



УКРАЇНА

(19) UA (11) 72469 (13) U
(51) МПК (2012.01)
A21B 5/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

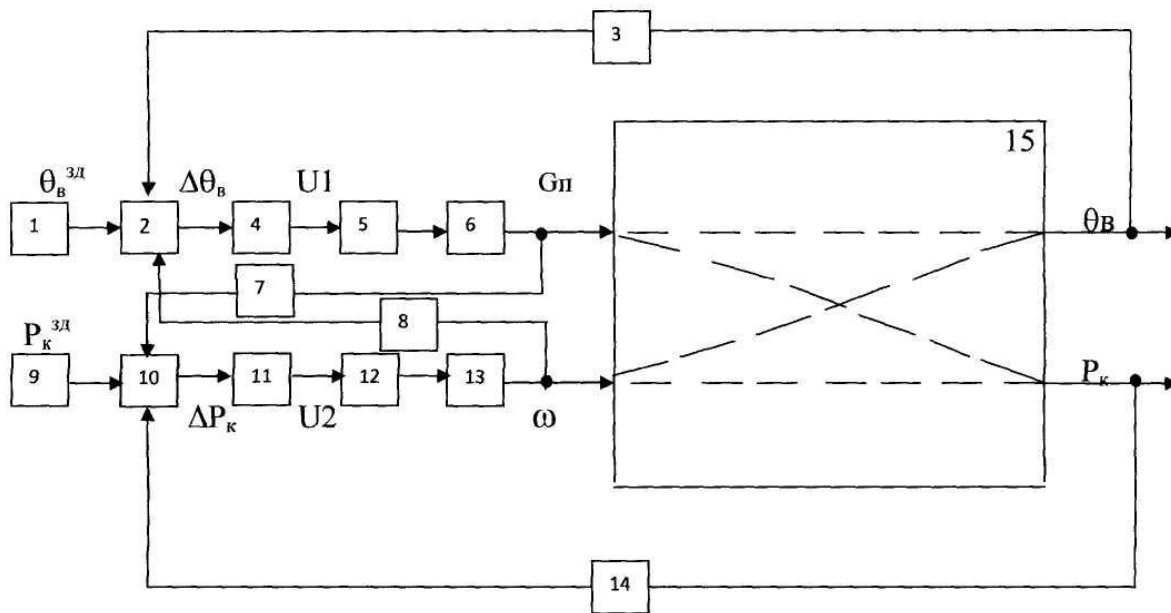
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 14666	(72) Винахідник(и): Степул Віталій Юрійович (UA), Плєвє Олександр Георгійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.12.2011	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039, Україна (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.08.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.08.2012, Бюл.№ 16	

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ВАФЕЛЬНИМ АВТОМАТОМ

(57) Реферат:

Спосіб автоматичного управління вафельним автоматом, при якому для компенсації впливу зміни температури у пекарній камері на розрідження у витяжці корегують завдання регулятора розрідження у витяжці при зміні положення клапану подачі палива, та для компенсації впливу зміни розрідження у витяжці на температуру випікання, корегують завдання регулятора температури в пекарній камері при зміні частоти обертання димотягу, причому передатні функції корегуючих зв'язків встановлюють відповідно до принципу автономності каналів регулювання.



UA 72469 U

Корисна модель належить до управління технологічним процесом випікання вафель, печива на кондитерському або хлібопекарному виробництві, зокрема в вафельному автоматі.

Відомі різноманітні способи автоматичного управління процесом випікання хлібопекарних виробів, таких як хліб, булки, пиріжки, бублики, сушки, сухарі, борошняних кондитерських виробів, таких як: печиво, вафлі, які відрізняються технологічними схемами, кількістю

регульованих параметрів та способами управління. Відомий спосіб вимірювання технологічних параметрів і регулювання процесу випікання в печах шляхом впливу регулятора на димові трубні заслінки каналу регулювання розрідження [Измерительные приборы, используемые при выпечке: [Электронный документ].-(<http://baker-group.net/process-equipment/620-instrumentation.html>). Проверено -16.10.2011]. Недоліком даного способу є низька енергоефективність процесу та низька динамічна точність стабілізації температури випікання.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб автоматичного управління вафельним автоматом шляхом стабілізації температури у робочій зоні та розрідження у витяжці, де передбачено попередній підігрів свіжого повітря, яке подається на газові горілки димовими газами, що відсмоктуються з виходу вафельного автомату та витяжки [wafer baking automatic machine, Патент США № 4,648,314 від 10.03.1987].

Недоліком даного способу управління є низька динамічна точність стабілізації температури випікання через наявність взаємного впливу каналів регулювання температури та розрідження в витяжці, що призводить до нестабільної якості готового продукту. Природа цього взаємного впливу полягає в тому, що зміна швидкості обертання вентилятора димотягу та, відповідно, розрідження в витяжці, призводить до зміни кількості свіжого повітря, що подається на пальники, і через це, до зміни температури в камері випікання. Так само, зміна положення регулюючого органа витрат палива та, відповідно, температури в пекарній камері, призводить, при незмінній швидкості обертання вентилятора димотягу до зміни розрідження в витяжці і порушенню необхідного співвідношення палива та повітря.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення динамічної точності системи управління за каналами температури випікання, та розрідження в пекарній камері.

Задача вирішується в запропонований спосіб, який включає вимірювання температури випікання та її регулювання, шляхом зміни витрат палива на пальники в пекарній камері, вимірювання розрідження у витяжці та його регулювання шляхом зміни швидкості обертання вентилятора димотягу, попередній підігрів свіжого повітря, що подається на пальники димовими газами, згідно з корисною моделлю, в систему управління введено два корегуючих зв'язки, перший з яких компенсує вплив швидкості обертання вентилятора димотягу та відповідно, розрідження в витяжці на температуру в пекарній камері, а другий - вплив положення регулюючого органа витрат палива та відповідно, температури в пекарній камері на розрідження в витяжці.

На кресленні приведено блок-схему запропонованого способу автоматичного управління, який реалізовано наступним чином.

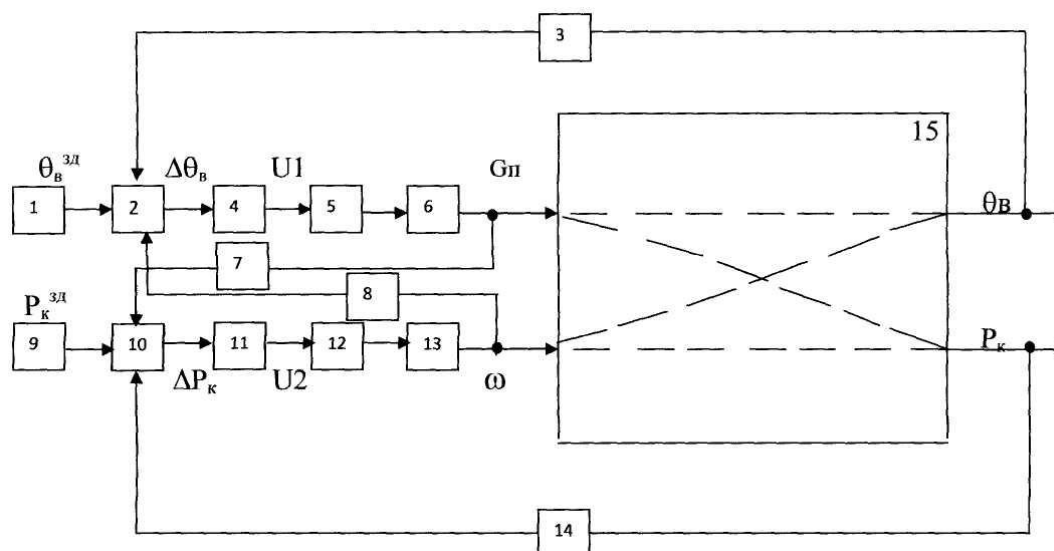
Поточну температуру випікання θ_B автоматом, який є об'єктом управління 15, перетворюють у датчику температури 3 у сигнал, який надходить в суматор 2, куди також надходить і задане значення температури $\theta_B^{зд}$ від датчика 1, здобуваючи сигнал розбалансу $\Delta\theta_B$, який у свою чергу надходить у регулятор 4, який керуючою дією U1 впливає на виконавчий механізм 5 та регулюючий орган 6, змінюючи витрати палива G_p на об'єкт 15. Зміна витрат палива змінює кількість теплоти, що виділяється при його спалюванні в пекарній камері автомату, що в свою чергу призводить до відповідної зміни температури випікання θ_B .

Поточне значення розрідження в пекарній камері P_k в ОУ 15 перетворюють у датчику розрідження 14 у сигнал, який надходить в суматор 10, куди також надходить і задане значення розрідження $P_k^{зд}$ від датчика 9, здобуваючи сигнал розбалансу ΔP_k , який у свою чергу надходить у регулятор 11, який виробляє керуючу дію U2 на частотний перетворювач 12, що змінює швидкість обертання ω димотягу 13, який змінює величину розрідження P_k в пекарній камері 15. Зміна частоти обертання димотягу змінює кількість відсмоктаних димових газів, що виділяються при спалюванні палива в пекарній камері автомату, що в результаті приводить до відповідної зміни величини розрідження.

При регулюванні температури випічки θ_B також змінюється і розрідження в пекарній камері P_k і навпаки, при зміні розрідження в пекарній камері P_k змінюється температура випікання θ_B . Це знижує динамічну точність контурів регулювання розрідження в пекарній камері P_k і температури випікання

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб автоматичного управління вафельним автоматом, який включає вимірювання температури випікання та її регулювання, шляхом зміни витрат палива на пальники в пекарній камері, вимірювання розрідження у витяжці та його регулювання шляхом зміни швидкості обертання вентилятора димотягу, попередній підігрів свіжого повітря, що подається на пальники димовими газами, який **відрізняється** тим, що для компенсації впливу зміни температури у пекарній камері на розрідження у витяжці корегують завдання регулятора розрідження у витяжці при зміні положення клапану подачі палива, та для компенсації впливу зміни розрідження у витяжці на температуру випікання, корегують завдання регулятора температури в пекарній камері при зміні частоти обертання димотягу, причому передатні функції корегуючих зв'язків встановлюють відповідно до принципу автономності каналів регулювання θ_B . Для компенсації небажаного впливу контурів регулювання один на одного введено корегувальний зв'язок 7, який компенсує вплив зміни положення регулюючого органу подачі палива на розрідження в витяжці, та корегувальний зв'язок 7, який компенсує вплив зміни швидкості обертання димотягу на температуру у пекарній камері. Для високоякісної компенсації впливу перехресних зв'язків у цей спосіб, передатні функції корегуючих зв'язків встановлюють відповідно до принципу автономності каналів регулювання та передатних функцій моделей перехресних зв'язків між швидкістю обертання вентилятора димотягу та температурою у пекарній камері, та передатною функцією положення регулюючого органу подачі палива та розрідженням у витяжці. Сигнал корегувального зв'язку 7, на вхід якого надходить сигнал з виходу блока 6, подається на суматор 10, змінюючи завдання розрідження $P_{кзд}$ при зміні керуючого впливу U_1 в каналі регулювання температури випікання. Сигнал корегувального зв'язку 8, на вхід якого надходить сигнал з виходу блока 13 подається на суматор 2, змінюючи завдання температури випікання $\theta_B^{зд}$ при зміні керуючого впливу U_2 в каналі регулювання розрідження. Таким чином, забезпечується мінімізація впливу одного контуру регулювання на інший, що забезпечує підвищення динамічної точності регулювання параметрів випікання. Імітаційне моделювання запропонованого способу підтвердило доцільність його використання та працездатність системи управління.



 Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

 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
