

## 5. Висновки

За рахунок доповнення існуючих систем управління інтелектуальною системою управління, яка входить до складу системи підтримки прийняття рішень, можна досягти оптимального багаточільового управління технологічними процесами хлібопекарського виробництва з підтримкою заданої якості готового продукту, скороченням технологічних порушень та аварійних ситуацій, стабілізувати роботу заводу в умовах зміни якості сировини.

*В статті розглядається варіант структури системи автоматизації технологічних процесів виробництва пива. Показана структура управління технологічними процесами являє собою задачу, розв'язання якої може бути досягнуто за рахунок застосування сучасних методів теорії управління в рамках системного підходу до створення автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП)*

*Ключові слова: пиво, структура, автоматизація, технологія, управління*

*В статье рассматривается вариант структуры системы автоматизации технологических процессов производства пива. Представленная структура управления технологическими процессами представляет собой задачу, решение которой может быть достигнуто за счет применения современных методов теории управления в рамках системного подхода к созданию автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП)*

*Ключевые слова: пиво, структура, автоматизация, технология, управление*

*The article examines the structure of variant automation process of beer production. A structure of technological processes is the task of solving that can be achieved through the use of modern methods of control theory in the framework of a systematic approach to creating automated systems for technological processes*

*Keywords: beer, structure, automation, technology, management*

## 1. Вступ

Технологічні процеси виробництва пива представляють складний комплекс, в якому відбуваються різні біохімічні, механічні, теплові процеси. Кожна стадія

## Література

1. Шаруда С.С., Кишенько В.Д. Лінгвістична апроксимація технологічних показників хлібопекарського виробництва // Штучний інтелект, 2008. - №4. - с. 188-193.
2. Шаруда С.С., Кишенько В.Д. Багаточільове управління хлібопекарським виробництвом // Харчова промисловість, 2008. - № 7. - с. 27-32.

УДК 519.714

# ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ПИВА

**М.Д. Місюра**

Старший викладач

Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Національний університет харчових технологій  
вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01033  
Контактний тел.: 8 (044) 287-96-01, 8-097-972-76-00  
E-mail: mdm@nuft.edu.ua

- подрібнення солоду;
- процеси затирання;
- фільтрація затору;
- варка суслу з хмелем;
- бродіння та доброджування;
- фільтрація пива;
- розлив.

Кожна з перелічених стадій має свої особливості перебігу процесів з відповідними параметрами контролю та управління. Тому, важливою умовою при побудові системи автоматизації врахувати ці особливості, які дадуть можливість отримати продукт (пиво) високої якості.

Аналізуючи рівень автоматизації сучасних пивзаводів України, можна стверджувати, що всі стадії виробництва пива мають різну систему автоматизації:

- локальну автоматизацію, яка представляється у вигляді локальних регуляторів для регулювання технологічних параметрів в конкретних апаратах, а також релейно-контактних схемах для логічного керування.

- автоматизація на базі мікропроцесорної техніки, яка представляється мікропроцесорними контролерами як вітчизняного, так і закордонного виробництва.

На сьогоднішній день більшість пивзаводів використовують автоматизацію на базі мікропроцесорної техніки. В цьому випадку така система дозволяє вирішувати задачі як контролю та регулювання окремих технологічних параметрів, так і управління групою апаратів на базі логіки технологічного регламенту. Також, використання мікропроцесорної техніки дає можливість більш гнучко та швидко переконафігурувати алгоритми управління виробництвом, а також змінювати рецептурні параметри в цих алгоритмах.

Таким чином, використання сучасних мікропроцесорних засобів та вимірювальної техніки дає можливість побудувати складний програмно-технічний комплекс виробництва пива.

Не дивлячись на високий рівень технічного забезпечення автоматизації технологічного комплексу виробництва пива, існуючі системи не дають можливість оператору-технологу своєчасно і точно приймати рішення по управлінню технологічними процесами. Це призводить до нераціональних витрат ресурсів і знижує продуктивність ділянок технологічного комплексу виробництва пива.

## 2. Мета статті

Метою роботи є створення нової структури автоматизованої системи управління технологічним комплексом виробництва пива на основі сучасних технологій розробки інтелектуальних систем управління та програмно-технічних засобів.

## 3. Розробка структури системи управління

Типовий програмно-технічний комплекс представляється такою структурою (рис. 1).

Така побудова системи програмно-технічного комплексу можлива для вирішення локальних задач автоматизації і задач оптимізації певних технологічних процесів. Дана структура може бути рекомендована для будь-якої ділянки виробництва пива.

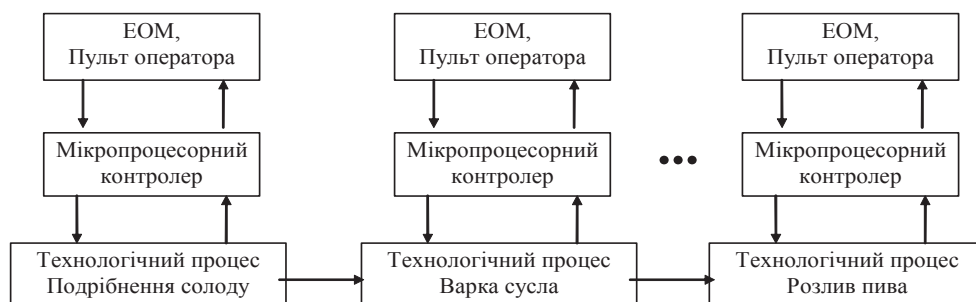


Рис. 1. Програмно-технічний комплекс виробництва пива

Але при такій побудові програмно-технічного комплексу, виникає велике завантаження робочої станції (пульт оператора), яка керується оператором технологом. Також сприйняття оператором даних, які виводяться йому на екран, не дозволить точно прослідкувати за ситуаційною поведінкою в об'єктах одночасно на всіх ділянках виробництва. Це може призвести до помилкових рішень.

Це означає, що організаційна структура системи автоматизації технологічних комплексів виробництва пива повинна задовольняти критеріям ефективної роботи: гнучкість, динамічність, мінімальний час відгуку на різні ситуації.

Для якісного і своєчасного прийняття рішень по управлінню технологічним комплексом виробництва пива, ефективним буде поєднання сучасних програмно-технічних засобів автоматизації з інтелектуальними механізмами обробки інформації та генерування рішень по управлінню у вигляді рекомендацій оператора або безпосередньо системі управління.

Інтелектуалізація процесів прийняття рішень, перш за все, пов'язана з застосуванням методів і засобів інженерії знань, реалізованих в так званих системах підтримки прийняття рішень (СППР). Системи підтримки прийняття рішень являють собою програмно-апаратні комплекси, що використовують експертні знання для рішень неформалізованих задач у вузькій предметній області. В кожній з предметних областей система підтримки прийняття рішень виконує визначені функції і вирішує відповідні задачі. Серед різних задач, що вирішуються в системах автоматизації, в системах підтримки прийняття рішень переважно вирішують задачі інтерпретації, прогнозу, діагностики, планування, спостереження і управління [3].

Взаємодія людини (оператора) та інтелектуальних механізмів, які реалізуються на ЕОМ, має декілька варіантів: ЕОМ виступає лише як інформаційна частина системи управління; ЕОМ виступає як порадник в системі управління; ЕОМ повністю виконує функції

управління. Але в будь-якому випадку остаточне прийняття рішення буде за людиною.

Структура системи автоматизації виробництвом пива наведена на рис. 2.

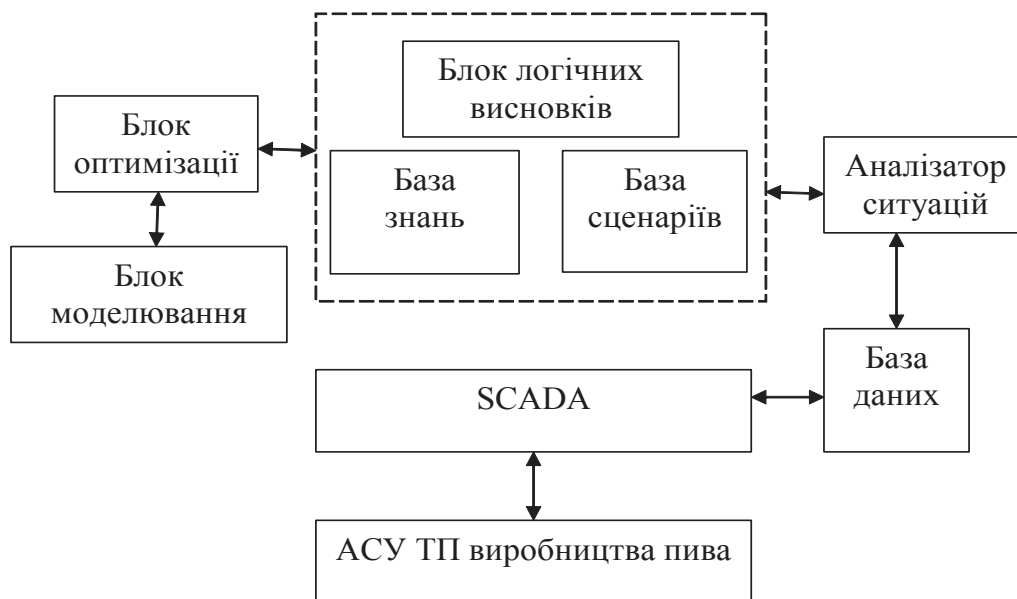


Рис. 2. Структура системи автоматизації виробництва пива

Для ефективного збору інформації від технологічного процесу запропоновано використання системи автоматизованого управління технологічних комплексів виробництва пива, що реалізована на базі SCADA-програм. В таких програмах також включаються елементи зв'язку з базами даних, які реалізовані у вигляді OPC серверів. Це дає змогу отримувати оперативну інформацію по проходженню технологічного процесу на ділянках виробництва, а також формувати поточні управляючі команди.

Враховуючи особливості проходження технологічних процесів, запропоновано сформувати базу знань і базу сценарії управління, які через аналізатор ситуацій забезпечують наступне:

- розпізнавання режимних ситуацій;
- розпізнавання передаварійних і аварійних ситуацій;
- визначення сценарії управління;
- аналіз ситуацій і рекомендація по прийняттю рішення у виробничих умовах;
- наповнення бази знань і бази сценаріїв ситуаціями, які були невідомі до цього;
- режим визначення оптимальних параметрів виробництва;
- режим моделювання.

Організація бази даних і бази знань базується на об'єктно-орієнтованій технології.

Розпізнавання ситуацій для інтелектуальних механізмів, поновлення даних про стан на технологічних ділянках виробництва пива відбувається в реальному

часі. При цьому, якщо ситуація ідентифікована, то пропонується сценарій, який відповідає даній ситуації. Оператор, який оцінює ситуацію, може вибрати запропонований сценарій або ігнорувати його. У випадку,

коли ситуація в процесі роботи системи не може бути ідентифікована в базі знань, то є можливість записати її в базу знань для подальшого аналізу і корекції сценаріїв і параметрів роботи системи. При цьому розроблюються рекомендації по управлінню, які можуть призвести до покращення роботи системи.

Для визначення оптимальних параметрів в сценаріях управління використовується блок оптимізації. Його задача визначити оптимальні параметри, по критеріям

оптимізації, в сценаріях і для цього використовується блок моделювання. В цьому блоці також проводиться аналіз ситуацій процесів виробництва пива.

З прикладної точки зору, запропонована структура ґрунтується на створенні багаторівневого програмно-технічного комплексу для всього процесу виробництва пива.

#### 4. Висновки

Запропонована організаційна структура системи автоматизації виробництвом пива може бути використана як основа для побудови принципово нових інтелектуальних систем управління в даній галузі.

#### Література

1. Домарецький В. А. Технологія солода та пива: Підручник для студентів вищих навчальних закладів освіти. – Київ: Урожай, 1999. – 544 с.
2. Місюра М.Д., Кишенько В.Д. Математичні моделі технологічних процесів пивоварного виробництва як об'єктів автоматизації. //Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы. - №2(14). Херсон: ХНТУ, 2004. – с. 241–246.
3. Чураков Е.П. Оптимальные и адаптивные системы: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 256 с.