

**РОЗРАХУНОК КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ
ТЕПЛООБМІННИКА ОХОЛОДЖЕННЯ НІТРОЗНИХ ГАЗІВ У
ВИРОБНИЦТВІ НІТРАТНОЇ КИСЛОТИ**

Букатенко О.І., Подустов М.О., Католик М.С.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Одним з енергоємних процесів у виробництві нітратної кислоти є процес звільнення її від розчинених в ній оксидів азоту. З метою зниження енерговитрат нами пропонується вести цей процес не повітрям, а гарячими нітрозними газами, що відбираються після підігрівача аміачно-повітряної суміші.

Однак, нітрозні гази, що виходять після газової турбіни, мають високу температуру і їх необхідно частково охолодити.

Метою даних досліджень є конструктивний розрахунок конвективного теплообмінника, призначеного для охолодження нітрозного газу після газової турбіни в схемі виробництва неконцентрованої нітратної кислоти.

Проаналізувавши всі теплообмінні апарати для охолодження нітрозних газів (зрошувальні, спіральні, повітряні, пластинчасті, змієвикові) з позиції системного аналізу, розглянувши всі сукупності проблем, пов'язаних з обчисленням і статистичної оптимізацією, ми вибрали змієвиковий теплообмінник.

При розрахунках теплообмінника використовували такі вихідні дані: витрата нітрозного газу при нормальних умовах $65,16 \text{ м}^3 / \text{с}$; температура газу на вході 678 К , на виході $- 669 \text{ К}$; об'ємний склад нітрозного газу: $\text{NO} - 10,4\%$, $\text{N}_2 - 65,7\%$, $\text{H}_2\text{O} - 19,8\%$, $\text{O}_2 - 4,1\%$; тиск перегрітої пари в трубному просторі $1,374 \text{ МПа}$; температура живленої води 373 К ; коефіцієнт забруднення нітрозного газу $0,0043 (\text{м}^2 \cdot \text{К}) / \text{Вт}$; тиск газу в міжтрубному просторі $0,35 \text{ МПа}$.

При розрахунках задавалися наступними конструктивними характеристиками теплообмінника: поперечний крок труб по ширині газоходу 75 мм ; зовнішній діаметр труб 35 мм і товщиною стінки 3 мм ; оптимальну швидкість нітрозного газу в міжтрубному просторі $15 \text{ м} / \text{с}$; глибину шахти $2,88 \text{ м}$; швидкість пара в трубках теплообмінника $25 \text{ м} / \text{с}$; коефіцієнт, що враховує розташування труб в пучках при коридорному розташуванні $0,935$; зазор між змієвиком і обмурівкою 125 мм ; висота петлі теплообмінника 106 мм .

В результаті розрахунків були отримані наступні основні конструктивні характеристики теплообмінника: площа перетину шахт в світлі $5,34 \text{ м}^2$; паропроодуктивність теплообмінника $0,346 \text{ кг} / \text{с}$; число труб в ряду по ширині газоходу 25 шт. , коефіцієнт теплопередачі від газів до стінки і від стінки до рідини $117,96 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$; висота теплообмінника 986 мм .

Результати розрахунку дали можливість визначити оптимальні умови, при яких обрана конструкція теплообмінника забезпечує заданий режим і кінцеву температуру робочих речовин при заданій витраті.