

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ УКОРочЕННЫХ И ФОРСИРОВАННЫХ ПО ВРЕМЕНИ ИСПЫТАНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Гайдаш М. А.

Кириллов В. И – д-р. техн. наук, профессор

В статье рассматриваются практические методы, которые могут быть применены для оценки статистическими методами надежности технических систем и для прогнозирования отказов технических систем, что является неотъемлемой частью оценки качества продукции [1].

Расчеты позволяют определить, какой вид теоретического закона и с какими параметрами наилучшим образом аппроксимирует результаты эксперимента, а затем для найденного оптимального теоретического закона определить прогнозное значение гарантированного времени безотказной работы и ряд других важнейших показателей, которые будут обеспечены при нормальной эксплуатации системы [2].

Исходные данные для проведения исследований задаются сначала для режима форсированных испытаний путем указания одного из нескольких возможных вариантов результатов эксперимента, приведенных в виде таблицы 1.

Для решения указанных задач осуществим предварительную обработку исходных данных – результатов опытных испытаний, которые обычно представляют в виде набора пар данных (H_j, t_j) , $j \in (1, N_0)$, где H_j – номер j -го изделия, присвоенный ему до начала испытания; t_j – время работы до отказа j -го изделия; N_0 – общее число изделий [3].

Результаты испытаний сведем в трехстрочную таблицу вида Таблица 1, где в верхней строке укажем номер интервала $i = 1, 2, \dots, K$, а в нижней строке – число изделий n_i , вышедших из строя в промежутке времени $\Delta t \in (t_{i-1}, t_i)$ от $t_{i-1} = (i-1)\Delta t$ до $t_i = i\Delta t$.

Табл. 1 – Результаты группирования опытных данных по интервалам

| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|
| n_i | 38 | 24 | 14 | 9 | 6 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| N_i | 62 | 38 | 24 | 15 | 9 | 6 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| P_i | 0,62 | 0,38 | 0,24 | 0,15 | 0,09 | 0,06 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |

Дальнейшая обработка результатов укороченных испытаний, изображенных в виде графика на рисунке 1, зависит от того, какой из трех рассматриваемых теоретических законов признан наиболее близким к эксперименту по результатам форсированных испытаний. Считается, что этот закон и будет «работать» в режиме нормальных испытаний [3].

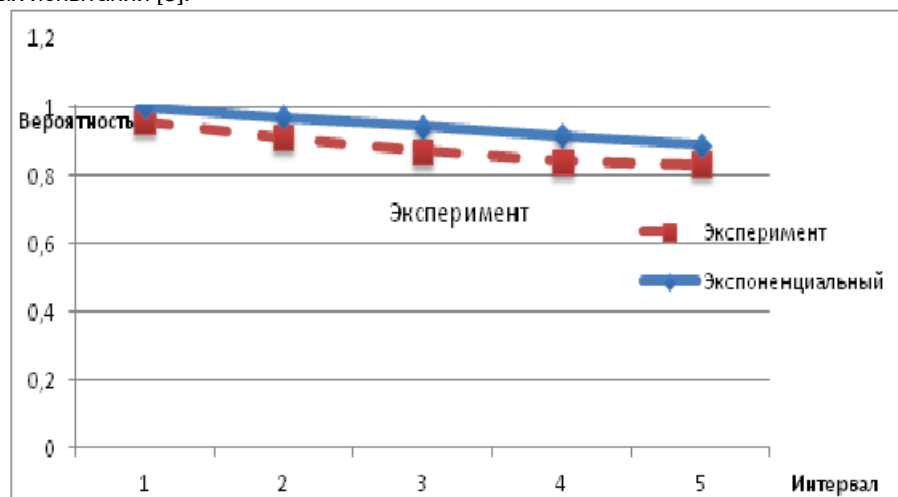


Рис. 1 – Зависимость во времени экспериментальной и экспоненциальной функции P_i для режима укороченных испытаний

Заключение

В заключении этой работы отметим что, при обработке статистическими методами данных, которые получены в результате проведения укороченных по времени испытаний технических систем, главной задачей является нахождение подходящего теоретического закона распределения и его параметров с наименьшим отклонением от выборочных значений экспериментальной функции, полученных по результатам опытных испытаний.

Список используемой литературы:

1. Александровская Я. Н. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем : учеб. пособие / Я. Н. Александровская [и др.]. – М.: Логос, 2003. – 736 с.
2. Большаков А. А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов : учеб. пособие / А. А. Большаков, Р. Н. Каримов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 522 с.
3. Studopedia.org, Исследование функций надежности по результатам испытаний.[Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studopedia.org/2-14103.html> (дата обращения: 07.11.2018)