



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43546 (13) U  
(51) МПК (2009)  
A23L 2/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ДРУГИМ КОРПУСОМ ВАКУУМ-ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ  
ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТОМАТ-ПАСТИ**

1

2

(21) u200901736

(22) 27.02.2009

(24) 25.08.2009

(46) 25.08.2009, Бюл.№ 16, 2009 р.

(72) АНТОНЧИК ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-  
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб автоматичного керування другим корпусом вакуум-випарної установки (ВВУ) для виробництва томат-пасту, де температуру кипіння розчину вимірюють і регулюють зміною подачі теплоносія до цього корпусу, вимірюють і регулюють концентрацію томат-пасту на виході з цього корпусу ВВУ зміною частоти обертання насоса, відкачки продукту з другого корпусу, вимірюють і

регулюють рівень продукту в цьому корпусі ВВУ шляхом зміни частоти обертання насоса, що подає продукт до другого корпусу, який **відрізняється** тим, що додатково вимірюють поточні витрати води через конденсатор і пропорційно результату цього вимірювання за допомогою упереджувача Сміта коректують задане значення розрідження в другому корпусі ВВУ, що приводить до зменшення записнення в контурі регулювання, вимірюють витрати томат-пасту, що відбирають з цього корпусу ВВУ, і пропорційно результату цього вимірювання коректують задане значення концентрації томат-пасту в другому корпусі ВВУ, що підвищує якість продукту.

Корисна модель відноситься до техніки концентрування рідини в двокорпусних вакуум-випарних установках (ВВУ) безперервної дії. Запропонований спосіб знайде використання у харчовій, молочній та цукровій промисловості.

Відомі різноманітні способи керування ВВУ, які відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів та методами керування.

Відомий спосіб автоматичного керування процесом виробництва томат-пасту, що передбачає в другому корпусі ВВУ вимірювання і регулювання розрідження зміною витрат охолоджувальної води крізь конденсатор, вимірювання і регулювання концентрації томат-пасту на виході корпусу шляхом зміни частоти обертання насоса, що відбирає продукт з корпусу, вимірювання і регулювання рівня продукту шляхом зміни частоти обертання насоса, що подає продукт в корпус [Платонов П.Н., Павлов А.И., Сычук Л.М. Автоматика и автоматизация консервного производства: - Киев: Вища школа., 1981. - 262с.].

Найбільш близьким є спосіб автоматичного керування ВВУ, де температуру кипіння розчину у другому корпусі ВВУ вимірюють і регулюють зміною подачі теплоносія до цього корпусу, вимірюють і регулюють концентрацію томат-пасту на виході з цього корпусу ВВУ зміною частоти

обертання насоса, відкачки продукту з другого корпусу, вимірюють і регулюють рівень продукту в цьому корпусі ВВУ шляхом зміни частоти обертання насоса, що подає продукт до другого корпусу. [Технологическое оборудование консервных заводов. М.Я. Дикис, А.Н. Мальский, 1969г., стр. 777].

Основним недоліком даного способу є недостатній запас стійкості системи і недостатня динамічна точність, що призводить до зниження якості готового продукту.

В основу корисної моделі покладено задача підвищення якості томат-пасту шляхом підтримання заданого значення вакууму, концентрації продукту на виході із другого корпусу ВВУ та заданого значення температури продукту в цьому корпусі з одночасним підвищенням динамічної точності регулювання.

Поставлена задача вирішена за рахунок вимірювання і регулювання розрідження у другому корпусі ВВУ зміною витрат охолоджувальної води крізь конденсатор, вимірювання і регулювання концентрації на виході з другого корпусу ВВУ зміною витрат продукту з цього корпусу, вимірювання і регулювання температури продукту в другому корпусі шляхом зміни витрат подачі сокових парів на цей корпус, додаткового вимірювання поточних витрат води крізь конденсатор і за допомогою упе-

UA (19) 43546 (13) U

реджувача Сміта коректують задане значення розрідження в корпусі ВВУ, вимірювання витрат томат-пасти, що відбирають з другого корпусу ВВУ і пропорційно результату цього вимірювання коректують задане значення концентрації томат-пасти в цьому корпусі ВВУ.

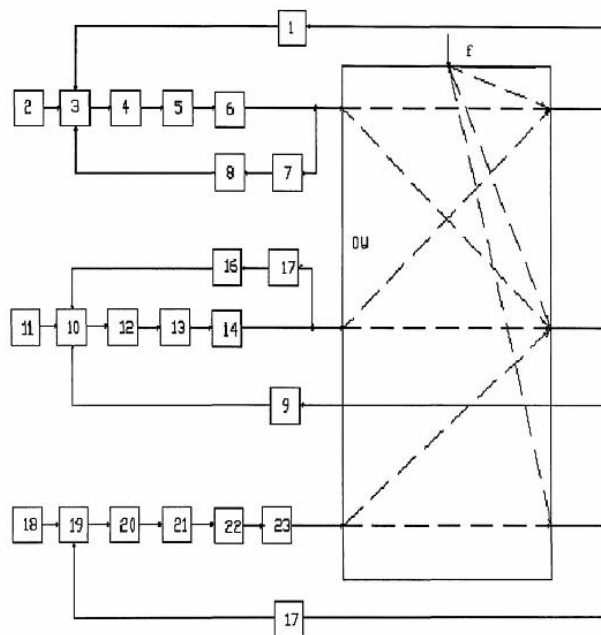
На Фіг. приведена блок схема запропонованого способу автоматичного керування, який реалізується наступним чином.

Початкове значення розрідження в другому корпусі ВВУ, що представляє собою об'єкт керування (ОУ) вимірюється датчиком 1, вихідний сигнал якого віднімають від сигналу за датчика 2 розрідження в суматорі 3. Здобутий сигнал розбалансу  $\mu_1$  перетворюється за допомогою пропорційно-інтегрально-диференціального (ПІД) регулятора 4, виконавчого механізму 5 регулюючого клапану 6 в зміну витрат охолоджувальної води крізь конденсатор, що пропорційна сумі значення  $S_{\mu 1}$ , його інтегралу та диференціалу. При цьому сигнал з виходу датчика 7, що вимірює витрати холодної води крізь конденсатор, за допомогою упереджувача Сміта 8 перетворюється в суматорі 3 в сигнал корекції заданого значення розрідження в корпусі ВВУ. Поточний рівень концентрації томат-пасти на виході другого корпусу ВВУ, вимірюють за допомогою датчика 9, вихідний сигнал якого віднімають в суматорі 10 від сигналу

за датчика 11, здобуваючи тут сигнал розбалансу  $\mu_2$  перетворюють за допомогою частотного перетворювача 12 електродвигуна 13, насоса 14, в зміну з другого корпусу ВВУ витрат томат-пасти, що відбирають. При цьому сигнал з виходу датчика 15, що вимірює витрати відбору томат-пасти, що відбирається з другого корпусу ВВУ. При цьому сигнал з виходу датчика 15, що вимірює витрату відбору томат-пасти з даного корпусу ВВУ, за допомогою упереджувача Сміта 16 перетворюють в суматорі 10 в сигнал корекції заданого значення концентрації томат-пасти. Поточне значення температури томат-пасти в другому корпусі ВВУ, вимірюють за допомогою датчика 17, вихідний сигнал якого віднімають в суматорі 19 від сигналу за датчика 18, здобуваючи тут сигнал розбалансу  $\mu_3$  перетворюють за допомогою частотного перетворювача 20 електродвигуна 21, насоса 22, в зміну подачі сокового пару в другий корпус ВВУ.

Результати моделювання показали, що застосування даної корисної моделі дозволяє компенсувати запізнення в системі керування, в умовах реально діючих збурень  $f$ .

В порівнянні з аналогом та найближчим аналогом запропонований спосіб забезпечує значно кращі показники перехідних процесів регулювання параметрів ВВУ і таким чином підвищення якості готової продукції.



Фіг.