УДК 681.542

Модальне керування технологічним процесом спалювання сірководневого газу

М.М. Чернишев[1]

Анотація – **Considered technological process of burning hydrogen sulfide gas from the viewpoint of state space. Application of the methods of modern control theory will synthesize the system with predetermined quality index.**

Ключові слова – **Сірководневий газ, спалювання, простір стану, модальне управління.**

Процес спалювання сірководневого газу в технології виробництва сірчаної кислоти методом мокрого каталізу проходить у декілька стадій в послідовно з'єднаних апаратах і з точки зору теорії автоматичного керування є багатовимірним багатозв'язними об'єктом [1], для якого може бути синтезовано керуючі пристрої на основі методів сучасної і робасної теорії керування.

Основу технологічного процесу, що розглядається, становлять теплові процеси, що протікають в трьох апаратах з'єднаних послідовно [1,2]: піч поєднана з котлом утилізатором; камера допалання; камера змішання. Порушення режиму роботи будь-якого апарату призводить до порушень режиму і в подальших стадіях. У зв'язку з цим застосування методів автоматичного керування має велике практичне значення. Ефективне управління технологічним процесом спалювання сірководневого газу можливо тільки в результаті поєднання певних властивостей системи керування, а саме, бути не чутливою по відношенню до зміни параметрів і дії зовнішніх збурень, але в теж час бути сприйнятливою до керуючих впливів.

Представлення математичної моделі в просторі станів дозволяє описати і враховувати крім вхідних, вихідних змінних та збурень, а й внутрішні змінні процесу. Додатковими аргументами на користь моделювання об'єктів і систем в змінних стану є наступні:

- модель у змінних стану для системи високого порядку дозволяє легко вирішувати задачі аналізу, синтезу та імітаційного моделювання;
- сучасні методи проектування робасних систем керування, засновані на використанні моделей у змінних стану.

Застосування методів сучасної теорії керування дозволяє здійснювати синтез систем керування з наперед заданими показниками якості з використанням методу простору станів. Сучасна теорія керування володіє наступними перевагами [3,4]:

- синтез робасного керування, щоб одним регулятором забезпечити стійкість замкнутої системи не тільки для номінального (без врахування помилок моделі) об'єкта, але і для випадку "збуреного" об'єкта (з урахуванням невизначеностей моделі і збурень, що діють на об'єкт управління);
- вирішення завдання мінімальної чутливості, мінімізація енергії помилки, що проходить на вихід системи для найгіршого випадку зовнішнього збурення;
- синтезований регулятор забезпечує стійкість замкнутої системи і не вимагає введення додаткових коригуючих пристроїв для забезпечення необхідних показників якості;
- простота і економічність технічної реалізації систем управління з модальним регулятором.

У загальному випадку синтез керуючого пристрою методом модального керування складається з наступних кроків:

1. Перевірка об'єкта управління на повну керованість і спостережність.
2. Формування еталонної моделі на основі показників якості.
3. Знаходження керуючих впливів у залежності від режиму функціонування проектованої системи і класу збурень.
4. Комп'ютерне моделювання замкнутої системи з регулятором.

В результаті виконання наведених вище кроків, знаходиться керуючий вплив, що забезпечує замкнутій системі потрібний режим функціонування із заданими показниками якості.

Список посилань

[1] Чернышев Н.Н. Системная декомпозиция процесса производства серной кислоты как объекта автоматизации. / Н.Н. Чернышев // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер. обчислювальна техніка та автоматизація. – Донецьк: ДонНТУ. – 2010. – Вип. 19 (153). – С. 27-33.

[2] Гребенюк А.Ф., Пьянков М.В., Милютин А.В., Черныш А.Ф. Особенности и принципы регулирования режима сжигания сероводородного газа в установках мокрого катализа / А.Ф. Гребенюк, М.В. Пьянков, А.В. Милютин, А.Ф. Черныш // Углехимический журнал. – 2007. – №3-4. – С. 41–44.

[1] Донецький національний технічний університет, вул. Артема, 58, Донецьк, 83001, УКРАЇНА, E-mail: kolyachernishov@mail.ru

[3] Поляк Б.Т. Робастная устойчивость и управление / Б.Т. Поляк, П.С. Щербаков. – М.: Наука, 2002. – 330 с.
[4] Кузовков Н.Т. Модальное управление и наблюдающие устройства / Н.Т. Кузовков. – М.: Машиностроение, 1976. – 184 с.