

Підвищення ефективності роботи контактних пристроїв масообмінних апаратів

Юлія Василюк, Юрій Булій, Анатолій Куц

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Ефективність роботи контактних пристроїв знижують недостатній час контакту пари та рідини, а також перемішування рідини на суміжних тарілках. Використання тарілок з частковою компенсацією прямогоку не вирішує проблему.

Матеріали і методи. Методи досліджень – аналітичні, хімічні, фізико-хімічні з використанням приладів та методик досліджень, що застосовуються у виробництві ректифікованого етилового спирту. Визначення концентрації летких домішок спирту здійснювали за допомогою газового хроматографа з колонкою HP FFAP 50 m×0,32 m. Аналіз виконували згідно ДСТУ 4222:2003 «Горілки, спирт етиловий та водно-спиртові розчини. Газохроматографічний метод визначення вмісту мікрокомпонентів».

Результати. Авторами запропонована технологія ректифікації з контрольованими циклами затримки та переливу рідини без її перемішування на суміжних тарілках. Для реалізації способу експериментальна колона була оснащена тарілками з рухомими сегментами, з'єднаними з приводними механізмами, дія яких відбувалася відповідно до програми контролера. Для ефективного масообміну в колоні були встановлені лускоподібні тарілки з протилежним напрямом лусок в сусідніх рядах. В процесі роботи відбувалася зміна живого перерізу тарілок від 2,6 % в період масообміну до 51,7 % в момент переливу рідини з верхньої тарілки на нижню завдяки дії рухомих сегментів. Використання тарілок провального типу в умовах циклічної ректифікації дозволило збільшити робочу площу контакту пари та рідини завдяки відсутності переливних карманів, а також забезпечити миттєвий перелив рідини завдяки її одночасному переливу через переливні отвори та щілини лусок.

Дослідження ефективності запропонованої технології проводились у виробничих умовах ДП «Чуднівський спиртовий завод» в процесах перегонки спиртової бражки та вилучення етилового спирту із головної фракції. Доведено, що подовження часу перебування бражки на тарілках до 12 с. дозволяє підвищити концентрацію спирту в бражному дистиляті на 28 % в порівнянні з типовими бражними колонами. Запропоноване розташування лусок виключає можливість утворення застійних зон та пригорання зважених частинок бражки, завдяки чому подовжити термін експлуатації бражної колони без її зупинки на профілактику. Питома витрата гріючої пари на перегонку бражки не перевищувала 16 кг/дал абсолютного алкоголю (а.а.) бражки.

В процесі розгонки головної фракції в режимі циклічної ректифікації завдяки збільшенню часу затримки рідини на тарілках до 20 с. ступінь вилучення альдегідів, вищих спиртів сивушної олії та метилового спирту зростала в середньому на 30 %, кратність концентрування головних та верхніх проміжних домішок підвищувалась на 32 %. При цьому питома витрата гріючої пари на процес розгонки скорочувалась до 14 кг/дал а.а., введеного на тарілку живлення. Якісні показники ректифікованого спирту відповідали вимогам для категорії «Люкс».

Висновки. Для підвищення ефективності роботи контактних пристроїв масообмінних апаратів доцільно здійснювати контрольовані цикли затримки та переливу рідини без її перемішування на суміжних тарілках і використовувати лускоподібні тарілки з протилежним напрямом лусок в сусідніх рядах.

Заявка

участь у 85-й міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті»

1. Національний університет харчових технологій. Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства. Адреса: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, корпус «Ж», к. 500.
2. Підвищення ефективності роботи горизонтальних контактних пристроїв ректифікаційних колон.
Автори: Василюк Юлія Анатоліївна, Булій Юрій Володимирович, Куц Анатолій Михайлович.
3. Секція конференції: 1.17. Енерго- і ресурсощадні технології.
4. Потреби у гуртожитку немає.
5. e-mail: yvbuliy@gmail.com; (044) 287-96-30, тел. моб. (098) 762-65-52;
e-mail: anatolykuts@ukr.net; тел. роб. (044) 287-96-30, тел. моб. (067) 463-13-03.