**Жулинський Олександр Анатолійович. . Оптимальне керування та моделювання процесу контактної мембранної дистиляції : Дис... канд. наук: 05.13.07 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Жулинський О.А.**Оптимальне керування і моделювання процесу контактної мембранної дистиляції.- Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – автоматизація процесів керування. - Національний технічний університет України «КПІ», Київ, 2008.  Дисертація присвячена питанням автоматизації процесу знесолення водних розчинів за допомогою мембранної дистиляції.  Розроблена математична модель динаміки процесу контактної мембранної дистиляції, яка враховує зміну швидкостей і температур по довжині і висоті каналів мембранного модуля. Створена спрощена математична модель для керування процесом мембранної дистиляції, яка враховує зміну проникності мембрани. Розроблено метод розрахунку початкового розподілу коефіцієнту проникності мембрани і його уточнення за експериментальними даними.  Запропонована методика розрахунку оптимальних технологічних і конструктивних параметрів установки процесу. Розроблено алгоритм оптимального керування процесом контактної мембранної дистиляції, який ввійшов до складу автоматичної системи керування процесом, що забезпечує ефективну роботу мембранного модуля при отриманні розчину заданої якості. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вперше впроваджено оптимальне керування та моделювання процесу контактної мембранної дистиляції, що дозволило підвищити ефективність керування процесом концентрування розчинів на установці контактної мембранної дистиляції, зменшити собівартість та підвищити рівень енергозбереження процесу при попередній невизначеності та зміні з часом експлуатації проникності мембрани. Основні висновки і результати роботи полягають у наступному.  1. На основі проведеного аналізу встановлено, що задача моделювання, ідентифікації і оптимального керування процесом КМД є актуальною. Аналіз дозволив розглянути моделювання динамічної поведінки, ідентифікацію параметрів і оптимальне керування термомембранними процесами, як самостійні задачі, які можуть використовуватись у складі системи автоматичного керування процесами контактної мембранної дистиляції.  2. Розроблена математична модель динаміки процесу контактної мембранної дистиляції, яка враховує розподіл швидкостей і температур по довжині і висоті каналів мембранного модуля. Перевірка адекватності показала, що максимальна відносна похибка розподілу температури розчину в ядрі потоку складає 5 - 7%, а на поверхні мембрани – 1,3 - 3%. Максимальна відносна похибка перехідної характеристики по каналу «температура розчину на вході мембранного модуля – температура розчину на виході мембранного модуля» складає 6 - 15 %.  3. Створена математична модель для керування процесом контактної мембранної дистиляції, що враховує неоднорідну порувату структуру мембран і відображає зміну проникності мембрани в часі і вздовж каналу.  4. Проведені експериментальні дослідження статичних і динамічних режимів роботи мембранного модуля на лабораторній установці процесу КМД з поверхнею мембрани F = 0,0063 м2 і довжиною 0,5 м. Структура лабораторної установки аналогічна структурі промислової установки.  5. Розроблено метод розрахунку початкового розподілу коефіцієнту проникності мембрани і його уточнення за експериментальними даними. Максимальна відносна похибка розподілу температури у подовжньому напрямку каналу по відношенню до експериментальних даних складає 1 %. При цьому максимальна відносна похибка перехідної характеристики спрощеної математичної моделі процесу КМД відносно експериментальних даних складає 14,1%.  6. Розроблена універсальна методика розрахунку оптимальних технологічних і конструктивних параметрів установки процесу КМД за мінімумом питомої собівартості процесу.  7. На основі запропонованих моделей розроблено алгоритм оптимального керування процесом КМД, який враховує нагрів розчину, зміну проникності мембрани з часом роботи установки і перенесення пари під дією перепаду тиску парів розчинника по обидва боки мембрани.  8. Розроблено нестандартний регулятор перепаду тиску на мембрані, що забезпечує існування у порах мембрани пароповітряного прошарку.  9. Впроваджені у ВАТ “УкрНДІхіммаш” та у навчальному процесі кафедри автоматизації хімічних виробництв Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» алгоритми ідентифікації і керування у складі системи оптимального керування дають можливість розрахунку оптимальних режимів в процесі знесолення чи опріснення води з урахуванням нестабільності витрат і хімічного складу рідких систем, що дозволило підвищити якість опріснення з одночасним зниженням енерговитрат. | |