

КОМП'ЮТЕРНИЙ РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПРОЦЕСУ АБСОРБЦІЇ АМІАКУ

Бойко Т. В., Абрамова А. О., Жежерун Я. В.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОЦЕССА АБСОРБЦИИ АММИАКА

Бойко Т. В., Абрамова А. А., Жежерун Я. В.

COMPUTER CALCULATION OF THE TECHNOLOGICAL SCHEME OF THE PROCESS OF AMMONIA ABSORPTION

Boiko T., Abramova A., Zhezherun Ya.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Київ, Україна
alla_abramova@ukr.net

Проаналізована технологічна схема процесу абсорбції аміаку і визначено основні параметри для комп'ютерного моделювання. Виконано комп'ютерний розрахунок матеріального балансу процесу в системі ChemCad.

Ключові слова: абсорбція, аміак, матеріальний баланс, комп'ютерний розрахунок

Проанализирована технологическая схема процесса абсорбции аммиака и определены основные параметры для компьютерного моделирования. Выполнен компьютерный расчет материального баланса процесса в системе ChemCad.

Ключевые слова: абсорбция, аммиак, материальный баланс, компьютерный расчет

The technological scheme of the ammonia absorption process is analyzed and the main parameters for computer modeling are determined. A computer calculation of the material balance of the process in the ChemCad system was performed.

Keywords: absorption, ammonia, material balance, computer calculation

Сучасна азотна промисловість є однією з передових галузей хімічної індустрії України, в якій впроваджено найсучасніші досягнення науки і техніки. В азотну промисловість широко впроваджується автоматизація виробничих процесів, що дозволяє оптимізувати технологічний режим, підвищити якість і знизити собівартість продукції, яка випускається. Для підприємства є економічно вигідним видаляти аміак із продувних газів, що надходять з установки синтезу аміаку, перед їх спалюванням [1].

Комп'ютерний розрахунок матеріального балансу процесу водної абсорбції аміаку з продувних газів у виробництві аміаку, що дає змогу оцінити залежність отриманого продукту від витрати сировини. Вихідні дані до розрахунку матеріального балансу приведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Вихідні дані до розрахунку матеріального балансу

Назва	Одиниці виміру	Значення
Об'ємна витрата продувних газів	м ³ /с	1,38
Об'ємна витрата води	м ³ /с	0,011
Температура	К	308
Тиск	МПа	2,1
Складова газу – Н ₂	%об	55
Складова газу – N	%об	19
Складова газу – CH ₄	%об	10
Складова газу – Ar	%об	6
Складова газу – NH ₃	%об	10

Матеріальний баланс по компоненту, що абсорбується виражається наступним чином [2-3]:

$$N_a = G \left(\frac{y_1}{1-y_2} - \frac{y_2}{1-y_2} \right) = L \left(\frac{x_1}{1-x_2} - \frac{x_2}{1-x_2} \right) \quad (1)$$

Комп'ютерний розрахунок матеріального балансу було виконано в спеціалізованому середовищі ChemCad 6.3.1. Розроблена схема наведена на рис. 1. Так як у схемі задіяні апарати, які не впливають на матеріальний баланс, тобто не змінюють стан речовини, то при складанні балансу враховуємо лише масообмінні апарати.

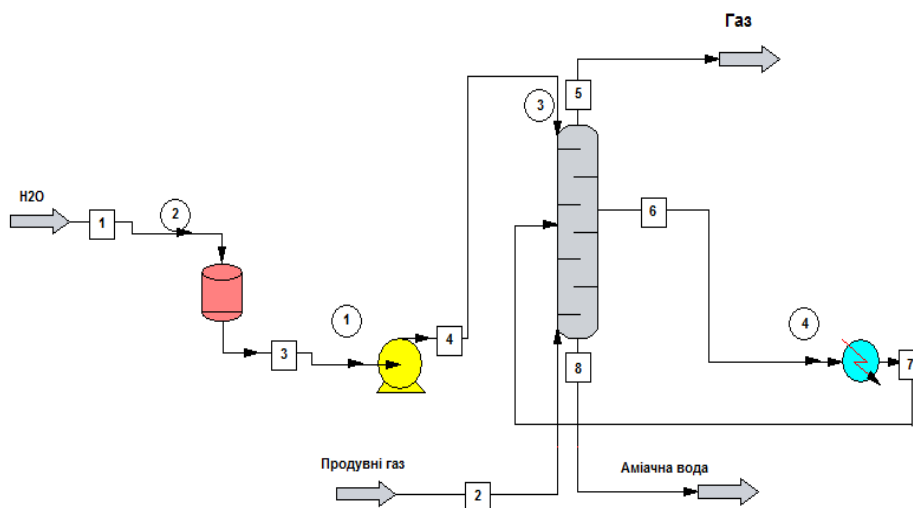


Рис.1. Схема для моделювання процесу абсорбції аміаку водою в ChemCad
1 – насос, 2 – ємність, 3 – абсорбційна колона, 4 – холодильник

Матеріальний баланс даного процесу абсорбції, отриманий за допомогою програмного середовища ChemCad 6.3.1 наведений у таблиці 2.

Таблиця 2. Результати розрахунку матеріального балансу

Компоненти	Вхід		Вихід	
	Потік 1	Потік 2	Потік 5	Потік 8
	кг/год	кг/год	кг/год	кг/год
H ₂	0	7 562,5	7 562,5	0
N ₂	0	2 612,5	2 612,5	0
CH ₄	0	1 375	1 375	0
Ar	0	825	825	0
NH ₃	0	1 375	13,97	1 361,03
H ₂ O	4 000	0	0	4 000
Загальна маса газу		13 574,82		
Всього:	17750		17750	

Приведена маса аміаку, розчинена у воді, відповідає заданій концентрації аміачної води на виході, що складає 25%:

$$\frac{m_{\text{NH}_3}}{m_{\text{NH}_3} + m_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot 100\% = \frac{1361,03}{1361,03 + 4000} \cdot 100\% = 25,38\% \quad (2)$$

На основі виконаних розрахунків можна зробити висновок, що матеріальний баланс процесу водної абсорбції аміаку з продувних газів розраховано вірно. З отриманими результатами можна перейти до розрахунку конструкційних параметрів абсорбційної колони та параметри процесу абсорбції.

Література

1. Товажнянський Л. Л. Технологія зв'язаного азоту. Підручник / Л. Л. Товажнянський, О. Я. Лобойко, Г. І. Гринь. – Харків: НТУ «ХП», 2007. – 536 с.
2. Рамм В. М. Абсорбция газов / В. М. Рамм. – М.: Химия, 1976. – 654 с.
3. Флореа О. Расчеты по процессам и аппаратам химической технологии / О. Флореа, О. Смигельский. – М.: Химия, 1971. – 448 с.