

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ СТУДЕНТІВ З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЇ»

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 – Загальні питання харчових технологій.

Тема 1.1 – Особливості технології виробництв харчових продуктів.

Тема 1.2 – Загальна характеристика харчових виробництв.

Тема 1.3 – Загальні питання технології харчових виробництв.

Тема 1.4 – Принцип раціонального використання сировини, енергоресурсів, устаткування.

Тема 1.5 – Актуальні проблеми харчової промисловості.

Змістовий модуль 2 – Використання харчових добавок в технологіях харчових виробництв.

Тема 2.1 – Технологія борошна, хліба та хлібобулочних виробів. Використання харчових добавок в цих технологіях.

Тема 2.2 – Технологія крохмалю та крохмальної патоки. Модифіковані крохмалі як харчові добавки.

Тема 2.3 – Технологія рослинних олій та жирів. Харчові добавки, що використовуються для виробництва олії.

Тема 2.4 – Технологія молока і молокопродуктів. Використання харчових добавок в цих технологіях.

Тема 2.5 – Технологія м'ясних виробів. Використання харчових добавок в технологіях м'ясних виробів.

Методичні основи хімічної технології як науки

Створенню будь-якої технології передують дослідницькі роботи, які дають можливість розробити спосіб одержання певної речовини, вивчити теоретичні закономірності процесу, визначити його оптимальні параметри на невеликих лабораторних установках. Далі виникає проблема реалізації процесу в промисловості. Переважно зібрана доти інформація про процес є недостатньою для розроблення проекту промислової установки, оскільки поодинокі стадії процесу по-різному реалізуються в лабораторних і

промислових умовах. Окрім того, промислова установка повинна охоплювати різноманітне обладнання, яке не застосовується в лабораторній практиці, оскільки виробництво вимагає зберігання і транспортування великих мас речовин та передавання великих кількостей енергії. Очевидно, що для правильного проектування промислової установки слід поступово досліджувати процес на проміжних установках у зростаючому масштабі і, крім експериментів, виконувати проектні розрахунки та економічно оцінювати процес.

Переважно між лабораторною і промисловою установками здійснюють випробування технології на збільшеній лабораторній, напівпромисловій та дослідно–промисловій установках. Чим складніший процес, тим дрібнішими повинні бути "кроки" до впровадження його у виробництво. Перевагою цього випробуваного практикою методу є одержання надійних і повних даних для проектування промислового виробництва, недоліками – велика тривалість експериментальних та проектних робіт і висока вартість впровадження процесу у виробництво. Велика тривалість доведення технології до її впровадження за цим методом завжди створює небезпеку, що на час впровадження вже відпаде гостра потреба саме в цьому хімічному продукті або ж сама технологія, що впроваджується, дещо застаріє.

У сучасних умовах швидкого розвитку хімічної технології виникає нагальна потреба швидкого доведення розробленого процесу до промислового впровадження. При цьому звичайно прагнуть різко скоротити кількість вищезазначених проміжних етапів.

Багато окремих стадій технологічного процесу (подрібнення, теплообмін, ректифікація, фільтрування тощо) вивчені настільки повно, що на підставі лабораторних досліджень можна без особливого ризику відразу ж розраховувати промислові апарати, а отже, при цьому відпадає необхідність досліджувати ці стадії процесу на збільшеній лабораторній та напівпромисловій установках. Інші ж стадії (зокрема, гетерогенні хімічні процеси) вимагають для свого проектування вивчення їх на всіх проміжних установках.

Ідеальним було б таке проектування, за яким можна було б реалізувати промислове виробництво, використовуючи дані лише лабораторних досліджень. Вирішенню цього завдання останнім часом успішно служать два основні методи хімічної технології – моделювання і системний аналіз.

Поняття про модель та моделювання

Моделювання хіміко–технологічних процесів здійснюється під час їх дослідження, на стадії проектування нових виробництв і для визначення оптимальних параметрів технологічного режиму діючих апаратів. Воно створює можливість переходу від дослідницької роботи до проектної від лабораторних досліджень до реалізації процесу у виробничих умовах.

Моделювання полягає у вивченні процесів на моделях для передбачення результатів їх перебігу в апаратах цієї ж конструкції, але будь–яких розмірів. Досліджуючи закономірності процесу на моделі, визначають параметри і показники цього ж процесу, але в реальних промислових умовах.

Моделлю може служити математичний опис конкретного виробництва або його стадії, тобто система математичних рівнянь, розв'язуванням якої знаходять потрібні величини. Моделлю можуть служити також апарати невеликих розмірів, наприклад, лабораторна установка чи окремий лабораторний реактор. Отже, розрізняють модель і об'єкт моделювання, тобто апарат цієї самої конструкції, але великих розмірів, або ціле виробництво.

Застосовуються різні методи моделювання хіміко-технологічних процесів і апаратів, їх орієнтовно можна розділити на три типи, а саме:

- математичне моделювання;
- фізичне моделювання;
- моделювання методом масштабного переходу на підставі певних часткових співвідношень (масштабування).

Математичне моделювання як метод вивчення хімічних процесів і реакторів

Математичне моделювання охоплює низку послідовних операцій, першою і найголовнішою з яких є відтворення процесу у вигляді математичних залежностей, що зв'язують між собою головні параметри впливу на цей процес з урахуванням граничних умов. На підставі цих математичних залежностей складається алгоритм (програма) розв'язання отриманої системи рівнянь.

Другий етап математичного моделювання полягає в тому, що за допомогою алгоритму змінюються різні параметри, вибираються оптимальні умови, які забезпечують найефективніший перебіг процесу (одержання найкращих показників цього процесу – найвищого виходу цільового

продукту, найбільшої селективності, найвищих ступенів перетворення сировини і використання енергії тощо).

Завершальною операцією математичного моделювання є перевірка відповідності одержаних на моделі значень об'єкта моделювання. Для цього процес здійснюється спочатку на збільшеній установці, а потім і у виробничих умовах за визначених на моделі оптимальних параметрів процесу, що слугить підставою для порівняння одержаних показників. Якщо ці показники для об'єкта моделювання значно відрізняються від одержаних значень на моделі, вносяться відповідні корективи в модель, і процес знову прораховується за допомогою алгоритму.

Література

1. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А. Технологія харчових продуктів: Підручник / За ред. А.І. Українця. – К.: НУХТ, 2003. – 572с.
2. Люк Э., Ячер М. Консерванты в пищевой промышленности. – 3-е изд. Пер. с нем. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 256 с.
3. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.І., КАПУСТЕНКО П.О, ОРЛОВА Є.І. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник. – К.; Центр навчальної літератури, 2005. – 496 с.
4. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. – СПб.: ГИОРД, 1999. – 80 с.
5. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в индустрии напитков.– СПб.: Профессия, 2007. – 240 с.
6. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы.– СПб.: Профессия, 2007. – 256 с.