

Вінницький національний технічний університет
Факультет комп'ютерних систем і автоматики
Кафедра метрології та промислової автоматики

Презентаційний матеріал до магістерської
кваліфікаційної роботи на тему:

ЦИФРОВИЙ АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЗМІШУВАЧ ВОДИ

08-03.МКР.002.00.000

Керівник роботи: к.т.н., проф
Васілевський О.М.

Розробив: ст. гр. МВТ-14м
Компанець Д.М.

Вінниця 2015

Актуальність

Застосування пристрою суттєво:

- зменшить витрати води;
- збільшить зручність користуванням послуг водопостачання;
- зменшить фінансові витрати населення;
- запобігатиме забрудненню більшого об'єму води.

Завдання роботи

Створення змішувача води, котрий на основі вимірних значень температури води холодної та гарячої магістралей, автоматизовано змішував би потоки води.

Результатом роботи пристрою є отримання визначеного потоку води: температурою та швидкістю.

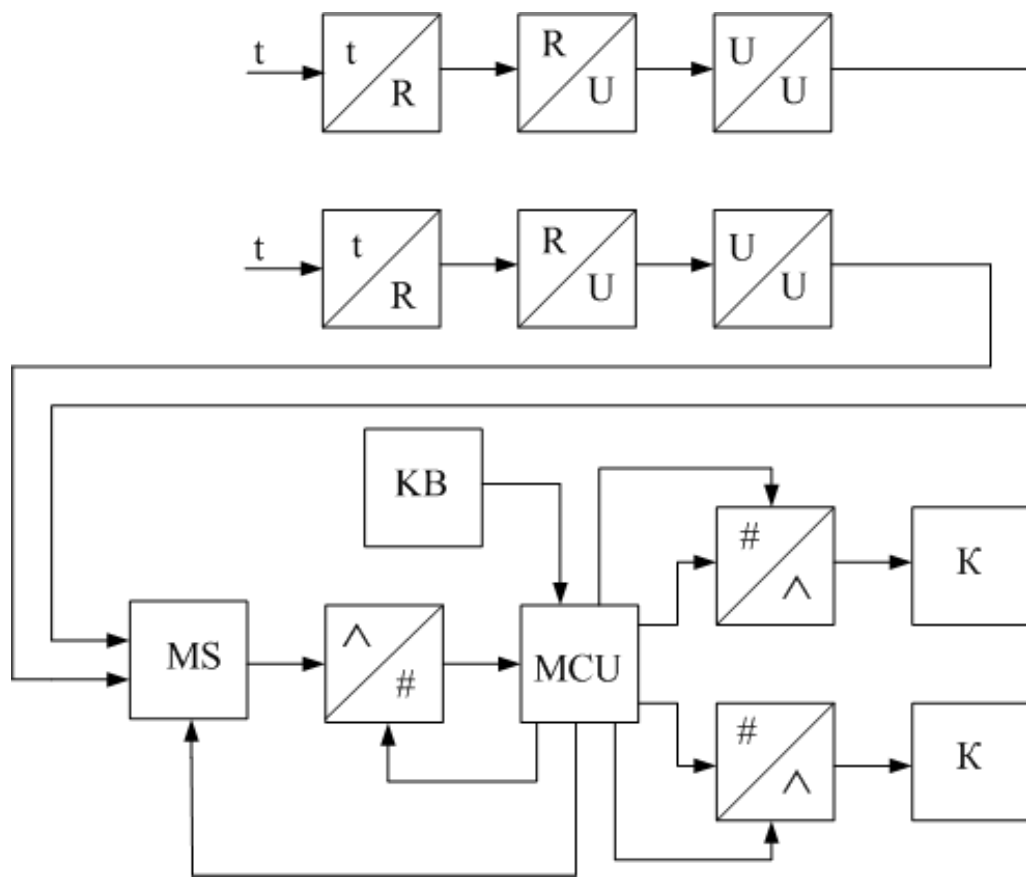


Схема електрична структурна

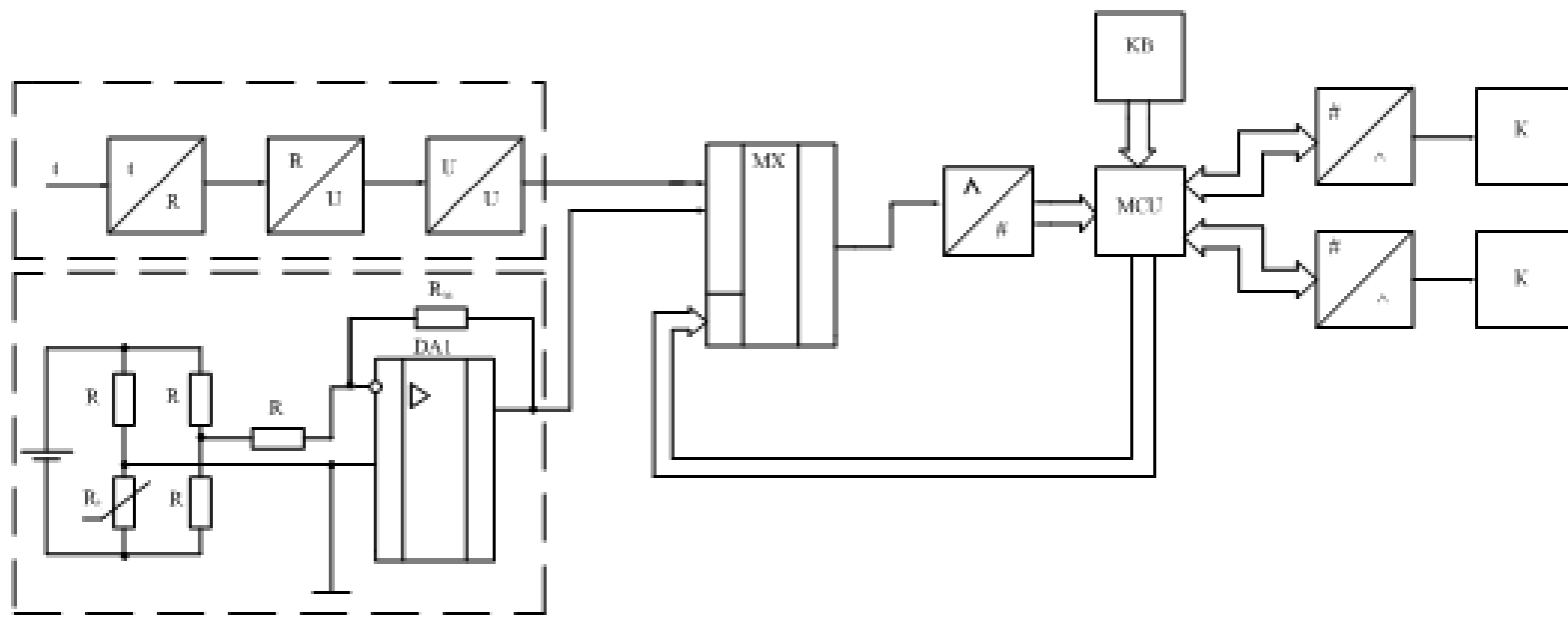


Схема електрична функціональна

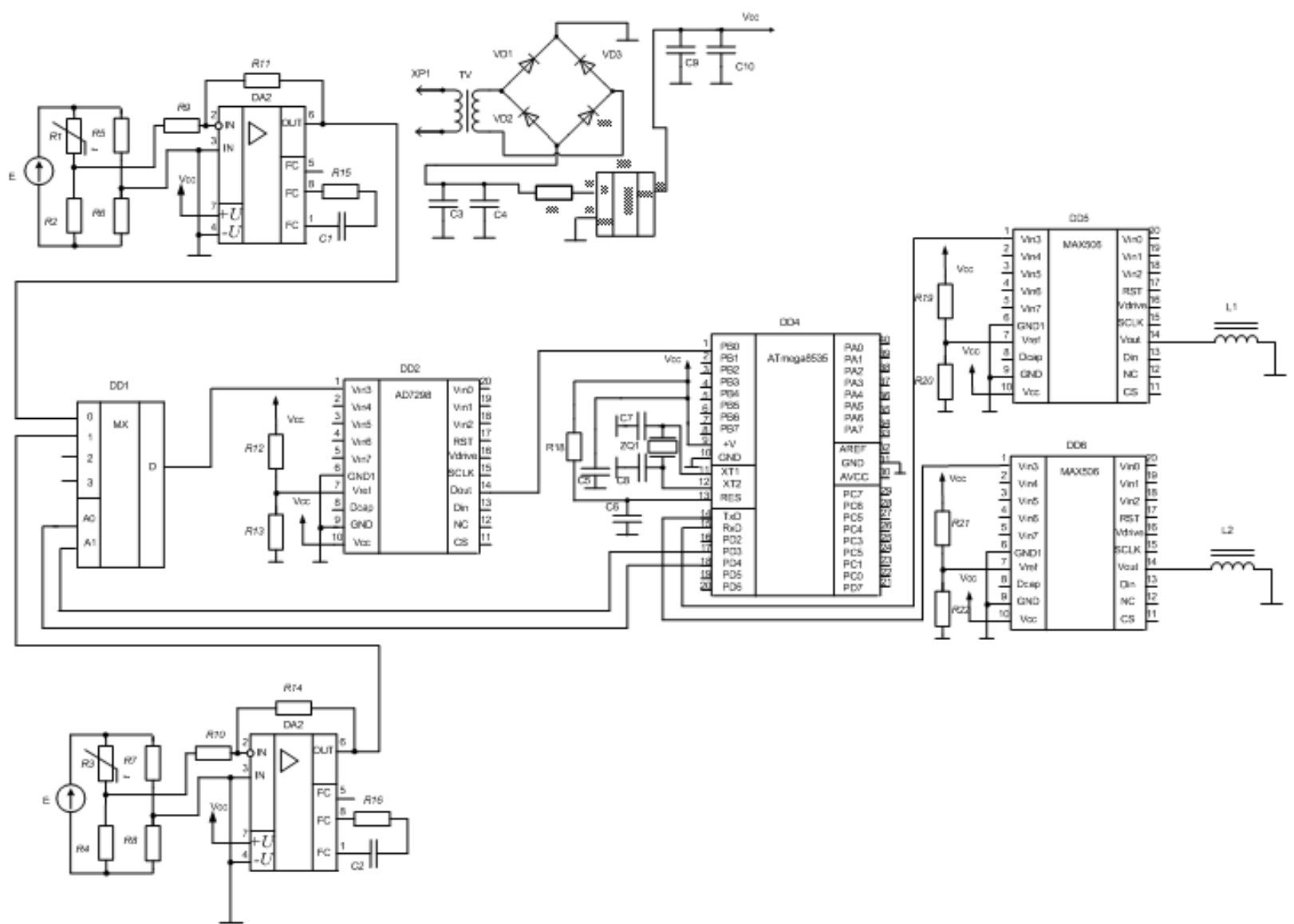
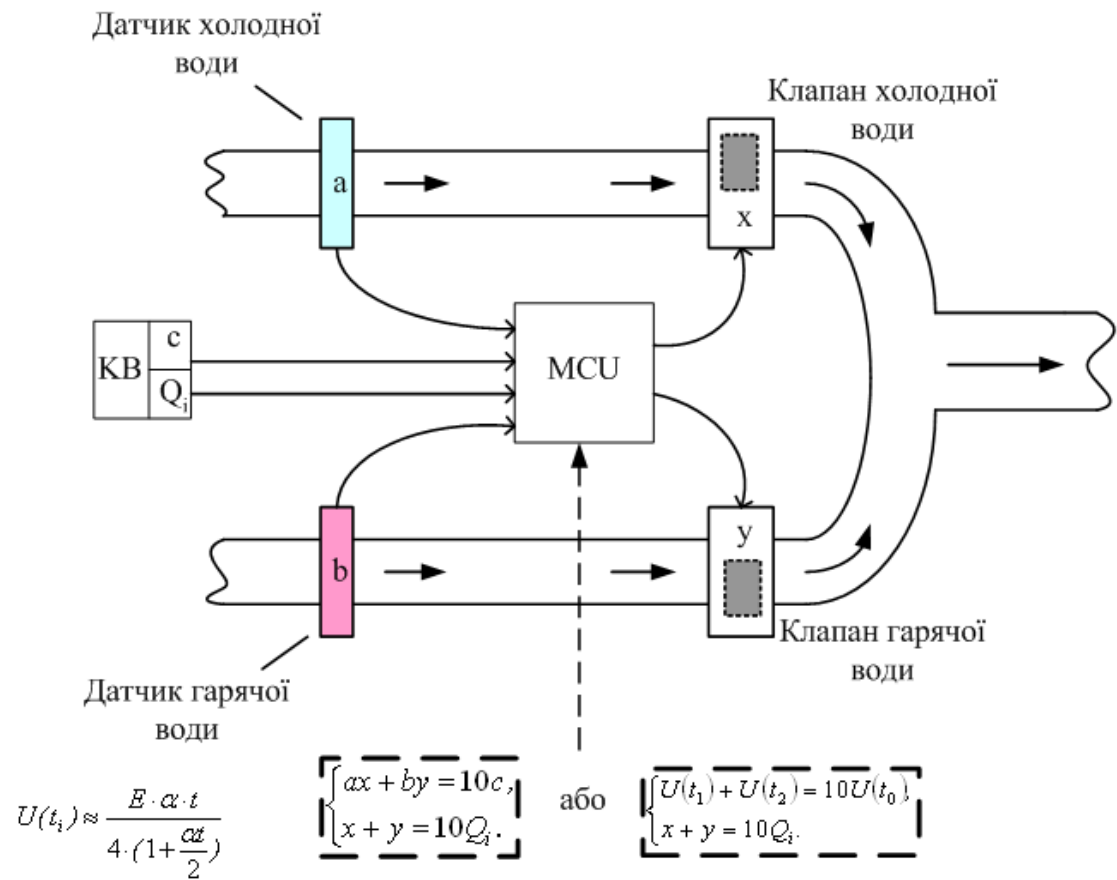
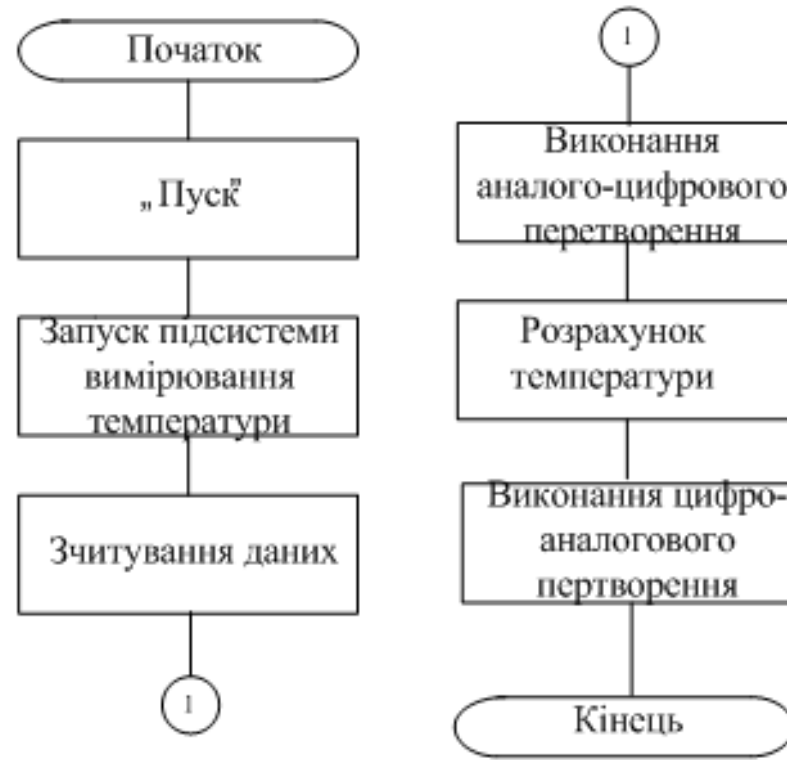


Схема електрична принципова

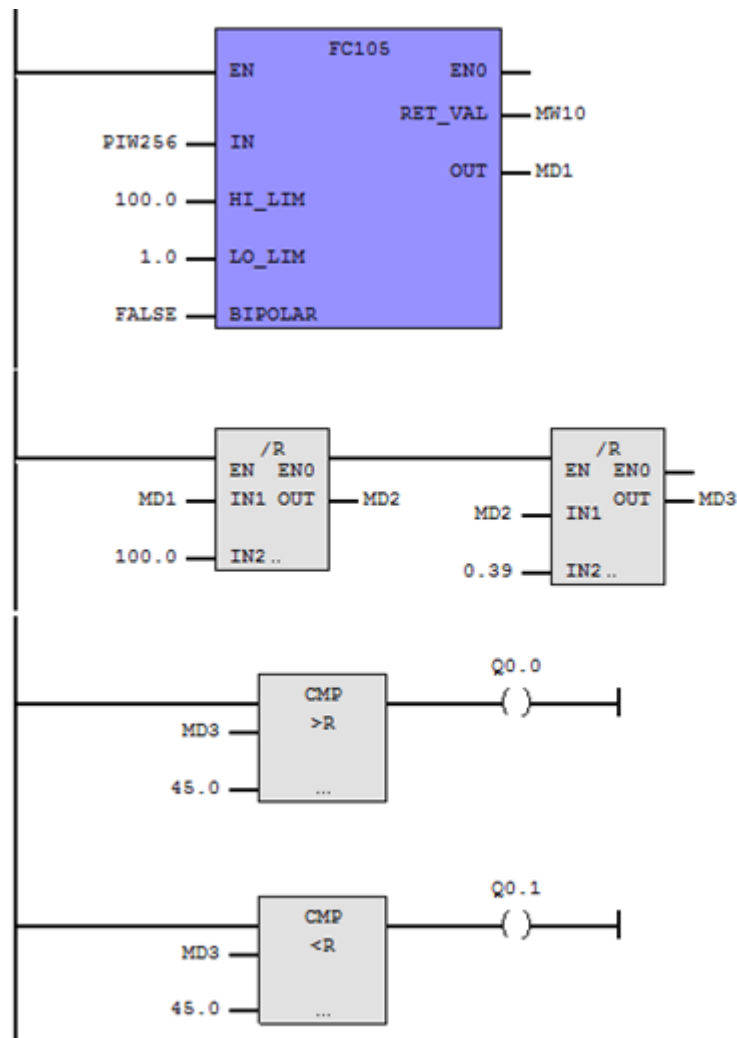


$$\begin{aligned}
 &U(t_1) = 47 \text{ (10}^0\text{C)} \\
 &U(t_2) = 334 \text{ (80}^0\text{C)} \\
 &U(t_0) = 166 \text{ (37}^0\text{C)} \\
 &Q_i = 1
 \end{aligned}
 \begin{cases}
 47x + 334y = 1660, \\
 x + y = 10;
 \end{cases}
 \Rightarrow
 \begin{cases}
 470 - 47y + 334y = 1660, \\
 x = 10 - y;
 \end{cases}
 \Rightarrow
 \begin{cases}
 287y = 1190, \\
 x = 10 - y;
 \end{cases}
 \Rightarrow
 \begin{cases}
 y = 4,15, \\
 x = 5,85.
 \end{cases}$$

Принципу роботи пристрою



Блок схема роботи пристрою



Програмна реалізація математичної моделі контролю температури у пакеті WinPLC

Рівняння перетворення вимірювального каналу

$$N \approx \frac{M \cdot E \cdot \alpha \cdot t}{4 \cdot U_0 \cdot (1 + \frac{\alpha t}{2})} \cdot 2^n$$

де, t – вимірювальна температура;

α – температурний коефіцієнт 0,003985;

E – джерело напруги 5В;

M – коефіцієнт підсилення ОП

U_0 – опорна напруга 2,5В

n – розрядність АЦП

СКВ загальної похибки пристрою

$$\sigma = \sqrt{\sigma_D^2 + \sigma_{оп}^2 + \sigma_{кв}^2 + \sigma_{мк}^2} .$$

σ_D - СКВ похибки первинного датчика;

$\sigma_{оп}$ - СКВ похибки операційного перетворювача;

$\sigma_{кв}$ - СКВ похибки квантування;

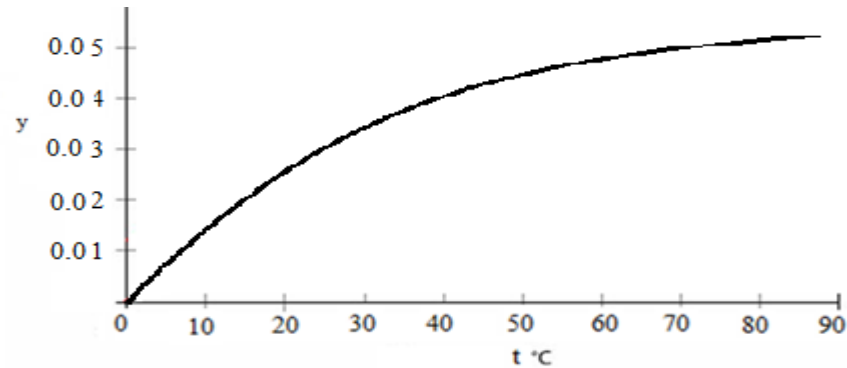
$\sigma_{мк}$ - СКВ похибки мікроконтролера.

$$\sigma = \sqrt{(0,409)^2 + (0,4)^2 + (0,000176)^2 + (0,3)^2} = 0,646 .$$

Мультиплікативна та адитивна похибки

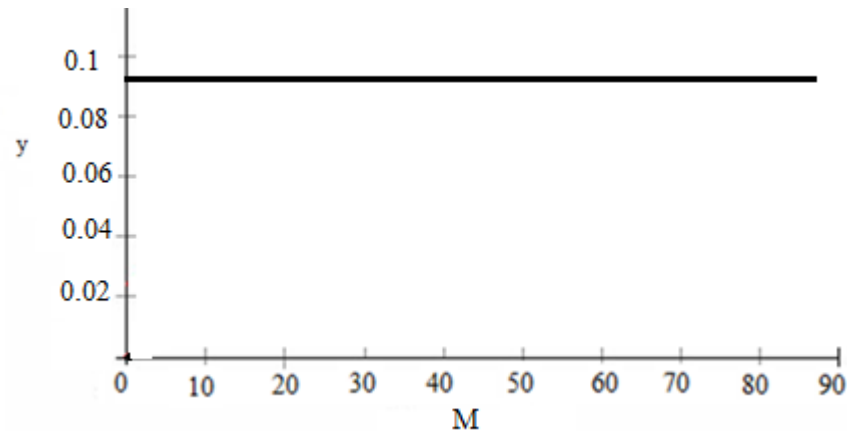
- Мультиплікативна похибка

$$y_m = \frac{E \cdot \alpha \cdot t \cdot M}{4 \cdot U_0 \cdot (1 + \alpha \cdot t)^2} \cdot 2^n$$



- Адитивна похибка

$$y_a = \frac{E \cdot \alpha \cdot t}{4 \cdot U_0 \cdot (1 + \frac{\alpha t}{2})} \cdot 2^n$$



Економічні розрахунки

чистий приведений дохід дорівнює:

$$E = 1578388,6 - 132661,91 = 1445726,69 \text{ грн.}$$

Розрахунок відносної (щорічної) ефективності вкладених в наукову розробку інвестицій E_B :

$$E_B = \sqrt[3]{1 + \frac{E}{PV}} - 1$$

$$E_B = \sqrt[3]{1 + \frac{1445726,69}{132661,91}} - 1 = 0,36$$

Дякую за увагу