

Задача №8

Определить надежность системы электрического пуска двигателя по безотказности датчиков Д-20 в условиях нормальной эксплуатации, считая, что надежность всех остальных элементов системы считать 100%-ная. Поскольку оба датчика одинаковы по устройству и функционируют в одинаковых условиях, примем, что интенсивность отказов их одинакова и равна $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda = 0,00051/\text{ц}$.

Этого параметра достаточно при экспоненциальном характере распределения наработки на отказ, для вычисления вероятности безотказной работы системы в процессе $t=700$ циклов пуска двигателя (для пуска двигателя достаточно срабатывания по крайней мере одного датчика).

Решение:

Вероятность безотказной работы каждого датчика равна $P_{Д} = e^{-\lambda t} = e^{-0.0005 \cdot 700} = 0.71$

Вероятность безотказной работы системы определяется надежностью датчиков и для параллельного соединения будет равна

$$P_C = 1 - \prod_{i=1}^2 (1 - P_{Дi}) = 1 - (1 - 0.71)^2 = 1 - 0.09 = 0.91$$

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод: параллельное соединение основного и резервного элементов (датчики Д-20) увеличило надежность системы электрического пуска двигателя не в 2 раза (как это кажется на первый взгляд), а примерно на 30%. Однако следует заметить, что вероятность безотказной работы системы выше вероятности безотказной работы каждого ее элемента, и с ростом числа резервных нагруженных элементов увеличивается.