**6727. Задание 2 контрольной работы "Надежность подвижного состава "**

Требуется рассчитать среднюю наработку до отказа **T** рассматриваемого устройства. Первоначально вычисления произвести непосредственно по выборочным значениям **T**, указанным в табл. 1, а затем с использованием статистического ряда.

**Преобразование значений наработки до отказа в статистический ряд**

**1) 5,5-8,5;** n1=5; q1=0,10;

**1) 8,5-11,5;** n2=15; q2=0,30;

**1) 11,5-14,5;** n3=20; q3=0,40;

**1) 14,5-17,5;** n14=10; q1=0,20.

**Расчет.**

Для вычисления среднего значения $\overbar{T}$ случайной величины **T** непосредственно по ее выборочным **t1, t2, ...., ti, ..., tN** используют формулу

**Преобразование значений наработки до отказа в статистический ряд**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| интервал | Число попаданий на интервал | Статистическиевероятности |
| **№** | Нижняя и верхняя границы, 103 ч |
| 1 | 5,5÷8,5 | ~~11111~~ n1=5 | q1=0,10 |
| 2 | 8,5÷11,5 | ~~11111~~ ~~11111~~ ~~11111~~ n2=15 | q2=0,30 |
| 3 | 11,5÷14,5 | ~~11111~~ ~~11111~~ ~~11111~~ ~~11111~~ n3=20 | q3=0,40 |
| 4 | 14,5÷17,5 | ~~11111~~ ~~11111~~ n4=10 | q4=0,20 |

$$\overbar{T}\left(I\right)=\frac{1}{N}∙\sum\_{i=1}^{N}t\_{i}, (3)$$

Здесь **N** равно числу значений **T** (табл.1) для заданного варианта использованием статистического ряда.

$\overbar{T}\left(I\right)=\frac{1}{50}∙\left(6+7∙2+8∙2+9∙4+10∙5+11∙6+12∙7+13∙7+14∙6+15∙3+16∙3+17∙4\right)∙10^{3}=\frac{1}{50}∙608∙10^{3}=12,16∙10^{3}ч.$ Статистическая вероятность **qi** попадания случайной величины на **i**-ый интервал рассчитывается как

$$q\_{i}=\frac{n\_{i}}{N}$$

Первый интервал

$$q\_{1}=\frac{5}{50}=0,10;$$

второй интервал:

$$q\_{2}=\frac{15}{50}=0,30;$$

третий интервал:

$$q\_{3}=\frac{20}{50}=0,40;$$

четвертый интервал:

$$q\_{4}=\frac{10}{50}=0,20.$$

После подсчетов значения для всех разрядов проверяют правильность расчетов используя выражение

$$\sum\_{i=1}^{4}q\_{i}=q\_{1}+q\_{2}+q\_{3}+q\_{4}=0,10+0,30+0,40+0,20=1.$$

В этом случае наработка до отказа определяется

$$\overbar{T}\left(II\right)=\sum\_{i=1}^{m}\tilde{t}\_{i}∙q\_{i}$$

где $\tilde{t}\_{i}-середина i-го интервала$

$$\tilde{t}\_{1}=\frac{8,5+5,5}{2}=7∙10^{3}ч;$$

$$\tilde{t}\_{2}=\frac{8,5+11,5}{2}=10∙10^{3}ч;$$

$$\tilde{t}\_{3}=\frac{11,5+14,5}{2}=13∙10^{3}ч;$$

$$\tilde{t}\_{4}=\frac{14,5+17,5}{2}=16∙10^{3}ч,$$

$$\overbar{T}\left(II\right)=\sum\_{i=1}^{m}\tilde{t}\_{i}∙q\_{i}=\left(7∙0,10+10∙0,30+13∙0,40+16∙0,20\right)∙10^{3}ч=12,10∙10^{3}ч.$$

Расчет с использованием формулы (4) вносит некоторую методическую ошибку. Однако значение обычно пренебрежимо .мало.

$$\overbar{T}\left(I\right)=12,16∙10^{3}ч.$$

$$\overbar{T}\left(II\right)=12,10∙10^{3}ч.$$

 Эту ошибку в своих расчетах оценим по формуле

$$δ=\frac{\overbar{T}\left(II\right)-\overbar{T}\left(I\right)}{\overbar{T}\left(I\right)}∙100\%=\frac{12,10-12,16}{12,16}∙100\%=-0,493\%.$$

где **T(I)** и **T(II)** - средние значения, вычисленные соответственно с использованием формул (3) и (4).



**Контрольный вопрос.** Каким образом можно уменьшить ошибки в расчетах с использованием второго метода?

*Уменьшить ошибки можно, если использовать максимальное количество интервалов.*