|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА** – **Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** | | |

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий |
| Кафедра Инструментального и прикладного программного обеспечения |

|  |  |
| --- | --- |
| **ОТЧЁТ ПО**  **ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2**  **Вариант 1** | |
| **Дисциплина** | |
| **«Надежность ПО»** | |
|  | |
| Выполнил студент группы \_ИКБО-02-15\_\_\_ | *Апальков П.Ю.* |
| Приняла | *Перова Ю.П.* |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работы выполнены | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г. |  |
|  |  |  |
| «Зачтено» | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г. |  |

Москва 2018

**Расчет параметров надежности аппаратно-программных комплексов информационных систем**

**Задания на лабораторную работу**

1. Рассчитайте вероятность безотказной системы, изображенной на рисунке. 1. Предложена мостовая схема, где P1, P2, P3, P4, P5 – вероятности безотказной работы элементов схемы, если:

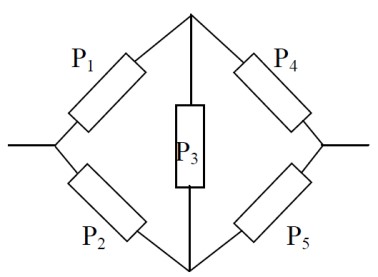


Рисунок. 1 Схема системы.

Вероятность безотказной работы элементов:

Р1 = 0,93

Р2 = 0,985 – 0,003\*1 = 0,982

Р3 = 0,092

Р4 = 0,83 + 0,0055\*1 = 0,86245

Р5 = 0,95

2. Определите вероятность безотказной работы *Робщ* за время *t* = 200 часов и среднее время безотказной работы *Тобщ* для системы с общим резервированием, изображенной на рис. 2.

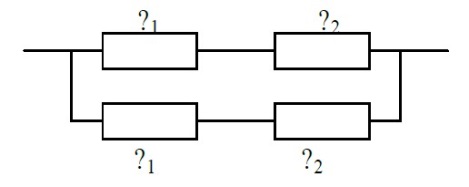


Рисунок 2. Схема системы с общим резервированием

Вероятность безотказной работы элементов неизвестна, но задана интенсивности отказов элементов:

λ1=5 – (0,003\*1)\*10-4 1/час=4,9999997 1/час λ2=0,1 + (0,006\*1)\*10-4 1/час=0,1000006 1/час

3. Определите вероятность безотказной работы *Робщ* за время *t* = 200 часов и среднее время безотказной работы *Тобщ* для системы с раздельным резервированием, изображенной на рис. 3. Исходные данные взять из задания 2.

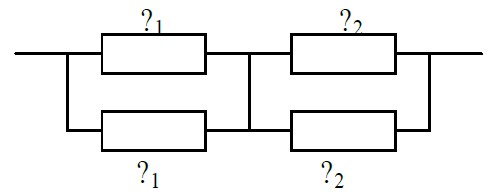


Рисунок 3. Схема системы с раздельным резервированием.

4. Вероятность *Р* самопроизвольного датчика информационной системы при воздействии внешних силнеизвестна, но предположительно очень мала. Произведено 100+i (где i- номер студента в журнале группы) опытов, в каждом из которых информационную систему, установленную на изделии подвергали жестким воздействиям, но ни в одном опыте датчик не сработал самопроизвольно. Определить верхнюю границу *Р*2 при условии, что доверительный интервал для вероятности *P* равен 0,95.

5. Сколько раз надо убедиться в безотказной работе изделия для того, чтобы с гарантией 96% утверждать, что в практическом применении оно будет отказывать не более чем в 4% всех случаев?

**Ход выполнения лабораторной работы**

**Задание №1**

Для решения данной задачи необходимо схему, приведенную на рисунке 1 преобразовать к эквивалентному виду, используя минимальные пути, который удобен для расчетов. Для этого схема преобразуется в схему из четырех параллельных ветвей, согласно минимальным путям, а они следующие:

1) Р1, P4

2) P1, P3, P4

3) P2, P5

4) P2P3P4

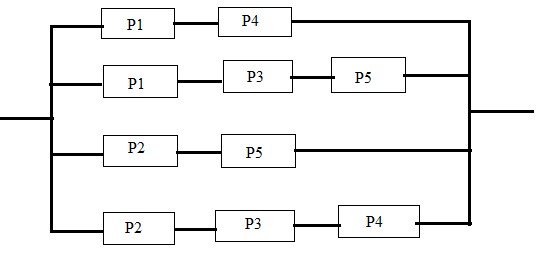
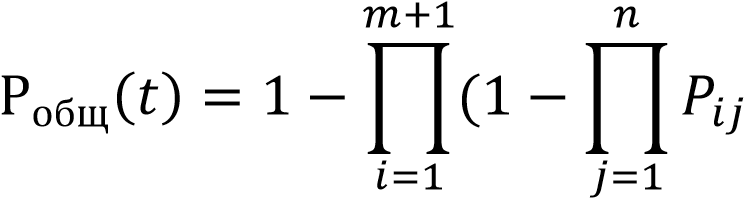


Рисунок 4. Вероятность безотказной работы системы

Вероятность безотказной работы системы, изображенной на рисунке. 4 рассчитывается, используя формулы для расчета системы с общим резервированием:



Робщ(𝑡) = 1 − (1 − Р1 ∗ Р4) ∗ (1 − 𝑃1 ∗ 𝑃3 ∗ 𝑃5) ∗ (1 − 𝑃2 ∗ 𝑃5)

∗ (1 − 𝑃2 ∗ 𝑃3 ∗ 𝑃4)

= 1 − (0,1979215\*0,918718\* 0,9329\* 0,0779171828) =

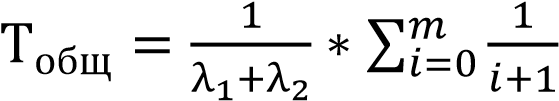
0,9867826761

**Задание №2**

λ1=5 – (0,003\*1)\*10-4 1/час = 4,9999997, λ2=0,1 + (0,006\*1)\*10-4 = 0,1000006 1/час.

Если учесть что P=𝑒−λ∗t, тогда вероятность безотказной работы(общей) вычисляется по следующей формуле:

Робщ(𝑡) = 1 − [(1 − 𝑒−(λ1+λ2)∗𝑡)]𝑚+1,

 , где m-количество резервных цепей, m=1

−(λ1 + λ2) ∗ 𝑡 = −(4,9999997+ 0,1000006) ∗ 200 = −1 020,00006

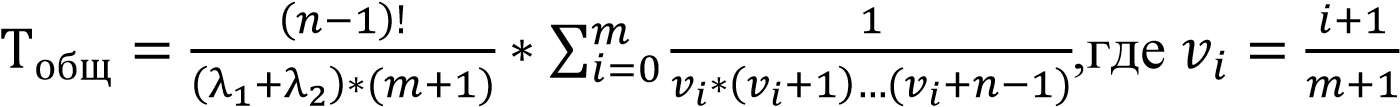
Робщ(200) = 1 − [(1 − 𝑒−1020,00006)]2 = 1 − (1 − 0)2 = 1 − 1 = 0

\*1,5= 0,294 часа=17,65 минут

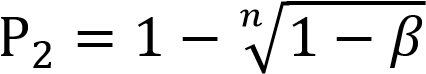
**Задание №3**

Так как это система с раздельным резервированием, то используются следующие формулы:

Робщ(𝑡) = [1 − (1 − 𝑒−(λ1+λ2)∗𝑡)𝑚+1]𝑛, где m=1 n=2



**Задание №4**



P(А)=0,95=𝛽-появление события

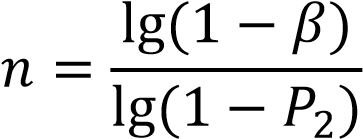
Р(В)=1-0,95=1-𝛽=0,05-событие А не появилось

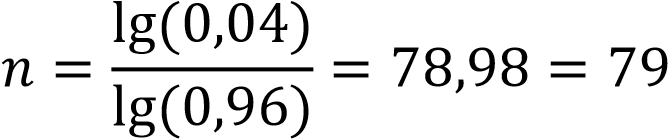
N=101

**Задание №5**

β = 0,96 Р2 = 0,04

Если выразить n из формулы предыдущего задания, то получим:





**Вывод**

В ходе выполнения данной лабораторной работы были освоены следующие темы:

* Резервирование для повышения надежности ИС, были рассмотрены задачи на общее и раздельное резервирование, а также изучены режимы включения(постоянное, замещением, скользящее, облегченное)
* Расчет надежности по статистическим данным, а именно практически был определен доверительный интервал при отсутствии отказов, теоретически изучен метод определения доверительного интервала при нормальном и экспоненциальном распределении.