

УДК 621.311

ВИЗНАЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВАРІАНТІВ СХЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ

Зозуля Є.Р., Федосеєнко О.М.

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Україна, м. Харків*

Запропоновано варіант розвитку електричної мережі на основі аналізу надійності електропостачання споживачів.

В роботі було здійснено аналіз надійності двох варіантів електропостачання, які наведені на рис. 1. У першому варіанті передбачається спорудження від джерела живлення, а саме підстанції 330/110 кВ, до підстанцій споживачів 1 і 2 двох двоколових ліній Л1 і Л2; пропускна здатність кожного кола - 100% переданої потужності. В процесі розрахунку було враховано факт, що події пошкодження кіл лінії залежні одне від одного, тобто, якщо пошкодження одного кола двоколової лінії відбулося, то ймовірність пошкодження іншого кола дорівнює 0,5. У другому варіанті передбачається спорудження трьох ліній Л1, Л2, Л3, пропускна здатність кожного кола, так само як і в першому варіанті, 100% переданої потужності. Події пошкодження ліній в другому варіанті незалежні, так як лінії прокладаються по різних трасах.

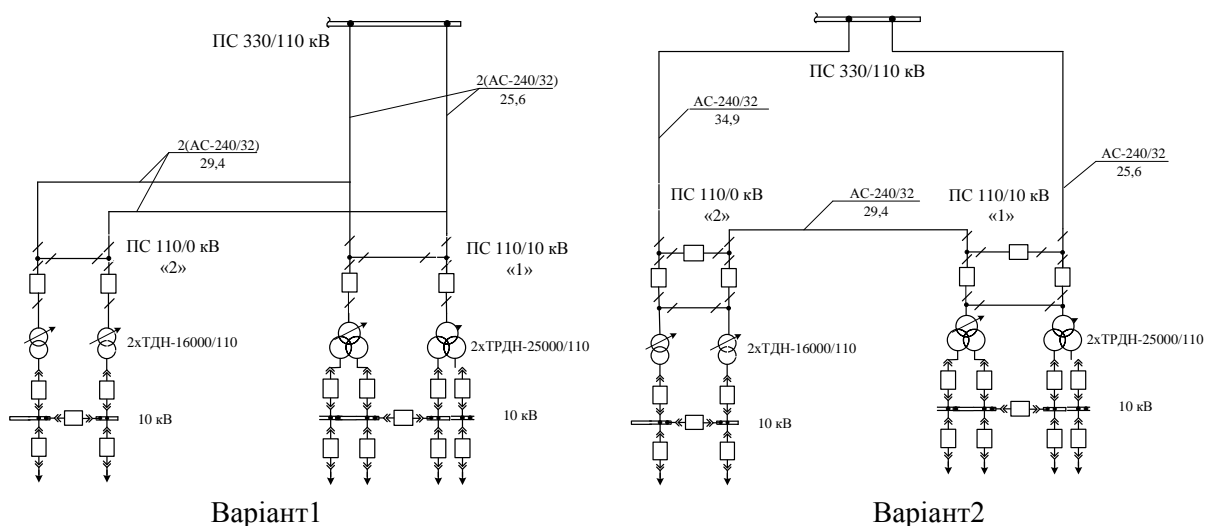


Рисунок 1 – Схеми електричної мережі

Отримано ймовірність передачі 100% потужності споживачам підстанції 1 і 2 при електропостачанні їх за варіантом 1. Так як пропускна здатність кожного кола складає 100% потужності, то споживачі підстанції 1 і 2 втрачають живлення при пошкодженні двох кіл лінії Л1. В розрахунках було враховано, що ймовірність ушкодження другого кола лінії залежить від ймовірності пошко-

дження першої кола. Шляхом застосування теореми множення для залежних подій отримано ймовірність пошкодження двох кіл лінії Л1 за формулою [1]

$$Q_l(t) = q_{l1}(t) \left(\frac{q(t)}{q_{l1}(t)} \right), \quad (1)$$

де q_{l1} – ймовірність пошкодження першого кола лінії Л1; $\frac{q(t)}{q_{l1}(t)}$ – умовна ймовірність пошкодження другого кола лінії Л1 при пошкодженні першого кола.

Ймовірність надійного електропостачання споживачів підстанції 1 для першого варіанту визначається як [1]

$$P_1(t) = 1 - Q_l(t). \quad (2)$$

Відповідно для споживачів підстанції 2 ймовірність надійного електропостачання визначається за формулою

$$P_2(t) = P_1(t) \left\{ 1 - q_{l2}(t) \left(\frac{q(t)}{q_{l2}(t)} \right) \right\}, \quad (3)$$

де q_{l2} – ймовірність пошкодження першого кола лінії Л2; $\frac{q(t)}{q_{l2}(t)}$ – умовна ймовірність пошкодження другого кола лінії Л2 при пошкодженні першого кола.

Визначено ймовірність передачі 100% потужності споживачам підстанції 1 і 2 при електропостачанні їх за варіантом 2 (рис. 1, варіант2). Ймовірність надійного електропостачання споживачів підстанції 1 отримано як для системи, яка складається з паралельних ліній. Ймовірність надійного електропостачання споживачів підстанції 2 також визначено як для системи, що складається з паралельних ліній.

Відповідно до результатів розрахунку ймовірність втрати електропостачання споживачами підстанції 1 у другому варіанті менше в 1,515 разів, а для споживачів підстанції 2 – в 2,778 разів.

Таким чином, можна зробити висновок, що надійність електропостачання при виконанні схеми мережі за другим варіантом набагато вище, ніж за першим варіантом. На основі проведеного аналізу для подальшого проектування було запропоновано другий варіант розвитку електричної мережі.

Список використаних джерел:

1. Мінченко А.А., Богатирьов І.М., Лазуренко О.П. Теорія надійності в задачах електроенергетичних систем : навч. посіб. – Харків: НТУ «ХП», 2012 – 141 с.