

THE SCENARIO PROCESS CONTROL BAKERY

V. Kyshenko, B. Goncharenko, O. Lobok
National University of Food Technologies

Key words:

baking production,
product quality,
production automation,
scenario approach,
AND yes S-scenarios of
management

Article history:

Received 27.11.2015
Received in revised form
29.05.2016
Accepted 3.06.2016

Corresponding author:
goncharenkobn@i.ua

ABSTRACT

The article deals with the contents and sample scenarios abstract (A-) and structural (C) controls and their implementation. A study representing the input and output variables as fuzzy process variables. The current graphic representation of A- and C-management scenarios. Processes bakery production is a complex technological complex, theme which is the high degree of uncertainty, big dimension, latency indicators of quality raw materials and semi-finished multi behavior when the priority objectives depends on the situation that arises depending on conditions at the facility management. Recommended use in bakery production automation scripts and control algorithms using intelligent mechanisms will increase productivity, reduce unit costs and loss of resources and raw materials, improve product quality.

РЕАЛІЗАЦІЯ СЦЕНАРІЇВ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

В.Д. Кишенько, канд. техн. наук,
Б.М. Гончаренко, д-р техн. наук,
О.П. Лобок, канд. фіз.-мат. наук
Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто зміст і приклади сценаріїв абстрактного (А-) та структурного (С) керування та їхня реалізація. Вхідні та вихідні змінні процесів представлено у вигляді нечітких величин [1]. Сформовано графічне зображення А- та С-сценаріїв керування. Рекомендоване використання при автоматизації хлібопекарського виробництва сценаріїв та алгоритмів керування із застосуванням інтелектуальних механізмів сприятиме підвищенню продуктивності, зменшенню питомих витрат і витрат ресурсів та сировини, поліпшенню якості продукції.

Ключові слова: хлібопекарське виробництво, якість продукції, автоматизація виробництва, сценарний підхід, А- та С-сценарії керування.

Постановка проблеми. Хлібобулочні вироби є важливим продуктом харчування для більшості населення України за будь-якого рівня доходів. Останні

впливають на розміри споживчого ринку хлібобулочних виробів, на віддання переваги споживачами певним сортам даної продукції. Хлібопекарська галузь забезпечує споживачів країни цим значущим продуктом харчування в необхідних обсягах, асортименті та якості всупереч високим цінам і скороченню обсягів споживання.

Основна увага при автоматизації виробництва приділяється поліпшенню якості продукції, раціональному використанню ресурсів і сировини, підвищенню продуктивності технологічних ліній. 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 й організаційного характеру.

Метою статті є створення передумов для підвищення техніко - економічних показників хлібопекарського виробництва шляхом створення автоматизованої системи багатоцільового керування з використанням сценаріїв виробничих ситуацій та інтелектуальних механізмів.

Виклад основного матеріалу. Виходячи з того, що сценарій для об'єкта керування — це опис можливих варіантів розвитку подій, який складається з узгоджених, логічно взаємопов'язаних етапів і послідовності кроків, що в умовах невизначеності можуть призвести до кінцевих цільових станів, то він є найбільш перспективним шляхом організації керування складними технологічними процесами з використанням новітніх інформаційних технологій.

Сценарійний підхід дозволяє проводити багатоваріантний ситуаційний аналіз модельованої системи. Сценарій — спосіб досягнення поставлених цілей з урахуванням чинників впливу середовища, в якому перебуває система, що характеризується цілями, чинниками впливу, операціями та між- операційними зв'язками. Операція як крок сценарію по-різному визначається в абстрактному А- та структурному С-сценаріях. В А- випадку операція не враховує внутрішню структуру об'єкта при перетворенні вхідних змінних об'єкта у вихідні («чорний ящик»). С-сценарій деталізує внутрішню структуру об'єктів, які описані наборами властивостей-атрибутів. Їх значення можуть змінюватися за визначеними правилами. Операція С-сценарію є блоком, в якому розміщені об'єкти з однаковою набором атрибутів.

С-сценарій деталізує А-сценарій з урахуванням еволюції об'єкта при виконанні операцій і переходах об'єктів від одних операцій до інших. Еволюція об'єктів проявляється у зміні значень атрибутів, при переходах виникають «мутації» — поява нових ознак і втрата ознак, що стали непотрібними. Кожен клас С-сценарію працює автономно і взаємодіє з іншими класами і зовнішнім середовищем, щоб внести у вхідні черги нові об'єкти та видалити з вихідних черг «відпрацьовані» об'єкти.

Реалізація сценаріїв керування технологічними процесами хлібопекарського виробництва була виконана [2] за допомогою інструментального середовища Matlab — його внутрішнього додатку Fuzzy Logic.

Послідовність керувальних діянь визначалася на множині вхідних і вихідних змінних, представлених як нечіткі величини [1]. Кожен сценарій зв'язує змі-

ну зовнішніх умов з результуючими вихідними змінними. С-сценарій визначає, як зазначалося, внутрішню структуру об'єкта й описує її наборами властивостей-атрибутів. Операція С-сценарія являє собою блок, в якому розміщені об'єкти з однаковим набором атрибутів, і трактується як клас, складники якого належать до певного простору [3].

Сформуємо графічне представлення А- сценарію системи (рис. 1). Об'єктні потоки в А- сценарії процесу приготування хліба подано в табл. 1.

Таблиця 1. Позначення об'єктних потоків даних

Позначення	Зміст
P1	Подавання борошна
P2	Подавання води
P3	Подавання солі
P4	Подавання дріжджового розчину
P5	Подавання допоміжної сировини
P6	Вихід готової продукції до торговельної мережі
P7	Подавання підготовленого борошна
P8	Подавання води
P9	Подавання опари
P10	Подавання допоміжної сировини (репта за рецептурою)
P11	Подавання тіста
P12	Подавання тістових заготовок
P13	Подавання тістових заготовок після вистоювання
P14	Подавання тістових заготовок після вистоювання

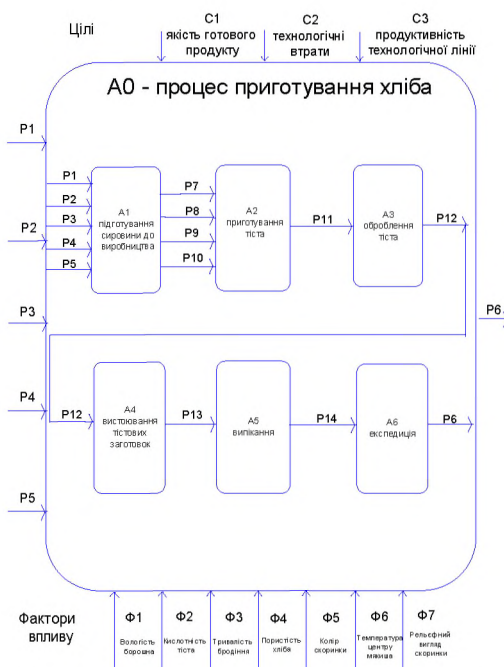


Рис. 1. Графічне представлення А- сценарію системи

Слід розрізняти два види моделювання поведінки системи. Це, по-перше, моделювання функціонування існуючої системи і, по-друге, моделювання розвитку системи. Сценарний підхід до моделювання більш ефективний при застосуванні до розвитку системи. При цьому сценарій має включати прогнозування розвитку системи при різних стратегіях, вибір (на основі результатів прогнозування) найкращої стратегії, операції з реалізації вибраної стратегії [4].

Атрибути об'єктів вказані в табл.2.

Таблиця 2. Атрибути об'єктів С-сценарію

Клас	Позначення атрибута	Зміст атрибута
A1	a 1.1	Сила борошна
	a 1.2	Колір борошна
	a 1.3	Вміст випадкових домішок
	a 1.4	Газоутворювальна здатність
	a 1.5	Вологість борошна
	a 1.6	Крупність борошна
	a 1.7	Кислотність борошна
	a 1.8	Колір води
	a 1.9	Мутність води
	a 1.10	% вміст нерозчинних речовин у соляному розчині
	a 1.11	Швидкість піднімання тіста
A2	a 2.1	Вологість борошна
	a 2.2	Кислотність борошна
	a 2.3	Вологість опари
	a 2.4	Температура опари
	a 2.5	Час дозрівання
	a 2.6	Дозрілість тіста
	a 2.7	Вологість тіста
	a 2.8	Температура тіста
A3	a 3.1	Густина тіста
	a 3.2	Вологість тістової заготовки
	a 3.3	Тривалість вистоювання
A4	a 4.1	Температура в пафі для вистоювання
	a 4.2	Відносна вологість повітря
	a 4.3	Тривалість вистоювання
A5	a 5.1	Температура м'якушки
	a 5.2	Колір скоринки
	a 5.3	Клейкість м'якушки
	a 5.4	Маса тістової заготовки
	a 5.5	Температура печі
	a 5.6	Тривалість випічки
	a 5.7	Вологість в пекарній камері
	a 5.8	Об'єм тістової заготовки
A6	a 6.1	Органолептичні показники
	a 6.2	Маса виробу

A- сценарій перетворюється в С- сценарій таким чином [5]:

- структуруються об'єкти;

- вводяться класи об'єктів і переходи між ними, формуються описи життєвих циклів усередині кожного класу;

- визначається набір інтегральних показників функціонування системи (значення цих показників встановлюються в ході імітаційного моделювання С- сценарію);

- задаються вирази залежностей ступеня досягнення цілей від інтегральних показників і факторів впливу.

Важливим етапом передбачення є оцінка реалістичності розроблених сценаріїв із попереднім визначенням умовних імовірностей подій, що формують ці сценарії. Головна особливість умовних імовірностей полягає в тому, що в такому разі вони фактично є психологічною оцінкою ймовірності тієї чи іншої події.

На рис. 2 наведений С- сценарій на основі сценарію А1 — підготовка сировини до виробництва.

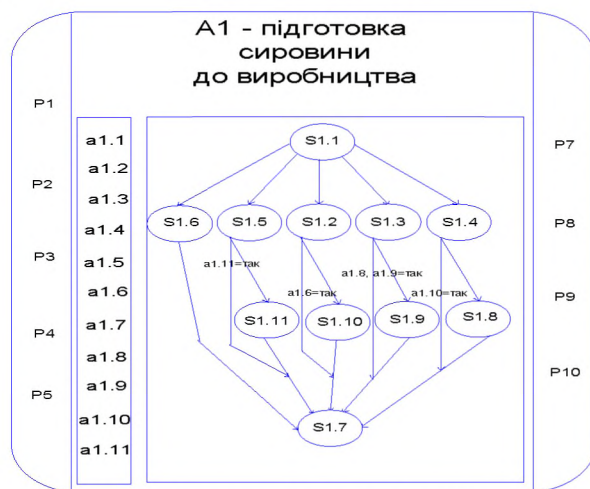


Рис. 2. Фрагмент С- сценарію, клас А1

Висновки. Використання сценаріїв та алгоритмів керування із застосуванням інтелектуальних механізмів сприятиме підвищенню продуктивності виробництва, зменшенню питомих втрат і витрат ресурсів та сировини, поліпшенню якості продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Штовба, С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB / С.Д. Штовба. — М.: Горячая линия, 2007. — 288 с.

2. Шаруда, С.С. Автоматизована система багаточільового управління технологічними процесами хлібопекарського виробництва на основі сценарного підходу: автореферат дис. канд. техн. наук / С.П. Шаруда. — К., 2009. — 23 с.

3. Юдицкий, С.А. Сценарный подход к моделированию поведения бизнес-систем. Серия: Управление организационными системами / С.А. Юдицкий. — М.: Синтегб, 2001. — 112 с.

4. Методы формирования сценариев развития социально-экономических систем/ [Кульба В.В., Кононов Д.А., Косяченко С.А., Шубин А.Н.]. — М.: СИНТЕГ, 2004. — 296 с.

5. Ладанюк, А.П. Інноваційні технології в управлінні складними біотехнологічними об'єктами агропромислового комплексу: монографія / А.П. Ладанюк, В.М. Решетюк, В.Д. Кишенько, Я.В. Смітюх. — К.: «Центр учбової літератури», 2014. — 280 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ СЦЕНАРИЕВ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.Д. Кишенько, Б. Н. Гончаренко, А.П. Лобок
Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрены содержание и примеры сценариев абстрактного (А-) и структурного (С) управления и их реализация. Проведено представление входных и выходных переменных процессов в виде нечетких величин. Сформировано графическое представление А- и С-сценариев управления. Рекомендованное применение сценариев и алгоритмов управления с применением интеллектуальных механизмов при автоматизации хлебопекарного производства будет способствовать повышению производительности, уменьшению удельных потерь и расхода ресурсов и сырья, улучшению качества продукции.

Ключевые слова: хлебопекарное производство, качество продукции, автоматизированное управление, информационные технологии, автоматизация производства, сценарный подход, А и С-сценарии управления.