности.

В 2018 году были разработаны программные модули, позволяющие выполнять прогнозирование надёжности электронных изделий методом постепенных отказов, проводить отбор изделий электронной техники повышенного уровня надёжности методом пороговой логики [3], а также проводить оценку надёжности электронных изделий, используя методику прогнозирования параметрической надёжности.

К настоящему времени разработанные программные модули позволяют:

- выполнять прогнозирование возможного постепенного отказа конкретного экземпляра (транзистора) методом реакции функционального параметра на имитационное воздействие;
- проводить отбор изделий электронной техники повышенного уровня надёжности методом пороговой логики [3];
- выполнять оценку параметрической надёжности выборок однотипных электронных изделий (здесь имеет место групповое прогнозирование надёжности [3]).

Разработанные модули интегрированы в систему «АРИОН-плюс» и в совокупности представляют собой программный комплекс автоматизированной оценки надёжности электронных элементов, аппаратуры и систем. Все представленные модули могут функционировать не только как составные части программного комплекса, но и как отдельные программные средства.

Использование программного комплекса позволяет быстро и качественно обработать входные экспериментальные данные о выборке полупроводниковых приборов, информацию о составе и параметрах эксплуатации электронных устройств, а также информацию о множественных состояниях сложных технических систем. При работе с модулями используются большие массивы промежуточных данных на этапе получения прогнозирующих моделей, которые необходимы в дальнейшем для прогнозирования показателей надёжности. В целом, разработанные модули имеют интуитивно понятный интерфейс, что облегчает работу с программным комплексом и делает возможным его применение не только на производстве, а также для подготовки специалистов на всех ступенях высшего образования.

Список использованных источников:

[1] Боровиков. С.М., Разработка программного комплекса автоматизированной оценки надёжности электронных устройств и систем : отчет о НИР (заключ.) // БГУИР ; научный руководитель С. М. Боровиков ; отв. исполнитель Е. Н. Шнейдеров. – Минск , 2016. – 45 с.

[2] Беляев Ю.К., Надёжность технических систем : справочник // Ю. К. Беляев [и др.] ; под ред. И. А. Ушакова. – М. : Радио и связь, 1985. – 608 с.

[3] Боровиков. С. М. Статистическое прогнозирование для отбраковки потенциально ненадёжных изделий электронной техники: монография // С. М. Боровиков. - М.: Новое знание, 2013. — 343 с.