

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»  
Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Лабораторна робота №5  
з курсу: «Розробка програмного забезпечення мобільних пристроїв»

**Виконала:**

студентка 4-го курсу,  
групи ТВ-12

Піховкіна Катерина Вячеславівна

Посилання на GitHub репозиторій:

<https://github.com/EkaterinaPikhovkina/mobile-development-labs.git>

**Перевірив:**

Недашківський О.Л.

Київ 2024/2025

**Завдання:**

Створіть мобільний калькулятор для порівняння надійності однофазової та двофазової систем електропередачі та розрахунку збитків від перерв електропостачання у разі застосування одностанційної ГТП у складі:

- 1) Порівняти надійність однофазової та двофазової систем електропередачі;
- 2) Розрахувати збитки від перерв електропостачання у разі застосування одностанційної ГТП.

## Хід роботи

### Теоретичний матеріал:

#### Завдання 1:

Дано:

- 1)  $\omega_1 = 0,01 \text{ рік}^{-1}; t_{\text{в}1} = 30 \text{ год}$
- 2)  $\omega_2 = 0,07 \text{ рік}^{-1}; t_{\text{в}2} = 10 \text{ год}$
- 3)  $\omega_3 = 0,015 \text{ рік}^{-1}; t_{\text{в}3} = 100 \text{ год}$
- 4)  $\omega_4(\omega_{\text{св}}) = 0,02 \text{ рік}^{-1}; t_{\text{в}4} = 15 \text{ год}$
- 5)  $\omega_5 = 0,18 \text{ рік}^{-1}; t_{\text{в}5} = 2 \text{ год}$
- 6)  $k_{\text{п.мах}} = 43 \text{ год}$

Розв'язання

$$\omega_{\text{ос}} = \sum_{i=1}^n \omega_i = 0,01 + 0,07 + 0,015 + 0,02 + 0,18 = 0,295 \text{ рік}^{-1}$$

$$t_{\text{в.ос}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{в}i} \omega_i}{\omega_{\text{ос}}} = \frac{0,01 \cdot 30 + 0,07 \cdot 10 + 0,015 \cdot 100 + 0,02 \cdot 15 + 0,18 \cdot 2}{0,295} \\ = 10,7 \text{ год}$$

$$k_{\text{а.ос}} = \frac{\omega_{\text{ос}} \cdot t_{\text{в.ос}}}{8760} = \frac{0,295 \cdot 10,7}{8760} = 3,6 \cdot 10^{-4}$$

$$k_{\text{п.ос}} = 1,2 \cdot \frac{k_{\text{п.мах}}}{8760} = 1,2 \cdot \frac{43}{8760} = 58,9 \cdot 10^{-4}$$

$$\omega_{\text{дк}} = 2 \cdot \omega_{\text{ос}} (k_{\text{а.ос}} + k_{\text{п.ос}}) = 2 \cdot 0,295 \cdot (3,6 \cdot 10^{-4} + 58,9 \cdot 10^{-4}) \\ = 36,9 \cdot 10^{-4} \text{ рік}^{-1}$$

$$\omega_{\text{дс}} = \omega_{\text{дк}} + \omega_{\text{св}} = 36,9 \cdot 10^{-4} + 0,02 = 0,0237 \text{ рік}^{-1}$$

Відповідь: Надійність двоколової системи електропередачі є вищою ніж одноколової.

#### Завдання 2:

Дано:

- 1)  $\omega = 0,01 \text{ рік}^{-1}; t_{\text{в}} = 45 \cdot 10^{-3} \text{ року}$
- 2)  $k_{\text{п}} = 4 \cdot 10^{-3}$

$$3) P_M T_M = 5,12 \cdot 10^3 \cdot 6451$$

$$4) Z_{\text{пер.а}} = 23,6 \text{ грн} / \text{кВт} \cdot \text{год}$$

$$5) Z_{\text{пер.п}} = 17,6 \text{ грн} / \text{кВт} \cdot \text{год}$$

Розв'язання

$$M(W_{\text{нед.а}}) = \omega t_B P_M T_M = 0,01 \cdot 45 \cdot 10^{-3} \cdot 5,12 \cdot 10^3 \cdot 6451 = 14900 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$M(W_{\text{нед.п}}) = k_{\text{п}} P_M T_M = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 5,12 \cdot 10^3 \cdot 6451 = 132400 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$\begin{aligned} M(Z_{\text{пер}}) &= Z_{\text{пер.а}} \cdot M(W_{\text{нед.а}}) + Z_{\text{пер.п}} \cdot M(W_{\text{нед.п}}) = 23,6 \cdot 14900 + 17,6 \cdot 132400 \\ &= 2682000 \text{ грн} \end{aligned}$$

Відповідь: Математичне сподівання збитків від переривання електропостачання  
 $M(Z_{\text{пер}}) = 2682000 \text{ грн.}$

## Опис програмної реалізації:

Програма є інструментом для порівняння надійності одно- та двоколових систем електропередачі, а також розрахунку математичного сподівання збитків від переривання електропостачання. Реалізація виконана мовою Kotlin у вигляді інтерактивного графічного інтерфейсу, створеного за допомогою Jetpack Compose.

Основні елементи реалізації:

- ❖ `calculateWos`: Обчислює загальну потужність одноколової системи електропередачі як суму значень потужностей для кожного з п'яти елементів.
- ❖ `calculateWds`: Використовує вхідні дані для розрахунку надійності двоколової системи електропередачі. Враховує такі параметри:
  - Сумарна потужність ( $W_{os}$ ).
  - Середній час простою системи ( $T_{vos}$ ).
  - Фактори доступності ( $K_{aos}$ ) та резерву ( $K_{pos}$ ).
  - Потужність двоколової системи ( $W_{dk}$ ).
- ❖ `calculateMZper`: Розраховує математичне сподівання збитків від переривання електропостачання. Формула враховує як технічні, так і економічні показники:
  - Загальний час простою.
  - Потужність системи в момент аварії.
  - Вартість збитків за активну та пасивну частини системи.




Вхідні дані:

- ❖ Для одно- та двоколових систем: потужності ( $w_1-w_5$ ), час простою ( $tv_1-tv_5$ ), максимальний коефіцієнт резерву ( $k_{rmax}$ ).
- ❖ Для збитків: потужність ( $w$ ), час ( $tv$ ), коефіцієнт резерву ( $kr$ ), параметри збитків ( $z_{per\_a}$ ,  $z_{per\_p}$ ).

Вихідні дані:

- ❖ Результат порівняння надійності.
- ❖ Математичне сподівання збитків.

## Результати:

Только экстр. вызов   22%  11:01




### Завдання 1

w1 0.01	tw1 30
w2 0.07	tw2 10
w3 0.015	tw3 100
w4 0.02	tw4 15
w5 0.18	tw5 2

kn.max  
43

Розрахувати

Надійність двофазової системи електропередачі є вищою ніж однофазової.

Только экстр. вызов   37%  12:08

### Завдання 2

w 0.01	tw 0.045
kn 0.004	
Pm 5120	Tm 6451
Зпер.а 23.6	
Зпер.п 17.6	

Розрахувати

Математичне сподівання збитків від переривання електропостачання  $M(\text{Зпер}) = 2676019,30$  грн.

## **Висновок**

Розроблена програма дозволяє ефективно виконувати обчислення, пов'язані з надійністю систем електропередачі та оцінкою можливих економічних збитків від їх відмов.

Основні переваги реалізації:

- ❖ Автоматизація розрахунків: Всі необхідні формули реалізовані у вигляді окремих функцій, що спрощує роботу з даними.
- ❖ Гнучкість інтерфейсу: Програма дозволяє вводити значення параметрів безпосередньо з графічного інтерфейсу, що робить її доступною навіть для некваліфікованих користувачів.
- ❖ Можливість масштабування: Код легко розширюється, наприклад, для додавання нових функцій або параметрів.