

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ВИЛУЧЕННЯ ВУЗЛІВ В ТЕОРІЇ НАДІЙНОСТІ

Щенявська О.Є, Песоцька А.Є.
Науковий керівник – доц., к.т.н. Бевз С.В.

Нині в різних галузях народного господарства, зокрема, в галузі електроенергетики, значна частина обладнання вичерпала свій ресурс і потребує неодмінного контролю основних показників надійності. Загалом, надійність роботи будь-якої технічної системи залежить від її складу та структури, тобто якості та кількості складових елементів і способів їх з'єднання в схемі.

Сьогодні, як і раніше, проблема надійності електроустановок залишається найбільш актуальною. Це пов'язано з тим, що “ціна” окремих аварій в енергетиці стає все більш високою (в результаті підвищення одиничної потужності агрегатів, пропускної потужності ліній електропередач, росту дефіциту потужності електричної системи).

Чимало сучасних проблем в галузі електроенергетики, схемотехніки, радіотехніки та ін. отримують в матричному вигляді догідну інтерпретацію – сукупне представлення основних показників надійності роботи обладнання подає узагальнену оцінку надійності складних технічних систем, дозволяє виявити латентні взаємозв'язки між параметрами схеми, відображає комплексну картину надійнісних співвідношень об'єкту досліджень. Тому, актуальним питанням в теорії надійності при вирішенні схемних задач постає перспектива використання матричних перетворень.

Для вирішення схемної задачі теорії надійності в даній роботі використовується метод вилучення вузлів, який дозволяє провести згортання схеми шляхом почергового вилучення рядків та стовпців матриці безпосередніх зв'язків. При цьому за законами алгебри логіки виконується перерахунок безпосередніх ймовірностей віток у повні ймовірності, які враховують усі існуючі взаємозв'язки в системі з точки зору теорії надійності. Особливістю даного методу є порядок вилучення вузлів, адже від вибору базисного вузла залежить величина похибки розрахунку. Чим менша кількість віток, що входять до даного вузла, тим менша похибка перерахунку ймовірностей при його вилученні. Тож для мінімізації похибки пропонується спочатку вилучити вузли, які поєднують найменшу кількість віток. Поступово збільшуючи кількість вилучених вузлів виконується згортання схеми за методом паралельно-послідовних перетворень. Крім того, задача отримала розв'язок за допомогою програми ГАНС, яка виконує графічний аналізу надійності схеми. Порівнявши значення ймовірностей, отримані обома методами, можна зробити висновок, що похибка в розрахунках не перевищує допустимих меж, а метод вилучення вузлів є актуальним, наглядним та досить точним, він базується на використанні законів алгебри логіки.