



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **63082** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
A23N 1/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПАСТЕРИЗАЦІЇ ТОМАТНОГО СОКУ**

1

2

(21) u201102717

(22) 09.03.2011

(24) 26.09.2011

(46) 26.09.2011, Бюл.№ 18, 2011 р.

(72) МУРАТОВ ВІКТОР ГЕОРГІЙОВИЧ, ЯРОШ
ЯРОСЛАВ ВАДИМОВИЧ(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ(57) Спосіб автоматичного керування процесом
пастеризації томатного соку, який включає вимі-
рювання і регулювання температури пастеризації

томатного соку зміною витрати гріючої пари в секції пастеризації, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку зміною витрати крижаної води в секції охолодження, який **відрізняється** тим, що вплив зміни температури соку в секції пастеризації на його температуру в секції охолодження компенсують шляхом корекції заданого значення температури охолодження пропорційно відхиленню поточного значення температури пастеризації від заданого.

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

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 витрат гріючої пари, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження шляхом зміни витрати крижаної води [Патент України на корисну модель №44154, МПК 2009, A23N 1/00 / Узюмов Ю. С., Павлов А. І., Спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку; заявл. u200902389 від 17. 03. 2009; опубл. 25. 09. 2009, бюл.№ 18]. В ньому компенсують вплив температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження. Вказану компенсацію здійснюють шляхом корекції заданого значення температури пастеризації пропорційно відхиленню поточного значення температури в пастеризаторі від заданого.

Однак цей спосіб не забезпечує необхідної динамічної точності управління процесом

термічної обробки, що погіршує якість готового продукту.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку, який включає в себе вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації шляхом зміни витрати гріючої водяної пари, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження шляхом зміни витрат крижаної води на охолодження [Патент України на корисну модель №53054, МПК 2009, A23N 1/00 / Скаковський Ю. М., Соколовський М. М., Спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку; заявл. u201002353 від 02. 03. 2010; опубл. 27. 09. 2010, бюл.№ 18]. Вплив температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження тут компенсують шляхом корекції заданого значення температури пастеризації пропорційно зміні сигналу регулювання температури в пастеризаторі, а вплив зміни температури пари на температуру пастеризації компенсують зміною витрати гріючої пари. За даним способом не можливо отримати високу якість готового продукту, оскільки в цьому способі температура соку в секції пастеризації впливає на температуру в секції охолодження, а температура соку в секції охолодження впливає на температуру в секції пастеризації, що зумовлює низьку динамічну точність управління.

(13) **U**
(11) **63082**
(19) **UA**

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

Поставлена задача вирішена за рахунок:

- вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку зміною витрат гріючої пари в секції пастеризації;
- вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку шляхом зміни витрат крижаної води в секції охолодження;
- компенсації впливу зміни температури соку в секції пастеризації на його температуру в секції охолодження шляхом корекції заданого значення температури охолодження пропорційно відхиленню поточного значення температури пастеризації від заданого;
- компенсації впливу зміни температури соку в секції охолодження на його температуру в секції пастеризації шляхом корекції заданого значення температури пастеризації пропорційно відхиленню поточного значення температури охолодження від заданого.

На фіг. приведено блок-схему запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином.

Сигнал з виходу суматора 1- поточне значення регульованої змінної - температури соку пастеризації - T_n поступає на суматор 5, де віднімається від заданого значення регульованої змінної $T_n^{зд}$. Сигнал неузгодженості ε_n поступає на вхід регулятора 4. На виході регулятора 4 формується управляюча дія $U1$, яка в суматорі 3 підсумовується з неконтрольованими збуреннями f_n , діючими на об'єкт. Сигнал з виходу суматора 3 поступає на об'єкт 2, з виходу якого - на вхід сума-

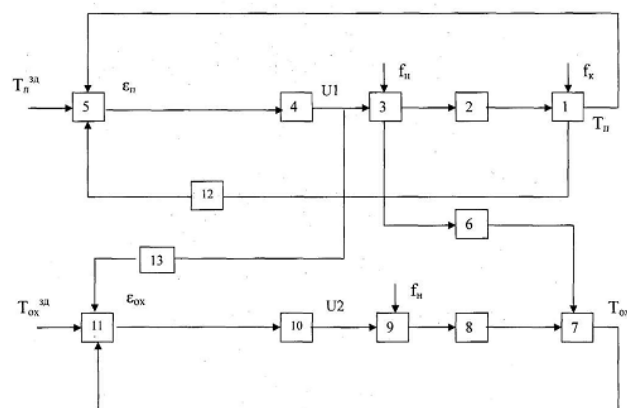
тора 1, де підсумовується з контрольованими збуреннями. Сигнал з виходу суматора 1 також надходить на вхід корегуючого зв'язку 12, а з його виходу - на вхід суматора 5. Сигнал з виходу суматора 3 надходить на перехресний зв'язок 6, а з його виходу - на суматор 7.

Сигнал з виходу суматора 7 - поточне значення регульованої змінної - температура соку охолодження - T_{ox} поступає на суматор 11, де віднімається від заданого значення регульованої змінної $T_{ox}^{зд}$. Сигнал розузгодженості ε_{ox} поступає на вхід регулятора 10. На виході регулятора 10 формується управляюча дія $U2$, яка в суматорі 9 підсумовується з неконтрольованими збуреннями, діючими на об'єкт. Сигнал з виходу суматора 9 поступає на об'єкт 8, з виходу якого на вхід суматора 7.

Автономність управління контуром процесу охолодження відносно управління контуром процесу пастеризації забезпечується введенням перехресного зв'язку 13, на вхід якого надходить сигнал $U1$ з виходу регулятора 4, а вихідний сигнал блока 13 надходить на вхід суматора 11.

Результати комп'ютерного моделювання підтвердили те, що розроблений спосіб автоматичного управління в умовах забезпечення автономності контурів 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.



Фиг.