



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **83881** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
A23L 2/00
A23N 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 08053	(72) Винахідник(и): Воїнова Світлана Олександрівна (UA), Грабчук Ольга Петрівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.07.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2013	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2013, Бюл.№ 19	

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ПАСТЕРИЗАЦІЇ ТОМАТНОГО СОКУ

(57) Реферат:

Спосіб автоматичного управління 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 на температуру соку в секції охолодження, компенсацію впливу зміни температури пари на температуру пастеризації. Здійснюють компенсацію запізнення в каналі управління з допомогою упереджувала Сміта та компенсацію впливу температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження за рахунок введення корегуючого зв'язку. Здійснюють компенсацію вплив зміни температури пари на температуру пастеризації за рахунок введення корегуючого зв'язку.

UA 83881 U

Корисна модель належить до техніки пастеризації фруктових та овочевих соків. Запропонований спосіб знайде використання в овочепереробній та консервній промисловості при переробці томатів на сік.

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

Відомий спосіб автоматичного контролю процесу пастеризації томатного соку, який складається з датчика температури, аналого-цифрового перетворювача та блока порівняння, до одного із входів якого підключений датчик установленної величини критерію пастеризації, вихід блока порівняння через формувач сигналу зв'язаний з сигналізатором, що відображає закінчення процесу, тактовий генератор, що з'єднаний з аналоговим цифровим перетворювачем коду, відрізняється тим, що, з метою підвищення точності, він оснащений задатчиками коефіцієнтів сторичного фактору та енергії активації [Патент ФРГ №2456663, И.Д. Вдовин, А.А. Шульгин. Устройство для контроля процесса пастеризации МПК G01F15/46, Опубл. 1977 г.] Однак такий спосіб не забезпечує регулювання параметрів процесу.

Також до запропонованого є спосіб автоматизації управління процесом пастеризації томатного соку з багатоступінчатим підігрівом, що складається з вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в обох нагрівачах, та вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в охолоджувачі [П.Н. Платонов; А.И. Павлов; Л.М. Сычук Автоматика и автоматизация консервного производства. - К.:Вища пік., 1981. - 193с]. Однак такий спосіб управління не можливо застосовувати для пастеризації томатного соку з однією секцією пастеризації. 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, відсутність гарантуючого управління, яке підтримує температуру томатного соку на вході у витримувач і температуру томатного соку на виході з пастеризатора. Результатом цього є низька динамічна точність системи управління, що призводить до зниження якості і збільшення собівартості готового продукту.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб "Спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку" [Патент № 53054 Ю.М. Скаковський; М.М. Соколовський]. Однак в способі має місце високе запізнення в каналі регулювання.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення якості виробленого томатного соку шляхом компенсації запізнення в каналі регулювання.

Поставлена задача вирішена в запропонованому способі автоматичного управління, що передбачає:

- вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органу подачі пари;
- вимірювання і регулювання температури охолодження шляхом зміни положення регулюючого органу подачі крижаної води.

Згідно з корисною моделлю компенсація запізнення в каналі регулювання з допомогою упереджував Сміта.

- компенсацію впливу температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження шляхом корекції заданого значення температури в пастеризаторі за рахунок введення корегуючого зв'язку;

- компенсацію впливу зміни температури пари на температуру пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органу подачі пари за рахунок введення корегуючого зв'язку.

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

Поточну температуру томатного соку на вході у витримувач вимірюють за допомогою датчика температури 1. Вихідний сигнал датчика 1 віднімають в суматорі 2 від заданого допустимого значення T_{c1} сигналу блока розрахунку 3, гарантуючого задане значення цієї температури. Отриманий сигнал розбалансу e_1 направляють в блок розрахунку статичних оцінок 4, який виробляє сигнал температури томатного соку на вході у витримувач T_{c1} та сигнал оцінки середньоквадратичного відхилення її похідної T_{c1} , та суматор 5. Сигнал T_{c1} направляють в блок 3. Сигнал розбалансу e_2 направляють в регулятор 6. На виході регулятора 6 формується управляюча дія u_1 , яка в суматорі 7 підсумовується з неконтрольованими збуреннями, діючими на зміну. Далі сигнал надходить на об'єкт: 8 - об'єкт по каналу впливу положення регулюючого органу подачі пари на температуру пастеризації в секції пастеризації і 9 - об'єкт по каналу впливу положення регулюючого органу подачі пари на температуру охолодження в секції охолодження. Сигнал з виходу об'єкту 8 надходить на вхід датчика 1,

де віднімається від діючих на зміну контрольованих збурень, а сигнал з виходу об'єкту 9 надходить на вхід суматора 10.

У блоках 19, 20 здійснюється розрахунок скоректованих керуючих дій, які підвищують якість управління. У блоці 18 здійснюється передача сигналу поточної температури томатного соку на вхід у витримувач у суматор.

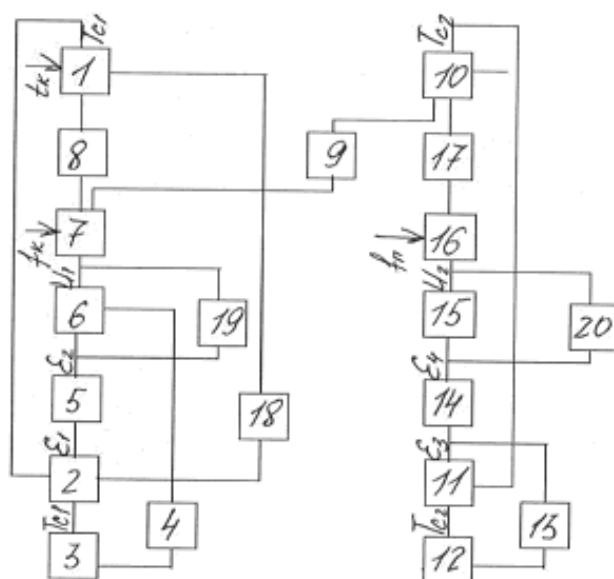
Поточну температуру томатного соку на виході з пастеризатора вимірюють за допомогою датчика температури 10. Вхідний сигнал датчика 10 віднімають в суматорі 11 від заданого допустимого значення T_{c2} сигналу блока розрахунку 12, гарантуючого задане значення цієї температури. Отриманий сигнал розбалансу $e3$ направляють в блок розрахунку статичних оцінок 13, який виробляє сигнал оцінки середньоквадратичного відхилення температури томатного соку на виході з пастеризатора T_{c2} та сигнал оцінки середньоквадратичного відхилення її похідної T_{c2} направляють в блок 12, отримуючи сигнал T_{c2} . Сигнал розбалансу $e3$ направляють в суматор 14. Отриманий сигнал розбалансу $e4$ направляють в регулятор 15. На виході регулятора 15 формується управляюча дія $u2$, яка в суматорі 16 підсумовується з неконтрольованими збуреннями, діючими на змінну. Далі сигнал надходить на об'єкт 17 - об'єкт по каналу впливу положення регулюючого органу подачі крижаної води на температуру охолодження в секції охолодження. Сигнал з виходу об'єкту 17 надходить на вхід від датчика 10.

Результати комп'ютерного моделювання підтвердили те, що розроблений спосіб автоматичного управління в умовах реально діючих внутрішніх та зовнішніх збурень за рахунок забезпечення інваріантності до контрольованих збурень 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 високі вітамінні та смакові властивості.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку, що включає в себе вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органа подачі пари, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження шляхом зміни положення регулюючого органа подачі крижаної води, компенсацію впливу температури пастеризації на температуру соку в секції охолодження, компенсацію впливу зміни температури пари на температуру пастеризації, який **відрізняється** тим, що компенсують запізнення в каналі управління з допомогою упереджувача Sm , компенсацію впливу температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження шляхом корекції заданого значення температури в пастеризаторі за рахунок введення корегуючого зв'язку; компенсацію впливу зміни температури пари на температуру пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органу подачі пари за рахунок введення корегуючого зв'язку.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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