

Інтелектуальна автоматизована система управління виробництвом хліба з підсистемою підтримки прийняття рішень**С.М.Швед, І.В.Ельперін***Національний університет харчових технологій*

Хлібопекарська промисловість є однією з найважливіших галузей харчової промисловості, що забезпечує населення основним продуктом харчування – хлібом, з вживанням якого людина майже наполовину задовольняє потребу у вуглеводах, на третину – в білках, більш ніж на половину – у вітамінах групи В, солях фосфору та заліза.

Основним показником ефективності виробництва хліба є якість готової продукції, що залежить від багатьох факторів, серед яких особливої уваги заслуговує рівень автоматизації технологічних процесів, сучасний стан якого характеризується застосуванням передових технологій та устаткування, а також мікропроцесорної техніки і комп'ютерних технологій. Проте при управлінні технологічними процесами виробництва хліба в основному використовуються системи локального контролю та регулювання окремих технологічних і режимних параметрів. Це зумовлене тим, що, незважаючи на просту машино-апаратну схему і добре відому технологію виготовлення хлібобулочних виробів, у процесі виробництва хліба відбуваються достатньо складні мікробіологічні, біохімічні, фізико-хімічні, масообмінні, теплообмінні та механічні процеси, результати перебігу яких не завжди можна оцінити інструментальними методами. Така ситуація потребує не просто підтримання системою автоматизації технологічних режимів на заданому регламенті рівні, а й корегування їх відповідно до технологічних показників, отриманих на різних стадіях виробництва. В автоматизованій системі управління ці функції покладаються на оператора-технолога.

Технологічні процеси хлібопекарського виробництва характеризуються багатокомпонентністю сировини і високим ступенем невизначеності на різних стадіях процесу виробництва хліба. Враховуючи це, для забезпечення стабільно високої якості готових виробів існуючі системи автоматизованого управління доцільно доповнити інтелектуальними підсистемами підтримки прийняття рішень, зокрема в процесі вибору поліпшувачів для покращання хлібопекарських властивостей борошна, і підсистемою оперативної корекції технологічних режимів певних стадій виробництва у разі порушення технологічних показників, отриманих в результаті виконання попередньої стадії виробництва.

До складу автоматизованої системи управління запропоновано включити підсистему оперативної корекції технологічних режимів для кожної стадії виробництва хліба в якій, за допомогою математичних моделей створених з використанням штучних нейронних мереж, визначаються рекомендовані значення технологічних режимів (управляючих дій) при підтриманні яких показники якості напівпродуктів після кожної стадії виробництва і показники

якості готової продукції будуть максимально наближатись до регламентованих.

Розроблено функціональну структуру, технічну реалізацію та інтерфейс оператора системи автоматизованого управління виробництвом хліба з підсистемою оперативної корекції технологічних режимів, спрямованих на підвищення стабільності отримання високоякісної готової продукції.

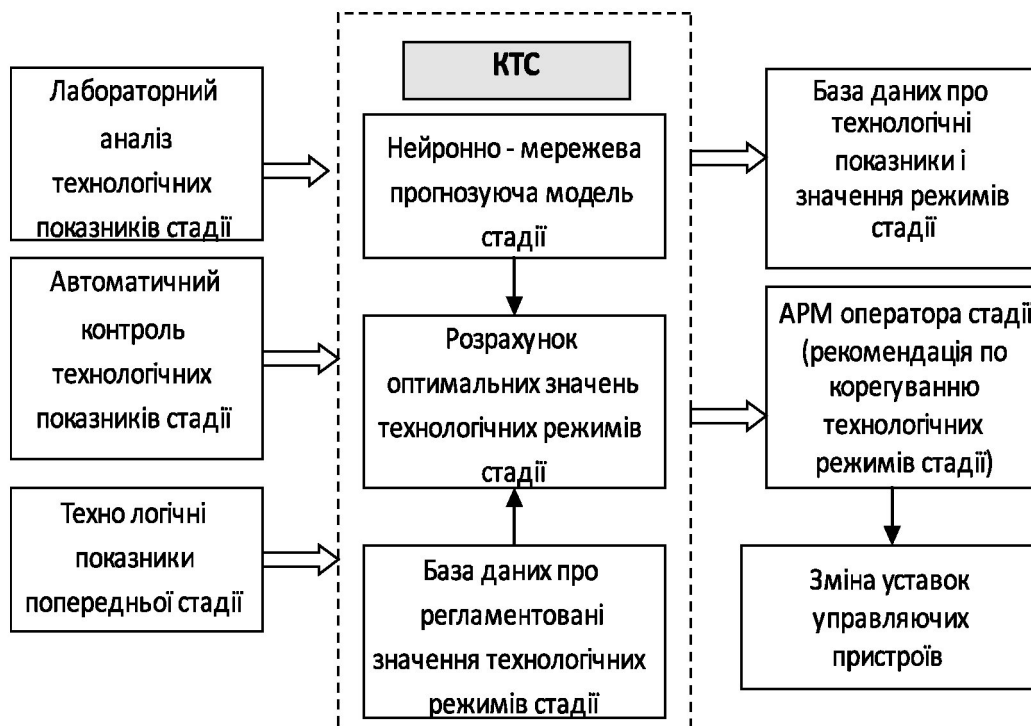


Рис.1. Структурна схема системи ППР для коригування технологічних режимів стадії виробництва хліба

Запропоновані рішення і розроблена система автоматизованого управління повністю відповідає світовим стандартам, так як використовують найсучасніше технічне і програмне забезпечення. Є досвід реалізації запропонованих рішень з використанням промислових мікропроцесорних контролерів провідних фірм світу: Siemens, Schneider Electric, VIPA, Mitsubishi і інші.

Розроблена система автоматизації може бути запропонована для впровадження на підприємствах харчової промисловості. Крім того, враховуючи універсальність запропонованих рішень, отриманий досвід може бути використаний при розробці систем автоматизації і інших галузей промисловості як України, так і інших країн світу.

Література

1. Швед С.Н. Автоматизированная система управления производством хлеба /С.Н.Швед, И.В.Эльперин//Хлебопродукты – 2013, - «2-13, - С.5-7.
2. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск. И. Д. Рудинского/Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский . – М.: Горячая линия -Телеком, 2006. – 452 с.