



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 79875

(13) U

(51) МПК

A23G 1/18 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 09770**

(22) Дата подання заявки: **13.08.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **13.05.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **13.05.2013, Бюл.№ 9**

(72) Винахідник(и):

**Воїнова Світлана Олександрівна (UA),
Михайленко Анастасія Олександрівна
(UA)**

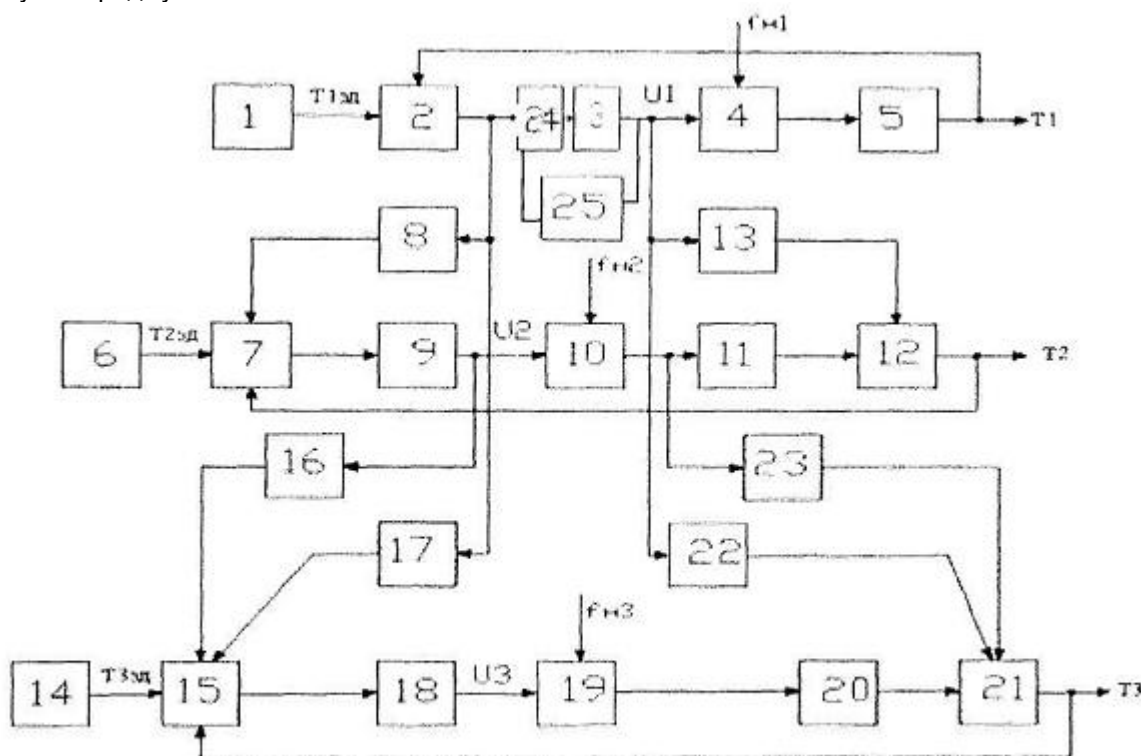
(73) Власник(и):

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)**

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ТЕМПЕРУВАННЯ ШОКОЛАДНОЇ МАСИ У ТЕМПЕРУЮЧІЙ МАШИНІ

(57) Реферат:

Спосіб автоматичного керування процесом темперування шоколадної маси у темперуючій машині, здійснюється шляхом вимірювання температури шоколадної маси на виході з кожної із зон темперування та її регулювання шляхом зміни витрат гарячої та холодної води, причому додатково корегують високий рівень запізнення, за рахунок введення корегуючого зв'язку по типу попереджувача Сміта.



Фиг. 1

UA 79875 U

Корисна модель належить до техніки термічної обробки шоколадної маси. Запропонований спосіб знайде використання у кондитерській промисловості при термічній обробці шоколадної маси.

Відомі різноманітні способи керування процесом темперування шоколадної маси у темперуючій машині, які відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів та методами управління.

Відомий спосіб керування процесом темперування шоколадної маси на темперуючих машинах безперервної дії шляхом регулювання температури гріючої води. [Лурье И.С. Технология кондитерського производства. - М.: Агропромиздат, 1992.-399 с.].

Такий спосіб керування виконується персоналом вручну, що не може забезпечувати постійне підтримання регульованих параметрів на заданих значеннях. Також даний спосіб не забезпечує незалежність регульованих параметрів від впливу внутрішніх збурень, постійно діючих на систему автоматичного керування в умовах реального виробництва. Це призводить до значних відхилень регульованих параметрів від заданих, що спричиняє зменшення продуктивності виробництва та погіршення якості готового продукту. Не враховано шкідливий вплив контуру регулювання температури шоколадної маси в першій зоні темперування, на температуру шоколадної маси в другій та третій зоні темперування.

Також відомий спосіб автоматичного керування процесом темперування шоколадної маси, який здійснюється шляхом вимірювання температури шоколадної маси на виході з кожної із зон темперування та її регулювання шляхом зміни витрат гарячої води.[Лурье И.С. Технология кондитерського производства. - М.: Агропромиздат, 1992.-399 с.].

Недоліками даного способу є неврахування впливу внутрішніх збурень, що безперервно діють на об'єкт керування. Це може призвести до погіршення регулювання параметрів та якості напівпродукту. Не враховано шкідливий вплив контуру регулювання температури шоколадної маси в першій зоні темперування, на температуру шоколадної маси в другій та третій зоні темперування.

Найбільш близьким до пропонованого є спосіб керування процесом темперування шоколадної маси на темперуючій машині безперервної дії в тонкому шарі, який здійснюється шляхом вимірювання температури шоколадної маси на виході з кожної із зон темперування та її регулювання шляхом зміни витрат холодної і гарячої води.

Недоліками даного способу є неврахування впливу збурень, що безперервно діють на об'єкт керування. Основними збуреннями є внутрішні перехресні зв'язки, які знижують динамічну точність системи керування, що призводить до зниження якості напівпродукту на даному етапі виробництва. Не враховано шкідливий вплив контуру регулювання температури шоколадної маси в першій зоні темперування, на температуру шоколадної маси в другій та третій зоні темперування.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу автоматичного керування процесом темперування шоколадної маси шляхом:

- підтримувати температури шоколадної маси на заданих значеннях в кожній із зон за допомогою зміни витрат гарячої та холодної води;
- підвищенням динамічної точності системи управління по каналах регулювання за рахунок використання багатомірної САР.

На кресленні наведено структурну схему запропонованого способу автоматичного керування, який реалізовано наступним чином.

Сигнал задання температури в 1-й секції темперуючої машини $T_1^{зд}$ з виходу задатчика 1 порівнюється в суматорі 2,24 з її поточним значенням T_1 , і сигнал розузгодження надходить на регулятор 3, який виробляє сигнал управління U_1 на вхід суматора 4, де в свою чергу стоїть попереджувач Сміта, куди одночасно надходить сигнал неконтрольованого збурення fid . Вихідний сигнал суматора 4 надходить на об'єкт управління 5, на виході якого формується сигнал T_1 .

Сигнал задання температури в 2-й секції темперуючої машини $T_2^{зд}$ з виходу задатчика 6 порівнюється в суматорі 7 з її поточним значенням T_2 і сигналом корегуючого зв'язку 8, з виходу суматора 2. Сигнал розузгодження з виходу суматора 7 надходить на регулятор 9, який виробляє сигнал управління U_2 на вхід суматора 10, куди одночасно надходить сигнал неконтрольованого збурення $fn2$. Вихідний сигнал суматора 10 надходить на об'єкт управління 11, на виході якого формується сигнал, який подається на суматор 12, де порівнюється з сигналом перехресного зв'язку 13, що надходить від регулятора 3. На виході суматора 12 формується сигнал T_2 .

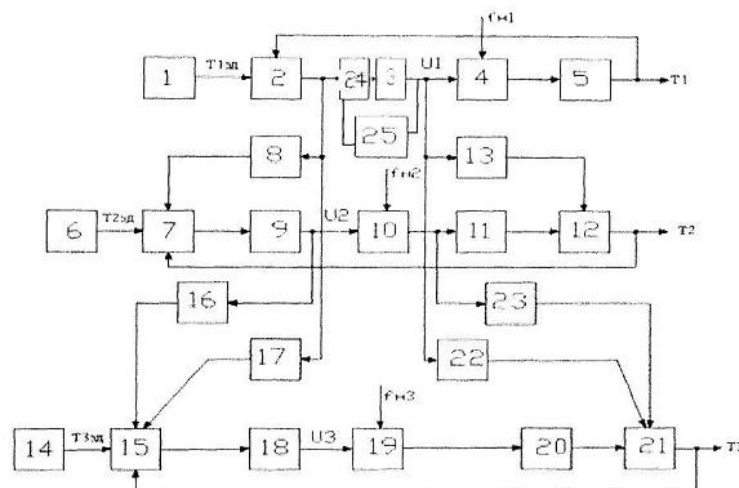
Сигнал задання температури в 3-й секції темперуючої машини $T_3^{зд}$ з виходу задатчика 14 порівнюється в суматорі 15 з її поточним значенням T_3 , сигналом корегуючого зв'язку 16, що

надходить від регулятора 9, сигналом корегуючого зв'язку 17, що надходить з суматора 2. Сигнал розузгодження з виходу суматора 15 надходить на регулятор 18, який виробляє управляючу дію U_3 на вхід суматора 19, куди одночасно надходить сигнал неконтрольованого збурення f_{H3} . Вихідний сигнал суматора 19 поступає на об'єкт управління 20, на виході якого формується сигнал, який подається на суматор 21, де порівнюється з сигналом перехресного зв'язку 22, що надходить від регулятора 3 і сигналом перехресного зв'язку 23, що подається на суматор 21, в свою чергу сигнал 23 надходить від суматора 10. На виході суматора 21 формується сигнал T_3 .

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 при мінімальній собівартості. 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 темперування шоколадної маси у темперуючій машині, що здійснюється шляхом вимірювання температури шоколадної маси на виході з кожної із зон темперування та її регулювання шляхом зміни витрат гарячої та холодної води, який **відрізняється** тим, що додатково корегують високий рівень запізнення за рахунок введення корегуючого зв'язку по типу попереджувача Сміта.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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