

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДЕЛЕЙ ОТКАЗОВ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

С.М. ДЗЕРЖИНСКИЙ, М.В. СУРИН

Оценка и прогнозирование надежности систем защиты информации является актуальной. При этом имеет значение правильный выбор закона распределения наработки до отказа элементов систем защиты информации. В качестве теоретических моделей отказов элементов электронной техники используются экспоненциальное распределение (E), нормальное (N), логарифмически нормальное (LN), распределение

Вейбулла (W), диффузионное монотонное (DM) и диффузионное немонотонное (DN) распределения.

Оценку соответствия теоретического распределения экспериментальным данным или данным эксплуатации проводят с использованием критериев согласия, в частности критериев Пирсона, Колмогорова, омега-квадрат. Использование статистических критериев позволяет удовлетворительно аппроксимировать экспериментальные данные несколькими двухпараметрическими законами распределения. Однако при необходимости оценки такого показателя как гамма-процентный ресурс, расхождение в оценках при использовании разных распределений может достигать порядка. В связи с этим закон распределения наиболее точно аппроксимирующий хвосты распределений является более адекватной моделью.

Для выбора теоретической модели отказов элементов электронной техники (конденсаторы, резисторы), подверженных действию широкополосной случайной вибрации (ШСВ), были выбраны по результатам испытаний на вибропрочность 15 наиболее представительных выборок (от 30 до 60 членов). По результатам эксперимента оценивались параметры перечисленных выше распределений, а затем определялись эмпирические и теоретические оценки асимметрии, эксцесса и квантилей.

В результате установлено, что моменты высокого порядка (асимметрию и эксцесс) более точно описывает DM -распределение, а квантили низкого уровня — DM , LN , DN распределения. Таким образом, для выравнивания экспериментальных данных по наработке до отказа элементов электронной техники, подверженных действию ШСВ, рекомендуется использовать логарифмически нормальное и диффузионное монотонное распределения, более адекватно соответствующие кумулятивному процессу накопления повреждений.