

ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ПРОВАЛЬНИХ ТАРІЛОК В МАСООБМІННИХ КОЛОННИХ АПАРАТАХ ЦИКЛІЧНОЇ ДІЇ

Булій Юрій Володимирович, Ободович Олександр Миколайович

1 - НУХТ, 01601, Україна, м. Київ, вул. Володимирська, 68, тел. 287-94-30,
e-mail: yvbuliy@gmail.com

2 - ІТТФ НАНУ, 03057, Україна, м. Київ, вул. Желябова, 2а, тел. 456-62-82,
e-mail: tdsittf@ukr.net

Для підвищення ефективності масообміну колонні апарати оснащують провальними тарілками. Відсутність зливних пристроїв спрощує їх конструкцію, дозволяє збільшити робочу площу на 15-30 % і підвищити продуктивність апаратів в 1,5-2 рази. Недоліком їх роботи є недостатній проміжок часу контакту пари і рідини та відсутність методів визначення гранично допустимих значень швидкості пари в їх отворах.

Мета роботи – дослідження гідродинамічних режимів, при яких відбувається утримання рідини на провальних тарілках та її перелив (провал) через барботаажні отвори, визначення величини бризковиносу.

Результати. Запропоновано спосіб масообміну, що передбачає затримку рідини на полотні провальних тарілок для подовження часу контакту пари та рідини. Визначені умови, при яких відбувається перелив (провал) рідини через барботаажні отвори з верхніх тарілок на нижні.

Дослідження проводили на експериментальній колоні в системі вода-повітря. Об'єктом досліджень слугували сітчасті та лускоподібні тарілки без переливних пристроїв. Витрати рідини контролювали за допомогою витратоміру РМ, швидкість повітря у вільному перерізі колони - анемометром МС-13. Діаметр колони – 300 мм, кількість тарілок – 5, відстань між тарілками – 300 мм, вільний переріз тарілки – 2,6 %, висота шару рідини – 35 мм, діаметр отворів сітчастої тарілки – 2,4 мм, площа перерізу отворів лусок – 19,42 мм. Витрати повітря змінювали в інтервалі 1-15 дм³/с, що відповідає зміні швидкості в отворах 1,5-10 м/с. Щільність зрошення для сітчастих тарілок становила 4-11 м³/м²·год, для лускоподібних 5-15 м³/м²·год.

В ході досліджень були визначені гранично допустимі значення швидкості пари у вільному перерізі колони ($V_{\text{лін}}$) та в барботаажних отворах ($V_{\text{отв}}$), при яких рідина утримується на тарілці, і не відбувається бризковиніс. Для сітчастих тарілок: $V_{\text{лін}} = 0,25-0,7$ м/с, $V_{\text{отв}} = 5,4-8$ м/с; для лускоподібних: в барботаажному режимі $V_{\text{лін}} = 0,5-0,9$ м/с, перехідному $V_{\text{лін}} = 0,9-1,3$ м/с, струменевому $V_{\text{лін}} = 1,3-2$ м/с; $V_{\text{отв}} = 6,5-2$ м/с. Відносна величина бризковиносу (ϵ) у визначених умовах роботи сітчастих тарілок не перевищувала 0,01 кг рідини на 1 кг повітря, лускоподібних тарілок – в перехідному режимі 0,1 кг/кг, в струменевому 0,2 кг/кг.

Висновки. Визначені гідродинамічні режими роботи провальних тарілок з контрольованими циклами затримки та переливу рідини через

барботажи отвори. Результати досліджень можуть бути використані при проектуванні масообмінних апаратів циклічної дії.