

КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНЕ КЕРУВАННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИМ ВИРОБНИЦТВОМ

С. ШАРУДА,
кандидат технічних наук
В. КИШЕНЬКО,
кандидат технічних наук,
доцент
С. ШВЕД,
асистент
Національний університет
харчових технологій

Хлібопекарська промисловість, як одна із провідних галузей харчових виробництв, пов'язана із задоволенням попиту населення на хлібобулочні вироби, вирішує комплекс задач у застосуванні передових технологій та сучасного обладнання. Основна увага приділяється поліпшенню якості продукції, раціональному використанню ресурсів і сировини, підвищенню продуктивності технологічних ліній. **Розв'язання таких задач неможливе без автоматизації виробництва на основі сучасних інформаційних технологій, передових досягнень в теорії та практиці автоматичного керування.**

Існуючі системи автоматизації технологічних процесів хлібопекарського виробництва не забезпечують оперативного комплексного реагування на швидкоплинні зміни ситуаційної поведінки об'єктів керування, яка залежить від багатьох чинників технологічного та організаційного характеру. **Поліпшити ситуацію можливо за рахунок використання комп'ютерно-інтегрованих систем, які використовують сценарії ке-**

рування хлібопекарським виробництвом на основі когнітивно - сценарних моделей технологічних процесів, а також алгоритмів керування із застосуванням інтелектуальних механізмів.

Важливою ознакою комп'ютерно-інтегрованої системи керування хлібопекарським виробництвом є керування технологічними процесами та підприємством в цілому в реальному масштабі часу, за рахунок виконання обчислювальних процедур та певної послідовності опера-

цій. **Всі функції системи керування можна розділити на:**

- управляючі (регулювання окремих технологічних змінних, логічне управління апаратами, програмне логічне управління групою апаратів, оптимальне управління окремими дільницями виробництва, адаптивне управління об'єктом, оперативна корекція завдання та перебігу технологічних процесів);
- інформаційні (централізований контроль та вимірювання технологічних параметрів, непрямі вимірювання,

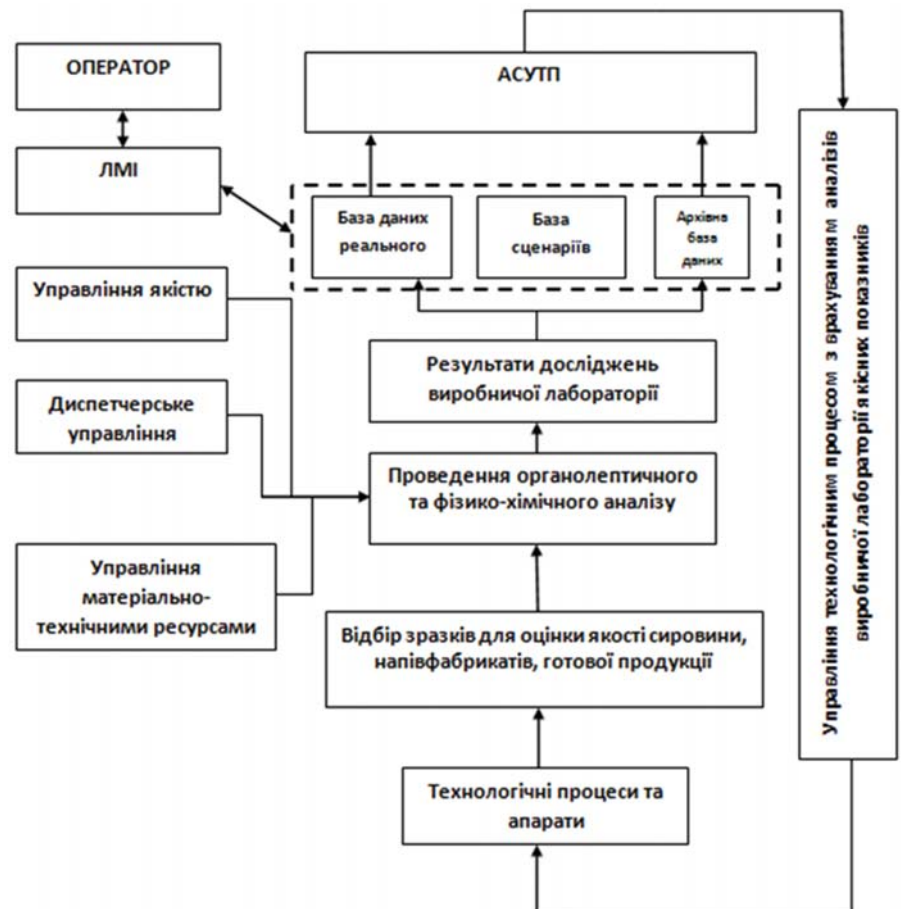


Рис. 1. Структурна схема системи керування технологічними процесами на хлібопекарському підприємстві

обрахунок техніко-економічних та внутрішніх показників процесу, формування показників для здійснення оперативного управління, підготовка та передача інформації в суміжні системи управління);

- допоміжні (забезпечення контролю за станом функціонування технічних та програмних засобів системи).

Комп'ютерно-інтегрована система керування хлібопекарським виробництвом призначена для цілеспрямованого ведення технологічних процесів та забезпечення оперативною і достовірною техніко-економічною інформацією.

Метою функціонування комп'ютерно-інтегрованої системи керування хлібопекарським виробництвом є підвищення техніко-економічних показників. Для досягнення поставленої мети було вирішено такі задачі:

- враховуючи різноманітність технологічних параметрів на різних стадіях виробництва хліба та необхідність оперативного комплексного аналізу стану об'єкта управління, проведено з позицій кваліметрії оцінювання інформативності показників та розроблено моделі якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції [1];

- для організації ефективного телеомного управління виділено ситуаційно-значущі зони по всій технологічній лінії виробництва хліба та виконано в цих зонах ідентифікацію математичних моделей;

- проведено комп'ютерне моделювання перебігу технологічних процесів виробництва хліба за допомогою сценарно-когнітивних моделей для дослідження причинно-

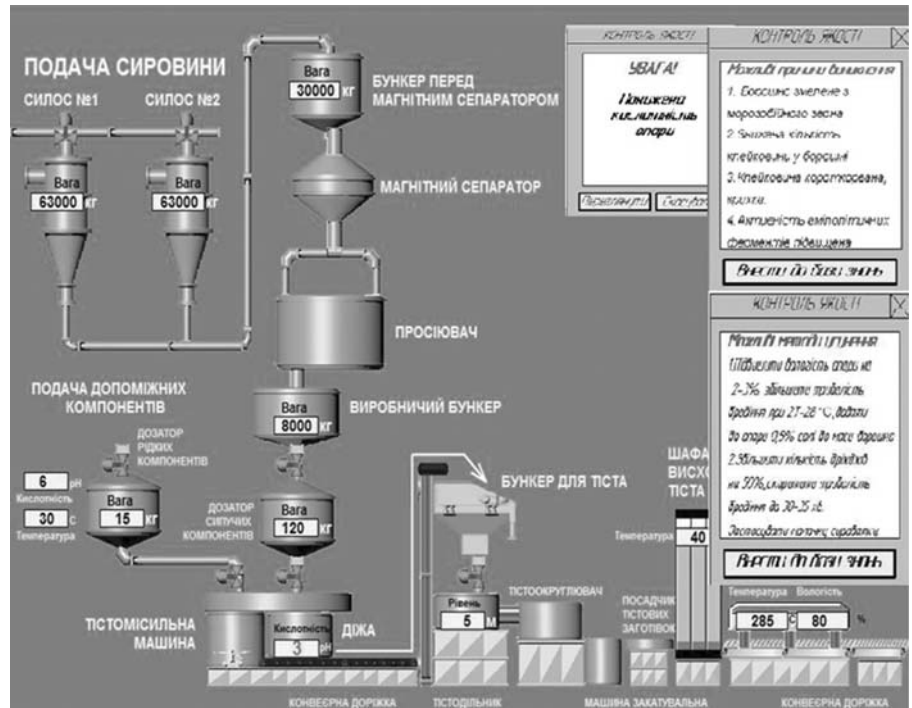


Рис. 2. Мнемосхема системи керування технологічними процесами виробництва хлібобулочних виробів

наслідкових зв'язків між параметрами та виявлення тенденцій розвитку ситуацій в об'єкті управління [2];

- виконано постановку та розв'язано задачу багатокритеріальної оптимізації технологічних процесів виробництва хліба в умовах невизначеності та конфліктності, ситуаційного змінювання пріоритетності критеріїв[3];

- розроблено сценарії управління технологічним комплексом хлібозаводу, які забезпечують організацію ефективних стратегій управління на основі інтелектуального аналізу ситуацій, розв'язання критеріальних та ресурсних конфліктів;

- побудовано функціональну структуру системи багатоцільового управління технологічними процесами хлібопекарського виробництва на основі сценарного підходу з використанням інтелектуальних механізмів [4].

Ускладнення виробничих систем супроводжується зростанням їх динамічності,

гнучкості, адаптації, самоорганізації та пов'язане з вирішення суміжних задач: підвищення ефективності виробництва, зменшення виробничих втрат та забезпечення стабільно високої якості хлібопекарської продукції. Автоматизація задачі прогнозування якості готових виробів є пріоритетною для підприємств хлібопекарської промисловості, так як передбачає не лише виключити пробні випічки, зберегти час, матеріали та енергоресурси, а й попередньо скоригувати якість готових виробів за рахунок внесення правильно підбраного поліпшувача та оперативної корекції технологічного процесу. Цю задачу можна вирішити шляхом розробки і впровадження підсистеми підтримки прийняття рішень оператором-технологом, яка повинна бути включена до складу комп'ютерно-інтегрованої системи керування технологічними процесами виготовлення хлібобулочних виробів.

Використовуючи експериментальні дані та експертні знання, які характеризують залежність напівфабрикатів та готової продукції від хлібопекарських властивостей борошна є можливість змодельовати технологічний процес та отримати автоматизований прогноз якості готових виробів [5].

Для побудови оптимальних алгоритмів керування необхідно точно знати параметри системи, які часто відомі тільки наближено та можуть змінюватись в широких межах при дії різноманітних факторів, в тому числі і зовнішніх, які мають випадковий характер та не завжди можуть бути адекватно оцінені. **Одним з шляхів подолання даного недоліку є використання нечітких моделей та нечітких алгоритмів керування в комп'ютерно-інтегрованих системах.**

Структурна схема комп'ютерно-інтегрованої системи керування хлібопекарським виробництвом наведена на рис.1.

Одним з рівнів комп'ютерно-інтегрованого виробництва, на якому можлива опера-

тивна корекція ведення технологічних процесів, а також проводиться узагальнений контроль та збір даних є рівень SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) - програм. Сучасні SCADA-програми не тільки потужні засоби людино-машинного інтерфейсу (ЛМІ), але можуть включати до себе модулі ведення бази даних, створення спеціальних модулів обробки інформації, засоби мережевого обміну. **Найбільш популярними SCADA-програмами є: Citect, InTouch, RsView, iFix, Trace Mode, Genesis32 та інші.**

При використанні спеціальних модулів в SCADA-програмі є можливість корекції перебігу технологічного процесу, а також прогнозування якості готових виробів, що значно підвищить ефективність керування як технологічними процесами, так і виробництвом хлібобулочних виробів в цілому.

Проведений аналіз хлібопекарського виробництва доводить необхідність побудови та використання підсистем під-

тримки прийняття рішень по корекції технологічних режимів в складі комп'ютерно-інтегрованої системи керування виробництвом.

Література.

1. Шаруда С.С. Оцінка показників якості хлібопекарської продукції методами кваліметрії та багатомірного шкалування/ С.С. Шаруда, В.Д. Кишенько // Харчова промисловість. -К.:НУХТ, 2008. - № 6. - С. 19-22.

2. Шаруда С.С. Імітаційне дослідження системи управління технологічними процесами хлібозаводу / Шаруда С.С., Кишенько В.Д. // Вісник Вінницького політехнічного інституту. -В.:ВНТУ, 2011.-№3. - С. 14-16.

3. Шаруда С.С. Вирішення задачі багатокритеріальної оптимізації при управлінні технологічними процесами хлібопекарського виробництва / В.Д. Кишенько, С.С. Шаруда// Наукові праці Національного університету харчових технологій. -К.:НУХТ, 2010. - № 33. - С. 87-91.

4. Шаруда С.С. Інтелектуальна система сценарного управління хлібопекарським виробництвом/ С.С. Шаруда, В.Д. Кишенько // Східно-Європейський журнал передових технологій. - 2010. - №5/3(47).-С.66-70.

5. Швед С.М. Підходи до автоматизованого управління якістю хлібобулочних виробів/ С.М.Швед, І.В. Ельперін // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - В.: ВНТУ, 2011.-№ 2. - С. 10-13.

