

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ АБСОРБЦІЇ ОКСИДІВ АЗОТУ В ТЕХНОЛОГІЇ НІТРАТНОЇ КИСЛОТИ

Пугановський О.В., Подустов М.О., Ходенков А. Є.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Поглинання оксидів азоту є останньою стадією виробництва нітратної кислоти. Значним недоліком даної технології є неповне поглинання оксидів азоту, що потребує додаткових витрат на очищення газів, що виходять з колони абсорбції. Концентрація оксидів у вихідних газах значною мірою залежить від точності дотримання оптимальних показників процесу. Також ступінь поглинання залежить від конструктивних особливостей та режимів роботи абсорбційної колони.

Для розрахунків параметрів абсорбційної колони на сьогодні запропоновано багато методик, що базуються на покроковому розрахунку колони. На наш погляд, вони мають ряд недоліків. Зокрема, вони не враховують ефективність процесів окислення і абсорбції у різних частинах абсорбційної колони або не враховують «рідинно-фазову» складову. Також у відомих методиках розрахунків не враховано фізичну розчинність газів, що є суттєвим фактором у верхній частині. Запропоновані методики мають достатню ефективність для технологічного розрахунку на стадії проектування обладнання або для моделювання в процесі дослідження. Застосування відомих методів, алгоритмів і програм для керування технологічним процесом є складним і у деяких випадках малоефективним.

Таким чином, метою роботи стала розробка математичної моделі, вільної від вказаних недоліків. За основу взято методику, що дозволяє проводити розрахунок абсорбційної колони з урахуванням «рідинно-фазового» окислення або без нього. Також модель доповнена блоком розрахунку кількості фізично розчинених оксидів азоту.

Запропонована модель дозволяє проводити розрахунки параметрів колони змінюючи такі показники, як:

- висоту поглинаючого шару;
- величину окислювального об'єму;
- температуру по висоті абсорбера;
- склад вхідного газу;
- додаткове уведення газів по висоті апарату.

Таким чином, реалізація запропонованої моделі сучасними програмними засобами дозволяє не тільки проектувати нове обладнання але і використовувати модель у системах керування технологічним процесом. Наприклад, реалізація алгоритму на основі об'єктно-орієнтованої мови дозволяє включати програму у склад системи автоматизованого управління на сучасних програмованих логічних контролерах за допомогою OPC-технології. Таке поєднання дозволяє утримувати величину шкідливих викидів на найнижчому рівні а коефіцієнт корисної дії колони на максимальному.