

ПРОМИСЛОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ САТУРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ У ЦИКЛІЧНОМУ РЕЖИМІ

Український державний університет харчових технологій

Копиленко А.В., Таран В.М., Усанов О.І.

Промисловий зразок циклічного сатуратора був змонтований та випробуваний на існуючій лінії виробництва безалкогольних напоїв Івано-Франківської харчосмакової фабрики. Реконструкції підлягала серійна сатураційна установка РЗ-ВСВЗ шляхом встановлення блоку утворювання контрольованого циклічного режиму (КЦР). Установка працювала як в штатно - стаціонарному режимі, так і в циклічному, а отримана продукція, як в першому, так і в другому випадках відправлялась на продаж.

На підставі отриманих даних розраховувалась ефективність колони по критерію Мерфрі і ступінь насичення напоїв CO_2 для двох порівнюваних режимів. Після обробки результатів експерименту виявлено, що ступінь насичення у циклічному режимі суттєво (на 9-12%) вище, ніж при стаціонарному режимі. Це викликано, на думку авторів, сприятливим впливом кінетичної енергії потоку газу в період пульсації на інтенсивність масопередачі. Доведено, що пульсуюче введення газу в колону сприяє постійній ступінчастій зміні тиску P в колоні, що викликає інтенсивну турбулізацію граничного шару на межі розподілу фаз і підсилення процесу масообміну.

Регламентований вміст $\text{CO}_2 = 0.4\%$ мас. в циклічному режимі був отриманий вже при $P = 0.288$ МПа (в стаціонарному при 0.31 МПа), що дозволяє зменшити витрату CO_2 на сатурацію.

Порівняння даних з ефективності абсорбції також засвідчують позитивність нестаціонарних режимів, оскільки збільшення даного параметру при оптимальній тривалості циклу складало 8-15%.

Причиною такого поліпшення роботи сатураційної установки є та обставина, що при пульсуючому введенні газу в колону виникають постійні ступеневі зміни тиску всередині апарату, що породжують інтенсивну турбулізацію пограничного шару і посилення масообміну. Інтенсифікації поглинання CO_2 в сатураційній колоні з пульсуючим введенням фаз (циклічний режим) сприяє також додаткове введення енергії за рахунок виникнення ударної хвилі, сила якої досягає 0.95 МПа при коливанні тиску в системі 0.03-0.4 МПа. Важливим фактором що покращує масообмінні характеристики насадкової колони, являється також усунення ефекту каналуотворювання і більш рівномірний розподіл потоків фаз по поверхні насадки в нестаціонарному режимі.

З урахуванням того, що переведення діючих вузлів сатурації на промислових лініях одержання безалкогольних напоїв в циклічний режим роботи досить просте і не супроводжується суттєвими матеріальними і фінансовими затратами, цей метод можна рекомендувати для широкого впровадження, в пиво-безалкогольну промисловість.