

28. ЕФЕКТИВНІ КОМБІНОВАНІ КОНТАКТНІ ПРИСТРОЇ МАСООБМІННИХ КОЛОН

І.О. Мікульонок, О.М. Тимонін

Національний технічний університет України «КПІ»

А.В. Копиленко, Л.В. Зоткіна

Національний університет харчових технологій

Харчова й хімічна промисловості залишаються одними з основних галузей промисловості вітчизняної економіки. Тому зрозуміла увага, що приділяється питанню енерго- і ресурсоефективності відповідних процесів, одними з найбільш енергоємних з яких залишаються тепломасообмінні, зокрема процеси за участю газових, парових і рідинних потоків.

Найбільш поширеними апаратами для проведення таких тепломасообмінних процесів як ректифікація, абсорбція і рідинна екстракція є тарілчасті й насадкові колони. Основні розробки конструкцій тарілчастих контактних елементів припадають на 1960 – 1970-ті роки. Після розроблення достатньо досконалих тарілок (зокрема барботажного й струминно-барботажного типів) дослідники більшу увагу почали приділяти насадковим апаратам, унаслідок чого було впроваджено значну кількість насадок нових типів. У той же час майже не розглядалася можливість

розроблення контактних пристроїв тепломасообмінних колон, у яких би поєднувалися переваги як тарілчастих, так і насадкових контактних елементів.

Авторами було розроблено низку достатньо простих та ефективних конструкцій масообмінного обладнання з комбінованими контактними пристроями.

Так, запропоновано «пакетне» розміщення різнорідних контактних пристроїв у колоні, по висоті корпусу якої встановлено провальні тарілки, що змонтовані парами, між тарілками кожної з яких розташовано насадку [1]. Перевага цієї конструкції — значна уніфікація, оскільки шар насадки розміщується не на традиційній опорній решітці, а на звичайній провальній тарілці (зрозуміло, що висота шару насадки в цьому випадку обмежена також і механічними властивостями нижньої провальної тарілки).

У патенті [2] запропоновано удосконалити традиційну для насадкових масообмінних колон опорну решітку, що містить сукупність вертикально розташованих на опорному поясі корпусу колони паралельних пластин з утворенням між ними щілин для проходження фаз. З боку нижніх крайок пластин змонтовано перфоровану тарілку. Зверху вниз по колоні рухається важка рідка фаза, яка після проходження шару насадки потрапляє в щілини опорної решітки й затримується в об'ємі, утвореному пластинами й перфорованою тарілкою. Знизу вгору по апарату рухається легка фаза, яка проходить крізь отвори перфорованої тарілки і потрапляє в простір, утворений її верхньою поверхнею й боковими поверхнями пластин, де відбувається інтенсивна взаємодія фаз.

Аналогічне рішення запропоновано в патенті [3]. Виготовляти модернізовану опорну решітку передбачається із паралельно розміщених на одному рівні таврів, двотаврів, швелерів або кутиків, горизонтальні полиці яких виконано перфорованими і утворюють своєрідну провальну тарілку.

У патенті [4] наведено удосконалену конструкцію перерозподільного пристрою насадкової масообмінної колони, що містить увігнуту тарілку з розміщеним у ній шаром насадкових елементів.

У патенті [5] розроблено тарілку, що містить плоский лист з отворами, при цьому її споряджено насадковими елементами, виконаними з матеріалу, густина якого менша за густину важкої фази, розміщеними над плоским листом і прикріпленими до нього за допомогою гнучких елементів. Гнучкі елементи при цьому можуть проходити крізь отвори плоского листа і прикріплені до його нижньої поверхні. Під час роботи апарата важка фаза рухається по плоскому листу тарілки, а легка проходить крізь його отвори і далі — крізь шар важкої фази, що перебуває на тарілці. Завдяки наявності над плоским листом насадкових елементів вони перебувають на поверхні шару важкої фази, утримуючись гнучкими елементами. Легка фаза барботує крізь шар важкої фази і, потрапляючи на тіла, додатково дробиться на дрібні бульбашки, що сприяє інтенсифікації масообмінного процесу. Завдяки проходженню гнучких елементів крізь отвори останні постійно очищуються від можливих відкладень і забруднень, що підвищує надійність роботи тарілки.

Розроблення й застосування на практиці комбінованих контактних пристроїв масообмінних колонних апаратів надасть можливість поєднувати переваги традиційних для проведення тепломасообмінних процесів контактних пристроїв — тарілок і насадки. При цьому потрібно провести ґрунтовні експериментальні дослідження для перевірки ефективності роботи таких пристроїв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. № 2231 U Україна, МПК В01D 3/16. Масообмінний апарат.
2. Пат. № 41155 А Україна, МПК В01J 8/02. Опорна решітка насадкової масообмінної колони.
3. Пат. № 3418 U Україна, МПК В01J 8/02. Опорна решітка насадкової масообмінної колони.
4. Пат. № 50588 U Україна, МПК В01D 53/18. Перерозподільний пристрій насадкової масообмінної колони.
5. Пат. № 53970 U Україна, МПК В01D 53/18. Тарілка апарата для проведення процесу масообміну між легкою й важкою фазами.