

КАЗМІРЧУК М.Ф., МИХАЙЛІЧЕНКО В.П., к. т. н., доцент

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕПЛОПРОДУКТИВНОСТІ АПАРАТІВ ЗА РАХУНОК ФОРМИ ПОВЕРХНІ ТЕПЛООБМІНУ

Високоєфективні випарні апарати та теплообмінники призначаються для випару й конденсації різних теплоносіїв. Вони використовуються в різних областях техніки: енергетиці, нафтопереробної, хімічної й харчової промисловості та інш. Основними вимогами до випарних апаратів є підвищення продуктивності, зниження металоємкості і енергоємкості, що можливо за рахунок інтенсифікації теплообміну. Одним із способів інтенсифікації є вплив на потік робочого середовища формою поверхності теплообміну. Проведені порівняльні дослідження теплообмінних елементів випарних апаратів і конденсаторів з гладкими трубами і трубами з поперечною накаткою.

Отримані результати досліджень показують, що застосування торованих труб у порівнянні з апаратами із гладких труб приводить до підвищення теплопродуктивності випарних апаратів, а також спричиняє збільшення гідравлічних опорів.

Використання у випарних установках пропонованих конструкцій теплообмінних труб дозволяє:

- в 1.5-2 рази зменшити їхній обсяг і масу в порівнянні з апаратами, що складаються із гладких труб, при заданих значеннях теплової потужності й потужності на прокачування теплоносіїв;

- в 3-5 разів зменшити відкладення солі на внутрішній і зовнішній поверхнях труб при їхньому обтіканні водою з підвищеної бікарбонатною твердістю (до 20 мг-екв/л), асимптотичний характер відкладення солі на зовнішній і внутрішній поверхнях труб з кільцевими турбулізаторами дозволяє забезпечити неперервну роботу випарних апаратів без спеціальних заходів щодо очищення їхніх поверхонь, підвищити надійність роботи випарних апаратів і поліпшити їхні експлуатаційні характеристики.

Гідравлічні опори для апарату примусової циркуляції замірялися при атмосферному тиску в сепараторі, у робочих середовищах – воді, розчині хлористого кальцію при зміні швидкості циркуляції від 0.25 до 2.5 м/с.

По заміряних величинах опорів, при відповідних перепадах температур – питомих теплових потоків, побудовані графіки залежності питомих теплових потоків від величини опору $q_i > q_{ae} = f(\Delta P_i, \Delta D_{ae})$. Ці графіки наочно показують збільшення продуктивності випарного апарата з поперечною накаткою в порівнянні з апаратом із гладких труб на 30%- на воді й більш ніж на 40% - на розчині хлористого кальцію при однакових значеннях опорів, але при значно меншій швидкості (0.5 м/с).

Надалі доцільно продовжити дослідження в більш широкому діапазоні зміни параметрів (довжина труби, швидкість охолоджуваної води, профілі турбулізаторів і тд.) з метою одержання оптимальних умов для інтенсифікації теплообміну і отримання надійних розрахункових залежностей для визначення приватних коефіцієнтів тепловіддачі й загального коефіцієнта теплопередачі.

Список літератури: 1. Э.К.Калинин, Г.А.Дрейцер. Интенсификация теплообмена в каналах. – М.: Машиностроение, 1981 – 208с. 2.Л.М. Коваленко, А.Ф.Глушков. Теплообменники с интенсификацией теплоотдачи. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 240с. 3.В.Г. риферт и др. Исследование конденсации пара и парообразование жидкости на вертикальной продольно ребренной поверхности. – Л.: ЛенНИИхиммаш, 1974. 4.Е.М. Ковалев. Исследование эффективности работы выпарного аппарата с греющими камерами из труб с наружным продольным рифлением. – М.: Химическая технология, 1979..