

Лабораторная работа

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЁЖНОСТИ РЕМОНТИРУЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ [NRT]

Цель работы: освоить методику и приобрести практические навыки расчёта количественных показателей ремонтируемых изделий по статистическим данным об отказах.

Оборудование рабочего места. Установка для моделирования наработки до отказа агрегатов трактора и время их восстановления.

Статистические данные могут быть заданы преподавателем.

Задачи работы: Определить численные значения показателей надёжности: среднее число отказов ($m_{cp}(t)$), средняя наработка на отказ (\bar{T}) коэффициент готовности, (K_r) параметр потока отказов, ($\omega(t)$) – среднее время восстановления (\bar{T}_e), вероятность безотказной работы ($P(t)$). Построить график зависимости этих показателей от наработки (t).

1. Общие сведения

К ремонтируемым изделиям относятся такие технические системы, у которых восстанавливаются возникшие отказы и далее продолжается их эксплуатация. Время работы до первого отказа и между отказами таких изделий, а также время их восстановления являются случайными величинами.

Для определения показателей надёжности ремонтируемых изделий требуется статистический материал, который собирают на основании длительных наблюдений за работой одной машины или большой партии машин в условиях эксплуатации, либо в результате специальных испытаний.

Для сокращения времени сбора статистических данных используется установка, позволяющая моделировать наработку до отказа и время восстановления.

Точечные показатели, специфичные для ремонтируемых изделий, определяются по эмпирическим данным с помощью следующих зависимостей:

1. Среднего числа отказов до наработки t :

$$m_{cp}(t) = \frac{\sum_{i=1}^n m_i(t)}{N} \quad (5.1)$$

где $m_{i(t)}$ – количество отказов каждого из этих объектов в интервале наработки;
 N - общее число изделий находящихся под наблюдением.

2. Средняя наработка на отказ:

$$\bar{T} = \frac{t_2 - t_1}{m_{cp}(t_2) - m_{cp}(t_1)} \quad (5.2)$$

где $t_2 - t_1$ – ширина интервала наработки;

$m_{cp}(t_2) - m_{cp}(t_1)$ - среднее число отказов на одну машину для данного интервала наработки.

3. Среднее время восстановления:

$$\bar{T}_e = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_{ei} \quad (5.3)$$

где m – количество обнаруженных и устраненных отказов в данном интервале наработки;
 t_{ei} - время отыскания и устранения одного отказа.

4. Коэффициент готовности:

$$K_i = \frac{\bar{T}}{\bar{T} + \bar{T}_e}, \quad (5.4)$$

где \bar{T}, \bar{T}_e - средняя наработка на отказ и среднее время восстановления отказа.

5. Параметр потока отказов:

$$\varpi(t) = \frac{\sum_{i=1}^N m_i(t + \Delta t) - \sum_{i=1}^N m_i(t)}{N\Delta t} \quad (5.5)$$

6. Вероятность безотказной работы:

$$P(t) = e^{-\frac{t_i}{\bar{T}}} \quad (5.6)$$

где t_i – наибольшее значение наработки в i -ом интервале;

\bar{T} - средняя наработка на отказ.

2. Порядок выполнения.

2.1. Результаты испытаний или исходные данные представить в виде статистического ряда в табл. 1.

Таблица 1

Результаты испытаний

Интервалы наработки, час										
Кол-во отказов										
Время отыскания и устранения отказов, час										

2.2. Определить точечные показатели по эмпирическим данным табл. 1. по формулам (5.1...5.6).

2.3. Построить графическую зависимости ($m_{cp}, \bar{T}, \bar{T}_e, K_r, \omega_t, P_{(t)} = f(t)$).

3. Отчёт о работе

В отчёт лабораторной работы включить: наименование, цель лабораторной работы, таблицу с экспериментальными данными, результаты расчёта показателей надёжности и графики.