

# Надійнісне проектування джерела безперебійного електроживлення для системи автоматичного управління

Волочій Б.Ю.<sup>1</sup>, Кузнєцов Д.С.<sup>1</sup>

*Анотація* – An uninterruptible power supply built as fault-tolerant system in which the fault-tolerancy feature is provided by a combined structural redundancy: by a sliding reserve of power supply modules and by a double general backup by the accumulator batteries. Reliable functioning of the system is provided by the technical service. There is given the model for such fault-tolerant system in the work that allows to solve the reliability design problems.

*Ключові слова* – джерело безперебійного електроживлення, комбіноване структурне резервування, надійнісне проектування.

## I. ВСТУП

Проблемі надійності проектантими джерел електроживлення радіоелектронної апаратури відповідального призначення приділяється велика увага [1]. Доповідь присвячена задачі надійнісного проектування джерела безперебійного електроживлення (ДБЕЖ) цілодобового довготривалого використання (наприклад, електроживлення апаратури систем автоматичного управління). Для забезпечення високих вимог до надійності такі ДБЕЖ проектуються з використанням відповідної конфігурації відмовостійкої системи, що робить необхідним розв'язання задач надійнісного проектування.

## II. ОПИС СТРУКТУРИ ДЖЕРЕЛА БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

Розглядається ДБЕЖ, яке побудоване як відмовостійка система, в якому властивість відмовостійкості забезпечується комбінованим структурним резервуванням. Для ДБЕЖ передбачено технічне обслуговування, стратегія якого може бути різною. Ремонтник відвідує об'єкт періодично або у передаварійній ситуації, якщо передбачена можливість словистити його про передаварійний стан. Структура джерела безперебійного електроживлення є типовою, яка включає в себе: блок живлення, який складається з однотипних модулів робочої конфігурації і таких же модулів ковзного холодного резерву; 2 акумулятори, які здійснюють двократне загальне резервування блоку живлення і для яких передбачена певна кількість заряджань; засоби контролю та діагностики, які здійснюють контроль працездатності блоку живлення і локалізацію несправного модуля в ньому, а також контроль працездатності акумуляторів.

## III. ЗАДАЧІ НАДІЙНІСНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Надійнісне проектування джерел безперебійного електроживлення для систем автоматичного управління передбачає вирішення наступних задач:

- визначення допустимих значень одного з параметрів при інших фіксованих параметрах моделі для забезпечення необхідних значень показників надійності ДБЕЖ;
- визначення чутливості показників надійності ДБЕЖ до зміни значень параметрів конфігурації відмовостійкої системи;
- проектування конфігурації відмовостійкої системи методом багатоваріантного аналізу.

Для розв'язання таких задач потрібно мати у розпорядженні проектант надійнісні моделі високого ступеня адекватності.

## IV. ПРЕДСТАВЛЕННЯ СТУПЕНЯ АДЕКВАТНОСТІ РОЗРОБЛЕНОЇ МОДЕЛІ

Надійнісна модель ДБЕЖ розроблена, з використанням удосконаленої технології моделювання відмовостійких систем [2], у вигляді структурно-автоматної моделі. У моделі враховано відмови працюючих модулів блоку живлення, ненадійність засобів комутації (підключення модулів холодного ковзного резерву у робочу конфігурацію, переключення навантаження на акумулятор), тривалість роботи на навантаження, саморозряду та відмови обох акумуляторів, ефективність контролю та діагностики, ефективність ремонтного органу (своєчасне відновлення працездатності несправних модулів блоку живлення).

## V. ВИСНОВКИ

Розроблена надійнісна модель дозволяє вирішувати наведений вище перелік задач, які є актуальними при проектуванні джерел безперебійного електроживлення для систем автоматичного управління. Модель служить проектанту інструментом, за допомогою якого можна дати відповідь на питання про те, зміна якого з параметрів джерела дасть найбільший приріст надійності, і знайти значення параметрів представленої конфігурації відмовостійкої системи джерела безперебійного електроживлення для заданого значення показника його надійності.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- [1] Барсков А. Отказоустойчивые источники бесперебойного питания: модульные или моноблочные. – 2009. – Режим доступу: <http://www.iksnavigator.ru/vision/2910564.html>
- [2] Волочій Б.Ю. Технологія моделювання алгоритмів поведінки інформаційних систем. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2004. – 220 с.

<sup>1</sup> Національний університет «Львівська політехніка», вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, УКРАЇНА, E-mail: bvolochiy@ukr.net