

Стрельников В.П., Кияшко Е.В., Пятецкая Е.И. (ИММС НАН, Украина)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАНОВ И МЕТОДОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПРИ КОНТРОЛЕ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ И КОЭФФИЦИЕНТА ГОТОВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Основной целью контрольных испытаний является подтверждение или опровержение соответствия надежности технических систем требованиям стандарта или технических условий. Постановка задачи планирования контрольных испытаний предусматривает в качестве исходных данных установленные значения рисков изготовителя ( $\alpha$ ) и заказчика ( $\beta$ ), а также установленные значения приемочного ( $A_\alpha$ ) и браковочного ( $A_\beta$ ) уровней контролируемого показателя надежности.

В настоящее время в технической документации указывается, как правило, точечная оценка показателя надежности, который подлежит проверке при контрольных испытаниях на надежность. Очевидно, что доверительный интервал ( $A_\beta, A_\alpha$ ) должен размещаться относительно  $A$ . Определение расположения доверительного интервала осуществляется на основе использования функции распределения контролируемого показателя (или достаточной статистики). В практике контрольных испытаний обычно используют коэффициент  $D$ , представляющий собой отношение приемочного уровня к браковочному  $D = \frac{A_\alpha}{A_\beta}$ . Используя этот коэффициент, получают соотношения:  $A_\alpha = A\sqrt{D}$ ;  $A_\beta = \frac{A}{\sqrt{D}}$ .

При контроле показателя надежности типа вероятность безотказной работы  $R(t)$  (ВБР) исходными данными для выбора плана испытаний являются: ожидаемое значение ВБР  $R_0(t)$  за определенный интервал наработки  $t$ ; величина  $D = \frac{1 - R_\beta(t)}{1 - R_\alpha(t)}$ ; ожидаемое значение коэффициента вариации наработки до отказа  $v$ ; а также значения  $\alpha$  и  $\beta$ . Для установленных значений исходных данных определяют предельное число отказов (в соответствии с основной формулой для диффузионных распределений)  $r_{np}$  и минимальное число объектов  $N$ , которое нужно поставить на испытания. По результатам испытаний принимают решение о соответствии ВБР заданным требованиям, если число отказов  $r < r_{np}$ . Решение о несоответствии принимают, если  $r \geq r_{np}$ .

Исходными данными при планировании контроля коэффициента готовности являются: ожидаемое значение  $K_{z0}$ ; ожидаемые значения среднего времени наработки на отказ  $T_0$  и времени восстановления  $T_B$ ; ожидаемые значения коэффициентов вариации средней наработки на отказ  $v$  и времени восстановления  $v_B$ ; величина  $D = \frac{1 - K_{z\beta}}{1 - K_{z\alpha}}$ ; отношение числа восстановлений (включающих искусственное введение неисправностей) к числу отказов  $K = \frac{m}{r}$ . Для установленных значений исходных данных, используя формулы для диффузионных распределений, определяют минимальное количество отказов  $r$  и значение критического параметра  $\eta_{кр}$ . Испытания проводят по плану [NMг] до появления  $r$ -го отказа. Число объектов испытаний  $N$  не регламентируют. По результатам испытаний вычисляют отношение выборочных средних значений времени восстановления и наработки  $\tilde{\rho} = \tilde{T}_B / \tilde{T}_0$ . Определяют относительную величину  $\eta = \tilde{\rho} / \rho_0$ , где  $\rho_0 = T_B / T_0$  — ожидаемое значение. Решение о результатах контроля принимают из сравнения величины  $\eta$  с параметром плана испытаний  $\eta_{кр}$ . Если величина  $\eta \leq \eta_{кр}$ , то принимают решение о соответствии объекта заданным требованиям в части контролируемого коэффициента готовности, в противном случае ( $\eta > \eta_{кр}$ ) принимают решение о несоответствии.