

УДК 637.523

Ониськів В.М. -ст. гр. ХО-42,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## МОДЕРНІЗАЦІЯ БРАГОРЕКТИФІКАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ

Науковий керівник - к.т.н., доц. О.В. Закалов

За останні роки істотно підвищилися вимоги саме до якості продукту. Якщо вчора, як типова, ставилося завдання підвищити вихід продукту марки "Люкс" по ГОСТ Р 51652-2000, то сьогодні низкою підприємств як обов'язкові умови висуваються підвищені вимоги до фізико-хімічними та органолептичними показниками товарного продукту і стабілізації його якості.

У ряді випадків можна обійтися модернізацією обладнання, зберігши типову трьохколонну систему БРУ (БК + ЕК + РК). Стандартні колони: бражна (БК), епіюраційна (ЕК), ректифікаційна (РК) колони можуть забезпечити випуск спирту марки "Люкс" по ГОСТ Р 51652-2000 з виходом 90 ... 92%. Відбір головної фракції при цьому з ЕК становить 4 ... 8%; відбір проміжної фракції етилового спирту з РК становить 2 ... 5%. Підвищивши ефективність ЕК до 70 тарілок, а РК до 100 ... 110 тарілок можна зменшити відбір головної фракції до ~ 2%, а проміжної - до 1,5 ... 2%. Однак трьохколонна схема для задоволення сучасних вимог не є оптимальною[1].

Для забезпечення високих і стабільних показників якості, мінімізації втрат спирту з відходами виробництва, зниження питомих енерговитрат, необхідно використовувати високоефективні колони, а також таку технологічну схему, яка забезпечує гарантований висновок домішок з промислового циклу і виключає їх накопичення, що призводить до нестабільності якості товарного продукту.

Для гарантованого видалення домішок з промислового циклу з одночасною мінімізацією втрат спирту нами пропонується використовувати насадочні ефірну колону (для виведення легколетучих домішок в концентрованому вигляді) і насадочні або комбіновану сивушних колону СК (для виведення проміжних домішок в концентрованому вигляді). Дані технологічні рішення успішно впроваджені нами на цілому ряді спиртових заводів і показали свою високу ефективність і надійність, забезпечивши поліпшення органолептичних показників товарного продукту і підвищення його виходу до 98,5 ... 99% (відбір концентрованої головної фракції становить 0,2 ... 0,5% , відбір концентрованої проміжної фракції - 0,4 ... 0,6%).

У той же час для забезпечення індивідуальних вимог замовника (наприклад, підвищені в порівнянні з ГОСТ Р 51652-2000 вимоги до якості товарного продукту по 2-пропанолу (не більше 1 мг/дм<sup>3</sup>) з одночасним зниженням вмісту метанолу (не більше 0,003%)) може знадобитися схема БРУ, що включає в себе шість (БК, ЕфК, ЕК, РК, СК, МК) або сім (БК, ЕфК, ЕК, РК, СК, КОО, МК) колон. Метанольна колона служить для виведення метанольної фракції з промислового циклу в концентрованому вигляді і дозволяє уникнути зацікловки по метанолу при використанні глибокої гідроселекції на стадії епіюрації. Колона остаточного очищення працює в режимі повторної епіюрації. При використанні семиколонної схеми може бути забезпечено зміст метанолу до 0,0003%.

Для одночасного забезпечення високих показників якості і виходу потрібні такі ефективності колон: ЕК - 60 ... 70 тарілок, РК - 105 ... 120 тарілок, СК - 110 ... 120 тарілок, ЕфК - 90 тарілок, КОО - 80 тарілок, МК - 90 тарілок.

Запропоновані технологічні схеми та апаратурне оформлення гарантовано забезпечують така умова: всі поворотні потоки мають якість вище, ніж потоки, в які

вони вступають, таким чином, виключається можливість накопичення домішок в промисловому циклі. Це є обов'язковою умовою забезпечення стабільності роботи БРУ.

Реалізувати запропоновані технологічні рішення можна як за допомогою тарільчатой апаратури, так і з використанням насадок колон.

На спиртових заводах традиційно використовують тарілчасті колони з ковпачковими тарілками [2]. До їх основних недоліків відносяться невисока ефективність, великі габарити і металоємність, висока вартість. Тарілчасті колони мають значну затримку з рідкої фази, що створює сприятливі умови для генерації побічних домішок в зонах з одночасно високою концентрацією етилового спирту і альдегідів. До таких зон відносяться: верхні частини епюраційні, ректифікаційної і сивушної колон, колони остаточного очищення і ефірна колона. Зниження часу перебування рідкої фази в цих зонах покращує умови виділення домішок.

Тому одночасно з оптимізованою технологічною схемою ми пропонуємо використовувати сучасні насадочні колони нового покоління з регулярною насадкою. Насадочні колони мають менші габарити і вагу, що істотно знижує капітальні витрати при будівництві будівлі апаратної і вартість монтажних робіт. У той же час, при рівній висоті насадок і тарілчастих колон, колони з регулярною насадкою мають в 1,5 ... 2 рази більшу ефективність, що дозволяє відокремлювати мікропроцеси що містяться в етиловому спирті і суттєво впливають на органолептичні показники і вести процес при менших питомих енерговитратах. Крім того, використання насадок колон з регулярною насадкою, що мають набагато меншу затримку по рідкій фазі в порівнянні з тарілчастими (в 5 ... 8 разів) дозволяє істотно поліпшити умови поділу і знизити небажані побічні реакції, що протікають в тарілчастих колонах.

На багатьох спиртових заводах впроваджені насадочні колони і модулі діаметрами 200 мм, 300 мм, 400 мм, 500 мм, 600 мм, 700 мм, 800 мм, 900 мм, 1100мм,1400мм.

В практику модернізації спиртових заводів введені насадочні колони практично для всіх стадій: ефірні, сивушні, епюраційні, колони остаточної очистки.

У той же час на підприємствах вже є тарілчасті колони (ЕК, РК, іноді СК і КОО). Тому при модернізації виробництв дані колони рекомендується виконувати комбінованими: нижня частина тарілчаста, верхня – насадочні.

#### Література:

1. Шиян П.Л., Сосницький В.В., Олійнічук С.Т “Інноваційні технології спиртової промисловості” – Київ, 2010, -503с.
2. Українець А. Спиртова галузь на шляху до інноваційного розвитку/А.Українець, Л. Хомічак, П. Шиян, С. Олійнічук // Харчова і переробна промисловість. – 2007. - №12.