

УДК 004.75

## МЕТОД СТРУКТУРНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ НАКИДІВ ТА КОРОТКИХ ЗАМИКАНЬ В ЛЕП

*Н. Я. Возна, О. П. Люра*

*Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль, вул. Львівська, 11, [nvozna@ukr.net](mailto:nvozna@ukr.net),*

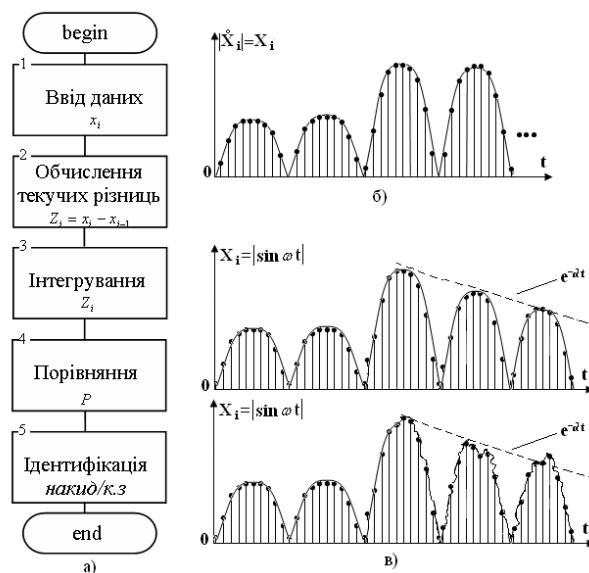
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу; 76019 м. Ів.-Франківськ, вул Карпатська, 15, [aspir@nung.edu.ua](mailto:aspir@nung.edu.ua)*

**Вступ.** Діагностування та розпізнавання спотворень гармонічних сигналів у високовольтних лініях електропередач (ЛЕП) найчастіше виконується на основі спектрального аналізу та методу найменших квадратів Байєсового підходу.

Обчислення наявності спотворюючих гармонік спектральним аналізом та методом найменших квадратів характеризується великою алгоритмічною, часовою та апаратною складністю, а також потребує великої вибірки, більше 10-15 періодів сигналів промислової частоти [1].

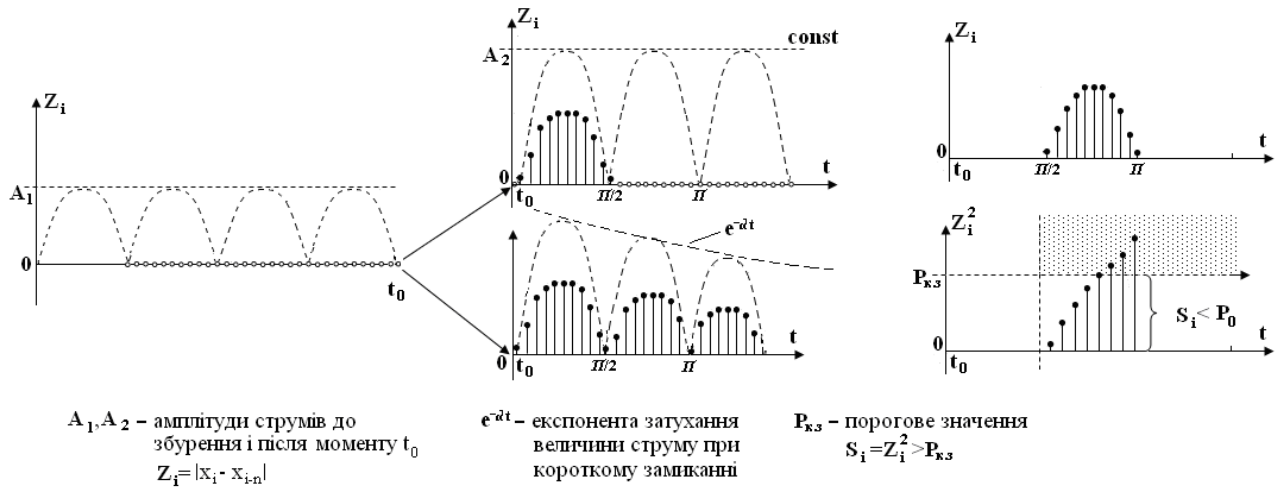
Відомі пристрої релейного захисту мають обмежені функціональні можливості обумовлені тим, що моделюючи цифровою обробкою функції реле струму не дозволяє автоматично розпізнавати накиди та короткі замикання в ЛЕП, коли вхідні амплітуди зростання струму у фазі є інваріантні, а характер спотворень струму не опрацьовується [2-3].

Алгоритм диференціально-різницевого розпізнавання збурень та накидів у високовольтних ЛЕП будується на основі теорії алгоритмів, проблемно орієнтованих до систем реального часу. Структура алгоритму показана на рис.1а., а модульні дискретизовані сигнали накиду та короткого замикання – відповідно на рис.1б, 1в.



**Рисунок 1 - Алгоритм та характеристики розпізнавання накиду та короткого замикання в ЛЕП**

Таким чином на основі запропонованого модульно-різницевого методу факт виникнення збурення в електромережі буде зареєстрований на інтервалі часу  $t_0 + \pi/2$  або навіть на інтервалі  $t_0 + \pi/4$  (рис.2).



**Рисунок 2 - Часова продукційна модель виявлення, розпізнавання та ідентифікації збурень в електромережах типу накиду та короткого замикання**

З метою підвищення чутливості та дозволяючої здатності ідентифікації факту короткого замикання на початковій стадії його розвитку, а також спрощення алгоритму обчислень та структури спецпроцесора, на інтервалі часу  $t > t_0 + \frac{\pi}{2}$  доцільно застосувати квадратично-імпульсний метод цифрового опрацювання даних  $Z_i$  згідно виразу:

$$S_{к.з.} = \begin{cases} 1, Z_i^2(t > t_0 + \frac{\pi}{2}) > P_0; \\ 0, Z_i^2(t > t_0 + \frac{\pi}{2}) < P_0. \end{cases}$$

де  $P_0$  - порогове значення, яке вибирається експертним шляхом або у процесі багаторазових випробувань на реальних прикладах. Даний поріг  $P_0$  є інваріантний до величини стрибка струму  $A_2 \gg A_1 = var$ , тобто не залежить від можливої різниці  $\Delta = |A_2 - A_1|$  у момент виникнення збурення  $t_0$ . Оскільки у випадку накиду коефіцієнт експоненти  $\alpha \approx 0$  і на інтервалі часу  $t_0 > t_0 + \frac{\pi}{2}$   $Z_i \approx 0$ .

**Висновки.** У результаті проведених досліджень видно, що при виникненні короткого замикання згідно розробленого методу, його можна ідентифікувати на інтервалі часу  $t_0 + \frac{\pi}{4} < t_0 + \frac{\pi}{2} < t_0 + \pi$ . Тобто на інтервалі чверть або півперіода після реєстрації збурення в електромережі.

### Літературні джерела

- 1 Соломчак О.П. Методика вибору та порівняння варіантів компенсації реактивної потужності. Енергетика і електрифікація, 2004 №9 . с23-27.
- 2 www.es.ua – офіційний сайт групи F&F ПП "Електросвіт" / Компоненти автоматики і телемеханіки, 2014.
- 3 www.amtorg.com.ru/releynoe-oborudovanie/устройство РЗА по току РС81/
- 4 Computer technologies in information security / O.Liura and others / edited by Valeriy Zadiraka, Yaroslav Nykolaichuk. - Ternopil: "Kart-blansh", 2015.- 387p.