

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kontrolnaya-rabota/329749>

Тип работы: Контрольная работа

Предмет: ОБЖ

-

Оптимизация надежности энергоснабжения

В качестве показателя надежности сложных технических систем (систем энергоснабжения, электростанций, агрегатов энергоблоков) часто используют коэффициент готовности K_r :

$$K_r = \tau_p / (\tau_p + \tau_{ав})$$

где τ_p — время нахождения агрегата или системы в рабочем состоянии, включая время резерва; $\tau_{ав}$ — время нахождения агрегата в аварийном состоянии.

Отказ агрегата или системы характеризуется показателем q :

$$q = \tau_0 / (\tau_p + \tau_{ав})$$

Один агрегат может находиться либо в том, либо в другом состоянии. Для сложной энергосистемы, состоящей из m однотипных энергетических агрегатов с единичной мощностью N , вероятности всех возможных состояний системы могут быть найдены из разложения бинома Ньютона [9]:

$$(p+q)^m = p^m + c_m^1 p^{m-1} q + \dots + c_m^{m-1} p p^{m-1} q + q^m = 1$$

где c_m^j — вероятность одновременного отказа j агрегатов. Число сочетаний из m элементов по j

$$c_m^j = \frac{m!}{j!(m-j)!} = \frac{m(m-1)\dots(m-j+1)}{(j-1)\dots 1}$$

Первый член данного разложения бинома показывает вероятность рабочего состояния всех энергетических агрегатов p^m , а последний — вероятность аварийного отказа всех агрегатов в энергосистеме — q^m .

$$\sum_{j=0}^m c_m^j p^j q^{m-j} = 1$$

Для упрощения расчетов значения коэффициентов разложения бинома Ньютона c_m^j можно определять по треугольнику Паскаля, который строится следующим образом:

а) в вершине и по краям треугольника ставятся единицы;

б) во второй строке средний член равен 2;

в) начиная с третьей строки, каждый член между единицами получается, как сумма рядом стоящих элементов предыдущей строки.

Очевидно, коэффициенты третьей строки треугольника Паскаля 1, 3, 3, 1 совпадают с коэффициентами разложения бинома третьей степени:

$$(p+q)^3 = 1p^3 + 3p^2 q + 3pq^2 + 1q^3$$

Элементы шестой строки треугольника Паскаля 1, 6, 15, 20, 15, 6, 1 совпадают с элементами разложения бинома шестой степени:

$$(p+q)^6 = 1p^6 + 6p^5 q + 15p^4 q^2 + 20p^3 q^3 + 15p^2 q^4 + 6pq^5 + 1q^6$$

Выход из строя одного энергетического агрегата приводит к снижению мощности системы электроснабжения на N , а j агрегатов — на $j \times N$. То есть надежность системы энергоснабжения может быть оценена как вероятность отсутствия дефицита мощности.

Если обозначить через p_{-jN} вероятность снижения мощности энергосистемы, то ряд распределения вероятностей всех возможных состояний при выходе из строя агрегатов переписывается так:

$$(p+q)^m = p_{0N} + p_{-N} + \dots + p_{-jN} + \dots + p_{-mN} = 1$$

$$p_{-jN} = c_m^j \cdot p^{m-j} \cdot q^j$$

Следовательно, при отсутствии резервных энергетических мощностей и агрегатов в системе надежность энергоснабжения p будет равна вероятности безотказной работы всех агрегатов: $p_0 = p_{0N} = p^m$. Это можно записать как количество резервных агрегатов в системе $r = 0$.

-

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kontrolnaya-rabota/329749>