

величини кільцевого зазору приймальної камери, тиску подачі основного та підмішуваного компонентів; якості перемішування компонентів від відстані між соплами форсунок, тиску подачі основного та підмішуваного компонентів;

Висновки. Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дозволили розробити аналітичну модель протитечійно-струминного змішування, яка пов'язує основні конструктивно-технологічні параметри з енергетичними та якісними його показниками. Даний спосіб змішування дозволяє знизити питомі енерговитрати на змішування у 4-5 разів порівняно з класичними апаратами з мішалками і при цьому мають масогабаритні показники в 6-8 разів нижчі.

Список літератури.

1. Самойчук К.О. Результати аналізу конструкцій струминних змішувачів рідких компонентів / К.О. Самойчук, О.В. Полудненко // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. - Мелітополь: ТДАТУ. - 2013. – Вип. 13., т.1
2. Майер В. В. Кумулятивный эффект в простых опытах / В. В. Майер. – М.: Наука, 1989. – 192 с.
3. Samoichuk K. Experimental investigations of sugar concentration for counterflow jet mixing of drinks / K. Samoichuk [и др.] // Technology audit and production reserves: науч. журн. / Полтав. гос. аграр. академия. - Харьков, 2017. - Т. 2, № 3. - С. 41-46.

УДК.629.114.2.075

УДОСКОНАЛЕННЯ СІМПЛЕКС МЕТОДУ ОПТИМІЗАЦІЇ НЕЛДЕРА-МІДА В БАГАТОВИМІРНОМУ ФАКТОРНОМУ ПРОСТОРИ

Петров В.О., к.т.н. доцент, Сілі І.І., к.т.н.
*Таврійський державний агротехнологічний університет,
м. Мелітополь, Україна*

Summary: *the article presents a research the analysis of a set of fundamental mathematical and numerical methods aimed at finding and identifying the best variants from a multitude of alternatives and avoiding the complete overview and evaluation of possible options. The paper presents an optimization search schema in general and specifies a number of conditions to present the problem in a suitable form.*

Keywords: *optimization methods, variation parameters, simplex, gradient, weight component of "quality", interval variation, target function, iteration.*

У практичній діяльності дослідників, інженерів частіше буває більш корисно визначити не поведінку об'єктів в цілому, а знайти таке поєднання параметрів досліджуваного об'єкта, при якому функціональні показники об'єкта будуть найкращими - оптимальними. Методи оптимізації ефективно застосовуються в самих різних областях людської діяльності. Особливо

значних успіхів досягнуто при проектуванні та аналізі роботи великих технічних систем. Прискорені темпи впровадження оптимізаційних розробок в інженерну практику обумовлено значним поширенням і інтенсивним вдосконаленням засобів обчислювальної техніки [1].

Методи багатовимірної оптимізації за своєю стратегією носять ітераційний характер. Вони поділяються на:

1) методи прямого пошуку, засновані на обчисленні (визначенні) тільки значень цільової функції;

2) градієнтні методи, в яких використовуються точні значення похідних;

3) методи другого порядку, в яких поряд з першими похідними використовуються також другі похідні функції.

Уявімо еволюцію симплекс методики для двовимірного пошуку на підставі демонстраційних схем. Симплекс - це сформований зразок в факторному просторі, що містить базову точку і кілька пробних точок. Більш досконалою є стратегія прямого пошуку за методом Нелдера - Міда.

Для подальшого удосконалення методу Нелдера-Міда є можливість наблизити його до градієнтних методів. Під час проведення ітерації, пошук іде в напрямку від найгіршої точки до центру тяжіння всіх інших вершин симплексу.

Пропонується при розрахунку координат центру тяжіння урахувати вагову складову «якості» вершин симплексу стосовно «гіршої» точки. Для цього формулу обчислення координат центру тяжіння потрібно проводити за модифікованою формулою:

$$X_c = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} x^i (F^N - F^i)}{\sum_{i=0}^{N-1} (F^N - F^i)} \quad (1)$$

На рисунку 1 представлено напрямку пошуку модифікованого методу більше наближеного до напрямку градієнта.

Для реалізації запропонованого методу можна надати такі рекомендації:

1. потрібно створити наступні підпрограми:

- перестановка двох строк масиву;
- ранжування строк масиву за значенням цільової функції;
- розрахунку значення цільової функції;
- розрахунку значення штрафної функції типу квадрату зрізки (якщо пошук потрібно проводити в умовах обмеження);

2. зручно використовувати масив розміром $(N) \cdot (N + 5)$ [2].

Ефективність алгоритму була перевірена із використанням пробної функції.

$$F_{\text{пробна}} = \sum_{i=1}^N C_i * X_i^2 \quad (2)$$

Метод впевнено працює у факторному просторі $N=2...5$. У порівнянні з симплекс методом Нелдера-Міда, він сходиться в півтора рази швидше.

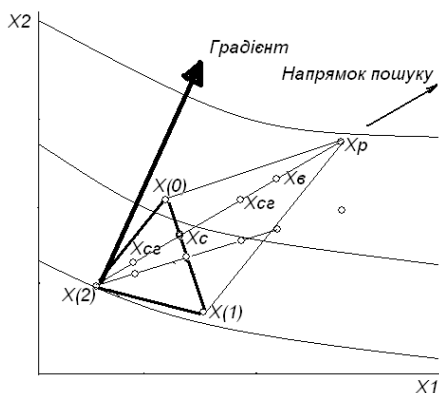


Рис. 1. Схема побудови нового модифікованого симплекса
Нелдера –Міда

Висновки. Модифікований метод достатньо простий і потребує тільки розрахунку цільової функції. Метод надійно працює навіть у п'ятивимірному факторному просторі і є достатньо ефективним та економічним. Метод може бути застосований в різноманітних галузях інженерної практики як для пошуку оптимальних рішень, так і в якості складової програмного забезпечення адаптивних систем автоматизації.

Список літератури.

1. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике: в 2-х кн. Кн.1, М., Мир, 1986.
2. Петров В.А. Улучшение управляемости с/х МТА: Дис. Канд. техн. Наук.- Москва, 1989.-178 с.