



Система керування дистиляційною колоною

Презентація дипломної роботи

Студент Іскандаров В.О.
Керівник проф. Корсун. В.І.



Актуальність роботи

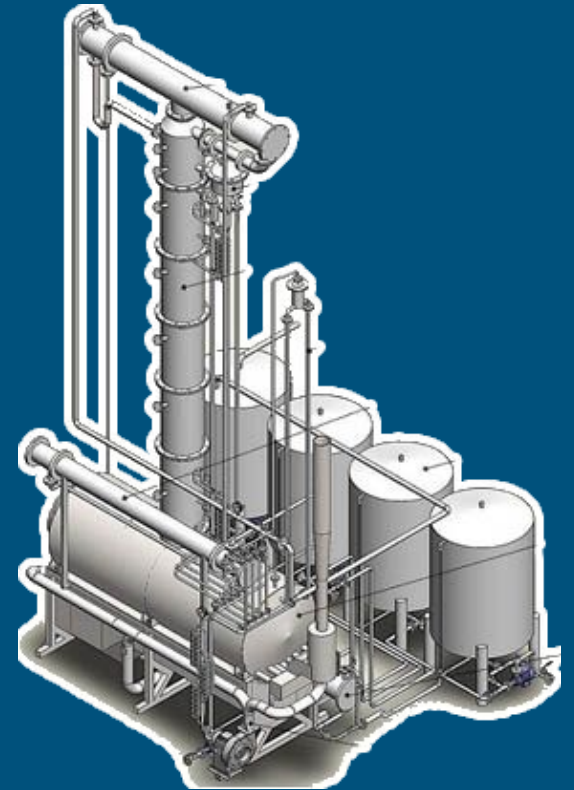
Актуальність роботи полягає в тому, що керування дистиляційною колоною має велику поширеність у харчовій промисловості, нафтопереробній, та інших.

На сучасному етапі розвитку електронних систем та комплексів все більше уваги приділяється підвищенню ступеня інтелектуалізації керування, а також врахуванню умов існування людини та впровадження особливостей суб'єктивної оцінки процесів та подій у технічних системах.

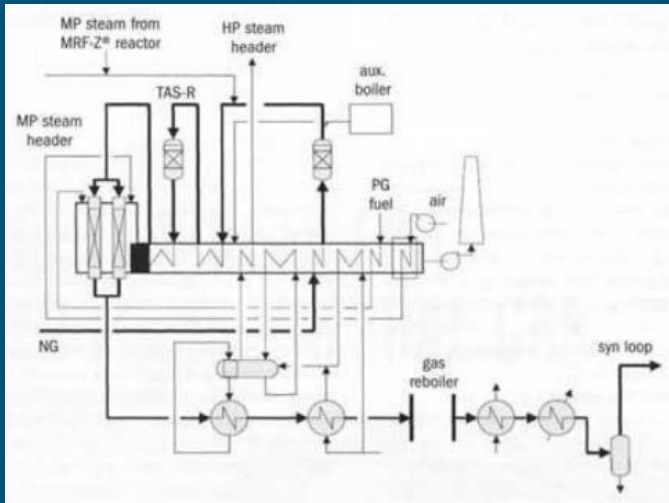
Основним параметром керування дистиляційної колони, є якість готового продукту

Мета керування

Метою керування дистиляційною колоною в умовах ТОВ "Суппорт ЛТД" - є виробництво метилового спирту



Існуючі рішення



У компанії Тоуо Engineering створили схему «TAS -R», що дозволяє збільшити силу реакції парового риформінгу в адіабатичних умовах за допомогою поділу предріформера на два реактора і повернення технологічного газу в конвекційну зону установки для проміжного догатового нагрівання

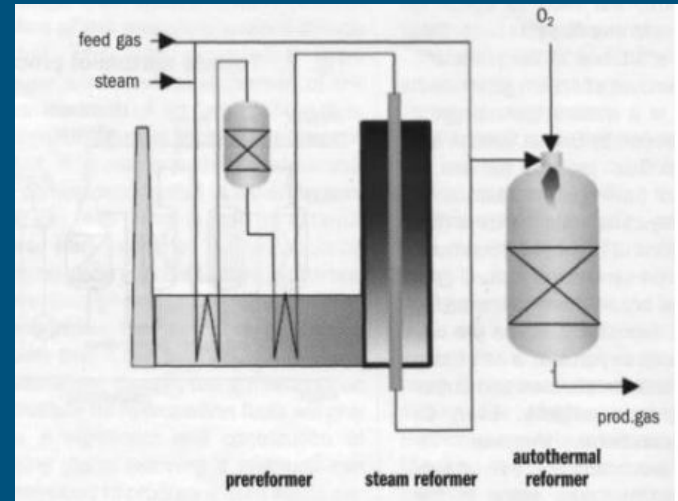
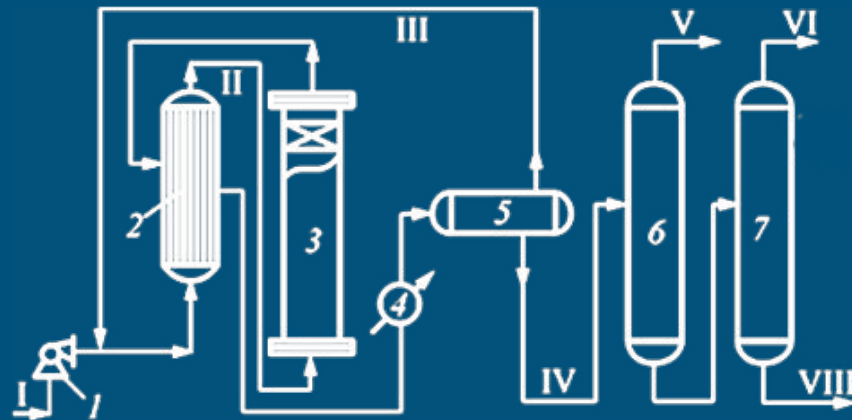


Схема комбінованого риформінгу, запропонований Lurgi.

Сучасні реактори, такі як ARC, розроблений Casale у співпраці з ICI (нині Johnson Matthey), а також реактор CMD, розроблений Haldor Topsøe, є оптимізованими багатозаровими охолоджуючими осьовими моделями, створеними для модернізації реакторами перших поколінь

Технологія виробництва

Синтез-газ, стискається центробіжним насосом від 1 до 5 МПа, нагрівається в теплообміннику 2, відхідними газами до 250 градусів і поступає в реактор синтезу 3. Синтез проводять при 240-260 градусах. Продукти синтезу після теплообмінника 2 охолоджуються в холодильнику 4 за допомогою охолодженої води. Сконденсований метанол збирається в сепараторі 5, а невідреагувавший газ змішується зі свіжим синтез-газом і знову направляє в реактор синтезу. Метанол-сірець із сепаратора 5 подається в дистиляційну колону 6. В верхній частині колони відгоняють легкокиплячі домішки – головним чином демтиловий ефір і расчинні гази. Кубовий продукт з колони 6 подається на живлення колони 7. Як дистиляту з верху колони відбирається товарний метанол. У вигляді кубового продукту з колони відводиться невелика кількість суміші спиртів



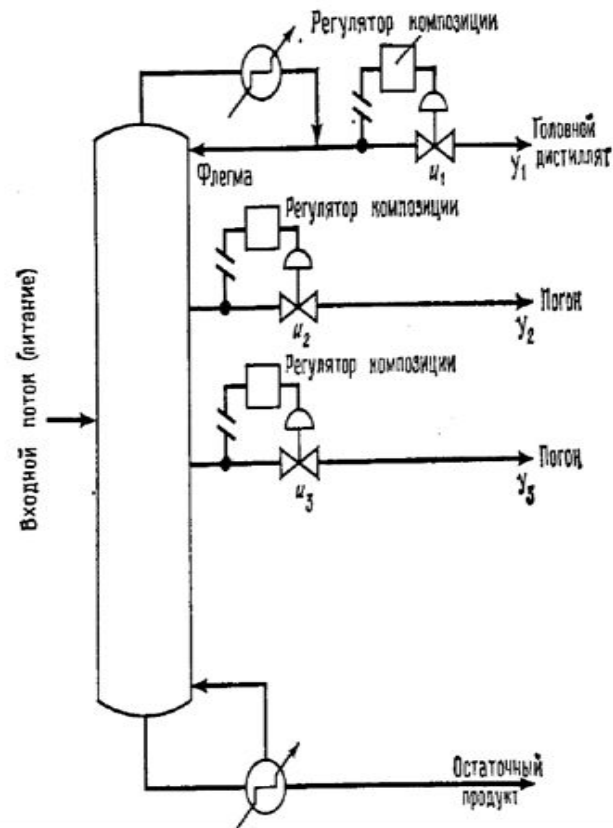
Математична модель дитиляційної колони

Для створення ефективної системи керування у просторі змінних стану модель об'єкта повинна відповідати ряду властивостей:

Керованість моделі в змінних стану - властивість, яка полягає в тому, що під дією деякого керуючого впливу на протязі скінченного відрізка часу T вона переходить з будь-якого початкового стану в стан

Відтворюваність змінних стану - властивість, коли за вимірами її вихідного сигналу $y(t)$ на обмеженому проміжку часу $[-T, 0]$ при заданому вхідному сигналі $y(t)$ можна визначити початковий стан $x(0)$.

На рисунку представлена дистиляційна колонна з багатократними відборами продуктів. Як об'єкт керування вона може розглядатись як багатовимірна система, на яку діють керуючі та збурюючі впливи



Представлена вище дистиляційна колонна описана операторною моделлю:

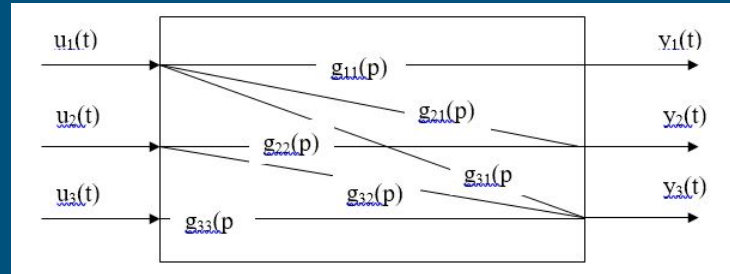
$$y_1(p) = (0,7/(9p + 1))u_1(p),$$

$$y_2(p) = (2,0/(8p + 1))u_1(p) + (0,4/(6p + 1))u_2(p),$$

$$y_3(p) == (2,3/(10p + 1))u_1(p) + (2,3/(8p + 1))u_2(p) + (2,1/(7p + 1))u_3(p),$$

де $p = d/dt$.

Схема зв'язку сигналів з сигналами має вигляд:



Розрахунок рангу матриці керованості, яка є блочною,
проводиться у програмі MATLAB:

$$G = [B : AB : A^2B : A^3B : A^4B : \dots : A^{11}B : A^{12}B : A^{13}B : A^{14}B].$$

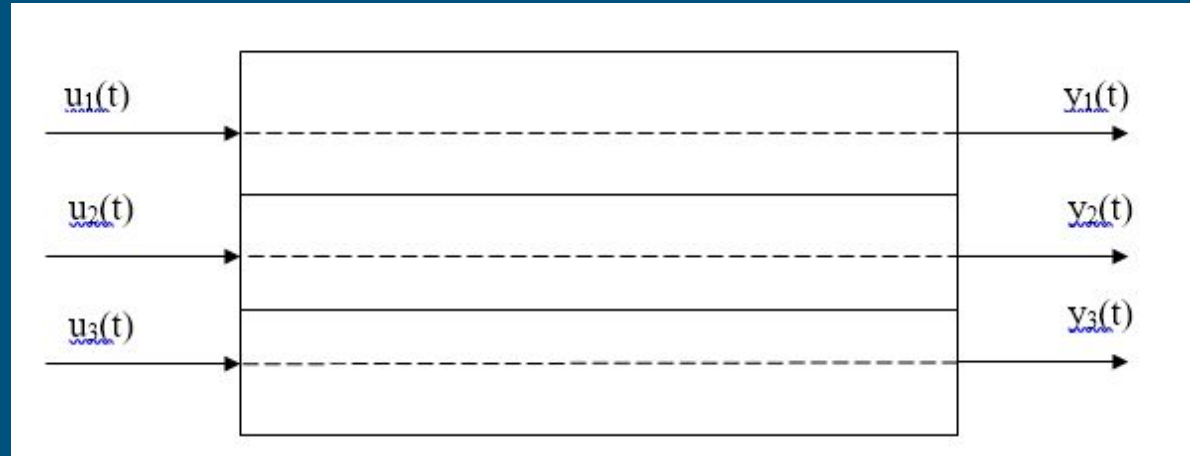
```
A =
[ -0,11    0    0    0 0 0    0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  0    0    1    0 0 0    0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  0   -0,0208 -0,2917 0 0 0    0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  0    0    0    0 1 0    0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
    0    0    0   -0,0208 -0,2917 0    0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
    0    0    0    0 0 0    1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
      0 0 0    0 0 0    0 1    0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
      0 0 0    0 0 -0,0018  -0,0446  -0,3679    0 0 0 0 0 0 0 0 0
      0 0 0    0 0 0    0 0    0 1    0 0 0 0 0 0 0 0 0
      0 0 0    0 0 0    0 0    0 0    1 0 0 0 0 0 0 0 0
      0 0 0    0 0 0    0 0    0 0   -0,0018  -0,0446  -0,3679    0 0 0 0 0
      0 0 0    0 0 0    0 0    0 0    0 0    0 1 0 0 0 0 0 0
      0 0 0    0 0 0    0 0    0 0    0 0    0 0    0 0 1 0 0 0
      0 0 0    0 0 0    0 0    0 0    0 0    0 0    0 0    0 0 1
      0 0 0    0 0 0    0 0    0 0    0 0    0 0    0 0   -0,0018  -0,0446  -0,3679 ]
```

В результаті розрахунків маємо $\text{rang}(G)=14=n$

Знайдемо ранг матриці відтворюваності для моделі, яка розглядається.

Матриця відтворюваності має вигляд:

$$Q = [C : CA : CA^2 : CA^3 : \dots : CA^{11} : CA^{12} : CA^{13} : CA^{14}]^T.$$



Економічна частина

Економічний розрахунок показав що:

- Загальний приріст прибутку зросте до 167579,54 грн.
- Річний економічний ефект складе: 124426,30 грн.

Капітальні вкладення у автоматизацію у розмірі 143844,13 грн. окупляться за 0,85 років.

Охорона праці та навколишнього середовища

В розділі охорона праці та охорона навколишнього середовища були наведені заходи з техніки безпеки на підприємстві, а саме пожежна безпека, електробезпека, вимоги до технічного обладнання і т.д.

В розділі охорони навколишнього середовища були наведені середні показники викидів при виробництві метанолу, та розробки спрямовані на зниження шкідливого впливу виробництва

Дякую за увагу

На цьому все