

АЛГОРИТМ ПОШУКУ ВИХІДНИХ ДАНИХ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ КОМБІНОВАНОГО ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

При дослідженні процесів і оптимізації показників комбінованих двигунів внутрішнього згоряння (КДВЗ) широко використовуються фізико-математичні моделі (ФММ). За їхньою допомогою процеси, що відбуваються, описуються з високою точністю, установлюється стан робочого тіла практично в будь-якому місці проточної частини і визначаються напрямки перспективного удосконалення; у результаті на фізичних експериментах заощаджуються час і матеріальні ресурси.

У ФММ і програмному забезпеченні КДВЗ використовуються різні експериментальні дані, у першоджерелі вони мають табличний чи графічний вид, розрізняються структурою (кількістю функцій і аргументів) і не нормалізовані за масштабом, початком і кроком відліку. Зазвичай, вони використовуються як джерела інформації про чисельні дані: для з'ясування значень взаємозалежних величин, невідомих за відомими. Графічні матеріали в програмному забезпеченні не використовуються, їх перетворюють до табличного виду; табличні дані подаються, звичайно, у виді числових послідовностей чи матриць.

Практично у кожній ФММ КДВЗ є таблиці з теплофізичними характеристиками повітря і продуктів згоряння суміші стехіометричного складу, аеродинамічними характеристиками клапанних органів газорозподілу, витратними характеристиками компресора і турбіни агрегата наддуву.

При складанні відповідних алгоритмів вирішуються такі задачі: позначається область визначення, встановлюється напрямок наближення і позначається локальна область поблизу шуканого стану (сполучення значень функцій і аргументів), встановлюються шукані значення точно (при можливості) чи з максимальною наближеністю, встановлюються найбільш ймовірні значення. Існує багато способів розв'язання таких задач, у даній роботі наводиться оригінальний відгестований і практично апробований спосіб на основі методу половинного ділення, що відрізняється швидкодією і простотою. Тут під швидкодією розуміється кількість дій щодо досягненню мети.

Розглянемо запропонований спосіб у загальному виді. Нехай величини y_1, y_2 мають деякий зв'язок з величинами x_1, x_2 , характер зв'язку описаний у виді таблиці з n_2 станів (рядків); x і y – відповідають відомим X_1, X_2 і шуканим Y_1, Y_2 даним деякого довільного стану (не обов'язково співпадаючого зі станом таблиці). Задача зводиться до визначення порядкового номера стану таблиці співпадаючого чи максимально наближеного до стану, що описано даними, і вирішується ідентифікацією значень рядів x_1, x_2 з відомими даними X_1, X_2 . Як прийнято в програмуванні, порядкові номери є цілими числами (integer).

Ідентифікацію виконують роздільно, починають з менш динамічної величини (для визначеності покладемо це x_2). У першому порівнянні встановлюється відповідність даного X_2 і середнього у ряді значення величини x_2 . У випадку співпадіння порядковий номер для цієї величини визначений; якщо дане не співпадає зі значенням з ряду, ряд звужують до відповідної половини і всі дії повторюють; так продовжують доти, поки порядкові номери останнього і середнього значень у ряді не співпадуть. Порядковий номер середнього значення в ряді в останньому наближенні і є порядковим номером максимального наближення до даного стану. Аналогічні дії виконують для величини більшої динамічності x_1 . Коли порядковий номер стану встановлено, визначають шукані дані за найбільшчими значеннями величин з рядів за допомогою спеціальних програм. Нижче наводиться блок-схема (рис. 1) і алгоритм описаних дій у загальному виді.

Алгоритм

Дано: $y_1(n_2), y_2(n_2), x_1(n_2), x_2(n_2), n_2, X_1, X_2$

Знайти: $Y_1(n), Y_2(n)$

Цикл: $k = 1, 2$

1 $n_j = 1$, перехід до рядка № 3

2 $n_j = n$

3 $n = n_2/2$

Умова: якщо $n = n_2$, перехід до рядка № 5

Умова: якщо $X_k = x_k(n)$, перехід до рядка № 5,

якщо $X_k < x_k(n)$, перехід до рядка № 4,

якщо $X_k > x_k(n)$, перехід до рядка № 2

4 $n_2 = n$, перехід до рядка № 1

5 Розрахунок вірогідних значень Y_k за методом лінійної інтерполяції

Кінець циклу

Кінець алгоритму

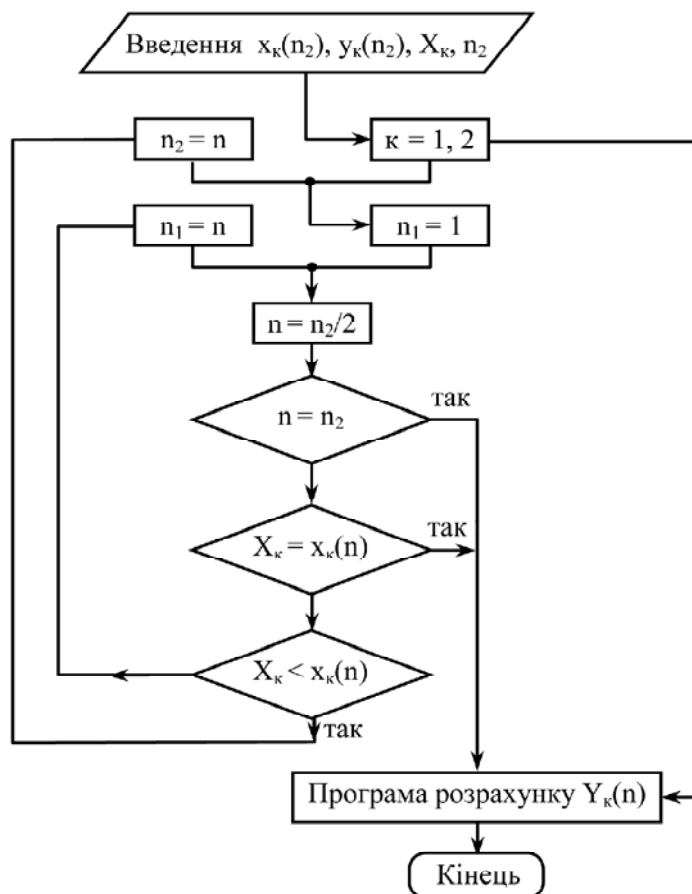


Рис. 1. Блок-схема

Алгоритм відтестовано при розрахунку швидкості газу і визначенні ймовірності стрибків ущільнення у впускному і випускному колекторах КДВЗ. Він відрізняється *універсальністю*, показав високу швидкодію і задовільну збіжність і може застосовуватися при розв'язанні різних задач щодо відшукування значень функцій з області визначення за відомими даними аргументів. Практично реалізована програма *VilkaArtillericka* складена на алгоритмічній мові Fortran IV, при цьому використані оператори: підпрограми call $s(c)$, subroutine $s(\alpha)$; циклу do $m \ i = n_1, n_2$; присвоєння $n_1 = n$; безумовного переходу go to m ; умовного переходу if (β) go to m .

Перелік посилань

1. Фортран : Программированное учеб. пособие / [Ющенко Е. Л., Переход И. А., Платонова О. П., Ющенко А. А.] ; под ред. Е. Л. Ющенко. – К. : Вища шк., 1989. – 407 с.
2. Дьяконов В. П. Справочник по алгоритмам и программам на языке бейсик для персональных ЭВМ / Дьяконов В. П. – М. : Наука, 1987. – 240 с.

Одержано 26.09.2009

© Канд. техн. наук В. О. Мазін
 Національний технічний університет, м. Запоріжжя

V. A. Mazin

THE SEARCH ALGORITHM OF INITIAL DATA FOR THE PHYSICAL-MATHEMATICAL MODEL OF COMBINED INTERNAL-COMBUSTION ENGINE