

АНАЛІТИЧНЕ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

УДК 621. 317

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ГАЗОВИХ СЕРЕДОВИЩ

Троць А. А.

Університет «Україна», м. Київ, Україна

Подані основні положення методу контролю компонентного складу газових технологічних середовищ на основі розробленої теорії виникнення матеріальної енергетичної надлишковості та її розвитку при прагненні до рівня середовища. Розглянута теоретична необхідність введення прогресуючого простору як основного при викладенні теорії методу.

Метод контролю дозволяє описати термодинамічний стан об'єкту регулювання на основі опису всього комплексу енергетичних станів взаємодії його параметрів в єдиній системі контролю, що в свою чергу дозволяє здійснювати контрольню-регулюючу дію на об'єкт регулювання в рамках заданої точності.

***Ключові слова:** метод контролю, прогресуючий простір, евклідов простір, оператор переходу.*

Вступ

У теорії та практиці багатоконпонентного газового аналізу одним із основних завдань при створенні математичної моделі процесу є адекватне відображення реального процесу взаємодії окремих компонентів в єдиній термодинамічній системі з метою найбільш повного опису окремого технологічного процесу в рамках заданої точності та максимальної автоматизації процесу контролю.

У практиці газового аналізу, особливо багатоконпонентного газового аналізу, реалізуються методи аналізу і в подальшому контролю, ґрунтовані на теорії газової динаміки і в особливих випадках газової термодинаміки [1, 2]. Однак, такі методи носять загальний характер і потребують для кожного конкретного випадку пратичного газового аналізу і вимагають введення різних, емпірично визначених, коефіцієнтів і спрощень [3]. Так, наприклад, задана точність контролю визначається ступенем врахування випадкових впливів на об'єкт регулювання, яка залежить від конкретної математичної моделі процесу регулювання [4].

Постановка задачі

Для вирішення поставленої задачі найвірніше використання загальнофізичних методів, так як процес утворення оптимального технологічного середовища пов'язаний з комплексом технічних засобів контролю. Засоби контролю, в загальному випадку, інформативно базуються на перетворенні енергії різноманітних фізичних ефектів і явищ в конкретно

визначений інформативний сигнал, який потребує додаткової автоматизованої обробки для забезпечення контрольної-регулюючої дії на об'єкт регулювання. Цим умовам задовольняють методи контролю, що забезпечують задану точність виміру параметру і дозволяють діяти на об'єкт регулювання заданими технічними засобами при умові збараження заданої точності.

Запропонована математична модель базується на визначенні мінімальної регулюючої дії, яка основана на інформативних можливостях технічного забезпечення, що використовується, кожного конкретного процесу контролю.

Метою роботи є створення оптимального алгоритму контролю компонентного складу газового технологічного середовища теплових агрегатів на основі запропонованого методу контролю багатоконпонентних газових технологічних середовищ, що базується на структурній побудові взаємозв'язків системи "об'єкт контролю-вимірювальна система-об'єкт контролю"(ОК-ВС-ОК), як цілісного об'єкту, в рамках розробленої теорії виникнення матеріальної енергетичної надлишковості та її розвитку при рагненні до рівня середовища.

Реалізація методу контролю

В загальному випадку об'єкт контролю (ОК) знаходиться під впливом системи вхідних компонентів $[P_n]$, системи зовнішніх випадкових неконтрольованих збуджень і системи регулювання. Цей вплив викликає реакцію ОК у вигляді зміни внутрішніх параметрів $[Q_m]$.

Система контролю (СК) енергетично з'єднана з ОК системою каналів „виходу-входу” і знаходиться під впливом системи своїх неконтрольованих зовнішніх випадкових збуджень і системи корегування (налагодження) працездатності у заданих діапазонах зміни своїх внутрішніх параметрів $[P_k^{CK}]$ як причини, що викликає появу вихідних параметрів $[Q_l^{CK}]$ як наслідку зміни стану СК.

При взаємодії ОК-СК як системи контролю відкритого типу отримані матриці параметрів вихідних сигналів $[Q_l^{CK}]$ подаються на подальшу обробку і не впливають на ОК.

При взаємодії ОК-СК-ОК як системи контролю закритого типу отримані матриці параметрів вихідних сигналів $[Q_l^{CK}]$ поступають на вхід системи регулювання, таким чином змінюючи стан ОК (рис. 1.)

Метод контролю полягає у визначенні параметрів спільної лінії (осі) прогресуючих просторів $P_i, i = 1, \dots, p$ (де p – кількість всіх систем у відповідності до рис. 1.) своїх максимальних кількостей станів.

Нехай матриці вхідних параметрів $[P_1] \dots [P_n]$ побудовані за наступним принципом. Нехай кожен параметр $[P_1]$ змінюється у своєму діапазоні D_η^P (η – кількість параметрів, що формують матрицю $[P_1]$) з мінімальною необхідною зміною (порогом чутливості), що може викликати зміну стану ОК Δ_η^P .

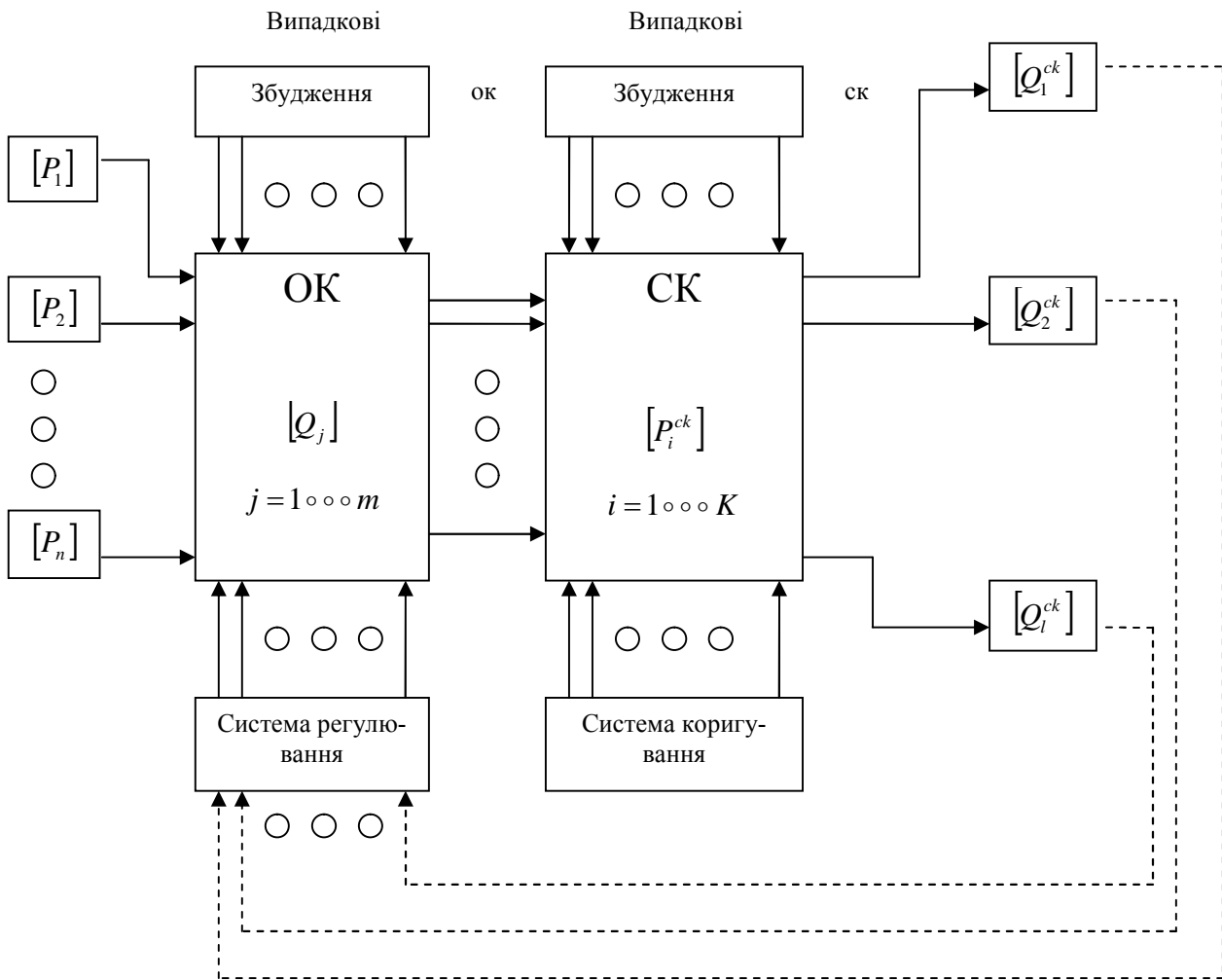
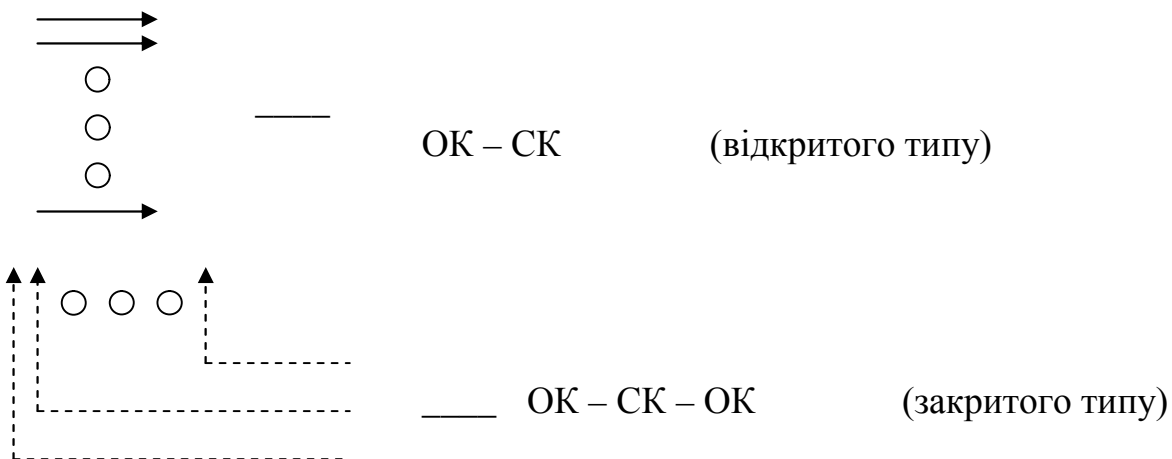


Рис. 1. Блок-схема методу контролю.



$[P_1], \dots, [P_n]$ – матриці вхідних параметрів компонентів, що впливають на об'єкт контролю (ОК) (причина зміни ОК);

$[Q_j], j = 1, \dots, m$ – матриця реакції ОК на вхідні компоненти (наслідок впливу причини на ОК);

$[P_i^{CK}], i = 1, \dots, k$ – матриця параметрів системи контролю (СК), зміна яких викликана впливом ОК (причина поведінки СК);

$[Q_\xi^{CK}], \xi = 1, \dots, l$ – матриці вихідних параметрів СК (наслідки взаємодії ОК-СК).

Тоді кількість квантових змін параметрів $[P_1]$ буде дорівнювати 1 на нижній границі свого діапазону D_η^P і лінійно буде зростати до a_η^{\max} на верхній границі діапазону D_η^P для кожного із η параметрів, що утворюють матрицю $[P_1]$.

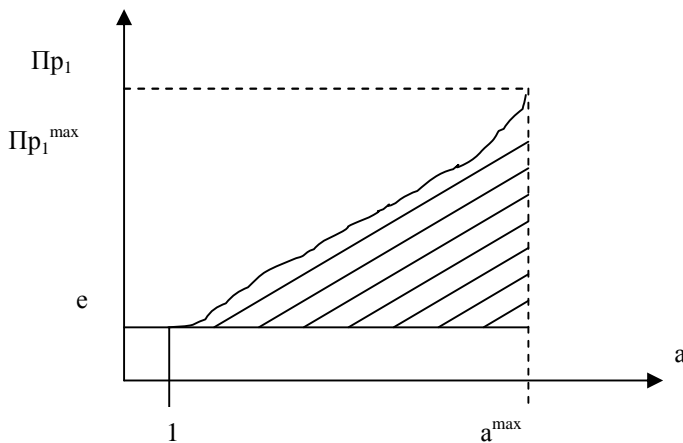


Рис. 2. Прогресуючий простір станів $[P_1]$ при $\eta = 1$.

можна припустити, що прогресуючий простір станів $[P_1]$ має вигляд залежності на рис. 3.

Аналогічно послідовно будуємо прогресуючі простори станів Π_{Ω_i} всіх без винятку систем, що входять в блок-схему методу контролю (рис. 1.), де Ω – кількість всіх систем блок-схеми методу контролю, а $i = 1, \dots, \Omega$.

На останньому етапі будуємо лінію перетину всіх прогресуючих полів станів всіх систем блок-схеми методу контролю на одному графіку, так як принцип побудови всіх Π_{Ω_i} однаковий і розмірності осей графічних залежностей всіх прогресуючих полів ідентичні (рис. 4).

Таким чином, умовою контрольованості даного ОК заданою СК є умова: $\Pi_K \neq 0$. Тобто, наявність від'ємного від нуля поля перетину всіх прогресуючих просторів станів всіх систем, що входять в блок-схему методу контролю.

Максимальна кількість станів, що можуть виникнути в системі $[P_1]$, визначимо як прогресуючий простір станів $\Pi_{P_1} = e^{a_i^{\eta}}$, де $a_1 \dots a_\eta$ лінійно змінюються від 1 до a_η^{\max} . У випадку, якщо $[P_1]$ формує один параметр a , тобто $\eta = 1$, то графік зміни прогресуючого простору станів Π_{P_1} матиме вигляд залежності на рис. 2.

Для спрощення в загальному випадку для реальних систем $[P_1]$

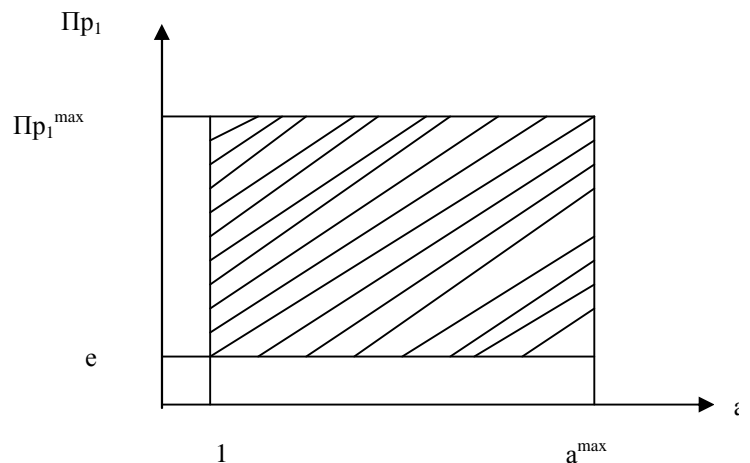


Рис. 3. Прогресуючий простір станів реальної $[P_1]$ при $\eta = 1$.

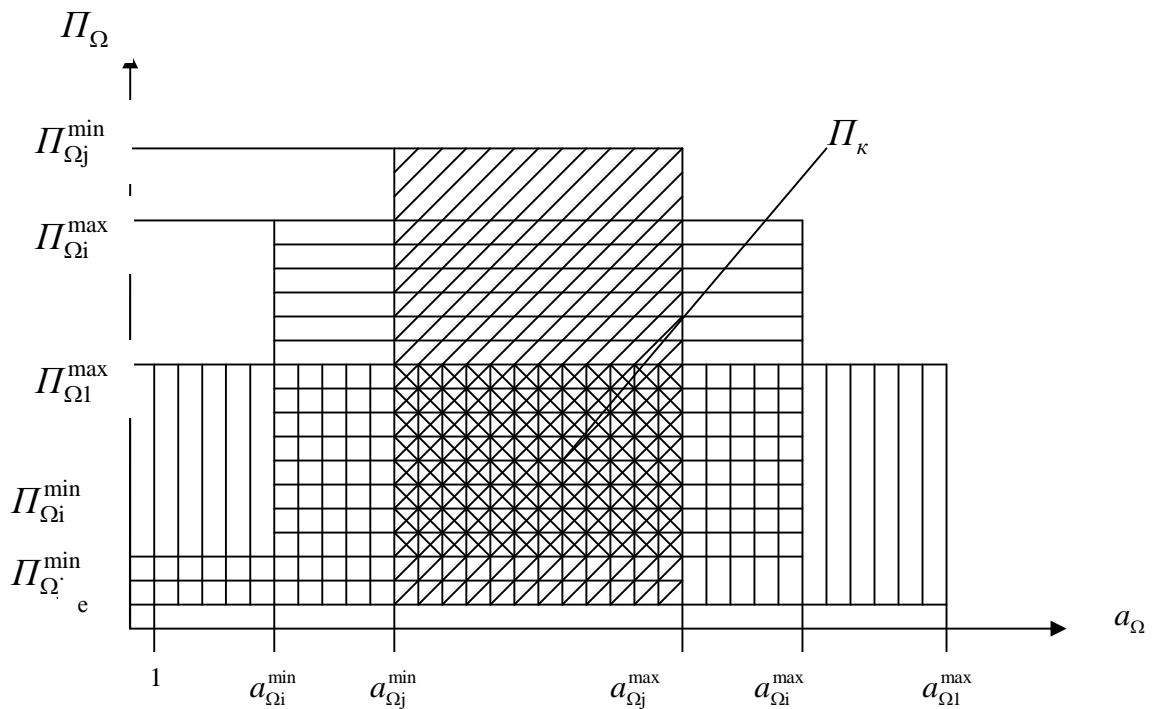


Рис. 4. Побудова прогресуючого простору контролю станів P_{κ} системи контролю

Висновки

Метод контролю дозволяє описати термодинамічний стан об'єкту регулювання на основі опису всього комплексу енергетичних станів взаємодії його параметрів в єдиній системі контролю, що в свою чергу дозволяє здійснювати контрольно-регулюючу дію на об'єкт регулювання в рамках заданої точності.

Необхідність розробки методу зумовлена необхідністю поєднання існуючих наукових підходів опису різних фізичних процесів для можливості аналізу приладом єдиної структури приладів (комплексу). Метою подальших досліджень є визначення умов утворення окремого енергетичного стану та умов стійкості поля перетину всіх прогресуючих просторів станів всіх систем, що входять в блок-схему методу контролю.

Література

1. Таланчук П. М., Рущенко В. Т. Основы теории проектирования измерительных приборов: Учеб.пособие. – К.: Выща школа, 1989. – 454 с.
2. Конюхов А. Г. Метрологическое обеспечение в приборостроении. Аспекты управления. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 208 с.
3. Методы синтеза нелинейных систем автоматического управления. Под ред. д.т.н., проф. С. М.Федорова. – М.: Наука, 1986. – 210 с.
4. Засоби вимірювання автоматичного зрівноваження: Навч.посібник. За ред. П. М. Таланчука. – К.: Либідь, 1994. – 288 с.

5. Троц А. А. Основи математичного опису теорії Дірака-Реаліума. Нац.техн.ун-т України “Київ.політехн. ін-т”, - Київ, 1995, - 38 с.: іл. – Бібліогр.: 5 назв. – Рос. – Деп. в ДНТБ України 20.12.95 № 130-Ук96.
6. Кокаровцев В. В., Троц А. А. Фізичні аспекти теорії Дірака-Реаліума. Нац.техн. ун-т України “Київ.політехн. ін-т”, - Київ, 1995, - 50 с.: іл. – Бібліогр.: 6 назв. – Рос. – Деп. в ДНТБ України 20.12.95 № 129-Ук96.
7. Таланчук П. М. Дифференциальное уравнение причинно-следственных связей / П. М. Таланчук, В. А. Остафьев, А. А. Троц и др. // Вестник НТУУ «КПИ». Серия приборостроение. – 1995. – Вып. 25. – С. 3 – 19.
8. Троц А. А. Причинно-следственные аспекты проектирования оснастки. Перспективные технологии, оснастка и методология подготовки производства. Научно-технический сборник; под ред. проф. Румбешты В.А., Глоби А.В. / А. А. Троц, В. Г. Буряк, Ю. Б. Глушенко – К.: ТОВ “Международ.фин. агенство”, 1997. – С. 64 – 66.
9. Дружинин В. В., Кондоров Д. С. Системотехника. – М.: Радио и связь, 1985. – 200 с.
10. Розенталь И. Л. Элементарные частицы и структура Вселенной. – М.: Наука, 1984. – 112 с.
11. Бояринов В. А. Синтез математической модели средств измерений индуктивным методом самоорганизации на ЭВМ / В. А. Бояринов, В. Т. Рущенко // Вестн. Киев. политехн. ин-та. Приборостроение. – 1985. – Вып. 15. – С. 37.

Надійшла до редакції
27 квітня 2015 року

© Троц А. А., 2015

УДК 543.082

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИМІРЮВАННЯ ПИЛУ ДИМОВИХ ГАЗІВ

Корнієнко Д. Г.

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

В даній статті розглянуто проблему контролю викиду пилу в димових газах промислових підприємств. Проаналізовано нормативи гранично-допустимих викидів пилу різних речовин та нормативи викидів пилу від різних виробництв. Особлива увага звертається на аналіз існуючих методів вимірювання концентрації пилу і відповідних інструментальних засобів контролю пилу.

На основі досліджень для зменшення похибки вимірювання і розширення можливостей гравіметричного методу для вимірювання концентрацій пилу запропоновано двухтактний інваріантний метод вимірювання пилу.

***Ключові слова:** пил, гравіметричний метод, оптичний метод, електродинамічний, трибоелектричний, інваріантність, норматив викиду.*

Вступ

Одним з основних забруднювачів атмосферного повітря є тверді суспендовані частинки або пил. Джерелами викидів пилу з димовими газами є виробничі процеси теплових електростанцій (ТЕС), теплоелектроцентралей (ТЕЦ), металургійних заводів, збагачувальних фабрик гірничо-металургійного комплексу, цементних заводів, елеваторів, сміттєспалювальних заводів. Значна кількість пилу виділяється при перевалці сипучих вантажів. Частинки, що утворюються в результаті згорання, можуть мати в собі небезпечні речовини, так як: