

Модальне керування технологічним процесом спалювання сірководневого газу

М.М. Чернишев¹

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'язним 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 врахувати 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 проекрованої 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., Милотин 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. Милотин, А.Ф. Черныш // Углекислотный журнал. – 2007. – №3-4. – С. 41–44.
- [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.

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