

МОДЕРНІЗАЦІЯ КОЛОНИ СИНТЕЗУ КАРБАМІДУ*Становський О. Л., Четверіков Р. С., Торопенко А. В., Кушко А. М.*

На сьогодні в Україні налічується 14 цехів виробництва карбаміду, серед них 6 цехів з агрегатами, що працюють за технологічною схемою повного рідинного рецикла, розробленої в 1970-х роках фірмою Stamicarbon (агрегати АК-70). До складу інших цехів входять агрегати, розроблені в 1980-і роки (агрегати АК-80, що реалізують стріппінг-процеси фірм Stamicarbon, Snam Progetti, Tecnimont, ТЕС).

Агрегати АК-70 експлуатуються 30-40 років, застаріли морально й фізично й вимагають корінної реконструкції. Агрегати АК-80 перебувають в експлуатації, за рідкісним винятком, 15-20 років і також вимагають модернізації.

Ефективність промислових реакторів синтезу карбаміду значною мірою визначається їхньою гідродинамікою, тому що режим руху й фазова структура потоку реагентів безпосередньо впливають на ступінь перетворення сировини в кінцевий продукт, на питому продуктивність реактора.

Аналіз літератури показує, що додаткові можливості для інтенсифікації процесу за рахунок наближення структури потоку до умов ідеального витиснення відкриває поперечне й поздовжнє секціонування реакторів синтезу. Зокрема, перспективним рішенням, впровадженим на ряді вітчизняних підприємств, є розміщення в нижній частині колонного реактора контактних пристроїв у вигляді трубчастої насадки, а у верхній частині - ситчатих тарілок зі змінним вільним перетином. З позицій моделювання робочий обсяг секціонованого в такий спосіб реактора можна умовно розділити на три характерні зони: зону змішання реагентів, зона першої стадії процесу, зона другої стадії процесу.

Розрахунок і моделювання хімічних реакторів мають велике значення для багатьох виробництв хімічної промисловості, і зокрема, для виробництва карбаміду, основним вузлом якого є реакторний блок. Потужність цього вузла в основному визначає продуктивність цеху, тому інтенсифікація роботи реактора є актуальною й дозволяє вирішувати завдання збільшення випуску продукції й зниження енерговитрат на регенерацію й повернення в цикл аміаку й двоокису вуглецю.

Створення оптимальної гідродинаміки в реакторі синтезу карбаміду за рахунок установки внутрішніх пристроїв є на сьогодні найбільш економічним шляхом інтенсифікації роботи вузла синтезу. Конструкції змішувачів і контактних пристроїв різноманітні, однак відомості про їхні порівняльні випробування й рекомендацію з конструювання відсутні. Тому експериментальне й теоретичне дослідження закономірностей формування й руху газорідного потоку в секціонованих реакторах і розробка нових конструкцій контактних пристроїв на їхній основі є актуальним завданням.

При моделюванні й дослідженні контактних внутрішніх пристроїв повинен дотримуватися певний набір умов подоби щодо діючих реакторів синтезу карбаміду - швидкість руху суміші в перетині, співвідношення витрат газу й рідини, геометрична подоба.

Метою роботи є підвищення ефективності проектування циліндричних

корпусних елементів та електрообладнання нафтогазових та хімічних апаратів, яка полягає в зменшенні термінів процесу проектування та зниженні металоємності об'єкта проектування при збереженні надійності основних деталей та вузлів останнього, шляхом розробки та впровадження підсистеми квазірівнонапружених вузлів корпусних елементів, яка базується на розроблених методах та моделях.

Об'єктом дослідження є процеси автоматизованого проектування корпусних елементів нафтогазових і хімічних апаратів із максимально наближеним до рівномірного станом механічного напруження.

Предметом дослідження є моделі та методи, які використовуються в підтримці прийняття проектних рішень під час автоматизованого проектування корпусних елементів нафтогазових і хімічних апаратів із максимально наближеним до рівномірного станом механічного напруження.

Проаналізовані проблеми моделювання та розрахунку напруженого стану елементів нафтогазових та хімічних апаратів. Розглянуті існуючі нафтогазові та хімічні апарати та засади їхньої економічності і надійності, закладені на етапі проектування. Виявлені проблеми проектування конструкцій корпусних циліндричних вузлів апаратів та існуючі методи проектування рівнонапружених деталей машин. Запропоновані моделі напруженого стану елементів нафтогазових та хімічних апаратів.