

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Гуріна Олександра Миколайовича

На тему: «Розробка та дослідження системи керування з моделлю колоною синтезу аміаку у виробництві аміаку»,

подану на здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Ступінь актуальності обраної теми

Сучасна хімічна промисловість характеризується високим рівнем енергоємності технологічних процесів, серед яких виробництво аміаку займає одне з провідних місць. Аміак є базовою сировиною для виробництва азотних добрив, вибухових речовин, синтетичних матеріалів та багатьох інших продуктів, що широко використовуються в різних галузях економіки. У зв'язку з цим підвищення ефективності процесів синтезу аміаку є важливою науково-технічною та економічною задачею.

Однією з ключових стадій виробництва аміаку є процес синтезу, що здійснюється у реакторах високого тиску та температури. Цей процес характеризується складною динамікою, значною кількістю взаємопов'язаних параметрів та високими вимогами до точності підтримання технологічних режимів. Відхилення параметрів процесу від оптимальних значень може призвести до зниження продуктивності установки, збільшення енергетичних витрат, а також прискореного зношування каталізатора.

У сучасних умовах розвитку цифрових технологій та автоматизації промислових процесів особливої актуальності набуває впровадження інтелектуальних систем керування технологічними процесами. Одним із перспективних напрямів є використання систем керування з математичною моделлю об'єкта, які дозволяють прогнозувати поведінку технологічного процесу та оптимізувати режими його роботи.

Дисертаційна робота Гуріна О.М. присвячена розробці та дослідженню комп'ютерно-інтегрованої системи керування колоною синтезу аміаку з використанням математичної моделі процесу. Запропонований підхід дозволяє підвищити точність регулювання технологічних параметрів, забезпечити стабільність роботи реактора та покращити енергетичні показники виробництва.

Основні результати дисертаційної роботи опубліковані у наукових фахових виданнях та представлені на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях.

Опубліковані роботи повністю відображають основні наукові положення, результати досліджень та практичні рекомендації, що містяться у дисертації.

Апробація результатів дослідження здійснювалася на наукових конференціях, семінарах та у наукових публікаціях, що підтверджує їх достовірність і наукову значущість.

Відсутність академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації

Під час ознайомлення з текстом дисертаційної роботи та публікаціями здобувача не виявлено фактів академічного плагіату, фабрикації або фальсифікації результатів дослідження.

Запозичення з наукових джерел оформлено відповідно до вимог академічної доброчесності з належними посиланнями на першоджерела.

Отримані результати є результатом самостійної наукової роботи автора.

Зауваження та дискусійні положення

Незважаючи на загалом позитивну оцінку дисертаційної роботи, доцільно відзначити деякі зауваження та дискусійні положення.

1. У роботі доцільно було б більш детально розглянути вплив зовнішніх збурень на роботу системи керування та її стійкість до зміни технологічних параметрів.

2. Бажано було б розширити аналіз економічної ефективності впровадження запропонованої системи керування у промислових умовах.

3. Доцільно було б навести більш детальне порівняння запропонованого алгоритму керування з існуючими методами автоматичного регулювання.

4. У роботі можна було б більш детально розглянути питання інтеграції запропонованої системи керування з існуючими системами автоматизації підприємств.

5. Перспективним напрямом подальших досліджень є експериментальна перевірка розробленої системи керування на діючих виробничих установках.

Зазначені зауваження не знижують наукової та практичної цінності дисертаційної роботи і мають рекомендаційний характер.

У результаті проведених досліджень автором отримано такі основні наукові результати:

- розроблено математичну модель колони синтезу аміаку, яка враховує взаємодію потоків реагентів, теплові процеси у різних зонах реактора та вплив холодних байпасів на температурний режим;
- запропоновано алгоритм адаптивного керування процесом синтезу аміаку, що дозволяє здійснювати корекцію параметрів моделі в процесі роботи системи;
- розроблено структуру комп'ютерно-інтегрованої системи керування колоною синтезу аміаку, яка забезпечує інтеграцію функцій керування, моделювання та візуалізації технологічного процесу;
- проведено дослідження ефективності запропонованої системи керування, що підтвердило можливість підвищення концентрації аміаку на виході реактора та покращення стабільності роботи технологічного процесу.

Отримані результати мають важливе значення для розвитку сучасних методів автоматизації складних хіміко-технологічних процесів.

Практичне значення отриманих результатів

Практична цінність результатів дисертаційної роботи полягає у можливості використання розроблених моделей, алгоритмів та програмних засобів у реальних системах автоматизації виробництва аміаку.

Запропонована система керування дозволяє забезпечити більш точне підтримання технологічних параметрів процесу синтезу аміаку та підвищити ефективність роботи реактора.

Результати імітаційного моделювання показали, що використання системи керування з моделлю дозволяє підвищити концентрацію аміаку на виході реактора приблизно на один відсоток. З урахуванням великих обсягів виробництва аміаку це може забезпечити значний економічний ефект.

Крім того, результати роботи можуть бути використані при модернізації існуючих систем автоматизації підприємств хімічної промисловості, а також у навчальному процесі при підготовці фахівців у галузі автоматизації технологічних процесів.

Повнота викладення результатів у наукових публікаціях

Таким чином, обрана тема дисертаційного дослідження є актуальною як з наукової, так і з практичної точки зору, оскільки спрямована на вирішення важливої задачі підвищення ефективності автоматизації хіміко-технологічних процесів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Наукові положення, висновки та рекомендації, представлені у дисертаційній роботі, є достатньо обґрунтованими та базуються на використанні сучасних методів математичного моделювання, теорії автоматичного керування та комп'ютерного моделювання технологічних процесів.

Методологічною основою дослідження стали положення теорії автоматичного керування, методи системного аналізу, методи математичного моделювання хіміко-технологічних процесів, а також сучасні підходи до побудови комп'ютерно-інтегрованих систем керування.

Автором проведено ґрунтовний аналіз технологічного процесу синтезу аміаку як об'єкта керування. На основі цього аналізу визначено основні технологічні параметри, що впливають на ефективність процесу, а також встановлено взаємозв'язки між ними.

У роботі розроблено математичні моделі процесів тепломасообміну у колоні синтезу аміаку, що дозволило отримати адекватний опис поведінки об'єкта керування. Отримані результати підтверджуються результатами імітаційного моделювання та чисельних експериментів.

Використання сучасних програмних засобів для моделювання та аналізу процесів забезпечило високу достовірність отриманих результатів. Отримані залежності та закономірності мають теоретичне обґрунтування і підтверджуються результатами комп'ютерного моделювання.

У цілому можна зробити висновок, що наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи є достатньо обґрунтованими та достовірними.

Новизна та значення наукових положень, висновків і рекомендацій

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає у розвитку методів автоматизованого керування процесом синтезу аміаку на основі використання математичних моделей технологічного об'єкта.

Загальний висновок

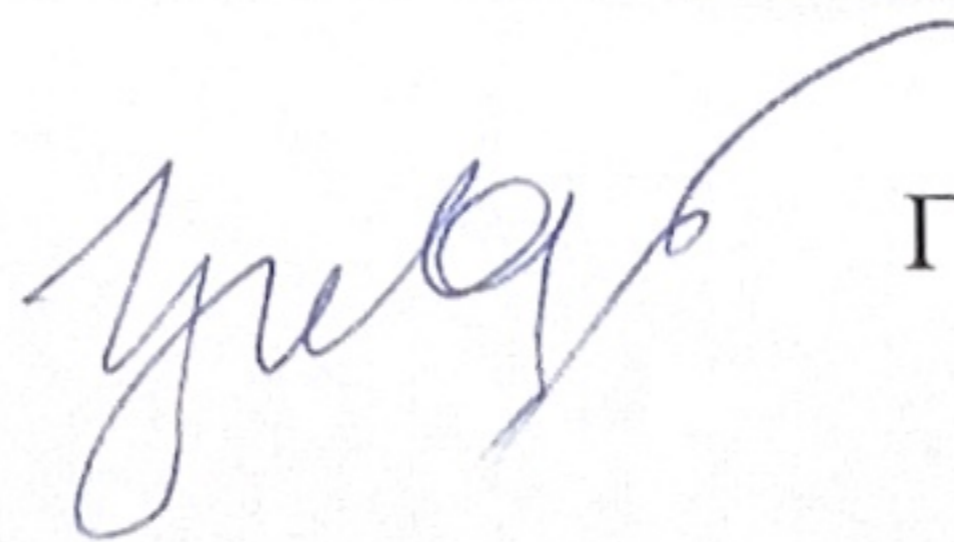
Дисертаційна робота Гуріна Олександра Миколайовича на тему «Розробка та дослідження системи керування з моделлю колоною синтезу аміаку у виробництві аміаку» є завершеним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальну науково-технічну задачу підвищення ефективності керування процесом синтезу аміаку.

За своїм змістом, рівнем наукової новизни, практичним значенням та якістю виконання дисертаційна робота відповідає вимогам Наказу Міністерства освіти і науки України №40 від 12.01.2017 р. та Постанови Кабінету Міністрів України №44 від 12.01.2022 р.

Автор дисертації, Гурін Олександр Миколайович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри автоматизації
проективання обчислювальної
техніки Харківського
національного університету
радіоелектроніки
Міністерство освіти і науки України
(м. Харків)

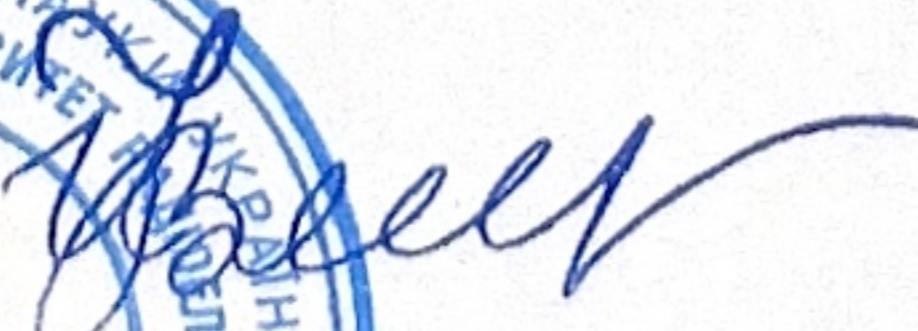


Геннадій КРИВУЛЯ

Підпис професора кафедри
автоматизації проектування
обчислювальної техніки ,
доктора технічних наук, професора
Кривулі Г.Ф.

ЗАСВІДЧУЮ:

УЧЕНИЙ СЕКРЕТАР
ХНУРЕ
ІРИНА ЖАРКОВА



ФІО