



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62996 (13) U
(51) МПК (2011.01)
A23N 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПАСТЕРИЗАЦІЇ ТОМАТНОГО СОКУ

1

2

(21) u201101957

(22) 18.02.2011

(24) 26.09.2011

(46) 26.09.2011, Бюл.№ 18, 2011 р.

(72) ЛЕВІНСЬКИЙ ВАЛЕРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, ТАНЧИК СВІТЛАНА ВІКТОРІВНА

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб автоматичного керування процесом пастеризації томатного соку, що включає вимірю-

вання 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 введення упереджувача Сміта.

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.

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 А23N1/00, 2009].

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

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 вході в теплообмінник. [Патент України на корисну модель № 53053, МПК А23N1/00, 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 органу подачі пари. [Патент України на корисну модель № 53054, МПК А23N1/00, 2009].

UA (19) 62996 (13) U

Цей спосіб забезпечує не досить високу динамічну точність управління.

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

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 введення додаткового корегуючого зв'язка (упереджувача Сміта).

На Фіг. приведена блок-схема запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином:

Сигнал з виходу суматора 1 поточне значення регульованої змінної $T_{\text{сок1}}$ - температура соку пастеризації, - проходячи корегуючий зв'язок 12 поступає на суматор 5, де віднімається від заданого значення регульованої змінної $T_{\text{сок1}}^{\text{зд}}$. Сигнал розузгодження $\varepsilon_{T_{\text{сок1}}}$ поступає на вхід суматора 14, а далі - на вхід регулятора 4. На виході регулятора 4 формується управляюча дія u_1 , яка в суматорі 3 сумується з неконтрольованими збуреннями f_H , діючими на об'єкт. Також управляюча дія u_1 подається на блок 13 - упереджувач Сміта, який корек-

тує дію регулятора на систему для зменшення запізнення в контурі регулювання. Корегуючий сигнал з виходу блоку 13 поступає на суматор 14. Сигнал з виходу суматора 3 поступає на об'єкт 2, з виходу якого - на вхід суматора 1, де шумується з контрольованими збуреннями. Також сигнал з виходу суматора 3 надходить на перехресний зв'язок 6, а з його виходу - на суматор 7.

Сигнал з виходу суматора 7 є поточним значенням регульованої змінної $T_{\text{сок2}}$ - температура соку охолодження, поступає на суматор 11, де віднімається від заданого значення регульованої змінної $T_{\text{сок2}}^{\text{зд}}$. Сигнал розузгодження $\varepsilon_{T_{\text{сок2}}}$ поступає на суматор 16, а з нього - на вхід регулятора 10. На виході регулятора 10 формується управляюча дія u_2 , яка в суматорі 9 сумується з неконтрольованими збуреннями, діючими на об'єкт. Також управляюча дія u_2 подається на упереджувач Сміта 15, який коректує дію регулятора на систему для зменшення запізнення в контурі регулювання. Коректуючий сигнал з виходу блоку 15 поступає на суматор 16. Сигнал з виходу суматора 9 поступає 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.

