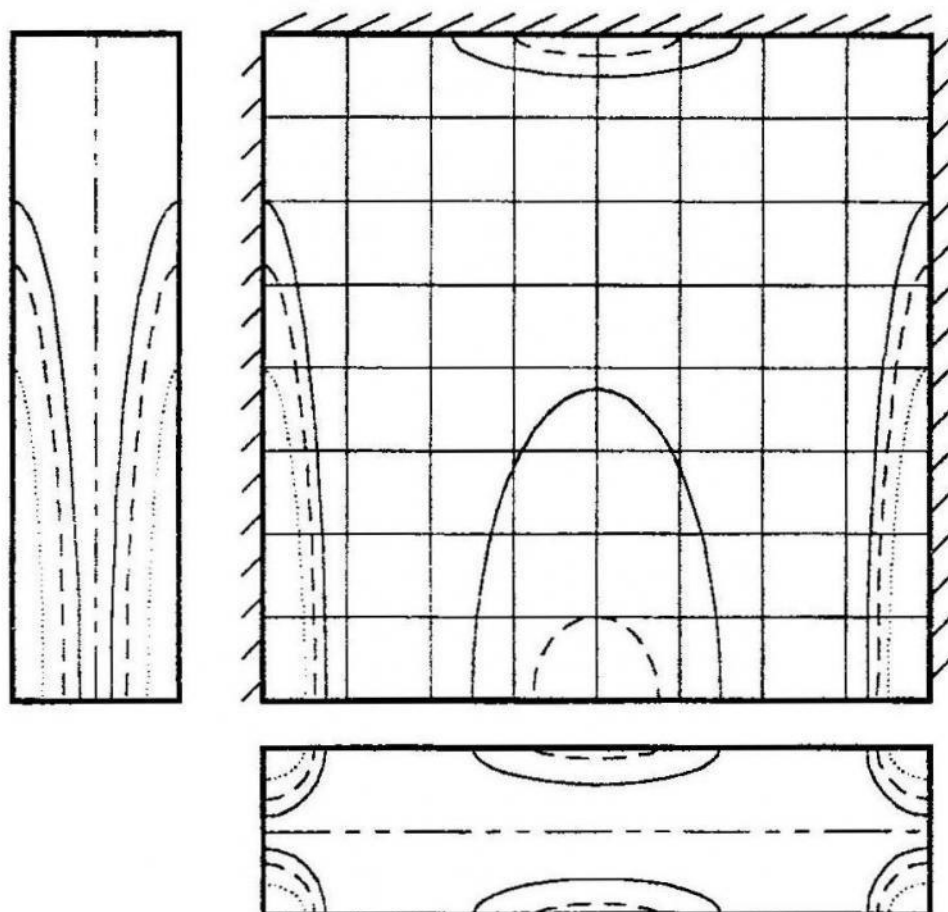




Відмічено добре якісне узгодження картин поширення зон пластичності з результатами, наведеними в [1].

1. Стрельбицкая А.И., Колганин В.А., Матошко С.И. Изгиб прямоугольных пластин за пределом упругости. К.: Наук. думка, 1971.

УДК 519.72

В.Я. Козак, В.А. Ліщинський

ПОБУДОВА ПЕРЕДАВАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ ЛІНІЙНИХ НЕЧІТКИХ СИСТЕМ

Досліджуються звичайні лінійні системи, задані структурними схемами і передавальними функціями елементів. Поняття нечіткої системи введено на основі аналізу властивостей структур розглядуваних систем, поняття нечіткого графа, можливих варіантів з урахуванням ідей побудови систем нечіткої і імовірнісної структури. Воно є результатом внесення нечіткості у зв'язки між елементами заданої (чіткої) системи.

Звичайна лінійна нечітка система задається структурною схемою і передавальними функціями $W_i = k_i W_i^*$, де W_i^* - передавальна функція i -го елемента заданої системи, $i = \overline{1, n}$, n - кількість елементів системи, а k_i - ступінь чіткості елемента. Основною вимогою до введеного поняття є рівність $W_s = W_s^*$ за умови $k_i = 1$ для всіх i , де W_s - передавальна функція нечіткої системи, а W_s^* - відповідної чіткої. Таке поняття не змінює суті часових характеристик та опису в просторі станів. Можна було ввести поняття нечіткої системи, виходячи з найсильнішого та найслабшого зв'язків, максимуму чи мінімуму функції від ступенів нечіткості зв'язків, але тоді виникли б труднощі з тлумаченням вказаних характеристик і опису.

Усі методи побудови передавальних функцій ґрунтуються на визначенні передавальних функцій типових структурних конфігурацій. Введене поняття нечіткої системи дає змогу будувати передавальні функції типових з'єднань за тими ж правилами, що й для чітких систем, з урахуванням заміни функцій W_i^* функціями W_i . З цього випливає, що для побудови W_s можна використовувати однойменні методи теорії чітких систем. Аналіз існуючих і можливих методів показав доцільність використання регулярних виразів як проміжного зображення системи.

Пропонується метод побудови передавальних функцій нечітких систем, який використовує регулярні вирази. Для його застосування систему слід задавати матрицею з'єднань з урахуванням входів і виходів. Метод полягає в побудові послідовності матриць спадного розміру. Першою є матриця з'єднань, а останньою - матриця, яка має один елемент, який і є шуканою передавальною функцією. Елементи кожної наступної матриці (з верхнім індексом $(k+1)$) будуються за елементами розглядуваної (з верхнім індексом (k)) після викреслювання першого рядка і першого стовпця за правилом

$$W_{ij}^{(k+1)} = W_{i+1, j+1}^{(k)} + W_{1, j+1}^{(k)} W_{i+1, 1}^{(k)} / (1 \pm W_{11}^{(k)}).$$

Знак у знаменнику визначається відомим способом у залежності від типу зворотного зв'язку.

Остаточно передавальну функцію слід мати у дробово-раціональному вигляді. Складність його одержання зумовлена необхідністю виконання аналітичних перетворень з урахуванням наявності множників типу $1/(1 \pm W)$. Аналіз існуючих програмних

засобів показав недоцільність їх використання для поставленої задачі через велику громіздкість, зумовлену універсальністю; недостатність інтерфейсу і зручності використання; неефективність розв'язування спеціалізованих задач; неспроможність обробляти великі арифметичні вирази. У зв'язку з цим розроблено спеціалізовані засоби для аналітичних перетворень.

Для побудови передавальних функцій нечітких систем розроблено програмну систему, написану мовою Pascal компілятора Delphi. Структура нечіткої системи задається К-списком разом зі степенями чіткості зв'язків. Розроблена система використовує всі можливості багатовіконного середовища Windows, забезпечує перегляд структури і використання допомог. Її можна використовувати для систем, у яких розмір аналітичного виразу чисельника і знаменника передавальної функції не перевищує 65 тис. символів.

УДК 519.6:517.925

*Ю.С. Козаревська, Я.В. Кондратюк, О.Й. Піскозуб,
Г.А. Шинкаренко*

АДАПТИВНА СТАБІЛІЗАЦІЯ ЧИСЕЛЬНИХ РОЗВ'ЯЗКІВ ВАРІАЦІЙНИХ ЗАДАЧ МІГРАЦІЇ ДОМІШОК

В останні роки побудовано ряд ефективних схем методу скінченних елементів для розв'язування крайових задач міграції домішок вигляду

$$\begin{cases} L\psi := w \cdot \nabla \psi - \nabla \cdot (\mu \nabla \psi) + \sigma \psi = f & \text{в } \Omega \\ \psi = 0 & \text{на } \Gamma := \partial\Omega. \end{cases} \quad (1)$$

За допомогою стабілізуючих властивостей протипотокових схем або функцій-бульбашок апроксимації MSE уникають нефізичної поведінки при домінуванні перенесення в процесі міграції. Добре відомо, що у цьому випадку штучні осциляції породжуються примежовими та/або внутрішніми шарами і завдяки вектору w поширюються над усією областю Ω .