

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ

Нікітчук А. В., магістрант; Уваров Б. М., д.т.н., професор

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Для радіоелектронних засобів (РЕЗ) показники надійності є важливими (іноді і визначальними) функціональними характеристиками, тому необхідним є аналіз впливу на них зовнішніх дестабілізуючих факторів: механічних, температури, вологості, іонізуючого випромінювання.

Статистичний аналіз показує, що для РЕЗ відносне число відмов у процесі експлуатації, викликаних дією механічних і теплових факторів, досягає 70 - 80% [1].

Значення експлуатаційної інтенсивності відмов більшості груп РЕЗ розраховуються за математичними моделями, які мають вигляд:

$$\lambda_e = \lambda'_\sigma \cdot K_p \cdot \prod_{i=1}^n K_i \quad \text{або} \quad \lambda_e = \lambda'_{\sigma.c.z} \cdot K_p \cdot \prod_{i=1}^n K_i,$$
$$\lambda_e = \lambda_\sigma \cdot \prod_{i=1}^n K_i \quad \text{або} \quad \lambda_e = \lambda_{\sigma.c.z} \cdot \prod_{i=1}^n K_i,$$

де λ'_σ ($\lambda'_{\sigma.c.z}$) — базова інтенсивність відмов групи радіоелементів, при умовах: номінальне навантаження при температурі навколишнього середовища $t = 25^\circ \text{C}$; λ_σ ($\lambda_{\sigma.c.z}$) — базова інтенсивність відмов групи радіоелементів для усереднених режимів застосування в апаратурі групи 1.1 (електричне навантаження, рівне 0,4 від номінального; температура навколишнього середовища $t = 30^\circ \text{C}$); K_p — коефіцієнт режиму, який враховує зміну λ'_σ ($\lambda'_{\sigma.c.z}$) в залежності від електричного навантаження і температури навколишнього середовища; K_i — коефіцієнти, що враховують зміни експлуатаційної інтенсивності відмов в залежності від різноманітних факторів (вимог до розробки і виготовлення апаратури, жорсткості умов експлуатації, складності апаратури тощо); n — число факторів що враховуються.

Основною проблемою «ручних» розрахунків показників надійності РЕЗ є значна затрата часу на виконання пошуку параметрів надійності для кожного із елементів конструкції, а також велика кількість однотипних розрахунків та можливість виникнення помилок внаслідок неуважності оператора.

Отже, основною задачею, є спрощення та прискорення процесу розрахунку надійності РЕЗ, для вирішення якої створено спеціальний програмний продукт «Надійність РЕЗ».

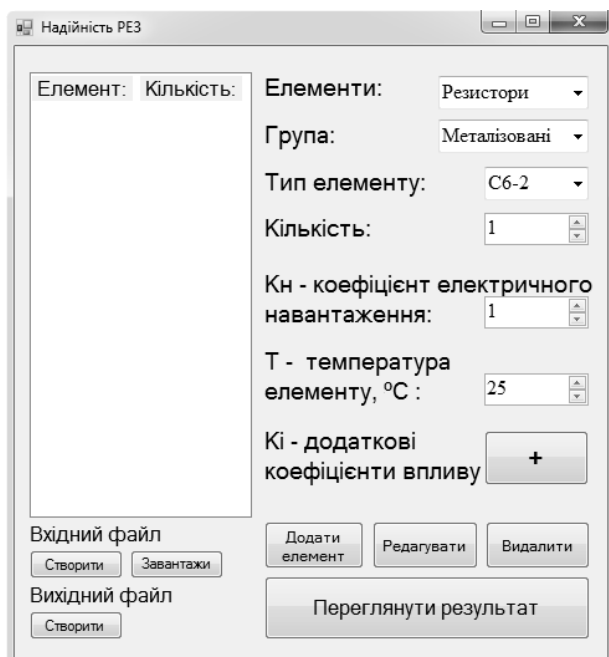


Рис.1. Головне вікно програми

За допомогою створеного програмного продукту можливо виконувати розрахунок надійності радіоелектронних засобів, що в свою чергу передбачає визначення показників надійності РЕЗ за відомими показниками надійності їх елементів та вузлів.

Після запуску програми, за допомогою файлу «Надійність РЕЗ» з розширенням *.exe*, на екрані з'явиться головне вікно (рис. 2). Для виконання розрахунків необхідно ввести вхідні дані, або завантажити вхідний файл. Ввід вхідних даних виконується наступним чином. Насамперед проводиться

вибір елементів з бази даних (БД) програми. Якщо потрібних елементів у базі даних немає, то їх можна додати за допомогою редактора. Далі необхідно ввести кількість елементів заданого типу, значення коефіцієнту електричного навантаження та температуру. При необхідності до розрахунку можливо додати коефіцієнти впливу K_i , що враховують зміни експлуатаційної інтенсивності відмов в залежності від різноманітних факторів. Після виконання розрахунків програма зберігає результати у окремий вихідний файл, який можливо переглянути за допомогою будь якого браузера.

За допомогою автоматизації розрахунку надійності РЕЗ можливо не тільки значно зменшити затрати часу на пошук необхідних елементів та їх параметрів, але і ефективно, з високою точністю, проводити самі розрахунки. Програма може застосовуватися як для розрахунку показників надійності, так і для підбору більш «витривалих» елементів задля збільшення імовірності безвідмовної роботи.

Література

1. Уваров Б. М. Оптимізація теплових режимів та надійності конструкцій радіоелектронних засобів з імовірнісними характеристиками / Б. М. Уваров, Ю. Ф. Зінковський — Київ, «Корнійчук», 2011 — 201 с.
2. Надежность изделий электронной техники производственно-технического назначения и народного потребления / Справочник. Изд.4-е. Всесоюзный НИИ «Электротандарт». — 1985. — 112с.