

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА КСИЛОЛУ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Кизилів С.О.

Науковий керівник: ас. Славінський Д.В.

Диметилбензоли або ксилоли, ксилени (від дав.-грец. ξύλον хулон – деревина) – ароматичні вуглеводні, органічні сполуки ряду аренів, ізомери складу $C_6H_4(CH_3)_2$, складаються з бензольного кільця та двох метильних груп [1].

Сфери застосування ксилолу: стоматологія; нафтова промисловість (додають в паливо, очищають нафтопровід); виробництво ЛФМ і гуми (пластика, лінолеуму, мастик, шкіри, типографічних фарб, клею і багато ін.); виробництво миючих засобів, сталі, пластин з кремнієвих блоків і мікросхем; синтез 1,4-бензолдікарбонової кислоти і ангідриду о-фталевої кислоти (часткове / глибоке окислення); виробництво інсектицидів і пестицидів та інше [2].

У промисловості ксилоли отримують при коксуванні вугілля або при каталітичному риформінгу прямої фракції бензинової фракції (рис.1). Установки каталітичного риформінгу всіх типів містять такі блоки: гідроочищення сировини, очищення газу з вмістом водню, реакторний, сепарації газу та стабілізації каталізатору. Основними реакційними апаратами установок (або секцій) каталітичного риформінгу з періодичною регенерацією каталізатора є адиабатичні реактори шахтного типу зі стаціонарним шаром каталізатора.

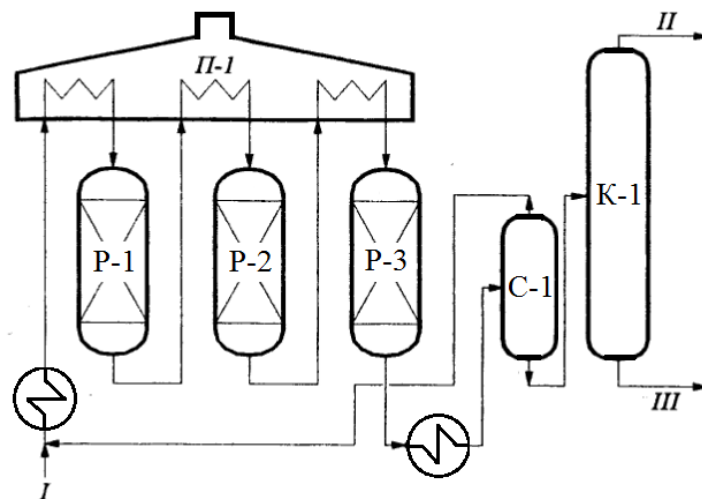


Рис. 1 Принципова технологічна схема установки каталітичного риформінгу з нерухомим шаром каталізатора: П-1 – піч; Р-1,2,3 – реактори риформінгу; С-1 – сепаратор; К-1 – стабілізаційна колона; I – гідроочищена сировина; II – сухий газ; III – риформат [3]

Процес риформінгу ендотермічний і його проводять у каскаді декількох реакторів з проміжним підігріванням сировини у секціях трубчастої печі. Для якісного проходження реакції необхідно підтримувати задану температуру сировини ($520^{\circ}C$) на входах у реактори. Температура на виході реакторів

становить 430 °С. Регулювання температури речовини у секціях трубчастої печі виконується за рахунок зміни витрати палива (зміни положення регулюючого клапана).

Для аналізу роботи складових установки каталітичного риформінгу (зміна температури у секціях трубчастої печі) були отримані експериментальні дані за допомогою SCADA системи zenon. На основі цих даних були виконані структурна та параметрична ідентифікація об'єкта. Результатом ідентифікації стала модель об'єкта у вигляді аперіодичної ланки другого порядку з запізненням.

Модель об'єкта була експортована в робочий простір математичного пакета MATLAB в графічне середовище імітаційного моделювання Simulink (рис. 2).

Для моделювання реакції об'єкту керування були використані данні, отримані при подачі псевдовипадкових значень витрат палива, які занесені до блоку Iddata Source – «Перевірочні дані»..

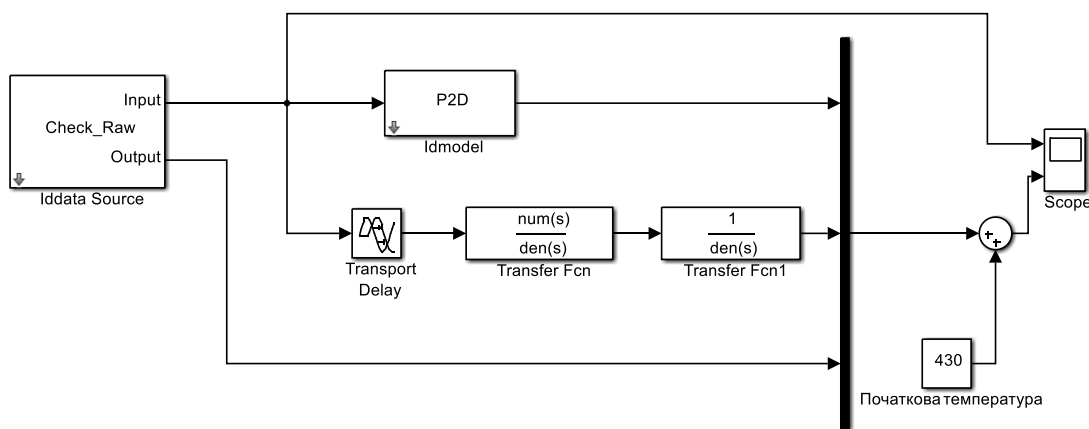


Рис. 2 Модель об'єкта в середовищі імітаційного моделювання Simulink

Блок Idmodel містить дані ідентифікації «P2D». Блок Transport Delay містить часове транспортне запізнення – 29,1 с. На основі блоків Transfer Fcn організовано аперіодичну ланку другого порядку. Для виводу результату використано блок Scope. Результати моделювання представлені на рисунку 3.



Рис. 3 Результати моделювання в середовищі імітаційного моделювання Simulink

Модель об'єкта відповідає перевірочним даними на 90,3671%. Виходячи з отриманої оцінки, можна зробити висновок, що модель є адекватною і може бути використана для подальших досліджень та розробки системи керування.

Перелік посилань

1. Ксилени. Матеріал з Вікіпедії: [сайт]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Ксилени> (дата звернення 20.04.2022)

2. Розчинник Нафтовий ксилол (діметілбензол) [сайт]. – Режим доступу: <https://vozli.com.ua/uk-ua/neftyanoj-ksilol-dimetilbenzol> (дата звернення 25.04.2022)

3. Склабінський В.І. Технологічні основи нафто- та газопереробки: навчальний посібник / В.І.Склабінський, О.О.Ляпощенко, А.Є.Артюхов. [Текст] – Суми: Сумський державний університет, 2011. – 186 с.: іл.