

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г.Шухова)**

Лабораторная работа №1  
дисциплина «Теория надежности»  
по теме «Расчет показателей надежности систем на основании статистических  
данных»

Выполнил: студент группы ВТ-31  
Проверил:

Макаров Д.С.  
Кабальянц П.С.

Белгород 2020

# Лабораторная работа №1

## «Расчет показателей надежности систем на основании статистических данных»

### Вариант 9

#### Задание:

Задачи 6,10,20,7.

#### Ход работы

#### Задача 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.

*Решение:*

$$\begin{aligned}N_0 &= 1000 \\N(3000) &= N_0 - (308 + 25) = 667 \\P(3000) &= \frac{N(t)}{N_0} = \frac{667}{1000} = 0,667 \\\lambda(t) &= \frac{f(t)}{P(t)} \\f(3000) &= \frac{25}{1000 * 100} = 0,00025 \\\lambda(3000) &= \frac{0,00025}{0,667} = 0,0003748\end{aligned}$$

#### Задача 10

На испытание поставлено 1000 изделий. За время  $t=1000$  час вышло из строя 210 изделий. В течение интервала времени [1000,1100] часов вышло из строя еще 10 изделий. Вычислить вероятность безотказной работы при  $t=1000$  час. и частоту отказов при  $t=1100$  час.

$$\begin{aligned}N_0 &= 1000 \\N(1000) &= 790 \\N(1100) &= 780 \\P(1000) &= \frac{N(1000)}{N_0} = \frac{790}{1000} = 0,790 \\f(1000) &= \frac{n(1000, 1100)}{N_0 * 100} = \frac{10}{1000 * 100} = 0,0001\end{aligned}$$

## Задача 7

На испытание поставлено 45 объектов. За время  $t=60$  часов вышло из строя 35 из них. За последующий интервал времени  $[60, 65]$  часов вышло из строя еще 3 объекта. Вычислить вероятность безотказной работы при  $t=60$  часов и при  $t=65$  часов; частоту отказов при  $t=60$  часов.

$$N_0 = 45$$

$$N(60) = 10$$

$$n(60) = 35$$

$$n(60, 65) = 3$$

$$N(65) = 7$$

$$P(60) = \frac{10}{45} = 0,2222$$

$$P(65) = \frac{7}{45} = 0,1555$$

$$f(60) = \frac{35}{45 * 60} = 0,01296$$

## Задача 20

На испытание было поставлено 1000 элементов. Вычислить основные показатели надежности. Данные об отказах образцов приведены в следующей таблице:

интервал	0-1	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11
$\Delta t$	10	10	10	10	10	10
$n_i$	5	2	4	8	1	2

$$P(60) = \frac{978}{1000} = 0,978$$

$$f(60) = \frac{2}{1000 * 10} = 0,0002$$

$$N_{cp} = \frac{N(t) + N(t + \Delta t)}{2} = \frac{980 + 978}{2} = 979$$

$$\lambda(60) = \frac{2}{979 * 10} = 0,000204$$

$$T_1 \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{N_0} nit_{cp} \approx \frac{(5 * 5 + 2 * 15 + 4 * 25 + 8 * 35 + 1 * 45 + 2 * 55)}{22} \approx 26,8$$