



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44154 (13) U  
(51) МПК (2009)  
A23N 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ПАСТЕРИЗАЦІЇ ТОМАТНОГО СОКУ

1

2

(21) u200902389

(22) 17.03.2009

(24) 25.09.2009

(46) 25.09.2009, Бюл.№ 18, 2009 р.

(72) УЗЮМОВ ЮРІЙ СЕРГІЙОВИЧ, ПАВЛОВ АР-  
ТУР ІВАНОВИЧ

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-  
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) 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, який відрізняється тим, що 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.

Корисна модель відноситься 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 стерилізації томатного соку який складається з датчика температури, аналого-цифрового перетворювача, та блоку порівняння, до одного із входів якого підключений за датчик установленої величини критерію стерилізації, вихід блоку порівняння через формувач сигналу зв'язаний з сигналізатором, що відображає закінчення процесу, тактовий генератор що з'єднаний з аналого-цифровим перетворювачем та перетворювачем коду, відрізняється тим, що, з метою підвищення точності він оснащений задатчиками коефіцієнтів стеричного фактору та енергії активації. [Патент ФРГ №2456663, И.Д. Вдовин, А.А. Шульгин. Устойство для контроля процесса стерилизации МПК G01F 15/46, опубл. 1977г.]. Однак такий спосіб не забезпечує регулювання параметрів процесу.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку з багатоступінчастим 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 шк., 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. Результатом цього є низька динамічна точність системи управління, що призводить до зниження якості і збільшення собівартості готового продукту.

В основу корисної моделі покладена задача підвищення якості виробленого томатного соку шляхом автоматичної стабілізації заданих значень температур в секції пастеризації та секції охолодження з одночасним підвищенням динамічної точності управління.

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

- вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органа подачі пари;

UA (19) 44154 (11) (13) U

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

Згідно корисної моделі:

- компенсацію впливу 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;

- компенсацію впливу зміни температури пари на температуру пастеризації шляхом зміни положення регулюючого органу подачі пари.

На Фіг.1 приведена блок схема запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином:

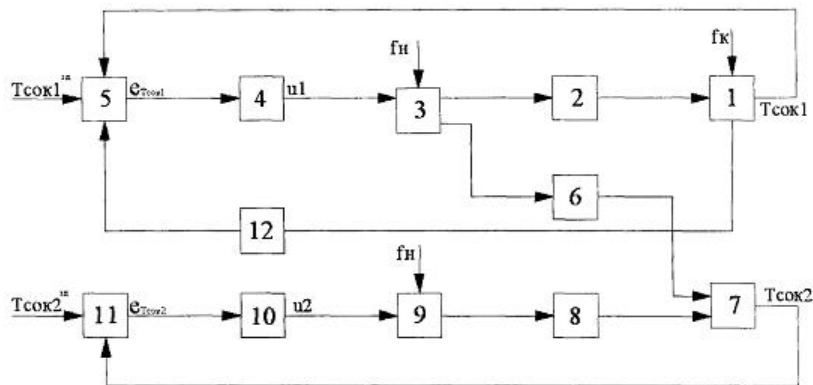
Сигнал з виходу суматора 1, є поточним значенням регульованої змінної - температура соку пастеризації, поступає на суматор 5, де віднімається від заданого значення регульованої змінної. Сигнал розузгодження  $\epsilon_{T_{\text{сок1}}}$  поступає на вхід регулятора 4. На виході регулятора 4 формується управляюча дія  $u_1$ , яка в суматорі 3 сумується з неконтрольованими збуреннями, діючими на змінну. Далі сигнал поступає на об'єкти: 2 - об'єкт по каналу впливу положення регулюючого органу подачі пари на температуру пастеризації в секції пастеризації і 6 - об'єкт по каналу впливу положення регулюючого органу подачі пари на температуру охолодження в секції охолодження. Сигнал з виходу об'єкту 2 поступає на вхід суматора 7,

де віднімається від діючих на змінну контрольованих збурень, а сигнал з виходу об'єкту 6 поступає на вхід суматора 7.

Сигнал з виходу суматора 7, є поточним значенням регульованої змінної - температура соку охолодження, поступає на суматор 11, де віднімається від заданого значення регульованої змінної. Сигнал розузгодження  $\epsilon_{T_{\text{сок2}}}$  поступає на вхід регулятора 10. На виході регулятора 10 формується управляюча дія  $u_2$ , яка в суматорі 9 сумується з неконтрольованими збуреннями, діючими на змінну. Далі сигнал поступає на об'єкт 8 - об'єкт по каналу впливу положення регулюючого органу подачі крижаної води на температуру охолодження в секції охолодження. Сигнал з виходу об'єкту 8 поступає на вхід суматора 7.

Результати комп'ютерного моделювання та натурального експерименту 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 зменшуються відхилення регульованих параметрів, що дозволяє зберегти в томатному соку високі вітаміни та смакові властивості.



Фіг. 1