

Нормальное распределение имеет место при линейном изменении во времени определяющего параметра.

Приведены примеры использования полученных результатов для прогнозирования надежности радиоэлектронных средств.

В.В.Жаднов, С.Б.Селезнев

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ DN-РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЭТ

Использование двухпараметрической вероятностно-физической модели отказов - DN-распределения - при расчете показателей надежности РЭС дает наиболее адекватные оценки этих показателей по сравнению с оценками, полученными на основе традиционно используемых моделей отказов, например, экспоненциальной.

Поскольку высокая собственная надежность ИЭТ не позволяет получить достаточной статистики для оценки параметров DN-распределения, то В.П.Стрельников предложил метод идентификации этих параметров на основе интенсивности отказов ИЭТ и экспериментальной вероятности Рэ. Однако он является грубо приближенным, так как в нем принимается значение коэффициента вариации  $V$  равным единице и используется приближенное значение экспериментальной вероятности, что обуславливает низкую точность оценки показателей надежности РЭС в целом. Все это тормозит внедрение этой, безусловно, лучшей модели отказов при расчетах показателей надежности РЭС.

В докладе рассматривается метод идентификации параметров DN-распределения по данным из нормативно-технической документации на ИЭТ. В основу метода положены следующие предположения: отказ - следствие протекания деградиационных процессов, внешние факторы (электрический режим работы, температура, давление окружающей среды и другие) приводят к изменению скорости протекания этих процессов при неизменном значении коэффициента вариации. Это позволяет построить систему из двух уравнений для квантилей DN-распределения, соответствующих минимальной наработке и сроку сохраняемости ИЭТ. Пересчет параметров экспоненциального распределения к

одинаковым условиям эксплуатации осуществляется по известным моделям надежности. Решив систему уравнений, мы получаем параметры  $DN$  -распределения ИЭТ - среднюю наработку до отказа  $T_0$  и  $V$ .

Апробация методики проведена на ряде ИЭТ. Так, например, для стабилизатора ДВ16А получены  $T_0 = 88306$  ч и  $V = 0,3$ . Для сравнения, существующая методика при  $P_э = 0,998$  дает  $T_0 = 226733$  ч и  $V = 1$ .

Д.Д. Недосекин, С.В. Прокопчина, Н.И. Иванова

### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ АТТЕСТАЦИИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ БАЙЕСОВСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Основными задачами метрологической исследовательской аттестации (МИА) средств измерений (СИ) являются изучение метрологических свойств аттестуемых СИ, идентификация моделей основных характеристик погрешности СИ с целью синтеза оптимальной методики проверки СИ в производственных условиях.

Важным аспектом решения этих сложных и трудоемких задач является оптимизация процесса МИА и методики поверки СИ в смысле минимизации технико-экономических затрат при гарантированном качестве контроля СИ. Достижение последнего связано с разработкой эффективных алгоритмов идентификации метрологических характеристик (МХ) и созданием на их основе интеллектуальных программных средств поддержки МИАСИ.

В докладе обсуждается интеллектуальный программный комплекс "АССИСТЕНТ-МЕТРОЛОГ", позволяющий оптимизировать процесс исследования случайной составляющей погрешности СИ ( $\Delta_c$ ), определять аналитическую модель закона распределения  $\Delta_c$  и ее основные числовые характеристики на основе алгоритмов байесовской идентификации, а также оптимальные величины допусков характеристик  $\Delta_c$  и объем выборочных данных для обеспечения заданного качества поверки СИ. Характеристиками качества оценки  $\Delta_c$  служат показатели точ-