Волжский университет им. В.Н. Татищева

Факультет информатики и телекоммуникации

Кафедра промышленной информатики

Контрольная работа

по дисциплине: Надежность систем

тема: Расчет количественных характеристик надежности

Тольятти

2009

**Задание №1**

На испытание поставлено  изделий. За время t час вышло из строя n(t) штук изделий. За последующий интервал времени  вышло из строя  изделий. Необходимо вычислить вероятность безотказной работы  за время *t*, частоту отказов  и интенсивность отказов  на интервале . Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные для задачи 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар | *N0* | *t, час* | ,*час* | *n*() |
| 18 | 45 | 5 | 5 | 5 |

**Решение**

Вероятность безотказной работы :

=(45-5)/45=0,888888889

Частота отказов  на интервале :

=5/(45\*5)= 0,022222222

Интенсивность отказов  на интервале :

=0,022222222/0,888888889=0,0250000

**Задание №2**

Изделие состоит из *N* элементов, средняя интенсивность отказов которых . Требуется вычислить вероятность безотказной работы в течение времени *t* и среднюю наработку до первого отказа. Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 2.

Таблица 2. Исходные данные для задачи 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № вар | *N* | , *1/час* | *t, час* |
| 18 | 189000 | 1,4\*10-6 | 2 |

**Решение**

Вероятность безотказной работы P( t ):

*P( t ) = e-λс\*t* ,

Где, λс – средняя интенсивность отказов;

λс = N\*λcp ,

λс = 189000\*1,4\*10-6 = 0,2646;

P( t ) = е -0,2646\*2 = 0,589076.

Средняя наработка до первого отказа Тср:

*Тср = 1 / λс*

Тср = 1 / 0,2646= 3,779289.

**Задание №3**

Пусть время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром . Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента  при значение *t.* Построить графики зависимости  от *t*. Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 3.

Таблица 3. Исходные данные для задачи 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта |  |  |  |  |
| 18 | 1,4\*10-6 | 400 | 500 | 600 |

**Решение**

Вероятность безотказной работы P( t ):

*P( t ) = e-λ\*t*

P( t1 ) = е – 0,0000014\*400 = 0,999440157;

P( t2 ) = е – 0,0000014\*500 = 0,999300245;

P( t3 ) = е – 0,0000014\*600 = 0,999160353.



Рис.1. График зависимости вероятности безотказной работы от времени

Число отказов a( t ):

*a( t ) = λ \* e - λ \* t*

a( t1 ) = 0,0000014 \* е – 0,0000014\*400 =0,0000013992;

a( t2 ) = 0,0000014 \* е – 0,0000014\*500 = 0,0000013990;

a( t3 ) = 0,0000014 \* е – 0,0000014\*600 = 0,0000013988.

Рис.2. График зависимости числа отказов от времени

Средняя наработка до первого отказа Tcp:

*Tcp = 1 / λ*

Tcp = 1 / 0,0000014 = 714285,7143.

**Задание №4**

Время работы изделия до отказа подчиняется закону распределения Релея. Требуется вычислить количественные характеристики  для *t час,* если параметр распределения *σ час.* Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 5.

Таблица 5. Исходные данные для задачи 4 (вариант 11-20)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | σ |  |  |  |
| 18 | 1000 | 600 | 650 | 700 |

**Решение**

Вероятность безотказной работы Р(t):

 = 0,8352702114;

 = 0,8095716487;

 = 0,7827045382.

Частота отказов (плотность распределения) а(t):

 = 0,0005011621;

 = 0,0005262216;

 = 0,0005478932.

Интенсивность отказов (t):

 = 0,00060;

 = 0,00065;

 = 0,00070.

Средняя наработка до первого отказа Тср:

 = 1253,296.

**Задание №5**

За время испытаний по плану [n, Б, t0] отказало d устройств, причем отказавшие устройства проработали до выхода из строя соответственно t1-tn час. Требуется определить оценку  и двусторонний доверительный интервал для . Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 8.

Таблица 8. Исходные данные для задачи 5 (вариант 11-20)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | n | t0 | d | t1-tn |  |
| 18 | 70 | 500 | 5 | 150, 200, 300, 350, 450 | 0,8 |

**Решение**

Суммарная наработка :

 = 33950;

Оценка интенсивности отказов :

 = 0,000147275;

Верхняя граница :

 0,000268041;

Нижняя граница :

 = 0,00013947.

Двусторонний доверительный интервал: [0,00013947; 0,000268041].

**Список литературы**

1. Голинкевич Т.А. Прикладная теория надежности. Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1985.
2. Боэм Б., Браун Дж., Каспар Х. И др. Характеристики качества программного обеспечения/Пер. с англ. Е. К. Масловского.- М.: Мир, 1981 – 208 с., ил.
3. Надежность и эффективность АСУ. Заренин Ю. Г., Збырко М. Д., Креденцер Б. П., Свистельник А. А., Яценко В. П. “Техника”, 1975, 368 стр.