

МЕТОД СИНТЕЗУ КОНФІГУРАЦІЇ ДОПУСКОВИХ ЕЛІПСОЇДНИХ ОЦІНОК ПАРАМЕТРІВ РЕК ДЛЯ ЗАДАНИХ В ІНТЕРВАЛЬНІЙ ФОРМІ ЇХ ХАРАКТЕРИСТИК

Дивак М.П., Пузич А.В.

Тернопільський національний економічний університет

І. Постановка задачі

Поведінка РЕК описується такими характеристиками, як коефіцієнт підсилення, коефіцієнт загасання, груповий час запізнювання, фаза і т.д. Кожна i -та характеристика $f_i(z)$ є функцією від параметрів радіоелементів, заданих вектором z . Для правильного функціонування апаратури, що складається з декількох РЕК, до граничних значень характеристик кожного кола мають бути пред'явлені вимоги. Ці вимоги записуються у формі нерівностей, причому залежно від вигляду характеристик РЕК нерівності можуть бути право-, ліво- і двосторонніми. У правій (лівій) частині нерівностей вказуються граничні значення характеристик РЕК, вихід за яких наводить до порушення правильного функціонування кола. Запишемо ці нерівності в наступному вигляді [1]:

$$f_i^{\Pi}(z) \leq F_i^{\Pi}, \quad i=1, \dots, n_{\Pi}; \quad f_i^{\Lambda}(z) \leq F_i^{\Lambda}, \quad i=1, \dots, n_{\Lambda}; \quad F_i^{\Pi\Lambda} \leq F_i^{\Pi} \leq F_i^{\Pi\Lambda}(z) \leq F_j^{\Pi}, \quad i=1, \dots, n_{\Pi}; \quad (1.1)$$

де n_{Π} , n_{Λ} , $n_{\Pi\Lambda}$ - число характеристик з відповідно право-, ліво- і двосторонніми обмеженнями; F_i^{Π} , F_i^{Λ} , $F_i^{\Pi\Lambda}$, $F_i^{\Pi\Lambda}(z)$ - граничні значення цих характеристик.

Введемо поняття області працездатності. Коло функціонує правильно, тобто воно працездатне, якщо виконані умови (1.1), які називаються умовами працездатності. Виконання цих умов означає, що вектор z задовольняє всі нерівності (1.1) одночасно. Коло, спроектоване по заданих вимогах, характеризується деякою множиною векторів z , що задовольняють (1.1). Ця множина векторів, що позначається, G , називається областю працездатності.

Для будь-якого РЕК існує номінальний вектор z_0 , компонентами якого є номінальні значення параметрів радіоелементів, що вказуються на принциповій електричній схемі. Вектор належить області працездатності, при цьому всі нерівності в (1.1) виконуються як строгі, тобто вектор z_0 лежить усередині області і не належить її границі. Таким чином, правильно спроектоване РЕК має для номінального вектора «запаси», які природно назвати допусками на параметри РЕК. Вони визначають близькість вектора z_0 до границі області працездатності, тобто визначають допустимі відхилення значень компонентів вектора від номінальних.

Способи визначення вектора z_0 , тобто методи проектування РЕК, є об'єктом вивчення спеціальних розділів теорії РЕК. У теорії точності передбачається, що номінальний вектор z_0 , а отже, і значення відповідних характеристик РЕК $f_i(z_0)$ задані. В більшості випадків нас цікавитимуть завдання, пов'язані з відхиленням від номінальних значень як параметрів радіоелементів, так і характеристик РЕК. Тому умови працездатності, задані у вигляді (1.1), доцільно записати в термінах відхилень. Для цього з обох частин кожної 1-ої нерівності в (1.1) віднімемо значення характеристики $f_i(z_0)$ і приведемо всі нерівності до єдиного вигляду з правосторонніми обмеженнями. В результаті отримуємо:

$$\delta f_i^{\Pi}(z) \leq b f_i^{\Pi}, \quad i=1, \dots, n_{\Pi}; \quad \delta f_i^{\Lambda}(z) \leq b f_i^{\Lambda}, \quad i=1, \dots, n_{\Lambda}; \quad \delta f_i^{\Pi\Lambda}(z) \leq b f_i^{\Pi\Lambda}, \quad i=1, \dots, n_{\Pi\Lambda}; \quad (1.2)$$

де $\delta f_i^{\Pi}(z) = f_i^{\Pi}(z) - f_i^{\Pi}(z_0)$, $\delta f_i^{\Lambda}(z) = f_i^{\Lambda}(z) - f_i^{\Lambda}(z_0)$, $\delta f_i^{\Pi\Lambda}(z) = f_i^{\Pi\Lambda}(z) - f_i^{\Pi\Lambda}(z_0)$ - відхилення відповідних параметрів РЕК від номінальних значень; $b f_i^{\Pi} = F_i^{\Pi} - f_i^{\Pi}(z_0)$, $b f_i^{\Lambda} = f_i^{\Lambda}(z_0) - F_i^{\Lambda}$, $b f_i^{\Pi\Lambda} = F_i^{\Pi\Lambda} - f_i^{\Pi\Lambda}(z_0)$, $b f_i^{\Pi\Lambda} = f_i^{\Pi\Lambda}(z_0) - F_i^{\Pi\Lambda}$ - допуски на ці ж параметри.

Виконання умов працездатності (1.1) або (1.2) залежить від значень компонентів вектора z . Через випадковий характер виробництва і умови експлуатації ці компоненти є випадковими величинами. Тому подія Y , що полягає в тому, що умови працездатності виконані, також випадково. Вірогідність настання цієї події $P(Y)$ називають вірогідністю працездатності, рівною імовірності

знаходження вектора z в області працездатності. При проектуванні РЕК виникає завдання визначення допусків на параметри радіоелементів.

II. Методи синтезу допусків

Основні вимоги до методу синтезу допусків це забезпечення їх якомога більших значень. Існує ряд методів синтезу допусків на параметри РЕК. Одним із найбільш поширених є методи гарантованих допусків, коли $P(Y)=1$. Проте недоліком цих методів є достатньо жорсткі допуски. Серед інших методів слід відзначити «Методи Монте Карло». Проте ці методи відзначаються великою обчислювальною складністю, хоча і дають менш жорсткі допуски, При цьому імовірність працездатності РЕК може бути достатньо велика.

Останнім часом найбільшого поширення набувають методи синтезу допусків, що ґрунтуються на апроксимації допускової області відхилень параметрів РЕК від номінальних багатовимірними еліпсоїдами [2]. Особливо ефективні вказані методи, за умов випадкових відхилень значень параметрів від номінальних, розподілених за нормальним законом розподілу. Тоді методи еліпсоїдного оцінювання допускової області уможливають отримати прогнозовану імовірність працездатності РЕК. Тому у даній доповіді розглянута задача синтезу допускової області відхилень параметрів РЕК від номінальних. Запропоновано метод знаходження конфігурації допускової області, який на відміну від існуючих суттєво знижує обчислювальну складність синтезу допусків. Наведено приклади синтезу допусків у випадку відомої технологічної області розсіювання параметрів РЕК від номінальних.

Список використаних джерел

1. Кривошейкин А.В. Точность параметров и настройка аналоговых радиоэлектронных цепей./А.В. Кривошейкин /- М.: Радио и связь, 1983. 136 с.
2. Дивак М.П. Оцінка точності параметрів радіоелектронних кіл методами аналізу інтервальних даних /М.П. Дивак// Пр. Ін-ту електродинаміки НАНУ. Електротехніка'2001. - Київ: ІЕД НАНУ, 2001.-С. 29 - 33.

УДК 519.6

СТРУКТУРНА ТА ПАРАМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ІНТЕРВАЛЬНОГО РІЗНИЦЕВОГО ОПЕРАТОРА НА ОСНОВІ АЛГОРИТМУ ОЦІНЮВАННЯ РОЗВ'ЯЗКУ ІНТЕРВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ НЕЛІНІЙНИХ АЛГЕБРИЧНИХ РІВНЯНЬ

Дивак Т.М.

Тернопільський національний економічний університет

I. Постановка проблеми

Останнім часом особливо актуальною є проблема мінімізації забруднення приземистого шару атмосфери шкідливими викидами автотранспорту. Одним із засобів розв'язання, вказаної проблеми є контроль забруднень автотранспортом і застосування відповідних компенсаційних інструментів для зменшення як самих забруднень так і їх негативних наслідків. З метою знаходження адекватних компенсаційних інструментів та встановлення об'єктивної картини забруднень необхідно використовувати реальні результати спостережень за викидами автотранспорту. Викиди автотранспорту являють собою поля концентрацій шкідливих речовин. Тому для вирішення цієї проблеми, потрібно знайти універсальний метод, який дозволяє прогнозувати рівень та розміщення даних полів за конкретних умов у просторі та часі. Макромодельовання у вигляді різницевого оператора часто є одним із способів представлення властивостей таких полів. Різницевий оператор можна використовувати для опису полів концентрацій шкідливих викидів автотранспорту. У кінцевому випадку пошук параметрів різницевого оператора зводиться до розв'язку нелінійної системи алгебричних рівнянь. На даний момент, не існує методів які за короткий час, розв'язують системи нелінійних алгебричних рівнянь великої розмірності.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка методу, який за мінімальний час дозволяє знаходити параметри різницевого оператора для макромодельовання полів концентрацій шкідливих викидів у просторі та часі.