

Лекційне заняття №1

«Основні відомості про технічне обслуговування ЕОМ»

План:

1. Загальні відомості про технічне обслуговування ЕОМ	1
2. Види технічного стану об'єкта	2
3. Показники надійності	3
3.1 Ймовірність безвідмовної роботи.....	3
3.2 Середнє напрацювання до відмови	5
3.3 Середній час відновлення.....	5
3.4 Комплексні показники надійності.....	5
3.4.1 Коефіцієнт готовності.....	5
3.4.2 Коефіцієнт оперативної готовності.....	6

1. Загальні відомості про технічне обслуговування ЕОМ

Технічне обслуговування (згідно ГОСТ18322-78) – це комплекс операцій або операція з підтримки працездатності або справності виробу під час використання за призначенням, очікуванні, зберігання і транспортування.

Завданням технічного обслуговування засобів обчислювальної техніки (ЗОТ) є:

«Забезпечення надійної (правильної і безперебійної) роботи засобів обчислювальної техніки, які дозволяють користувачам використовувати в повному обсязі інформаційні масиви організації та інші сторонні джерела інформації».

Отже, поняття технічного обслуговування ЕОМ невідривно пов'язане з його надійністю.

Відповідно до ГОСТ 27.002-89 "Надійність в техніці. Основні поняття. Терміни та визначення" під надійністю розуміється властивість об'єкта зберігати в часі у встановлених межах значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати необхідні функції в заданих режимах і

умовах застосування, технічного обслуговування, ремонту , зберігання та транспортування.

Надійність є комплексною властивістю об'єкта, і залежно від призначення об'єкта та умов його перебування включає такі поняття:

- безвідмовність,
- довговічність,
- ремонтопридатність
- збереженість.

Безвідмовність - властивість об'єкта безупинно зберігати працездатний стан протягом деякого часу або напрацювання.

Довговічність - властивість об'єкта зберігати працездатний стан при встановленій системі технічного обслуговування і ремонту.

Ремонтпридатність - властивість об'єкта, що полягає у пристосованості до підтримання та відновлення працездатного стану шляхом технічного обслуговування і ремонту.

Збереженість - властивість об'єкта зберігати в заданих межах значення параметрів, що характеризують здатність об'єкта виконувати необхідні функції, протягом і після зберігання та (або) транспортування.

2. Види технічного стану об'єкта

Зазначені найважливіші властивості надійності характеризують певний технічний стану об'єкта.

Згідно ГОСТ 27.002-89 розрізняють п'ять основних видів технічного стану об'єктів.

Справний стан. Стан об'єкта, при якому він відповідає усім вимогам нормативно-технічної і (або) конструкторської (проектної) документації.

Несправний стан. Стан об'єкта, при якому він не відповідає хоча б одній з вимог нормативно-технічної і (або) конструкторської (проектної) документації.

Працездатний стан. Стан об'єкта, при якому значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати задані функції, відповідають вимогам нормативно-технічної і (або) конструкторської (проектної) документації.

Непрацездатний стан. Стан об'єкта, при якому значення хоча б одного параметра, що характеризує здатність виконувати задані функції, не відповідає вимогам нормативно-технічної і (або) конструкторської (проектної) документації.

Граничний стан. Стан об'єкта, при якому його подальша експлуатація неприпустима чи недоцільна, або відновлення його працездатного стану неможливе чи недоцільне.

Перехід об'єкта (виробу) з одного вищого технічного стану в нижчий зазвичай відбувається внаслідок подій: пошкоджень або відмов.

Відмова - це подія, що полягає в порушенні працездатного стану об'єкта.

Ушкодження - подія, що полягає в порушенні справного стану об'єкта при збереженні працездатного стану.

У ГОСТ 15467-79 введено ще одне поняття, яке відображає стан об'єкта - дефект.

Дефектом називається кожна окрема невідповідність об'єкта встановленим нормам або вимогам. Дефект відображає стан відмінний від відмови.

3. Показники надійності

Відповідно до ГОСТ 27.002-89 для кількісної оцінки надійності застосовуються показники, які характеризують готовність і ефективність використання технічних об'єктів:

3.1 Ймовірність безвідмовної роботи.

Ймовірність безвідмовної роботи - це ймовірність того, що в межах завдань напрацювання відмова об'єкта не виникає. На практиці цей показник визначається статистичною оцінкою

$$\hat{P}(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0}$$

де: N_0 - число однотипних об'єктів (елементів), поставлених на випробування (які перебувають під контролем); під час випробувань об'єкт, що відмовив, не відновлюється і не замінюється справним;

$n(t)$ - число об'єктів, що відмовили, за час t .

Із визначення ймовірності безвідмовної роботи видно, що ця характеристика є функцією часу, причому вона є спадною функцією і може приймати значення від 1 до 0. Графік ймовірності безвідмовної роботи об'єкта зображений на рисунку 1.

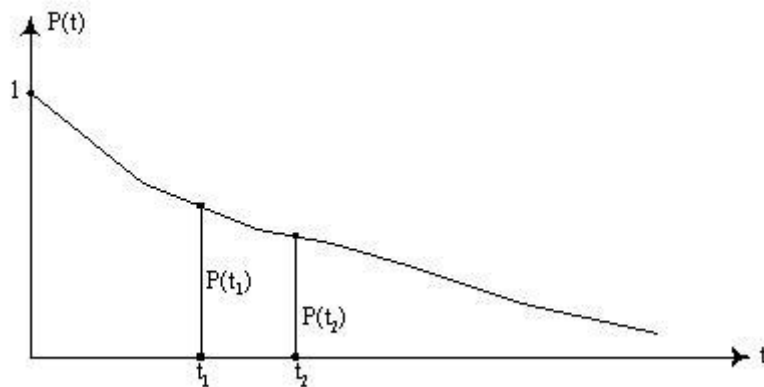


Рисунок 1 - Графік функції P (t)

Як видно з графіка, функція $P(t)$ характеризує зміну надійності в часі і є досить наочною оцінкою.

Наприклад, на випробування поставлено 1000 зразків однотипних НЖМД, тобто $N_0 = 1000$. При випробуванні елементи, що відмовили, не замінювалися справними. За час t відмовили 10 накопичувачів. Отже, $P(t) = 0,99$ і наша впевненість полягає в тому, що будь-який накопичувач з даної вибірки не відмовить за час t з імовірністю $P(t) = 0,99$.

Іноді практично доцільно користуватися не ймовірністю безвідмовної роботи, а **ймовірністю відмови Q (t)**. Оскільки працездатність і відмова є станами несумісними і протилежними, то їх ймовірності [4, 13] пов'язані залежністю:

$$P(t) + Q(t) = 1,$$

отже:

$$Q(t) = 1 - P(t).$$

Якщо задати час T , що визначає напрацювання об'єкта до відмови, то $P(t) = P(T > t)$, тобто ймовірність безвідмовної роботи - це ймовірність того, що час T від моменту включення об'єкта до його відмови буде більше або дорівнює часу t , протягом якого визначається ймовірність безвідмовної роботи.

3.2 Середнє напрацювання до відмови

Середнім напрацюванням до відмови називається математичне очікування напрацювання об'єкта до першої відмови T_1 .

$$T_1 = \int_0^{\infty} P(t) dt$$

3.3 Середній час відновлення

Середній час відновлення - це математичне очікування часу відновлення працездатного стану об'єкта після відмови. Із визначення випливає, що

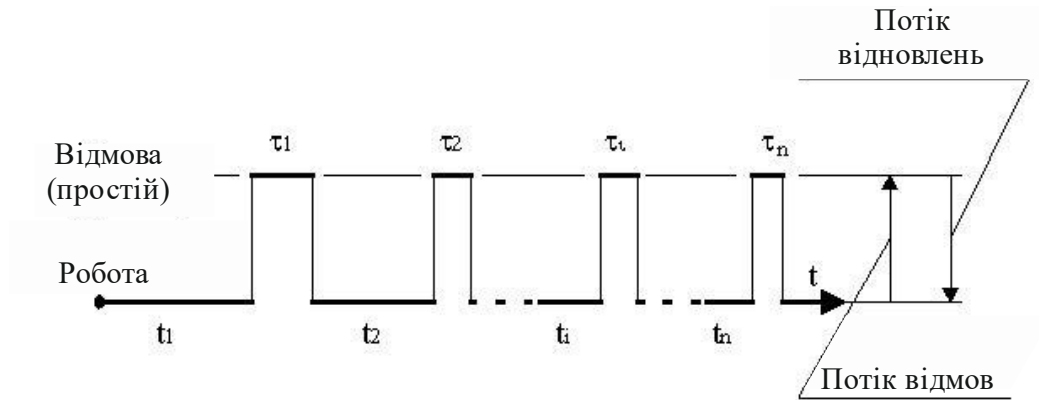
$$\hat{T}_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tau_j,$$

де n - число відновлень, що дорівнює кількості відмов; τ_i - час, витрачений на відновлення (виявлення, пошук причини і усунення відмови), у годинах.

3.4 Комплексні показники надійності

3.4.1 Коефіцієнт готовності

Процес функціонування відновлюваного об'єкта можна уявити як послідовність інтервалів працездатності та відновлення (простоя), які чергуються.



**Рисунок 2 - Графік функціонування відновлюваного об'єкта:
t1 – tn інтервали працездатності**

Коефіцієнт готовності - це ймовірність того, що об'єкт виявиться в працездатному стані в довільний момент часу, крім запланованих періодів, протягом яких застосування об'єкта за призначенням не передбачається. Цей показник одночасно оцінює властивості працездатності і ремонтпридатності об'єкта.

Для одного об'єкта, що ремонтується, коефіцієнт готовності

$$K_{\Gamma} = \frac{\hat{T}}{\hat{T} + \hat{T}_B};$$

$$K_{\Gamma \max} = 1.$$

З виразу видно, що коефіцієнт готовності об'єкта може бути підвищений за рахунок збільшення напрацювання на відмову і зменшення середнього часу відновлення. Для визначення коефіцієнта готовності необхідний досить тривалий календарний термін функціонування об'єкта.

3.4.2 Коефіцієнт оперативної готовності

Коефіцієнт оперативної готовності (КОГ) визначається як ймовірність того, що об'єкт виявиться в працездатному стані в довільний момент часу (крім планованих періодів, протягом яких застосування об'єкта за призначенням не передбачається) і, починаючи з цього моменту, буде працювати безвідмовно протягом заданого інтервалу часу. З імовірнісного визначення випливає, що

$$K_{OG} = K_{\Gamma} \cdot P(t_p),$$

де K_T - коефіцієнт готовності; $P(t_p)$ - ймовірність безвідмовної роботи об'єкта протягом часу (t_p), необхідного для безвідмовного використання за призначенням.

Досвід експлуатації електронних приладів показує, що для них характерні три види залежностей інтенсивності відмов від часу (рис. 3), що відповідають трьом періодам життя цих пристроїв.



Рисунок 3 - Залежність інтенсивності відмов від часу

Ввід в експлуатацію (припасування) - інтервал характеризується підвищеним рівнем відмов, інтенсивність відмов велика, але з плином часу зменшується;

Нормальна експлуатація - рівень відмов незначний, інтенсивність відмов велика практично постійна;

Знос - рівень відмов зростає, інтенсивність відмов зростає збігом часу.

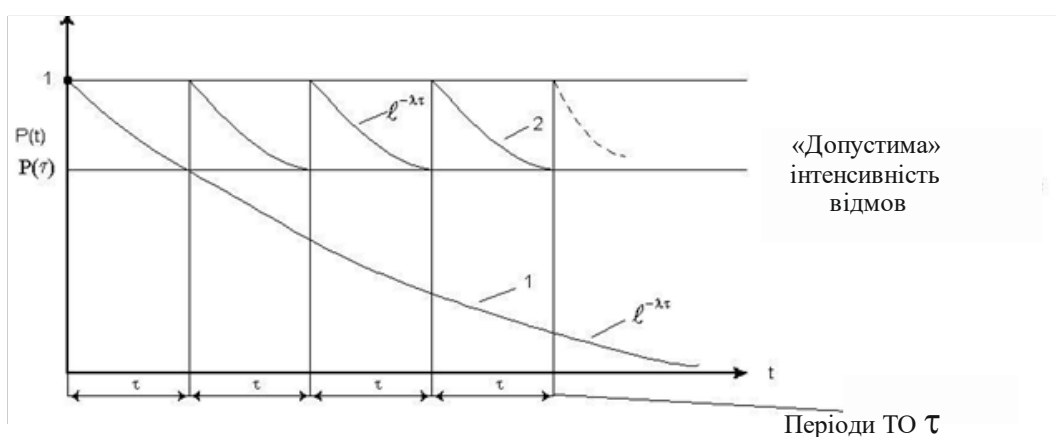


Рисунок 4 - Ймовірність безвідмовної роботи:

1 - безперервна робота за час t,

2 - робота з технічним обслуговуванням

Експонентний характер ймовірності безвідмовної роботи дозволяє визначити періоди T_0 , як інтервал часу протягом якого ймовірність безвідмовної роботи ЕОМ не знижується нижче заданої величини. Отже, період T_0 буде різний для різних видів ЕОМ і визначається рівнем вимог (допустима інтенсивність відмов), що пред'являються до ЕОМ.