

УДК 536.423.1

Чуяшенко Н.І. – ст. гр. ТП-31, Шовкалюк Ю.В. – асистент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ТЕПЛОМАСООБМІН ПРИ ЕКРАНУВАННІ ВОДЯНОЇ ПЛІВКИ

Науковий керівник: д.т.н., професор Дикий М.О.

На даний час розроблена велика кількість контактних тепломасообмінних апаратів, найбільший інтерес з яких представляють плівкові. Плівкові апарати стійко працюють як в умовах підвищеного тиску і розрідження, характеризуються малою інерційністю, відрізняються розвинутою поверхнею контакту, відносно прості в виготовленні і експлуатації. Необхідність підвищення конкурентоздатності технологічного обладнання потребує удосконалення плівкових апаратів шляхом інтенсифікації процесів переносу в них, створення більш точних і універсальних методик розрахунку, що неможливо без глибокого вивчення особливостей процесів тепло- і масообміну при контакті плівки рідини та газу.

Раніше проведені дослідження контактних апаратів з насадкою показали, що процеси, які в них протікають можуть бути інтенсифіковані за рахунок збільшення швидкості руху теплоносіїв, але вона обмежується явищем захливання насадки апарату при протитоковому русі середовищ. Встановлено, що при протитоковому русі середовищ в сучасних апаратах контактного типу максимальні швидкості парогазового потоку можуть досягти $3\div 3,5$ м/с. Це призводить до отримання низьких критеріїв Рейнольдса Re_i , відповідно, низьких коефіцієнтів тепломасовіддачі. Це в свою чергу, означає збільшення поверхні тепломасообміну і, відповідно, габаритів та маси апаратів. Суттєве покращення в цьому напрямі спостерігається в апаратах поверхневого типу, де швидкості гріючого потоку можуть досягати 20 і більше м/с. Але вони характеризуються додатковим термічним опором.

Поєднання позитивних якостей обох типів апаратів дозволяє інтенсифікувати процеси тепломасообміну і зменшити масо-габаритні показники таких апаратів. Для цієї мети нами запропоновано екранування стікаючої плівки рідини плоско-паралельної насадки (ППН) сітковою поверхнею. Сіткова поверхня виконує роль захисного екрану.

Для дослідження процесів, що протікають в запропонованій насадці нами створено експериментальну установку. Основним елементом експериментальної установки слугує елемент контактного тепломасообмінного апарату, що представляє собою плоский вертикальний канал, утворений двома скляними пластинами, всередині якого розташована металева пластина з обох сторін якої прикріплена нержавіюча сітка.

Були виконані дослідження з гідродинаміки, аналіз яких показав перспективність даного типу насадки. Вдалося досягнути збільшення швидкості парогазового потоку до $10\div 11$ м/с, з уникненням явища захливання. В той час як, наприклад, критична швидкість сітчастої насадки з круглими та трапецієдними каналами становить 2,5-3 м/с, сітчастої гофрованої насадки – 3-3,4 м/с.

В результаті проведених досліджень з тепломасообміну було експериментально досліджено вплив режимних і температурних параметрів повітря і води на коефіцієнти тепло- та масовіддачі. Були отримані узагальнюючі залежності для розрахунку тепломасообміну в досліджуваному елементі насадки. Аналіз експериментальних даних показав, що екранування водяної плівки на елементах плоскопаралельної насадки дозволяє підвищити швидкість руху повітря, і відповідно, інтенсифікувати процеси тепло- і масообміну.