

Место для уравнения. Задача 1.6. На испытание поставлено  $N = 400$  изделий. За время  $t = 3000$  час отказало 200 изделий, т.е.  $n(t) = 400 - 200 = 200$ . За интервал времени  $\Delta t$ , где  $t = 100$  час, отказало 100 изделий, т.е.  $n(t) = 100$ . Требуется определить  $P(3000), P(3100), f(3000), \lambda(3000)$

Решение:

$$P(3000) = \frac{n(t)}{N} = \frac{200}{400} = 0.5$$

$$P(3100) = \frac{n(t)}{N} = \frac{100}{400} = 0.25$$

$$f(3000) = \frac{\Delta n(t)}{N * \Delta t} = \frac{100}{400 * 100} = 2.5 * 10^{-3}$$

$$\lambda(3000) = \frac{\Delta n(t)}{\Delta t * n(t)} = \frac{100}{100 * 200} = 5 * 10^{-3}$$

Задача 1.7. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 час отказало 50 изделий. За интервал времени 4000 - 4100 час отказало ещё 20 изделий. Требуется определить  $f(t), \lambda(t)$  при  $t = 4000$  час.

Решение:

$$N=100, t=4000, \Delta t=100, \Delta n(t)=20, n(t)=50$$

$$f(t) = \frac{\Delta n(t)}{N * \Delta t} = \frac{20}{100 * 100} = 0.002$$

$$\lambda(t) = \frac{\Delta n(t)}{\Delta t * n(t)} = \frac{20}{100 * 50} = 0.004$$

Задача 1.8. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 час отказало 50 изделий. Требуется определить  $P_0(t)$  и  $Q_0(t)$  при  $t = 4000$  час.

Решение:

$$N=100, n(t)=100-50=50, N-n(t)=100-50=50$$

$$P_0(t) = \frac{N-n(t)}{N} = \frac{50}{100} = 0.5$$

$$Q_0(t) = \frac{n(t)}{N} = \frac{50}{100} = 0.5$$

Задача 1.9. В течение 1000 час из 10 гироскопов отказало 2. За интервал времени 1000 - 1100 час отказал еще один гироскоп. Требуется определить  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$  при  $t=1000$  час.

$$f(t) = \frac{\Delta n(t)}{N * \Delta t} = \frac{1}{10 * 100} = 10^{-3}$$

$$\lambda(t) = \frac{\Delta n(t)}{\Delta n * n(t)} = \frac{1}{100 * 8} = 1.25 * 10^{-3}$$

Задача 1.10. На испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп. За первые 3000 час отказало 80 ламп. За интервал времени 3000 - 4000 час отказало еще 50 ламп. Требуется определить  $P_0(t)$  и  $Q_0(t)$  при  $t = 4000$  час.

$$f(t) = \frac{\Delta n(t)}{N * \Delta t} = \frac{50}{1000 * 1000} = 5 * 10^{-5}$$

$$\lambda(t) = \frac{\Delta n(t)}{\Delta n * n(t)} = \frac{100}{100 * 200} = 5 * 10^{-3}$$

Задача 1.11. На испытание поставлено 1000 изделий. За время  $t = 1300$  час вышло из строя 288 штук изделий. За последующий интервал времени 1300-1400 час вышло из строя еще 13 изделий. Необходимо вычислить  $P_0(t)$  при  $t = 1300$  час и  $t = 1400$  час;  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$  при  $t = 1300$  час.

$$n(1300) = 1000 - 288 = 712$$

$$n(1400) = 1000 - 288 - 13 = 699$$

$$f(t) = \frac{\Delta n(t)}{N * \Delta t} = \frac{13}{1000 * 100} = 0.00013$$

$$\lambda(t) = \frac{\Delta n(t)}{\Delta n * n(t)} = \frac{13}{100 * 288} = 0.00045$$

$$P(t) = \frac{n(t)}{N}$$

$$P(1300) = \frac{712}{1000} = 0.712$$

$$P(1400) = \frac{699}{1000} = 0.699$$

Задача 1.12. На испытание поставлено 45 изделий. За время  $t = 60$  час вышло из строя 35 штук изделий. За последующий интервал времени 60-65 час вышло из строя еще 3 изделия. Необходимо вычислить  $P_0(t)$  при  $t = 60$  час и  $t = 65$  час;  $P_0(t)$  при  $t = 60$  час.

$$n(60) = 45 - 35 = 10$$

$$n(65) = 45 - 35 - 3 = 7$$

$$f(t) = \frac{\Delta n(t)}{N * \Delta t} = \frac{3}{45 * 5} = 0.0133$$

$$\lambda(t) = \frac{\Delta n(t)}{\Delta n * n(t)} = \frac{3}{5 * 35} = 0.0171$$

$$P(t) = \frac{n(t)}{N}$$

$$P(60) = \frac{10}{45} = 0.222$$

$$P(65) = \frac{7}{45} = 0.155$$

Задача 1.13. В результате наблюдения за 45 образцами радиоэлектронного оборудования, которые прошли предварительную 80 - часовую приработку, получены данные до первого отказа всех 45 образцов, сведенные в табл.1.2. Необходимо определить  $m_t$ .

$$m_t \approx \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n n_i t_{cpi} = \frac{19 * 5 + 13 * 15 + 8 * 25 + 3 * 35 + 0 * 45 + 1 * 55 + 1 * 65}{45} = 15.88$$

Задача 1.14. На испытание поставлено 8 однотипных изделий. Получены следующие значения  $t_i$  ( $t_i$  - время безотказной работы  $i$ -го изделия):

$t_1 = 560$  час;  $t_2 = 700$  час;  $t_3 = 800$  час;  $t_4 = 650$  час;  $t_5 = 580$  час;  $t_6 = 760$  час;  $t_7 = 920$  час;  $t_8 = 850$  час. Определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия.

$$T_{cp} = \frac{1}{N_0} \sum_{i=1}^{N_0} t_j = \frac{1}{8} (560 + 700 + 800 + 650 + 580 + 760 + 920 + 850) = 726.26$$

Задача 1.15. За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зарегистрировано 6 отказов. Время восстановления составило:  $t_1 = 15$  мин;  $t_2 = 20$  мин;  $t_3 = 10$  мин;  $t_4 = 28$  мин;  $t_5 = 22$  мин;  $t_6 = 30$  мин. Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры  $m\hat{t}$ .

$$T_{\square} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n t_j = \frac{1}{6} (15 + 20 + 10 + 28 + 22 + 30) = 20.8$$

Задача 1.16. На испытание поставлено 1000 изделий. За время  $t = 11000$  час вышло из строя 410 изделий. За последующий интервал времени 11000-12000 час вышло из строя еще 40 изделий. Необходимо вычислить  $P_0(t)$  при  $t = 11000$  час и  $t = 12000$  час, а также  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$  при  $t = 11000$  час.

$$f(t) = \frac{\Delta n(t)}{N * \Delta t} = \frac{40}{1000 * 1000} = 0.04 * 10^{-3}$$

$$\lambda(t) = \frac{\Delta n(t)}{\Delta n * n(t)} = \frac{40}{1000 * 590} = 0.07 * 10^{-3}$$

$$P(t) = \frac{n(t)}{N}$$

$$P(11000) = \frac{590}{1000} = 0.59$$

$$P(12000) = \frac{40}{1000} = 0.04$$