

Прогнозирование показателей надежности элементов электронных систем автомобилей

Дыко Г.А.

Белорусский национальный технический университет

Надежность технических объектов, в том числе электронных устройств и их элементов, является комплексным свойством. Это свойство в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать определенные сочетания простых свойств: безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. В перечне основных понятий теории надежности следует выделить наработку объекта и его отказ. Нарботка – это время работы объекта, а отказ – случайное событие, заключающееся в нарушении его работоспособности. Различают наработки: до первого отказа, на отказ и до предельного состояния (ресурс). Отказы бывают независимые и зависимые, явные и неявные, полные и частичные, устойчивые и временные, конструкционные, производственные и эксплуатационные.

При прогнозировании надежности устройств и элементов применяют такие схемы возникновения отказов: мгновенных повреждений (внезапный отказ), накапливающихся повреждений (постепенный отказ), релаксаций (накопление повреждений и потом скачок), действия нескольких независимых причин. Исходя из этих схем используются модели отказов – экспоненциальное распределение и распределение Вейбулла для внезапных отказов и нормальное, логарифмически нормальное распределения и распределение Вейбулла для постепенных отказов.

Прогнозирование показателей надежности электронных элементов проводится при проектировании. Чаще всего на практике оценивают вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, среднюю наработку до отказа, относительную и среднюю частоты отказов и коэффициент нагрузки элемента. Для восстанавливаемых устройств также используют среднюю наработку на отказ и среднее время восстановления работоспособности.

При достаточно высоких показателях надежности элементов применяются нерезервированные устройства и последовательные схемы соединения элементов. При вынужденном использовании элементов в недостаточной надежностью проектируют устройства с резервированием и параллельным подключением дополнительных элементов.