



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36670 (13) U
(51) МПК (2006)
A23B 4/044МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ КОПЧЕННЯ КОВБАСИ У КОПТИЛЬНІЙ КАМЕРІ

1

2

(21) u200801320

(22) 04.02.2008

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) СВІТИЙ ІВАН МИКОЛАЙОВИЧ, UA, НАУМЕНКО АЛЬОНА СЕРГІЙВНА, UA

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, UA

(57) Спосіб автоматичного керування процесом копчення ковбаси, який містить контроль і регулювання тиску пари і води в трубопроводах, густини диму в камері і програмне керування циклом гарячого і холодного копчення, місцевого дистанційного керування електродвигунами, який **відрізняється** тим, що взаємозв'язано регулюють температуру коптильної камери і густину диму згідно з розробленим алгоритмом автоматичного логіко-програмного керування процесом копчення ковбаси, одночасно вимірюють тиск гриночої пари

та ступінь відкриття клапана подачі пари в калорифер і пропорційно одержаним цими вимірюваннями результатами коректують задане значення температури копчення ковбаси, вимірюють ступінь відкриття клапана подачі диму крізь калорифер і пропорційно результату цього вимірювання та поточному значенню тиску диму коректують задане значення густини диму у коптильній камері, після цього охолоджують готові батони водою, яка крізь форсунки розподіляється по всьому об'єму коптильної камери, а процес копчення ведуть у три етапи: на першому етапі, що триває $\tau_1=40$ хв., температуру стабілізують на значенні $T_1=55$ °С, на другому етапі, що триває $\tau_2=60$ хв., температуру стабілізують на значенні $T_2=78$ °С, на третьому етапі, що триває $\tau_3=15$ хв., температуру в батоні зменшують до значення, на 10 °С вищого від температури води, яка подається з водопроводу.

Корисна модель відноситься до м'ясопереробної та рибопереробної промисловості і знайде використання при приготуванні копчених ковбас.

Відомі різноманітні способи автоматичного управління процесом приготування копчених ковбас, які відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів та методами управління.

Відомий спосіб автоматичного управління процесом копчення ковбаси за допомогою водяних моделей, з ціллю спрощення і прискорення контролю процесу копчення, величину рН визначають безпосередньо під час процесу копчення під дією іоноселективних електродів, які знаходяться всередині моделі [АС на винахід «Спосіб контролю процесу копчення харчових продуктів», АС 1598947., МПК А23В4/04].

Даний спосіб однак не забезпечує незалежність регульованих параметрів від впливу збурень, безперервно діючих на систему автоматичного управління в умовах реального виробництва. Це приводить до значних відхилень регульованих параметрів від завданих, що спричиняє зменшен-

ня продуктивності виробництва та погіршення якості готового продукту.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб автоматичного управління процесом копчення ковбас періодичним методом шляхом контролю і регулювання тиску пари і води в трубопроводах, густини диму в камері і програмного керування циклом гарячого і холодного копчення, місцевого дистанційного керування електродвигунами. [Гармаш І.І. Автоматизація технологічних процесів у м'ясній промисловості. - К.: Техніка, 1985. - 47с.]

Недоліками даного способу є некомпенсованість фізично існуючих взаємних збурень при функціонуванні контурів автоматичного регулювання із впливом зовнішніх збурень, що постійно діють на об'єкт управління в реальних умовах експлуатації. Результатом цього є низька динамічна точність системи управління, що призводить до зниження якості і збільшення собівартості готового продукту.

В основу корисної моделі покладена задача удосконалення способу автоматичного керування процесом копчення ковбаси, шляхом підтримування температури і густини диму у камері та охоло-

(13) U

(11) 36670

(19) UA

дження, безпосередньо батонів, прямою подачею води у камеру, на заданих значеннях з одночасним підвищенням динамічної точності системи управління по каналах регулювання.

Поставлена задача вирішена в запропонованому способі, що передбачає контроль і регулювання тиску пари і води в трубопроводах, густини диму в камері і програмне керування циклом гарячого і холодного копчення, місцевого дистанційного керування електродвигунами. В запропонованому способі, згідно корисної моделі, взаємозв'язно регулюють температуру копильної камери і густину диму, згідно розробленого алгоритму автоматичного логіко-програмного управління процесу копчення ковбаси, одночасно вимірюють тиск гріючої пари та ступінь відкриття клапану подачі пари в калорифер і пропорційно здобутих цими вимірюваннями результатів коректують задане значення температури копчення ковбаси, вимірюють ступінь відкриття клапану подачі диму крізь калорифер і пропорційно результату цього вимірювання та поточному значенню тиску диму коректують задане значення густини диму у копильній камері. Після цього охолоджують готові батони водою, яка крізь форсунки розподіляється по всьому об'єму копильної камери, а процес копчення ведуть у три етапи. На першому етапі, що триває $\tau_1=40$ хв., температуру стабілізують на значенні $T_1=55^\circ\text{C}$, на другому етапі, що триває $\tau_2=60$ хв., температуру стабілізують на значенні $T_2=78^\circ\text{C}$, на третьому етапі, що триває $\tau_3=15$ хв., температуру в батоні зменшують до значення на

10°C вищого від температури води, яка подається з водопроводу.

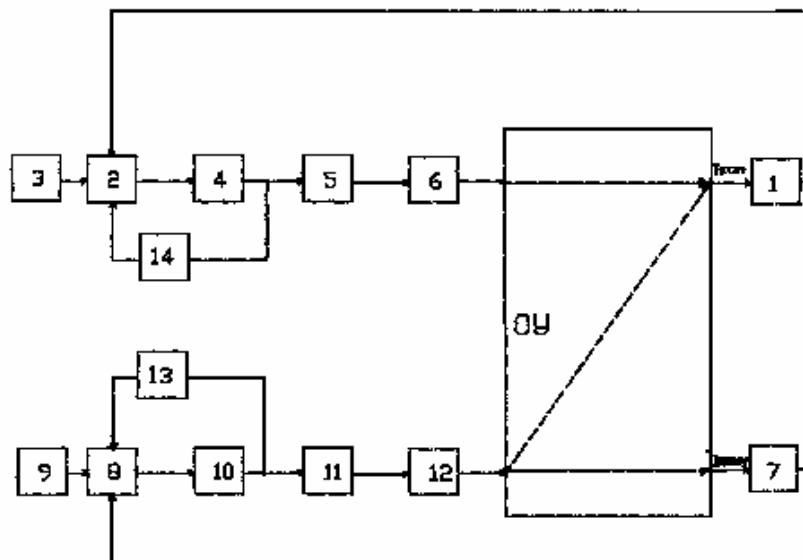
Заявлений спосіб здійснюється таким чином.

На Фіг.1 приведена блок-схема запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином, що є об'єктом управління (ОУ).

Поточну температуру $T_{\text{кам}}$ у копильній камері вимірюють за допомогою датчика 1, вихідний сигнал, якого віднімають в суматорі 2 від сигналу датчика 3, здобуваючи сигнал μ_1 . Цей сигнал направляють в пропорційно-інтегральний та диференціальний регулятор 4, який за допомогою виконавчого механізму 5 та регулюючого клапану 6 змінює витрати диму в калорифер пропорційно сумі значень μ_1 , його інтегралу та диференціалу.

Поточну густину диму $D_{\text{диму}}$ у копильній камері вимірюють за допомогою датчика 7, вихідний сигнал, якого віднімають в суматорі 8 від сигналу датчика 9, здобуваючи сигнал μ_2 . Цей сигнал направляють в пропорційно-інтегральний та диференціальний регулятор 10, який за допомогою виконавчого механізму 11 та регулюючого клапану 12 змінює витрати диму в калорифер пропорційно сумі значень μ_2 , його інтегралу та диференціалу.

Для компенсації запізнення в каналі регулювання використовують упереджувач Сміта 14 і 13, які на основі сигналів від регулятора 4 та 10 формують коректуючі сигнали, що поступають на суматори 2 і 8.



Фіг. 1