

Оптимізація процесу перегонки спиртової бражки

Даніл Булій, Анатолій Куц, Юрій Булій

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Критеріями оптимізації процесу перегонки бражки є її якісний склад, концентрація етилового спирту в бражному дистилаті (БД), кількість і тип тарілок в бражній колоні (БК), гідравлічний режим їх роботи та питома витрата грюючої пари.

Матеріали і методи. Методи досліджень – аналітичні, хімічні, фізико-хімічні, розрахункові та хроматографічні з використанням приладів і методів, що застосовуються у виробництві ректифікованого етилового спирту. Витрати рідини контролювали за допомогою витратомірів РМ. Концентрацію етилового спирту в БД і барді визначали за допомогою занурюваного рефрактометра.

Результати. Вагомим фактором оптимізації процесу брагоперегонки є збільшення тривалості контакту пари і бражки на тарілках БК для досягнення стану фаз, близького до рівноважного. Співробітниками НУХТ запропонована енергозберігаюча технологія перегонки бражки в режимі контрольованих циклів затримки рідини на тарілках, а також розроблена конструкція БК циклічної дії для реалізації технології.

Дослідження ефективності інноваційної технології проводились у виробничих умовах ДП «Попівський експериментальний завод». Експериментальна БК діаметром 1700 мм була оснащена лускоподібними тарілками; площа перерізу отворів лусок дорівнювала 57 мм²; кількість тарілок — 24; відстань між ними — 400 мм; матеріал — нержавіюча сталь марки 12Х18Н10Т. Тарілки були оснащені поворотними сегментами, з'єднаними з приводними механізмами, дія яких відбувалася відповідно до заданого алгоритму. Завдяки почерговій зміні живого перерізу тарілок і швидкості пари в отворах лусок у заданому діапазоні значень в період масообміну тарілки були непровальними, а в період переливу бражки — провальними.

За результатами досліджень встановлено оптимальні технологічні параметри роботи експериментальної БК: витрати бражки міцністю 9 об. % — 15000 дм³/год; час перебування бражки на тарілках — 35 с; рівень рідини на тарілках — 40 мм; час її переливу з верхньої тарілки на нижню — 1,7 с; тиск в кубовій частині колони — 2,1...2,2 м. вод. ст., у верхній її частині — 0,3...0,4 м. вод. ст.; температура в кубовій частині колони — 106...106,5 °С, над верхньою тарілкою — 91,5...92,0 °С, в паровій фазі над тарілкою живлення — 85,5...85,7 °С; концентрація етилового спирту в БД — 60 % об., в барді — не перевищувала 0,015 % об.

В обраному технологічному режимі концентрація етилового спирту в БД збільшилась на 33 % (від 45 до 60 % об.), а пропускна здатність колони по рідині — на 17 % (до 18000 дм³/год) завдяки інтенсифікації її переливу. При цьому питома витрата грюючої пари зменшилась на 60 % (від 25 до 10 кг/дал в перерахунку на безводний спирт, введений на тарілку живлення з бражкою) в порівнянні з типовою БК. Програмне забезпечення підтримувало циклічний режим роботи колони за допомогою мікропроцесорного ПЛК М241 і SCADA робочого місця оператора.

Висновки. Подовження часу перебування бражки на тарілках до 35 с і проведення циклів затримки і переливу бражки згідно заданого алгоритму в обраному технологічному режимі є вагомим критерієм оптимізації процесу перегонки бражки.

Література. Bulii Y., Kuts A., Forsiuk A. (2022), Resource- and energy-saving methods of joint processing of by-products and intermediates in alcohol production, *Ukrainian Food Journal*. Kyiv, 11(3), PP. 373-389.

Заявка на участь у 89-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. Оптимізація процесу перегонки спиртової бражки.
Автори: Булій Даніл Юрійович, Куц Анатолій Михайлович, Булій Юрій Володимирович.
3. Секція конференції: «Харчові технології та інженерія».
4. Потреби у гуртожитку немає.
5. e-mail: danya290@ukr.net; тел. моб. (093) 504-22-54;
e-mail: anatolykuts@ukr.net; тел. моб. (067) 463-13-03;
e-mail: yvbuliy@gmail.com; (044) 287-96-30, тел. моб. (098) 762-65-52.