



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **63777** (13) **U**
(51) МПК
C12H 1/06 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПАСТЕРИЗАЦІЄЮ ПИВА В ПЛЯШКАХ**

1

2

(21) u201101656

(22) 14.02.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) ПРИХОДНИЙ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ,
ТРИШИН ФЕДІР АНАТОЛІЙОВИЧ, КОЗАК АЛЛА
ПЕТРІВНА(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб автоматичного керування пастеризацією пива в пляшках, який включає регулювання температури пастеризації та регулювання температури зрошування, який **відрізняється** тим, що додатково компенсують вплив контрольованих збурень та компенсують вплив одного контуру регулювання на другий.

Корисна модель належить до техніки пастеризації пива в пляшках.

Відомі різні способи автоматичного керування процесом пастеризації рідких продуктів, таких як молоко, соки, різного роду розчини, та пастоподібних продуктів типу томатної пасту, повидла, джемів, фруктових наповнювачів, які відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів та методами управління.

Відомі різні способи керування процесом пастеризації пива. Так, у способі безперервної пастеризації пива і напоїв, що містять вуглекислоту, з метою підвищення стійкості при зберіганні готових напоїв без зміни їх якості, обробку ведуть при частоті, рівній 2375 ± 25 МГц, тиску 4-6 атм, температурі 60-70 °С за період 3-12 сек., в шарі, товщиною 1-7 см, підтримуючи при цьому рівень нагріву рідини під надвисокочастотною дією, переважно дорівнюючу 2-6 °С [А.С. № 446544 СССР, МПК C12H 1/6. Спосіб безперервної пастеризації пива і подібних напоїв, що містять вуглекислоту./ Я.Д. Кадаренко і І.А. Аналін., заявл. 05.02.73; опубл. 15.10.74].

Недоліком цього способу є низька динамічна точність в каналі управління за наявності сильного контрольованого координатного збурення - тиску пари.

Також відомий спосіб пастеризації і гомогенізації рідких харчових продуктів, що включає нагрів продукту парою і гомогенізацію продукту, відрізняється тим, що пару створюють з вихідного продукту шляхом нагріву його до температури пастеризації, потім гарячий пастеризований продукт розганяють в соплі з пониженням тиску в продукт і здобуттям однофазного пароподібного стану про-

дукту і подають в ежектор, де пару змішують з вихідним продуктом до двофазного стану, потім в суміші створюють трансзвуковий стрибок тиску, чим забезпечують здобуття однофазного рідкого пастеризованого і гомогенізованого продукту і далі направляють його на дегенерацію тепла [Патент № 2001108487 Росія, МПК A23L3/015, Спосіб пастеризації і гомогенізації рідких харчових продуктів / Глазнев Н.В, Глазнев Д.Н, Ежов В.А, заявл. 03.29.2001; опубл. 05.10.2002].

Недоліками способу є також низька динамічна точність в каналі керування за наявності сильного контрольованого координатного збурення - тиску пари.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб пастеризації, який складається з трьох етапів. На першому етапі рідкий продукт, що воду містить, нагрівається протягом 5-15 с. до температури, меншої температури пастеризації на 8-12 °С, будь-яким теплоносієм, наприклад інфрачервоним випромінюванням. На другому етапі за допомогою енергії СВЧ з щільністю СВЧ потужності в оброблюваному продукті не менше 680 Вт/см^3 протягом 0,05-0,2 с температура в оброблюваному продукті доводиться до температури пастеризації (стерилізації). На третьому етапі температура пастеризації (стерилізації) в оброблюваному продукті витримується протягом 3-6 с. енергією СВЧ, яка становить від 2 до 3 % від енергії другого етапу. [Патент № 2171584 Росія, МПК A23C3/07, Спосіб пастеризації (стерилізації) рідких харчових продуктів, що воду містять / Чекрыгина І.М, Еремін А.Д, Букреев В.Г, заявл. 07.29.1999; опубл. 08.10.2001].

Недоліком цього способу є те, що САР не забезпечує необхідну точність регулювання жодному

(19) **UA** (11) **63777** (13) **U**

з каналів керування. Причиною низької динамічної точності в каналі керування "U2- $T_{\text{паст}}$ ", де $T_{\text{паст}}$ - температура пастеризації, U_1 - керуюча дія, - є наявність сильного контрольованого координатного збурення. У каналі „U2- $T_{\text{зр}}$ “, де U_2 - керуюча дія, $T_{\text{зр}}$ - температура зрошування, істотно знижує динамічну точність, перехресний зв'язок і контрольоване координатне збурення.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення динамічної точності за каналами регулювання.

Цю задачу вирішено в спосіб автоматичного керування пастеризацією пива в пляшках, який включає регулювання температури пастеризації та регулювання температури зрошування, який відрізняється тим, що додатково компенсують вплив контрольованих збурень та компенсують вплив одного контуру регулювання на другий.

На кресленні приведено структурну схему САР підвищеної динамічної точності, процес регулювання в якій здійснюється наступним чином.

Сигнал поточного значення температури продукту $T_{\text{паст}}$ надходить на суматор 1, на який також надходить задане значення $T_{\text{паст}}^{\text{зд}}$. Сигнал розбалансу з виходу суматора 1 надходить на вхід регу-

лятора 2, який формує керуючу дію U_1 [% х.р.о.], яка, в свою чергу, надходить до суматора 3, а з його виходу на об'єкт 4, регульована змінна $T_{\text{паст}}$, з виходу якого сумується з контрольованим збуренням $P_{\text{п}}$, яке перетворюється датчиком 6. Також контрольоване збурення $P_{\text{п}}$, надходить до входу корегуючого зв'язку 7, який компенсує його. Скомпенсований сигнал з виходу блока 7 надходить на суматор 3.

Сигнал поточного значення температури зрошення $T_{\text{зр}}$ надходить на суматор 8, разом з заданим його значенням $T_{\text{зр}}^{\text{зд}}$. Сигнал розбалансу з виходу суматора 8 надходить на вхід регулятора 9, який формує керуючу дію U_2 [% х.р.о.], яка, в свою чергу, надходить до суматора 10, а з його виходу на об'єкт 4, регульована змінна з виходу якого підсумовується в суматорі 1 і з сигналом перехресного зв'язку 12 об'єкта. Компенсує вплив шкідливої дії цього зв'язку компенсуючий зв'язок 13, сигнал на який надходить з виходу суматора 3 і іде на вхід суматора 10.

Імітаційне моделювання запропонованого способу підтвердило працездатність системи та підвищення її динамічної точності.

