

Нормативна дисципліна підготовки бакалаврів
за напрямом 6.050904 Мережі та системи
поштового зв'язку



Технічна експлуатація автоматизованих систем ПОШТОВОГО ЗВ'ЯЗОК

Цілі навчання з дисципліни:

ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ФУНКЦІЯ

- Розв'язувати задачі підвищення якості обслуговування населення на основі ефективної технічної експлуатації автоматизованих технологічних процесів поштового зв'язку
- Забезпечувати виконання системи планово-попереджувальних обслуговувань та ремонтів технічних засобів поштового зв'язку

КОНТРОЛЬНА ФУНКЦІЯ

- Визначати мінімально достатню сукупність контрольованих параметрів по заданій повноті та достовірності контролю
- Проводити випробовування технічних засобів на надійність

ПРОЕКТНА ФУНКЦІЯ

- Виконувати розробку програмних засобів автоматизованих системах контролю та діагностики

ЛЕКЦІЯ 1



1. Загальні положення та завдання технічної експлуатації систем зв'язку

Основна функція систем зв'язку – забезпечення споживачів технічною можливістю для обміну інформацією за даними показниками надійності та якості.

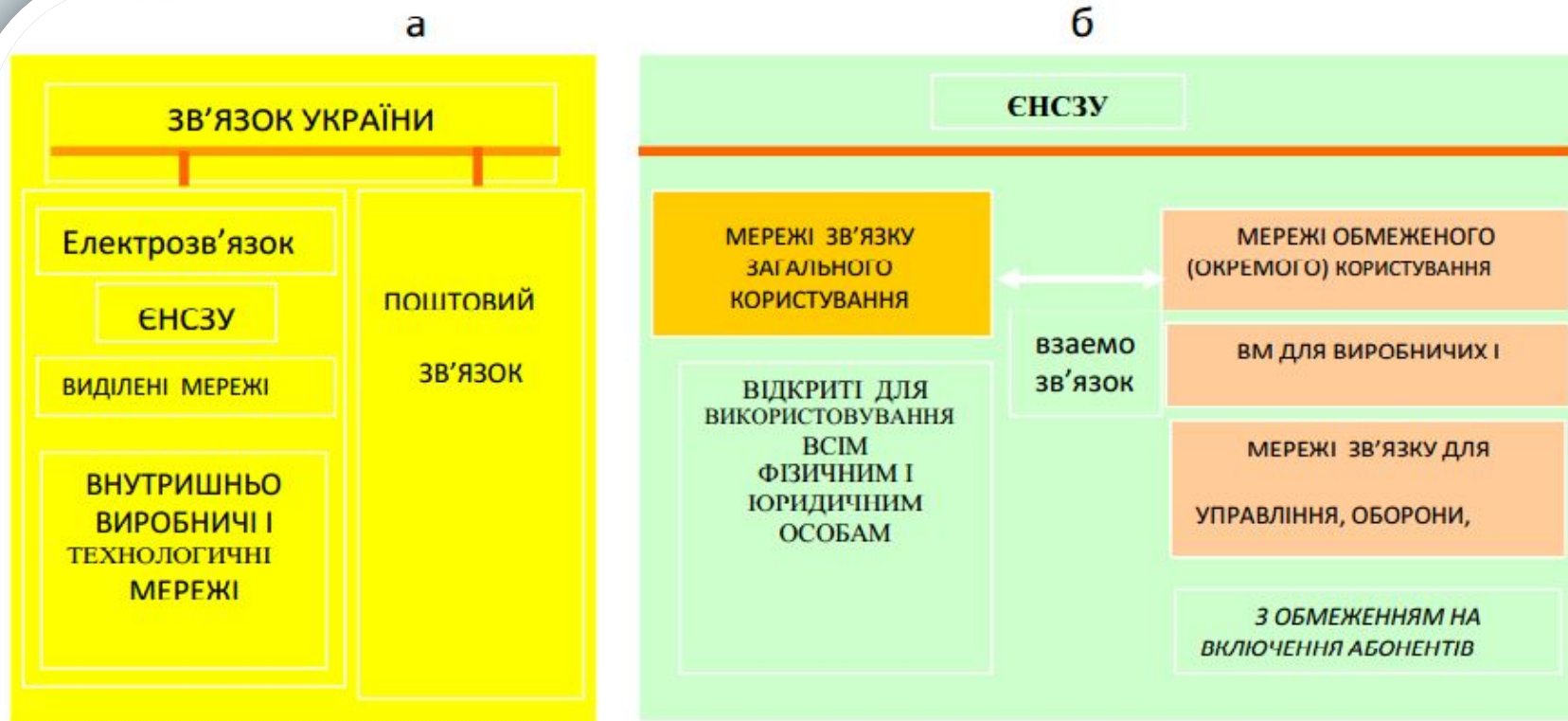


Рис.1.1 Зв'язок України

Що ж таке “експлуатація”?



Приведення всіх елементів АС в необхідний (заданий) стан

Підтримка елементів в цьому стані

Застосування з необхідною ефективністю

**Технічна
експлуатація
автоматизованих
систем поштового
зв'язку**

Похідні поняття:

Засоби експлуатації

Система експлуатації

Умови експлуатації

Стадії експлуатації:

Введення в експлуатацію

Очікування використання за призначенням

Початок експлуатації

Нормальна експлуатація

Зняття з експлуатації

Кінець експлуатації



2. Показники надійності та оцінка якості роботи технологічного обладнання

Основним показником якості функціонування системи (машини, обладнання і т.д.) є **НАДІЙНІСТЬ**, що

зкладається на етапі проектування

забезпечується в процесі виготовлення

підтримується при правильній експлуатації на підприємстві поштового зв'язку .

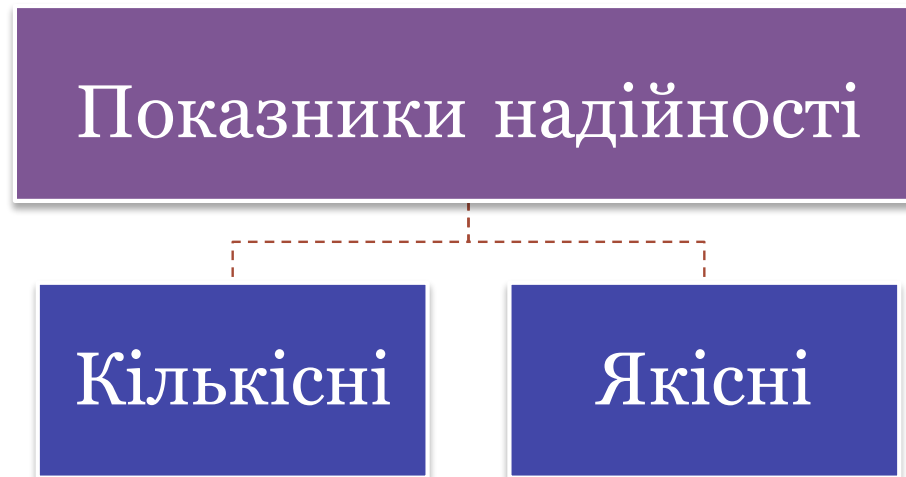
На цих трьох етапах на **надійність** впливають наступні фактори:

Конструктивні

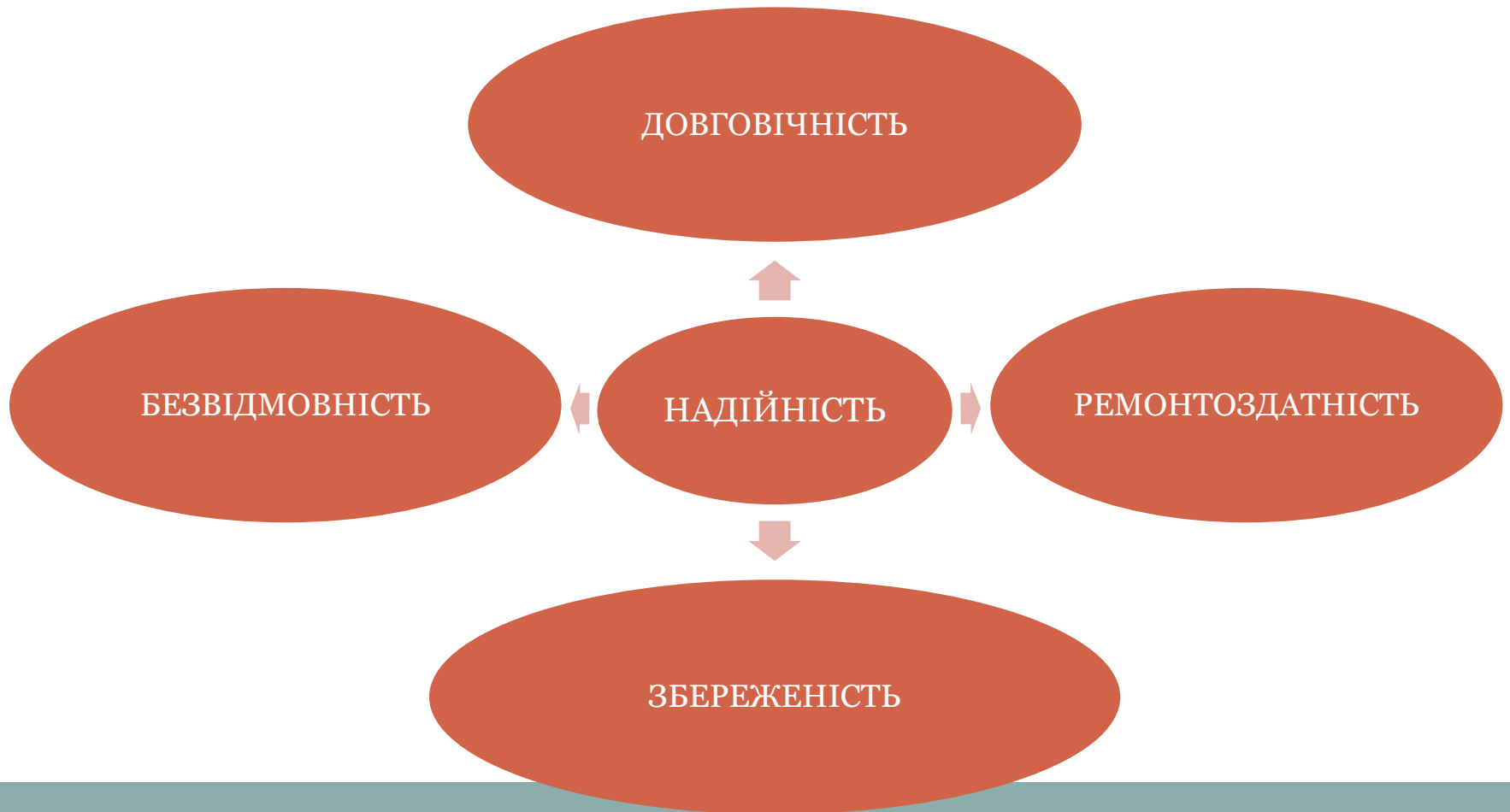
Виробничі

Експлуатаційні

Надійність – це властивість об'єкта (системи) зберігати в часі та в установлених межах значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати необхідні функції в заданих режимах і умовах застосування, технічного обслуговування, ремонту, зберігання і транспортування (1).



Характерні ознаки надійності



Безвідмовність – властивість об'єкта безперервно виконувати потрібні функції в певних умовах протягом заданого інтервалу часу чи напрацювання.

Довговічність – властивість об'єкта виконувати потрібні функції до переходу у граничний стан при встановленій системі технічного обслуговування та ремонту.

Довговічність передбачає перерви в експлуатації, пов'язані з технічним обслуговуванням і ремонтом, а безвідмовність – це безперервна працездатність протягом певного часу або напрацювання.

Ремонтоздатність – властивість об'єкта бути пристосованим до підтримання та відновлення стану, в якому він здатний виконувати потрібні функції за допомогою технічного обслуговування та ремонту.

Збереженість – властивість об'єкта зберігати в заданих межах значення параметрів, що характеризують здатність об'єкта виконувати потрібні функції, під час і після зберігання та (чи) транспортування.

Основні поняття теорії надійності:



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



Відмова - подія, яка полягає у втраті об'єктом здатності виконувати потрібну функцію, тобто у порушенні працездатного стану об'єкта.



- Раптова відмова - відмова, що виникає в результаті поступової зміни одного або декількох параметрів об'єкта.
- Збій – самоусувна відмова або одноразова відмова, яку незначним втручанням усуває оператор.
- Повторювальна відмова – самоусувна відмова одного й того ж характеру, що виникає багаторазово.

ВИРОБИ

```
graph TD; A[ВИРОБИ] --- B[Відновлювальні  
(всі машини та механізми ПЗ)]; A --- C[Невідновлювальні  
(в ПОМ в основному це деталі та елементи)];
```

Відновлювальні
(всі машини та механізми
ПЗ)

Невідновлювальні
(в ПОМ в основному це
деталі та елементи)

Критеріями надійності виробів, що відновлюються є:

- Імовірність безвідмовної роботи $P(t)$ – імовірність того, що в межах даного напрацювання відмова об'єкта не виникає.

Статистично вірогідність безвідмовної роботи визначається відношенням числа справних елементів $N(t)$ у момент часу t до числа елементів N_0 , що поступили на випробування(експлуатацію) у момент часу $t = 0$, т. е.

$$P(t) = \frac{N(t)}{N_0} = \frac{N_0 - n(t)}{N_0} = 1 - \frac{n(t)}{N_0},$$

де $n(t)$ - число елементів, що відмовили, за час t .

- Інтенсивність відмов $\lambda(t)$ – умовна щільність ймовірності виникнення відмови невідновлюваного об'єкта, обумовлена для розглянутого моменту часу за умови, що до цього моменту відмова не виникла.

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)}$$

де $f(t)$ – функція щільності розподілу часу до відмови

Оскільки $f(t) = q'(t)$, а $q(t) = 1 - p_0(t)$, то $\lambda(t) = -[p'(t)/p_0(t)]$.
Вирішуючи це рівняння щодо $p_0(t)$, отримуємо

$$P(t) = e^{-\int_0^t \lambda(\tau) d\tau} - \text{загальний закон надійності}$$

|
При $\lambda(t) = \text{const} = \lambda$, $p_0(t) = e^{-\lambda t}$.

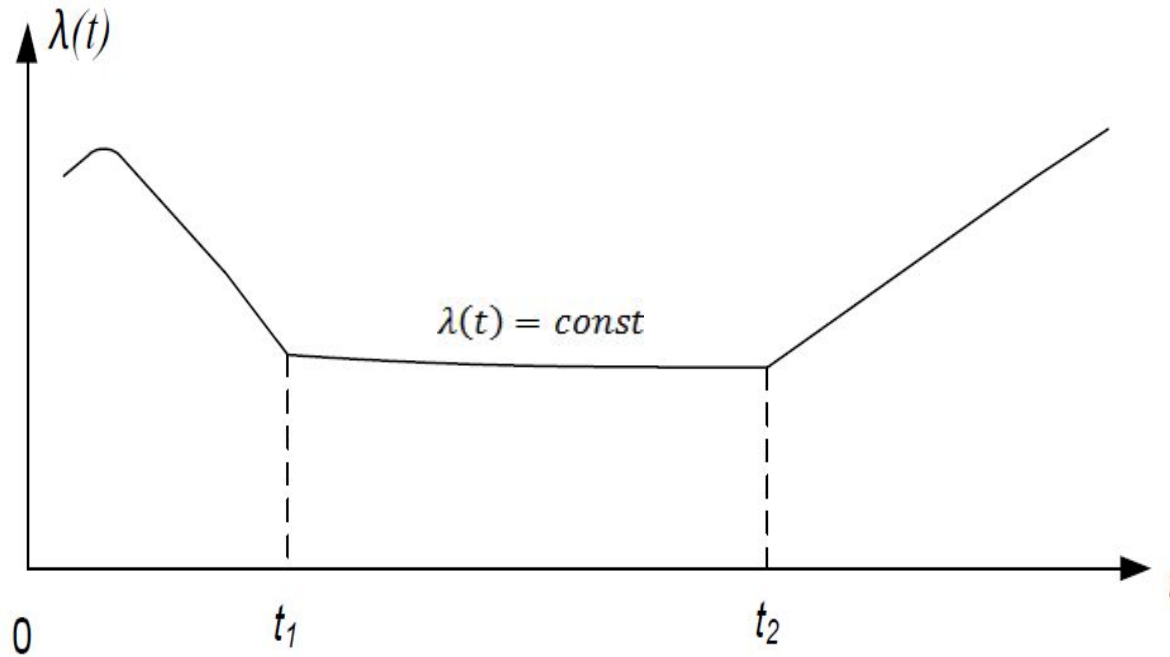


Рисунок 2 – Графік зміни інтенсивності відмов системи від часу

Будь-яка система (технічний засіб) з початку і до кінця експлуатації має три найбільш характерних періоди роботи:

- 1) період напрацювання ($0 \dots t_1$);
- 2) нормальна експлуатація ($t_1 \dots t_2$);
- 3) старіння чи знос ($> t_2$).

- Середнє напрацювання T_{cp} – являє собою математичне очікування напрацювання до першої відмови.

Виходячи з визначення математичного очікування, отримуємо

$$T_{cp} = \int_0^{\infty} t f(t) dt = \int_0^{\infty} t \left[-\frac{dp_0(t)}{dt} \right] dt = -t p_0(t) \Big|_0^{\infty} + \int_0^{\infty} p_0(t) dt = \int_0^{\infty} p_0(t) dt.$$

Встановимо зв'язок між T_{cp} и $\lambda(t)$:

$$T_{cp} = \int_0^{\infty} \exp \left[-\int_0^t \lambda(t) dt \right] dt.$$

При $\lambda(t) = \text{const} = \lambda$ отримаємо

$$T_{cp} = \int_0^{\infty} e^{-\lambda t} dt = -\frac{1}{\lambda} e^{-\lambda t} \Big|_0^{\infty} = \frac{1}{\lambda}$$

Тобто, T_{cp} величина обернена інтенсивності відмов

Кожний із розглянутих параметрів характеризує надійність системи (об'єкта) лише з визначеної сторони.

Тому для більшої повноти оцінки надійності виробу необхідно розраховувати сукупність параметрів.

Дякую за увагу!