



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72629** (13) **U**
(51) МПК
A23L 3/18 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 01316	(72) Винахідник(и): Хомчик Андрій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 08.02.2012	(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: 27.08.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.08.2012, Бюл.№ 16	

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОЧНИХ ВЕРШКІВ

(57) Реферат:

Спосіб автоматичного керування процесом пастеризації молочних вершків включає вимірювання, підтримання та регулювання температури пастеризації та охолодження продукту одночасно й безупинно. Використовують регулювання температури з урахуванням введення корегуючих зв'язків, що забезпечує автономність контурів регулювання температури пастеризації та охолодження, підтримку температури пастеризації здійснюють в діапазоні $95\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 7\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температури охолодження в діапазоні $8\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

UA 72629 U

Корисна модель належить до молокопереробної промисловості. Запропонований спосіб може бути використаний у процесі пастеризації сирих молочних вершків, переважно при виготовленні вершкового масла на підприємствах, що використовують комплексні автоматизовані поточкові лінії.

5 Відомі різні способи керування процесом пастеризації, які відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів і методами керування [Л.П. Брусиловский, А.Я. Вайнберг Автоматизация технологических процессов в молочной промышленности. - М.: Пищевая промышленность, 1978.]

10 Недоліком даного способу є неврахування внутрішніх збурень, безперервно діючих на об'єкт управління, що проявляються у вигляді впливу одного контуру управління температури на інший, що дає низьку динамічну точність регулювання при високих інвестиційних витратах.

15 Найбільш близьким до пропонованого є спосіб пастеризації молочних вершків шляхом подавання вершків у пастеризаційну установку, підігрівання їх до певної температури, витримки їх протягом заданого проміжку часу, охолодження до необхідної температури, відвід пастеризованих та охолоджених вершків для подальшої переробки, що також включає регулювання температури пастеризації та охолодження продукту. [С.М. Ведищев, А.В. Милованов. Технология и механизация первичной обработки и переработки молока - Т.: ТГТУ, 2005. - 101 с.]

20 Недоліком цього способу є некомпенсованість існуючих взаємних збурень контурів автоматичного регулювання, а також вплив 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 управління та зниження якості пастеризації вершків і збільшення собівартості продукту.

25 В основу корисної моделі покладено задачу підвищення якості молочних вершків шляхом дотримання температурного режиму в ПОУ (пастеризаційно-охолоджувальної установки), підвищення швидкодії системи керування та її динамічної точності регулювання за рахунок введення в систему регулювання корегуючих зв'язків.

30 Поставлена задача вирішена в пропонованому способі, який містить вимірювання, підтримання та регулювання температури в секціях пастеризації та охолодження продукту одночасно й безупинно. Згідно корисної моделі регулювання температури здійснюють з урахуванням введення корегуючих зв'язків, які забезпечують автономність контурів регулювання температури пастеризації та охолодження.

Причому підтримку температури пастеризації здійснюють в діапазоні $95\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 7\text{ }^{\circ}\text{C}$, а підтримку температури охолодження здійснюють в діапазоні $8\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

35 Пропонований спосіб дозволяє здійснювати регулювання температур широкому діапазоні регульованих параметрів.

При температурі вершків при пастеризації нижче $88\text{ }^{\circ}\text{C}$ можлива недопастеризація, а при температурі, що перевищує $102\text{ }^{\circ}\text{C}$, на поверхнях пастеризаційної установки можливий накип та поява запаху кип'яченого молока в вершках.

40 На кресленні показано блок-схему запропонованого способу автоматичного керування, що реалізується таким чином. Сигнал завдання температури першого контуру $T_1^{3д}$ з виходу задатчика 1 порівнюється на суматорі 2 з його поточним значенням T_1 . Різницевий сигнал надходить на регулятор 3, який виробляє керуючий вплив u_1 на вхід суматора 4, куди одночасно надходить сигнал неконтрольованих збурень f_1 . Вихідний сигнал з суматора 4 надходить на об'єкт 5, на виході якого формується сигнал T_1 .

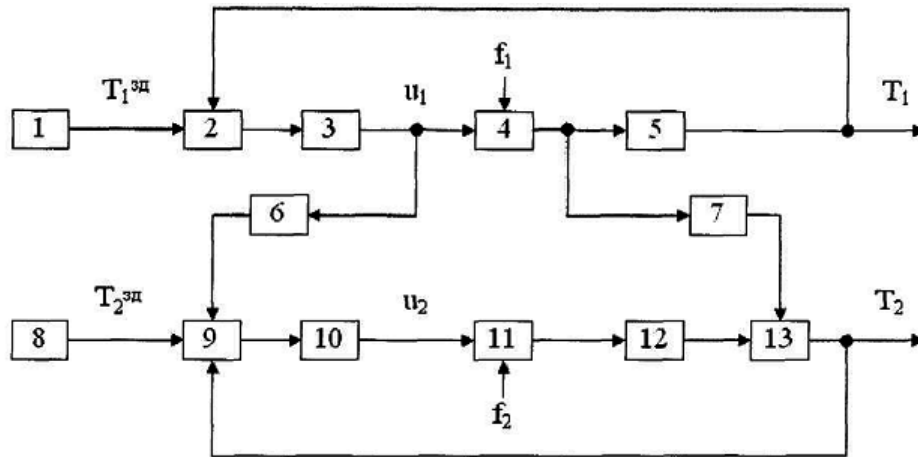
45 Сигнал завдання температури другого контуру $T_2^{3д}$ з виходу задатчика 8 порівнюється на суматорі 9 з його поточним значенням T_2 і сигналом коригуючого зв'язку 6, на вхід якого надходить сигнал керуючого впливу u_1 з виходу регулятора 3. Отриманий різницевий сигнал надходить на регулятор 10, який виробляє керуючий вплив u_2 на вхід суматора 11, куди одночасно надходить сигнал неконтрольованих збурень f_2 . Вихідний сигнал від суматора 11 надходить на об'єкт управління 12, на виході якого формується сигнал, що потрапляє на суматор 13. Тут він порівнюється з сигналом перехресного зв'язку 7, на вхід якого надходить сигнал з виходу суматора 4. На виході суматора 13 формується сигнал T_2 .

50 В ході комп'ютерного моделювання було встановлено те, що запропонований спосіб автоматичного керування в умовах реально діючих внутрішніх і зовнішніх збурень забезпечує високу динамічну точність стабілізації параметрів технологічного процесу в порівнянні з прототипом, чим забезпечує високу якість готового продукту при мінімальній собівартості. Прямі та інтегральні показники якості перехідних процесів у системі автоматичного управління зменшилися в порівнянні з аналогічними показниками прототипу.

60

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб автоматичного керування процесом пастеризації молочних вершків, що включає вимірювання, підтримання та регулювання температури пастеризації та охолодження продукту одночасно й безупинно, який **відрізняється** тим, що використовують регулювання температури з урахуванням введення корегуючих зв'язків, що забезпечує автономність контурів регулювання температури пастеризації та охолодження, підтримку температури пастеризації здійснюють в діапазоні $95\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 7\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температури охолодження в діапазоні $8\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 7\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Комп'ютерна верстка М. 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