

ды разработки изделия с возможностью параллельной работы. Такая компьютеризация для создания сложных изделий машиностроения потребует все равно больших затрат, но не приведет к существенному сокращению сроков и повышению качества проектирования.

Всегда нужно правильно соизмерять сложность задач предприятия и потребный уровень систем. В противном случае деньги будут потрачены зря.

Жаднов В.В., доцент, к.т.н.

Кафедра «Радиоэлектронные и телекоммуникационные устройства и системы»

Московский институт электроники и математики

<http://jadnov.distudy.ru>

Программные средства автоматизации проектных исследований надежности электронных средств

В последнее время интерес программным средствам автоматизации проектных исследований надежности постоянно возрастает. Это связано не только с широким распространением компьютеров и внедрением информационных технологий проектирования на предприятиях-разработчиках электронных средств, но внедрением систем менеджмента качества, отвечающих требованиям международных стандартов ИСО серии 9000.

Одним из элементов системы менеджмента качества является менеджмент рисков (см. стандарты ГОСТ Р серии 51901 — практически полный аналог стандартов МЭК), в которых значительная часть посвящена менеджменту надежности. Кроме того, в стандартах ГОСТ серии 27 и российских военных стандартах (КСОТТ и КСКК) так же содержатся требования к методам и средствам проектных исследований надежности электронных средств.

Среди вышеперечисленных стандартов следует выделить ГОСТ Р 51901.5-2005 (МЭК 60300-3-1:2003): «Менеджмент риска. Руководство по применению методов анализа надежности», в котором приведен наиболее полный перечень этих методов. Однако в этом ГОСТе нет четкого разделения между понятиями «математическая модель» и «метод», т. е. этот стандарт представляет собой скорее не «Руководство...», а аннотацию моделей и методов их решения. С этой точки зрения более показателен ОСТ 4Г 0.012.242-84: «Аппаратура радиоэлектронная. Методика расчета показателей надежности», в котором приведено отдельное описание моделей и математических методов, которые могут применяться для их решения.

Тем не менее, можно сделать вывод о том, что современные программные средства автоматизации проектных исследований надежности должны содержать набор «методов», соответствующих, как минимум, ГОСТ Р 51901.5. Этому требованию отвечают программные средства ведущих зарубежных производителей, таких как Relex Software Corp., ReliaSoft Corp., A.L.D. Group, BQR Reliability Engineering, Isograph Inc, Dyadem International Ltd, RELIASS Inc., Data Systems & Solutions, LLC, INEL, в которых, наряду с методами МЭК 60300-3-1, реализованы и методы стандартов MIL-HDBK-472, MIL-STD-1629, SAE ARP 5580, AIAG, Ford FMEA.

Некоторые из программных средств зарубежных производителей уже представлены на российском рынке программного обеспечения, как непосредственно — представительство ReliaSoft Corp., так и дилерами — ЗАО «ЭлекТрейд-М» — A.L.D. Group; НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика» — BQR Reliability Engineering; ИПУ РАН — Relex Software Corp и др. Это так же относится и к ряду CAD-систем, в состав которых включены модули «прогнозирования безотказности» (расчета надежности электрон-

ных модулей 1-го уровня), например, модуль Reliability (Cadence) и подсистема Reliability manager (Mentor Graphics Corp.).

Однако внедрение зарубежных программных средств в практику проектных исследований надежности на отечественных предприятиях сдерживает ряд факторов, главным из которых является то, что их базы данных содержат характеристики надежности электрорадиоизделий (ЭРИ) только из иностранных справочников (MIL HDBK-217, IR 322 - Bellcore Issue 6, SR 322 — Telcordia 2001, RDF 95 — French Telecom, UTEC N0810 (CNET 2000), HRD — British Telecom, GJB 299 — Chinese Standard, IRPH 93 — Italtel, AL.CATEL, RADC 85-91, NPRD — 95, NSWC — 98 и др.), а данные из российских справочников («Надежность ЭРИ» и «Надежность ЭРИ ИП») в них отсутствуют.

Поэтому лидирующее положение по числу продаж на рынке программно-го обеспечения для расчетов надежности занимает АСРН (ГУ «22 ЦНИИИ МО РФ»), несмотря на то, что в ней реализован всего лишь один из «методов» ГОСТ Р 51901.5-2005 — расчет надежности электронных модулей 1-го уровня. Это в значительной степени обусловлено тем обстоятельством, что АСРН поставляется совместно со справочниками «Надежность ЭРИ» и «Надежность ЭРИ ИП», которые являются официальными документами МО РФ.

Что же касается других «методов», то для их реализации, как правило, используются универсальные математические пакеты (MATLAB, Mathematica и др.). Кроме того, существует еще ряд программных средств коммерческого уровня, как специализированных, так комплексных, в которых реализованы отдельные «методы» из ГОСТ Р 51901.5-2005 и ОСТ 4Г 0.012.242-84 — ПК АСМ (ОАО «СПИК «СЗМА»), ПК «Универсал» (ФГУП «ВНИИ УП МПС РФ»), КОК (ГУ «3 ЦНИИ МО РФ») и ПК АСОНИКА-К (ГОУВПО «МИЭМ»).

Собственно говоря, этим и ограничено число российских программных средств коммерческого уровня для расчетов надежности. Несомненно, в рунете можно найти еще ряд предложений от институтов РАН (например, того же ИПУ), вузов и предприятий, но все они не доведены до необходимого уровня коммерциализации и скорее могут быть отнесены к «собственным разработкам», предназначенным для «внутреннего» применения, а не для реальных продаж.

Более подробную информацию о программных средствах автоматизации проектных исследований надежности и их сравнительные характеристики можно найти в следующих публикациях:

1. Строганов, А. Обзор программных комплексов по расчету надежности сложных технических систем. / А. Строганов, В. Жаднов, С. Полесский. // Компоненты и технологии: Научно-технический журнал. № 5 (70), 2007. — с. 74—81.

2. Жаднов, В. В. Современные проблемы автоматизации расчетов надежности. / В. В. Жаднов, И. В. Жаднов, С. Н. Полесский. // Надежность: Научно-технический журнал. № 2 (21), 2007. — с. 3—12.

3. Викторова, В. С. Анализ программного обеспечения моделирования надежности и безопасности систем. / В. С. Викторова, А. С. Степанянц. // Надежность: Научно-технический журнал. № 4 (19) 2006.