

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Національний університет цивільного захисту України

З В Д А П О Б І Г Т И Р Я Т У В А Т И О П О М О Г Т И

Матеріали міжнародної науково-практичної
конференції молодих учених
«Проблеми та перспективи
забезпечення цивільного захисту»



ХАРКІВ 2024

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

МАТЕРІАЛИ

**міжнародної науково-практичної конференції
молодих учених**

**«Проблеми та перспективи
забезпечення цивільного захисту»**

Харків – 2024

ОЦІНКА ТЕМПЕРАТУРИ ГОРЮЧИХ ГАЗІВ ПРИ ЇХ АДІАБАТИЧНОМУ СТИСНЕННІ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА АМІАКУ

Шаповалова А.С., ЛДУ БЖД
НК – Ференц Н.О., к.т.н., доцент, ЛДУ БЖД

Підприємства, які виробляють аміак та інші азотовмісні сполуки, є надзвичайно небезпечні і потребують високого ступеня захисту від можливих аварій, вони повинні обладнуватись найсучаснішими технічними засобами захисту від надзвичайних ситуацій.

Метою роботи є оцінка температури природного газу та синтез-газу при адіабатичному стисненні їх в компресорі та дослідження умов безпечного режиму роботи компресорів для горючих газів у технологічному процесі виробництва аміаку.

Технологічний процес виробництва аміаку складається з таких стадій: сепарація природного газу від важких вуглеводнів, компримування і підігрівання природного газу, очищення природного газу від сірчистих сполук, первинний риформінг, вторинний риформінг, тонке очищення конвертованого газу від оксиду і діоксиду вуглецю з одержанням синтез-газу в реакторі метанування, компримування синтез-газу, синтез аміаку в колоні під тиском не більше 35 МПа і при температурі 450...550°C на залізному каталізаторі.

У технологічній схемі виробництва аміаку передбачено стиснення природного газу до тиску 3,7 МПа, в синтез-газ компримують до тиску 32,0 МПа.

Процес стиснення природного газу та синтез-газу в компресорі супроводжується виділенням тепла і підвищенням температури цих газів в газовідвідних вузлах компресора. Максимальна температура газу при стисненні в компресорі і відсутності охолодження визначається згідно [1] за формулою:

$$T_k = T_n \cdot \left(\frac{P_k}{P_n} \right)^{\frac{k-1}{k}} \quad (1)$$

де: T_k і T_n – відповідно кінцева та початкова температури газу, [К]; P_k і P_n – відповідно кінцевий та початковий тиск газу в компресорі, [Па]; k – показник адіабати – дорівнює 1,67 та 1,4 відповідно для одно- та двоатомних газів.

Максимальна температура природного газу при стисненні в компресорі не повинна перевищувати 110 °С, а температура синтез-газу – не більше 95 °С.

Розрахунково встановлено, що компримування природного газу до тиску 3,7 МПа з температурою не більше 110 °С, а компримування синтез-газу до тиску 32 МПа з температурою не більше 95 °С можливо здійснити проходячи чотири ступені стиснення у компресорі. Використання чотиріступінчастих компресорів з міжступінчастими водяними холодильниками дає можливість знизити температурний режим роботи компресора і здійснювати охолодження газу після кожного ступеня стиснення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожежна безпека. Загальні положення: ДСТУ 8828:2019. [Чинний з 01.01.2020]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.