

УДК 519:629.1

МАТЕМАТИКА И НАДЕЖНОСТЬ

*Игонин Н.В., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Хабарова В.В., к.т.н, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: надежность, показатели надежности, оценка, математические методы.

В данной статье рассказывается о надежности машин, математическом методе определения надежности.

Задача теории вероятности – предсказание результатов частного эксперимента исходя из некоторых общих закономерностей, характеризующих генеральную совокупность. Задача математической статистики – построение выводов характеризующих генеральную совокупность. В связи со случайным характером показателем работы машин и их элементов в качестве основы расчетного аппарата теории надежности используются методы математической статистики и теории вероятностей.

Модель события в момент $t = 0$ элемент начинает работу, в момент $t = \tau$ происходит отказ. Значение τ заранее неизвестно. Величина τ может быть полностью описана с точки зрения теории вероятности функцией распределения $F(t) = P(t < \tau)$, где P – коэффициент, характеризующий вероятность события $t < \tau$; t – текущая переменная (координата времени или наработки). В теории вероятности при работе машины явление отказов, получение определения размера детали при измерении, появление при массовом изготовлении бракованного изделия называется событием. Если событие может произойти, а может и не произойти, то оно называется случайным, а если оно должно произойти обязательно – то такое называется событие достоверным [1,2].

Если появление одного из событий объективно не более возможно, чем другого, то такие события равновозможные. Случайные величины, которые принимают лишь строго определенные значения называют дискретными, а случайные величины, принимающие любые значения величин в интервале – непрерывными. Каждому значению случайной величины t_i соответствует частота появлений этого значения

в эксперименте m . Полное число испытаний $N = \sum_{i=1}^n m_i$.

Два события называются несовместными, если при появлении одного, исключается появление другого. Вероятностью события A называется отношение числа случаев, благоприятствующих наступлению данного события m ко всему числу несовместных, единственно возможных и равновозможных событий N .

$$P(A) = \frac{m}{N} \quad (1)$$

Если $m = N$, то $P(A) = \frac{m}{N} = 1$, т.е. событие A достоверно.

Если $m = 0$, то $P(A) = 0$ - событие A невозможно. Функция $F(t)$ есть вероятность отказа элемента до момента t , т.е. вероятность того, что ве-

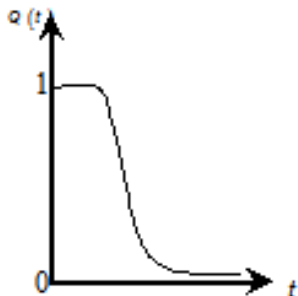
личина τ принять меньшее значения, чем t . Предполагается, что функция $F(t)$ непрерывна и дифференцируема, и следовательно существует непрерывная плотность распределения отказа $f(t) = F'(t)$. Отношения

$\frac{m_i}{N}$ есть частота и относительная частота появления i -го значения случайной величины. Для непрерывных случайных величин определяет частота и частоту попадания значений случайной величины в некоторые интервалы значений [2].

$Q(t)$ - вероятность безотказной работы за время t . $Q(t)$ называют такой функцией надежности.

Наряду с вероятностью отказа - $F(t)$ используется также функция вида $Q(t) = 1 - F(t) = P(\tau > t)$

Получения большого числа наблюдений по срокам службы однотипных изделий, можно определить значения статистической функции распределения по накопленным частотам и построить график статистической функции $F(t)$, представляющей полигон накопленных



частотой $P_i = \frac{\eta}{N}$, где N – число всех наблюдаемых случаев рассматриваемой выборкой из общей генеральной совокупности; η – частота повторения одинаковых результатов в принятом интервале времени [3].

Библиографический список

1. Белько, И.В. Высшая математика для инженеров / И.В. Белько.- 2015.- С. 20-22.
2. Липовцев, Ю.В. Основы высшей математики для инженеров / Ю.В. Липовцев.- 2014.- С.14-20.
3. <http://www.studmed.ru/download/1ae92fc3962/?code=5844>

TECHNOLOGY OF USING HEAT OF SEWER NETWORKS

Igonin N.V.

Key words: *reliability, reliability indicators, estimation, mathematical methods.*

This article describes the reliability of machines, the mathematical method for determining reliability.