

Задача №2

Вычислить значение вероятности отсутствия внезапных отказов автомата давления АДУ-2С системы воздушного запуска в течение $t = 1000$ ч, если интенсивность внезапных отказов составляет $\lambda = 1/T = 10^{-6}$ 1/ч.

Решение:

Внезапные отказы, т.е. наработка до появления внезапного отказа аппроксимируется экспоненциальным законом распределения

$$P(t) = e^{-\lambda t}$$

Тогда расчет точного результата в пределах четырех знаков после запятой дает

$$P(t) = e^{-\lambda t} = e^{-10^{-6} \cdot 1000} = 0,999 \cong 1,000$$

Экспоненциальное распределение обладает важной особенностью при значениях $\lambda t \ll 0,1$ формула вероятности безотказной работы в результате разложения в ряд и отбрасывания малых членов упрощается

$$P(t) = 1 - \lambda t + \frac{(\lambda \cdot t)^2}{2!} - \frac{(\lambda \cdot t)^3}{3!} + \dots \approx 1 - \lambda t$$

Тогда

$$\lambda t = 10^{-6} \cdot 1000 = 10^{-3}$$

и

$$P(t) = P(1000) = 1 - 10^{-3} = 0,999$$

Как видим результаты очень близки.