



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **73289** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
A23N 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

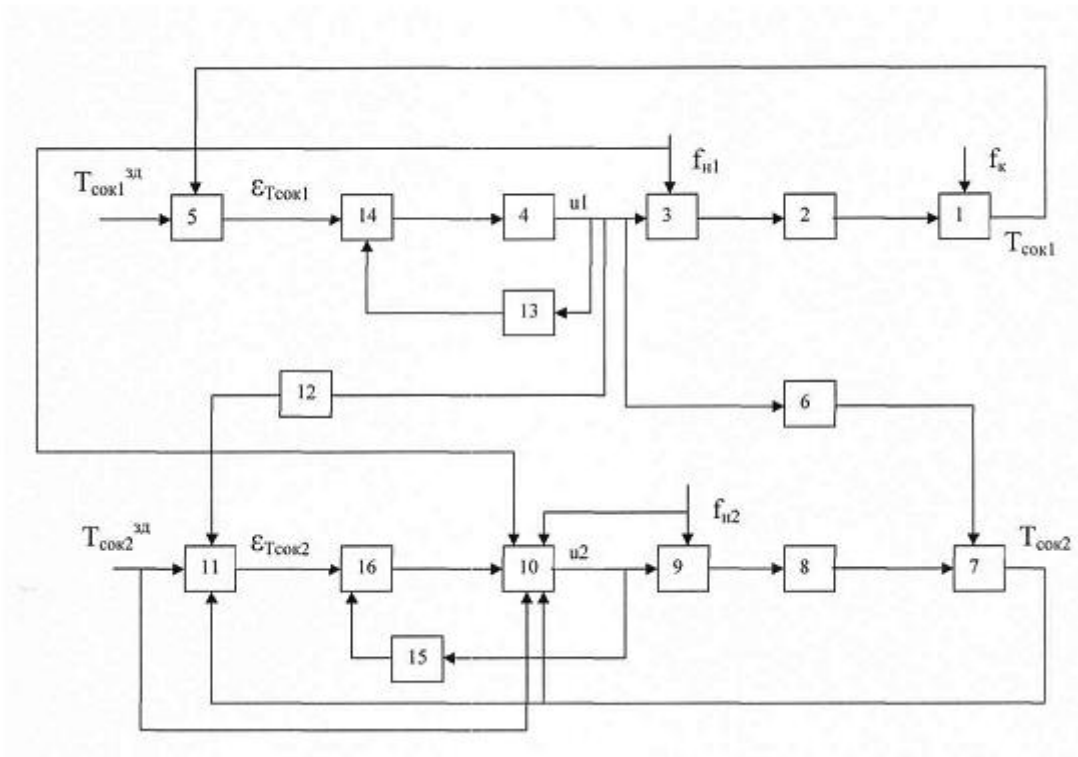
(21) Номер заявки: u 2011 14677	(72) Винахідник(и): Мазур Олександр Васильович (UA), Носкова Ольга Павлівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.12.2011	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2012, Бюл.№ 18	

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПАСТЕРИЗАЦІЇ ТОМАТНОГО СОКУ

(57) Реферат:

Спосіб автоматичного керування процесом пастеризації томатного соку включає вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження, компенсацію впливу температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження. Крім того, додатково компенсують запізнення в каналі управління шляхом введенням упереджувача Сміта і в каналі охолодження томатного соку використовують нейронний регулятор.

UA 73289 U



Корисна модель належить до техніки термічної обробки згущених та натуральних фруктових та овочевих продуктів. Запропонований спосіб знайде використання в овочепереробній та консервній промисловості при стерилізації та пастеризації паст, джемів та соків.

5 Відомі різноманітні способи автоматичного керування процесом пастеризації томатного соку, які відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів та методами управління.

Відомий спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку, що включає вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органу подачі пари, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження шляхом зміни положення регулюючого органу подачі крижаної води. В ньому компенсують вплив температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження шляхом корекції заданого значення температури пастеризації пропорційно зміні вказаного сигналу регулювання температури в пастеризаторі, компенсують вплив зміни температури пари на температуру пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органу подачі пари [Патент України на корисну модель № 44154, МПК А23N 1/00, 2009].

Однак цей спосіб не забезпечує необхідної динамічної точності управління процесом термічної обробки.

20 Також відомий спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку, що включає вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження, а також компенсування впливу температури пастеризації в секції пастеризації на температуру охолодження в секції охолодження і вплив температури пари на температуру пастеризації. В ньому компенсується вплив тиску пари та температури соку на вхід в теплообмінник [Патент України на корисну модель № 53053, МПК А23N 1/00, 2009].

В цьому способі також не забезпечується необхідна динамічна точність управління процесом термічної обробки.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку, який включає в себе вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органу подачі пари, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження шляхом зміни положення регулюючого органу подачі крижаної води. Також компенсують вплив температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження шляхом корекції заданого значення температури пастеризації пропорційно зміні вказаного сигналу регулювання температури в пастеризаторі, компенсують вплив зміни температури пари на температуру пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органа подачі пари [Патент України на корисну модель № 53054, МПК А23N 1/00, 2009].

Цей спосіб не забезпечує необхідну динамічну точність управління.

40 В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення якості готового продукту за рахунок підвищення динамічної точності управління технологічним процесом.

45 Поставлена задача вирішена в запропонованому способі автоматичного управління, який передбачає вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органу подачі пари, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження шляхом зміни положення регулюючого органу подачі крижаної води. В ньому компенсують вплив температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження шляхом корекції заданого значення температури пастеризації пропорційно зміні вказаного сигналу регулювання температури в пастеризаторі. Також в ньому компенсується запізнення в каналі управління шляхом введенням додаткового корегуючого зв'язку (упереджувача Сміта). Додатково використовують в каналі охолодження томатного соку в секції охолодження нейронний регулятор, що покращує динамічну точність управління процесом.

На кресленні приведено блок-схему запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином:

55 Сигнал з виходу суматора 1, поточне значення регульованої змінної $T_{\text{сок1}}$ - температура соку пастеризації, - надходить на суматор 5, де віднімається від заданого значення регульованої змінної $T_{\text{сок1}}^{\text{зд}}$. Сигнал розузгодження $\varepsilon_{T_{\text{сок1}}}$ надходить на вхід суматора 14, а далі - на вхід регулятора 4. На виході регулятора 4 формується управляюча дія u_1 , яка в суматорі 3 підсумовується з неконтрольованими збуреннями f_n , діючими на об'єкт. Управляюча дія u_1 подається на блок 13 - упереджувач Сміта, який коректує дію регулятора на систему для зменшення запізнення в контурі регулювання. Корегуючий сигнал з виходу блока 13 надходить

на суматор 14. Сигнал з виходу суматора 3 надходить на об'єкт 2, з виходу якого - на вхід суматора 1, де підсумовується з контрольованими збуреннями.

Сигнал з виходу суматора 4 через міжрегуляторний зв'язок 12 також надходить на вхід суматора 11 і одночасно сигнал з виходу суматора 4 через перехресний зв'язок 6 надходить на суматор 7, цим самим впливаючи на температуру охолодження томатного соку в секції охолодження.

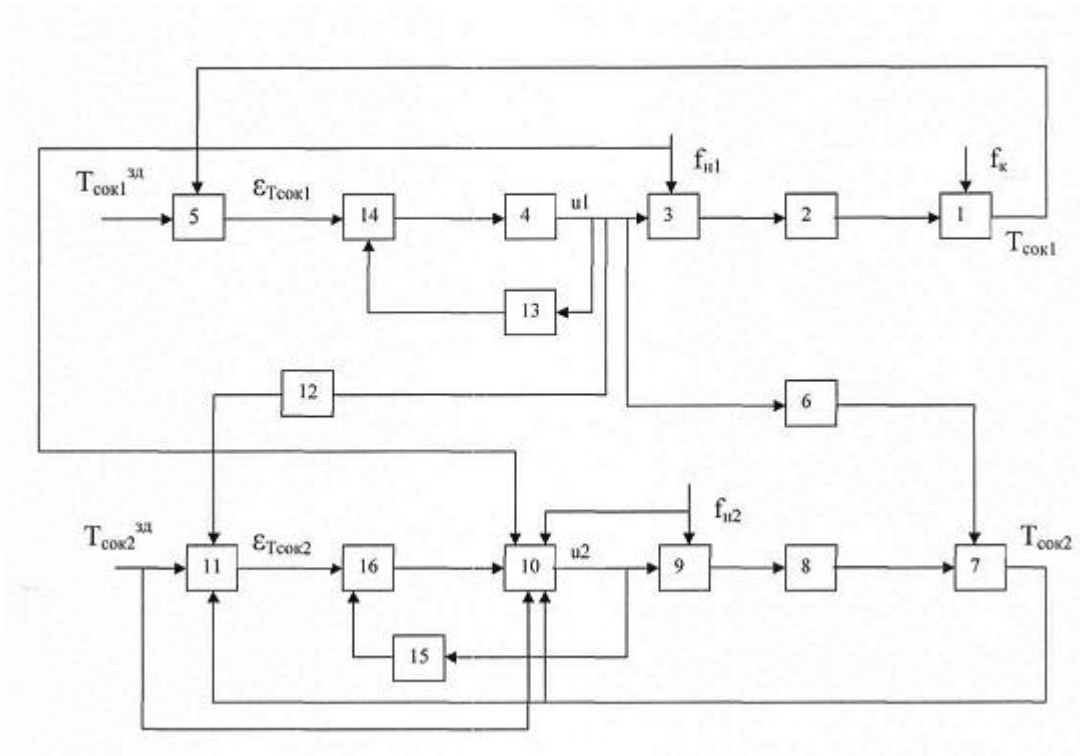
Сигнал з виходу суматора 7 є поточним значенням регульованої змінної $T_{\text{сок2}}$ - температура соку охолодження, надходить на суматор 11, де віднімається від заданого значення регульованої змінної $T_{\text{сок2}}^{\text{зд}}$. Сигнал розузгодження $\varepsilon_{T_{\text{сок2}}}$ надходить на суматор 16, а з нього - на вхід нейронного регулятора 10, що представляє собою штучну нейронну мережу з п'яти нейронів, розподілених в три ряди. Також на вхід нейронного регулятора надходять сигнал від суматора 7, сигнали неконтрольованих збурень f_{n1} і f_{n2} , та сигнал заданого значення регульованої зміни - $T_{\text{сок2}}^{\text{зд}}$. На виході регулятора 10 формується управляюча дія $u2$, яка в суматорі 9 підсумовується з неконтрольованими збуреннями, діючими на об'єкт. Також управляюча дія $u2$ подається на упереджувач Сміта 15, який коректує дію регулятора на систему для зменшення запізнення в контурі регулювання. Коректуючий сигнал з виходу блока 15 надходить на суматор 16. Сигнал з виходу суматора 9 надходить на об'єкт 8, з виходу якого - на вхід суматора 7.

Результати комп'ютерного моделювання підтвердили те, що розроблений спосіб автоматичного управління в умовах реально діючих внутрішніх та зовнішніх збурень за компенсації запізнення за рахунок використання упереджувача Сміта забезпечує високу динамічну точність стабілізації параметрів технологічного процесу і таким чином підвищує якість томатного соку при мінімальній собівартості виробництва.

В результаті використання даного способу підвищується динамічна точність управління, значно зменшується відхилення регульованих параметрів, що дозволяє зберегти в томатному соку природні смакові властивості.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб автоматичного керування процесом пастеризації томатного соку, який включає вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження, компенсацію впливу температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження, який **відрізняється** тим, що додатково компенсують запізнення в каналі управління шляхом введенням упереджувача Сміта і в каналі охолодження томатного соку використовують нейронний регулятор.



Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

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