

6. Розробка системи автоматизації комплексу вакуум-апаратів на основі ситуаційного підходу

Юрій Довгоп'ят

Національний університет харчових технологій

Вступ: Ситуаційний підхід дозволяє здійснювати управління складними технічними та організаційними системами, використовуючи ідеї теорії штучного інтелекту: подання знань про об'єкт управління і способи управління ним на рівні логіко-лінгвістичних моделей, використання навчання та узагальнення при побудові процедур управління за поточними ситуаціями, використання дедуктивних систем для побудови багатокрокових рішень.

Даний підхід є актуальним для обраного об'єкта в зв'язку з тим, що режим роботи вакуум-апаратів цукрового заводу є періодичним, а також існує велика кількість збурень.

Матеріали і методи: Робота системи автоматизації, залежно від ситуації, може бути спрямована або на мінімізацію тривалості процесу, або на максимізацію виходу готового продукту.

Мінімізація тривалості процесу необхідна у разі, коли продуктове відділення стає «вузьким» місцем у виробництві цукру і запаси сиропу досягають критичної межі, тобто, коли втрати сиропу потрібно звести до мінімуму і вихід готового продукту може розглядатись, як обмеження. Максимізація виходу готового продукту використовується при достатній продуктивності відділення і головною ціллю є досягнення збільшення виходу готового продукту, а тривалість проходження процесу стає обмеженням [4].

Методика ситуаційного моделювання складних систем пропонує два основних підходи:

- системна динаміка: моделювання складних систем за допомогою причинних наслідків і глобальних взаємних впливів параметрів системи відносно часу;
- агентна модель: суб'єкт, який володіє активністю, автономною поведінкою, може приймати рішення згідно з переліком правил, може взаємодіяти з оточенням і іншими агентами, а також може змінюватися (самонавчатися) [3].

Результати: На основі виконаних теоретичних і прикладних досліджень запропоновано новий підхід до вирішення задач моделювання і оптимального керування технологічними процесами в утфельних апаратах періодичної дії з використанням ситуаційного підходу, суть якого полягає в ідентифікації ситуацій, які відбуваються в продуктовому відділенні, та знаходження для кожної ситуації оптимального керування [1].

За експериментальними даними та аналітичним оглядом технічної літератури визначено множину виробничих ситуацій, частина з яких є нештатними, а із загальної кількості виділені основні, наприклад: ситуації, викликані відхиленням технологічного режиму або параметрами самого об'єкта (зміна коефіцієнтів теплопередачі, температура та рівень у вакуум-апараті та ін.); ситуації, викликані зовнішніми збуреннями, а саме кількістю та якістю сиропу, зміною параметрів гриючої пари, роботою випарної станції та ін.

Окремою задачею є також можливість прогнозування розвитку виробничих ситуацій.

З допомогою оцінки чутливості математичних моделей до збурень встановлено, що тривалість процесу мало чутлива до зміни характеристик підкачуваного сиропу, що дає можливість у подальшому не коригувати знайдені оптимальні значення змінних керування в період одного циклу роботи вакуум-апарату періодичної дії у разі, коли ці характеристики зміняться [1].

Ситуаційне управління дає можливість повної якісної формалізації об'єкта із застосуванням різних методик (дискретна ситуаційна мережа, мова представлення знань, застосування предикатів n -го порядку, продукційних систем) [3].

Застосування способу оптимального керування вакуум-апаратами періодичної дії для розв'язання задачі мінімізації тривалості процесу зменшує тривалість в середньому на 17% при несуттєвій зміні виходу готового продукту. Тривалість всього процесу варки при цьому зменшується в середньому на 12%. Використання даного способу для розв'язання задачі максимізації виходу готового продукту

збільшує вихід готового продукту в середньому на 8%, причому тривалість процесу варіння утфелю не перевищує нормативних значень [1].

Висновки: Застосування ситуаційного підходу помітно підвищує ефективність роботи вакуум-апаратів та продуктового відділення вцілому.

Література

1. Глущенко, М.С. Моделювання і оптимальне керування періодичними процесами в утфельних вакуум-апаратах / М.С. Глущенко; Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, НУХТ. – Київ. – 2008. – 21.
2. Поспелов, Д.А. Ситуационное управление. Теория и практика / Д.А. Поспелов, – М.: Наука, 1986. – 288.
3. Прокопенко, Ю.В. Ситуаційне моделювання роботи комплексу вакуум-апаратів періодичної дії / Ю.В. Прокопенко; Журнал «Автоматика 2012» НУХТ. – Київ. – 2012. – С. 245.
4. Трегуб, В.Г. Оптимізація процесу кристалізації за ситуаційним підходом / В.Г. Трегуб, М.С. Глущенко; Науковий журнал НУХТ. – Київ. – 2009. - №8. – С. 76-79.