

7. Підвищення ефективності функціонування технологічного комплексу за допомогою вирішення задачі координації

Дмитро Шумигай

Національний університет харчових технологій

Вступ: З виникненням складних ієрархічних систем з'явилась необхідність у розв'язку задачі координації, яка полягає у знаходженні оптимальних взаємодій між підсистемами складного об'єкта. Для вирішення задачі координації необхідно провести аналіз досліджуваного об'єкта, виділити підсистеми, сформуванати комплекс на основі виділених підсистем.

Матеріали і методи: Розглядається технологічний комплекс (ТК) цукрового заводу, який є складною системою і складається зі значної кількості функціонально необхідних ступенів переробки сировини та напівпродуктів. ТК цукрового заводу відносяться до складних систем, оскільки вони мають такі характерні ознаки [1]: складність, спостережність, керованість, чутливість, стійкість, координованість, адаптивність, ефективність, надійність, живучість, матеріаломісткість, металомісткість, енергоємність, капіталомісткість, трудомісткість, які необхідно забезпечувати і підтримувати на належному рівні.

В складі ТК виділяють окремі підсистеми, кожна з яких має свої критерії управління, математичні моделі та обмеження. При декомпозиції ТК на підсистеми виникає ієрархічна структура і як результат з'являються глобальна мета системи та частинні цілі підсистем. Підсистеми ТК мають численні зв'язки між собою за матеріальними та енергетичними потоками, а також за впливом на якісні показники напівпродуктів та готового продукту. При оцінці ефективності функціонування ТК саме взаємні зв'язки між підсистемами мають найбільш суттєве значення. В той же час при автоматизованому управлінні ТК фактично не враховуються взаємні зв'язки між підсистемами, що значно знижує техніко-економічні показники функціонування автоматизованих ТК.

Необхідність координації викликана тим, що:

- ТК складається з багатьох підсистем, кожна з яких включає технологічні агрегати та допоміжне обладнання;
- ТК працює протягом виробничого процесу неперервно;
- технологічні агрегати є суттєво нестаціонарними;
- існуючі системи стабілізації технологічного режиму не забезпечують ефективного управління ТК;
- не існує методики зміни в реальному часі критеріїв оптимальності при управлінні ТК.

Результати: Аналіз ТК як складних систем передбачає також [2] визначення їх структури, оцінку матеріальних та енергетичних потоків, формування необхідних інформаційних потоків для синтезу структури систем управління.

Розв'язанням задачі координації є визначення взаємодії підсистем, при яких управління, оптимальні за критеріями ефективності кожної з підсистем, є також оптимальними за загальним критерієм для ТК в цілому [2].

Розглядається організація процесу координації підсистем на основі ситуаційного аналізу. Для оцінки ефективності функціонування ТК цукрового заводу використовується ряд економічних та техніко-економічних показників таких як собівартість цукру, прибуток, рентабельність, об'єм випускаємої продукції. Автоматизація процесу координації безпосередньо пов'язана зі зміною матеріальних потоків, технологічних режимів, зміною структури системи управління та об'єкта.

Виробничі процеси протікають в умовах, що характеризуються певним діапазоном зміни параметрів процесів, вихід за які означає появу нештатної (аварійної) ситуації, пов'язаної з порушенням виробничого регламенту (всілякі порушення в ході технологічних процесів, вихід з ладу технологічного обладнання, збій по електроживленню та ін).

В ході виробництва цукру виникають труднощі при ідентифікації аварійних ситуацій, пов'язані зі складністю об'єкта управління (ОУ) та умов його функціонування. При цьому рішення оператора повинні прийматися оперативно, в реальному режимі часу, так як затримка в реалізації керувальних впливів призводить до відчутних економічних втрат.

Рішення даної проблеми для цукрових виробництв може бути отримано на основі ситуаційного управління, яке на відміну від класичної теорії дозволяє здійснювати побудову логіко-лінгвістичних моделей, які забезпечують високу ступінь адекватності опису аварійних ситуацій, що виникають на ОУ.

Висновки. Запропонований спосіб координації підсистем технологічного комплексу цукрового заводу на основі ситуаційного управління дозволяє значно підвищити техніко-економічні показники функціонування ТК.

Література

1. Месарович, М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Л. Мако, И. Тахахара. - М.: Мир, 1973.- 344 с.
2. Ладанюк, А.П. Основи системного аналізу [навч. пос.] / А.П. Ладанюк. – Вінниця: Нова книга., 2004. – 176 с.