

Коэффициенты надежности

Средняя наработка на отказ -
это математическое ожидание
интервала времени между соседними
отказами:

$$T_0 = \int_0^{\infty} d[F_k(t)]$$

где $F_k(t)$ – функция распределения случайного времени исправной работы Θ_k между $(k-1)$ -м и k -м отказами.

Статистическая средняя наработка на отказ

$$\overline{T_0} = \frac{\sum_{i=1}^m \theta_{ki}}{m}$$

где m – число отказов;

θ_{ki} – случайное время исправной работы изделия между $(k-1)$ -м и k -м отказами.

Параметр потока отказов $V(t)$ –
это отношение вероятности появления
отказа за промежуток времени Δt к
величине промежутка $\Delta t \rightarrow 0$:

$$V(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t, t + \Delta t)}{\Delta t}$$

Назначенный срок службы –

это суммарная календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой применение объекта по назначению должно быть прекращено, независимо от его технического состояния.

Установленный срок службы –

технико - экономически обоснованный или заданный срок службы, обеспечиваемый конструкцией, технологией и эксплуатацией, в пределах которого объект не должен достигать предельного состояния.

Средний срок сохраняемости – это математическое ожидание срока сохраняемости объекта:

$$T_c = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N T_{ci}$$

где T_{ci} – срок сохраняемости i -того объекта.

Показатели ремонтпригодности

1. Среднее время восстановления
2. Вероятность восстановления работоспособного состояния

Среднее время восстановления –

это математическое ожидание
времени восстановления объекта

$$T_{\text{в}} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m T_{\text{вк}}$$

где $T_{\text{вк}}$ – время восстановления k -того отказа объекта;

m – число отказов за заданный срок испытаний или эксплуатации.

Вероятность восстановления работоспособного состояния –

это вероятность того, что объект будет восстановлен в заданное время t_B .

Для большинства объектов машиностроения вероятность восстановления подчиняется экспоненциальному закону распределения:

$$P_B(t) = e^{-\lambda \cdot t_B}$$

где λ – интенсивность отказов (принимается постоянной).

Коэффициент готовности K_r –

это вероятность того, что объект окажется работоспособным в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается.

$$K_r = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{\sum_{i=1}^N t_i + \sum_{i=1}^N \tau_i},$$

где t_i – суммарная наработка i -того объекта в заданном интервале эксплуатации;

τ_i – суммарное время восстановления i -того объекта за тот же период эксплуатации;

N – число наблюдаемых объектов в заданном интервале эксплуатации.

Если на заданном интервале эксплуатации определены среднее значение наработки на отказ T_o и среднее время восстановления объекта после отказа T_v , то коэффициент готовности определяется по формуле

$$K_{\Gamma} = \frac{T_o}{T_o + T_v}$$

Коэффициент технического использования – отношение средней наработки объекта за некоторый период эксплуатации к сумме средней наработки, продолжительности технического обслуживания, плановых ремонтов и неплановых восстановлений за тот же период эксплуатации

$$K_{\text{т.и}} = \frac{T_o}{T_o + \tau_{\text{т.о}} + \tau_p + T_B}$$

Коэффициент оперативной готовности – вероятность того, что объект окажется работоспособным в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусмотрено, и, начиная с этого момента, объект будет работать безотказно в течении заданного интервала времени:

$$K_{0Г} = K_{Г} \cdot P(t_0; t_1)$$

где $P(t_0; t_1)$ – вероятность безотказной работы объекта в интервале $(t_0; t_1)$;

t_0 – момент времени, с которого возникает необходимость применения объекта по назначению;

t_1 – момент времени, когда применение объекта по назначению прекращается.