



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)

**Отчет по лабораторной работе №2**  
**РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ ДАННЫМ**  
Вариант №19

Выполнил:  
студент МИН21  
Урывский Д.В.

Ростов-на-Дону

2020

## Цель работы

Ознакомление с методами статистического анализа надежности систем.

## Задание 1

На испытании находилось  $N_0 = 100$  образцов техники. Вычислить показатели надежности  $P(t)$ ,  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$ ,  $T_0$ , и занести их в таблицу.

Таблица 1. Исходные данные

Интервал, час	0–120	120– 240	240– 360	360– 480	480– 600	600– 720	720– 840	840– 960
Длина $\Delta t$ , час	120	120	120	120	120	120	120	120
Число отказавших образцов $n(t, t + \Delta t)$	2	3	2	2	1	1	2	3

**Среднее время работы элемента до отказа равно среднему арифметическому времени, т. е.**

$$\hat{T} = \frac{1}{N_0} \sum_{i=1}^{N_0} t_i$$

$$T = \frac{960}{100} = 9,6(\text{час})$$

**Вероятность безотказной работы  $P(t)$  определяется следующей статистической оценкой:**

$$\hat{P}_{cm}(t) = \frac{N(t)}{N_0} = \frac{N_0 - n(t)}{N_0},$$

где  $N_0$  — общее число образцов, находящихся на испытании,  $N(t)$  — число исправно работающих образцов в момент времени  $t$ ,  $n(t)$  — число отказавших образцов в течение времени  $t$ .

$$P_{ст}(t) = \frac{100 - (2 + 3 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 3)}{100} = \frac{100 - 16}{100} = 0,84$$

**Частота отказов определяется следующей формулой:**

$$\hat{f}_{cm} = \frac{n(t, t + \Delta t)}{N_0 \Delta t},$$

где  $n(t, t + \Delta t)$  — число отказавших образцов за промежуток времени  $[t; t + \Delta t]$ ;  $N_0$  — число образцов, первоначально поставленных на испытания.

$$f_{\text{ст}} = \frac{16}{100} = 0,16$$

**Интенсивность отказов** статистически определяется как отношение числа отказавших образцов техники в единицу времени к среднему числу образцов, исправно работающих на интервале  $[t; t + \Delta t]$ :

$$\lambda_{\text{см}}(t) = \frac{n(t, t + \Delta t)}{N_{\text{cp}} \Delta t},$$

где  $N_{\text{cp}}(t) = \frac{N(t) + N(t + \Delta t)}{2}$  — среднее число исправно работающих образцов на интервале  $[t; t + \Delta t]$ .

$$\lambda_{\text{ст}}(t) = \frac{16}{(100 - 16) * 120} \sim 0,0016 \left( \frac{1}{\text{час}} \right)$$

Запишем полученные данные в таблицу

P(t)	f(t)	$\lambda(t)$	$T_0$
0,84	0,16	0,0016(1/час)	9,6(час)