

ОЦЕНКА ОШИБОК ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ НАДЁЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

С.М. БОРОВИКОВ, А.И. БЕРЕСНЕВИЧ, А.В. ШАЛАК, Е.Н. ШНЕЙДЕРОВ

Известно, что для изделий электронной техники (ИЭТ) на долю постепенных отказов приходится до 75–80% всех отказов. Поэтому прогнозирование постепенных отказов и, следовательно, параметрической надёжности ИЭТ является актуальной задачей.

В работах авторов были разработаны метод индивидуального и метод группового прогнозирования параметрической надёжности ИЭТ. При индивидуальном прогнозировании рассматривается конкретный экземпляр ИЭТ данного типа. На этот экземпляр воздействуют имитационным фактором и по реакции функционального параметра ИЭТ на действие этого имитационного фактора определяют (прогнозируют) значение параметра, которое он будет иметь в будущий момент времени t_3 . Уровень имитационного фактора рассчитывается по заранее полученным моделям в зависимости от значения времени t_3 . в качестве имитационного фактора для биполярных полупроводниковых приборов предложено использовать напряжение. Причём, следует различать рабочее напряжение прибора и имитационное напряжение. С помощью имитационного напряжения в начальный момент времени получают лишь информацию о поведении функционального параметра в будущем и далее это напряжение не используют. При групповом прогнозировании для получения прогноза параметрической надёжности используют физико-статистическую модель деградации функционального параметра. Эту модель получают один раз, используя результаты физического моделирования наработки обучающей выборки ИЭТ, взятой из исследуемой партии. Прогноз получают в виде вероятности того, что в течение заданного времени работы (наработки) рассматриваемый функциональный параметр ИЭТ будет находиться в пределах норм, записанных в технической документации или указанных потребителем. Прогноз при этом прогнозировании относится к любому экземпляру рассматриваемой (исследуемой) партии ИЭТ.

В практических приложениях важно знать, к каким ошибкам могут привести разработанные методы прогнозирования. Авторами предложено использовать среднюю ошибку прогнозирования. При индивидуальном прогнозировании ошибка определяется путём сравнения прогнозных и истинных значений параметра в будущий момент времени t_3 , при групповом прогнозировании — путём сравнения прогнозируемого и истинного уровня параметрической надёжности обучающей выборки.