**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ **«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. Г. ШУХОВА»**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

**Дисциплина: Теория надежности**

**Тема: Расчет показателей надежности систем на основании статистических данных**

Выполнил: ст. группы ВТ-31

Подкопаев Антон Валерьевич

Проверил: доц. каф. ПО и ВТАС

Кабалянц Петр Степанович

**Белгород 2020**

**Вариант 13**

**Задания для выполнения к работе**

13. На испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп, за 1000 часов отказало 75 ламп, за 2000 часов отказало 98 ламп, за три тысячи часов отказало 115 ламп. Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа при t = 3000 час. Интенсивность отказов при t = 2000 час.

N0 = 1000 ламп

t0 = 0, t1 = 1000 ч., t2 = 2000 ч., t3 = 3000 ч.

n(t0) = 0, n(t1) = 75, n(t2) = n(t1) + 98 = 173, n(t3) = n(t2) + 115 = 288

P(t3) = (N0 - n(t3)) / N0 = (1000 - 288) / 1000 = 0,712 (71,2%) - вероятность безотказной работы

Q(t3) = 1 - P(t3) = 1 - 0,712 = 0,288 (28,8%) - вероятность отказа

N(t0) = 1000, N(t2) = 1000 - 173 = 827

Nср = (1000 + 827) / 2 = 913,5

λ(t2) = 173 / (913,5 \* 2000) = 173 / 1827000 = 0,00009469 = 9,469 \* 10-5 - интенсивность отказов в момент времени t2 = 2000 ч.

2. На испытание поставлено 100 однотипных объектов. За 300 часов отказало 20 из них. Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа при t=300 час.

N0 = 100

t1 = 300

n(t1) = 20

P(t1) = (N0 - n(t1)) / N0 = (100 - 20) / 100 = 0,8 (80%) - вероятность безотказной работы

Q(t1) = 1 - P(t1) = 1 - 0,8 = 0,2 (20%) - вероятность отказа

12. В результате наблюдения за 45 образцами радиоэлектронных элементов были получены данные до первого отказа всех 45 образцов, приведенные в таблицу. Необходимо определить среднее время безотказной работы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Δti час | ni | Δti час | ni |
| 0-10 | 18 | 30-40 | 0 |
| 10-20 | 12 | 40-50 | 3 |
| 20-30 | 9 | 50-60 | 3 |

T1 = 1/45 \* (18 \* 5 + 12 \* 15 + 9 \* 25 + 0 \* 35 + 3 \* 45 + 3 \* 55) = 795/45 = 17,66(6) среднее время безотказной работы за 60 наработанных часов

6. На испытание поставлено 1000 изделий. За 3000 часов вышло из строя 308 изделий. За последующий интервал времени [3000, 3100] часов вышло из строя еще 25 изделий. Необходимо вычислить вероятность безотказной работы и интенсивность отказов при t = 3100 часов.

N0 = 1000

t1 = 3000 ч., t2 = 3100 ч.

n(t1) = 308, n(t2) = n(t1) + 25 = 333

P(t3) = (N0 - n(t2)) / N0 = (1000 - 333) / 1000 = 0,667 (66,7%) - вероятность безотказной работы

N(t0) = 1000, N(t2) = 1000 - 333 = 667

Nср = (1000 + 667) / 2 = 833,5

λ(t2) = 333 / (833,5 \* 3100) = 333 / 2583850 = 0,00001288 = 1,288 \* 10-5 - интенсивность отказов в момент времени t2 = 3100 ч.