



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72959** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
A21B 1/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2011 14695	(72) Винахідник(и):	Воїнова Світлана Олександрівна (UA), Світій Іван Миколайович (UA), Хорошилов Дмитро Георгійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	12.12.2011	(73) Власник(и):	ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.09.2012		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.09.2012, Бюл.№ 17		

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ХЛІБОПЕКАРНОЇ ПЕЧІ

(57) Реферат:

Спосіб автоматичного керування процесом хлібопекарної печі включає регулювання температури в першій і другій зоні випічки, регулювання температури в другій зоні випічки. Додатково регулюють температуру в третій зоні випічки та вводять корегуючий зв'язок, який забезпечує автономність контурів регулювання температури в першій зоні відносно температури в другій зоні та в другій відносно третьої.

UA 72959 U

Корисна модель належить до техніки виробництва хліба. Запропонований спосіб керування знайде використання в хлібопекарній промисловості.

Відомі різноманітні способи автоматичного управління піччю, які відрізняються кількістю регульованих параметрів та методами управління.

5 Відомий спосіб автоматичного управління піччю, що здійснюється за технологічними параметрами: вимірювання та регулювання температури гріючих газів, вимірювання та регулювання вологості середовища пекарної камери. [М.М. Благовещенская Автоматика и автоматизация пищевых производств. - М.: Пищевая промышленность, 1991, с. 122-123, рис. 9].

10 Недоліком цього способу є взаємний вплив контура регулювання температури в першій зоні на температуру в другій зоні, що дає низьку динамічну точність, яка, в свою чергу, призводить до низької якості випічки.

Найбільш близьким до пропонованого є спосіб автоматичного керування процесом випічки хліба в хлібопекарній печі ПХК-16, в якому передбачено два контури регулювання температури середовища пекарної камери [Автоматизация технологических процессов пищевых производств. Учеб. для вузов / Под ред. Е.Б. Карпина.-2-е изд., перераб. И доп. - М.: Агропромиздат, 1985].

Недоліком цього способу є взаємний вплив контура регулювання температури в першій зоні на температуру в другій зоні, що дає низьку динамічну точність.

20 В основу корисної моделі поставлена задача - підвищення якості процесу випічки та підвищення динамічної точності системи регулювання.

Задача корисної моделі вирішується в запропонованому способі, який містить регулювання температури в першій зоні випічки, регулювання температури в другій зоні випічки, а також згідно корисної моделі додатково регулюють температуру в третій зоні випічки та вводять коригуючий зв'язок, який забезпечує автономність контурів регулювання температури в першій зоні відносно температури в другій зоні та в другій відносно третьої.

25 Спосіб полягає в тому, що керування температурними режимами випічки в хлібопекарних камерах забезпечується підтримкою на заданому рівні температури в кожній з трьох зон випічки печі. Для підвищення динамічної точності регулювання при знаходженні оптимальних параметрів регулятора передбачено компенсацію впливу перехресних зв'язків між каналами регулювання, а саме - вплив температури в першій зоні випічки на температуру в другій зоні, а також температури в другій зоні на температуру в третій зоні випічки.

Підвищення якості регулювання забезпечується використанням корегуючих зв'язків. Проводиться коригування розузгодження, яке поступає на регулятори температури в зонах випічки у відповідності до зміни тиску газу у магістралі. Перший корегуючий зв'язок забезпечує, 35 інваріантність першого каналу керування (температури в першій зоні). Другий корегуючий зв'язок забезпечує інваріантність другого каналу керування (температури в другій зоні) відносно керуючого впливу в третьому каналі керування (регулювання температури в третій зоні). Автоматичний спосіб керування наведено на структурній схемі на фігурі.

40 Система управління забезпечує регулювання температури в першій і другій зонах випічки, дроселювання потоку гріючих газів забезпечуючих нагрівання по зонах. Регулювання температури в першій зоні випічки θ_1 забезпечує регулятор 3. Регулятор 3 формує керуючу дію U_1 за ПІД-законом регулювання, сигнал управління U_1 поступає на перший вхід об'єкту управління 12, регулятор 3 формує керуючу дію на підставі сигналу розузгодження $\Delta\theta_1$, який

зд

45 формується на елементі порівняння 2 шляхом віднімання з сигналу завдання θ^1 сигналу зворотного зв'язку θ_1 . Регулювання температури в другій зоні випічки θ_2 забезпечує регулятор 7, який формує сигнал управління U_2 , який подається на другий вхід об'єкту управління 12. Регулятор 7 формує управляючу дію за ПІД-законом регулювання, на підставі сигналу $\Delta\theta_2$. Сигнал розузгодження $\Delta\theta_2$ формується елементом порівняння 6 шляхом віднімання з сигналу

зд

50 завдання θ^2 сигналу зворотному зв'язку θ_2 , та додаванням корегуючого сигналу, корегуючий сигнал формується корегуючим 4 на вхід якого подається управляюча дія U_1 з контура регулювання температури θ_1 .

Регулювання температури в третій зоні випічки θ_3 забезпечує регулятор 11, який формує сигнал управління U_3 , що подається на третій вхід об'єкту управління 12. Регулятор 11 формує керуючу дію за ПІД-законом регулювання, на підставі сигналу $\Delta\theta_3$, який формується елементом 55 10. Сигнал розузгодження $\Delta\theta_3$ формується елементом порівняння 10 шляхом віднімання з

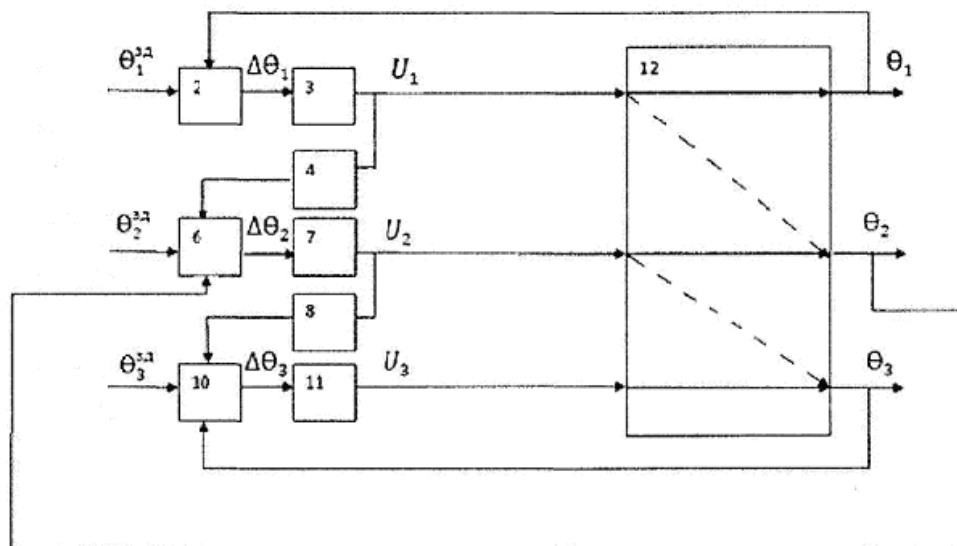
зд

сигналу завдання $\theta_3^{2,1}$ сигналу зворотному зв'язку θ_3 , та додаванням корегуючого сигналу, який формується корегуючим регулятором 8, на вхід якого подається дія U_2 , контура регулювання температури θ_2 .

Результати комп'ютерного моделювання підтвердили те, що запропонований спосіб автоматичного керування в умовах реально діючих внутрішніх збурень забезпечує високу динамічну точність стабілізації параметрів технологічного процесу порівняно з прототипом, чим забезпечує високу якість готового продукту. Прямі та інтегральні показники якості перехідних процесів в системі автоматичного керування зменшились в порівнянні з аналогічними показниками прототипу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб автоматичного керування процесом хлібопекарної печі, який включає регулювання температури в першій і другій зоні випічки, регулювання температури в другій зоні випічки, який **відрізняється** тим, що додатково регулюють температуру в третій зоні випічки та вводять корегуючий зв'язок, який забезпечує автономність контурів регулювання температури в першій зоні відносно температури в другій зоні та в другій відносно третьої.



Комп'ютерна верстка Л. Купенко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601