



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **63909** (13) **U**  
(51) **МПК**  
**A23L 1/328 (2006.01)**  
**A23P 1/02 (2006.01)**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНО КЕРОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА ШТУЧНОЇ ІКРИ**

1

(21) u201103352  
(22) 21.03.2011  
(24) 25.10.2011  
(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.  
(72) ПОЛЮГА АНДРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, МУРАТОВ  
ВІКТОР ГЕОРГІЙОВИЧ  
(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-  
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(57) Спосіб автоматично керованого виробництва  
штучної ікри, який включає циклічне переведення  
бака підготовки сировини у режими роботи і підго-  
товки шляхом відповідного перемикання його впу-  
скних і випускних клапанів, завантаження і підігрів  
сировини в режимі підготовки цього бака, подачу  
гарячої сировини під тиском стиснутого повітря у  
крапельниці в робочому режимі, охолодження си-  
ровини з виходу крапельниць в охолодженій олії і  
формування ікринок при цьому охолодженні, се-  
парування ікринок з виходу бака охолодженої олії  
від олії за допомогою фільтра і подачі ікри у збір-  
ник готового продукту, вимірювання і регулювання  
температури в баці підготовки сировини шляхом  
зміни теплопродуктивності електронагрівача про-

2

порційно сумі значень відхилення поточної темпе-  
ратури від заданої, її інтеграла і диференціала,  
вимірювання і регулювання тиску сировини у баці  
підготовки сировини шляхом зміни положення  
клапана на лінії подачі стиснутого повітря у цей  
бак пропорційно сумі значень відхилень поточного  
тиску в зазначеному баці від заданого, вимірюван-  
ня температури охолодженої олії, який **відрізня-**  
**ється** тим, що температуру охолодження олії у  
баці охолодженої олії регулюють шляхом зміни  
швидкості обертання вала компресора холодиль-  
ної машини, коректують задане значення тиску у  
баці підготовки сировини пропорційно сумі відхи-  
лень поточного значення тиску перед крапельни-  
цями від заданого, його інтегралу і диференціалу,  
коректують задане значення температури охоло-  
дження олії пропорційно сумі відхилення поточно-  
го значення температури сировини у баці підготов-  
ки сировини від заданого, її інтегралу і  
диференціалу, а втрати олії поповнюють зміною  
ступеня відкриття клапана подачі чистої олії з ба-  
ка-акумулятора свіжої олії пропорційно поточному  
значенню рівня у баці охолодженої олії.

Корисна модель належить до техніки вироб-  
ництва штучної ікри. Запропонований спосіб знай-  
де використання в харчовій промисловості.

Відомі різноманітні пристрої автоматичного  
управління виробництвом штучної ікри, які відріз-  
няються технологічними схемами, кількістю регу-  
льованих параметрів та методами управління.

Відомий спосіб автоматичного управління  
процесом виготовлення штучної ікри, який перед-  
бачає завантаження суміші вихідних компонентів в  
бак сировини, з наступною її подачею у гранулятор  
і далі у ємність з формуючою рідиною. Температу-  
ру верхнього шару цієї рідини регулюють за допо-  
могою нагрівача на заданому рівні з точністю  
 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ , а нижню частину - охолоджують проточ-  
ною водою. В процесі контролюваної термоагу-  
ляції краплі сировини проходять вказані зони і пе-  
ретворюються на гранули ікри, які за допомогою  
відділювача-накопичувача і вихідного каналу ви-

водять у збірник готового продукту [Патент РФ  
2060702. Вайнерман Е.С., Ряшенцев В.Ю., Мухин  
М.А., Ларин В.Т., Иванов В.В., Козлов А.С. Авто-  
матическая установка для производства гранули-  
рованных продуктов].

Даний спосіб не забезпечує якісного регулю-  
вання взаємно зв'язаних параметрів технологічно-  
го процесу, що призводить до значних відхилень  
не регульованих параметрів від заданих і спричи-  
няє зменшення продуктивності виробництва та  
погіршення якості готового продукту.

Найбільш близьким до запропонованого є ві-  
домий спосіб управління процесом виготовлення  
штучної ікри, який передбачає приготування вихід-  
ної суміші з розчинів желатину, альгілату натрію та  
інших компонентів з вимірюванням і регулюванням  
їх температури на значенні  $30-60^{\circ}$  при безперерв-  
ному перемішуванні. З приготовленої таким чином  
суміші сировини за допомогою фільтр створюють

**U**  
(13)

**63909**  
(11)

**UA**  
(19)

краплі, які подають в олію, температуру верхнього шару якої вимірюють і регулюють на значенні 5-10 °С. В цьому шарі олії, яку рівномірно обертають, краплі сировини перетворюють у гранули штучної ікри. Гранули фільтруванням відділяють від олії і виконують кулінарну обробку, фасування і упакування готового продукту у тару [Патент РФ 2148372. Вилесов А.Д., Вилесова М.С., Журавский Е.П., Фйзенштадт Н.И. Пищевая искусственная зернистая икра и способ ее получения].

Даний спосіб не передбачає безперервності і достатнього рівню автоматизації технологічного процесу виробництва штучної ікри, що знижує продуктивність виробництва та якість готового продукту. В способі також не передбачені заходи по необхідній зміні частини відпрацьованої олії у процесі виробництва, що підвищує ризик захворювання споживачів.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб автоматичного керування, який забезпечить підвищення точності автоматичного регулювання параметрів технологічного процесу, що призведе до зростання якості готового продукту і зниження кількості браку.

Поставлена задача вирішується за рахунок:

- циклічного переведення бака підготовки сировини у режими роботи і підготовки шляхом відповідного перемикання його впускних і випускних клапанів;
- завантаження і підігріву сировини в режимі підготовки цього бака;
- подачі гарячої сировини під тиском стислого повітря у крапельниці в робочому режимі;
- охолодження сировини з виходу крапельниць в охолодженій олії і формування ікринок при цьому охолодженні;
- сепарування ікринок з виходу бака охолодженої олії від олії за допомогою фільтра і подачі ікри у збірник готового продукту;
- вимірювання і регулювання температури в баці підготовки сировини шляхом зміни теплопродуктивності електронагрівача пропорційно сумі значень відхилення поточної температури від заданої, її інтеграла і диференціала;
- вимірювання і регулювання тиску сировини у баці підготовки сировини шляхом зміни положення клапану на лінії подачі стислого повітря у цей бак пропорційно сумі значень відхилення поточного тиску в зазначеному баці від заданого, його інтегралу і диференціалу;
- вимірювання і регулювання температури охолодженої олії у баці охолодженої олії шляхом зміни швидкості обертання вала компресора холодильної машини;
- корекції заданого значення тиску у баці підготовки сировини пропорційно сумі відхилення поточного значення тиску перед крапельницями від заданого, його інтегралу і диференціалу;
- корекції заданого значення температури охолодженої олії пропорційно сумі відхилення поточного значення температури сировини у баці підготовки сировини від заданого, його інтегралу і диференціалу.
- втрати олії з відходами поповнюють зміною ступеня відкриття клапана подачі з баці-

акумулятора свіжої олії пропорційно поточному значенню рівня у баці охолодженої олії.

На фіг. приведено структурну схему запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином.

Бак 1 циклічно працює в режимах роботи і підготовки сировини, забезпечуючи технологічний процес виробництва продукції.

Процес починають із переведу бака 1 у режим підготовки сировини. Для цього закривають його випускний клапан 2 і відкривають впускний клапан 3 і наповнюють бак рідиною сировиною з одночасним нагрівом із подальшим регулюванням її температури.

Регулювання температури здійснюють зміною теплопродуктивності електроагрівача (ТЕ-На) 4 пропорційною сумі значень відхилення поточної температури від заданої, її інтеграла і диференціала.

При підвищенні рівня сировини у баці 1 до заданого максимального значення герметично закривають впускний клапан 3 і відкривають клапан 5 стислого повітря, яке надходить з ресивера 6 повітряного компресора. При цьому тиск у баці регулюють на заданому значенні зміною положення клапану на лінії подачі стислого повітря у цей бак пропорційно сумі значень відхилення поточного тиску в зазначеному баці від заданого, його інтегралу і диференціалу.

Підвищення температури сировини до заданого значення служить сигналом для переведення бака 1 в робочий режим. Для цього відкривають випускний клапан 2 і направляють гарячу сировину до крапельниць 8.

В процесі виробництва рівень рідини у баці знижується, що зменшує тиск перед крапельницями 8 і погіршує рівень однаковості штучних ікринок. Тому тиск перед крапельницями стабілізують шляхом корекції заданого значення тиску у баці 1 пропорційно сумі відхилення поточного значення тиску перед крапельницями від заданого, його інтеграла і диференціала.

З виходу крапельниць 8 сировина у вигляді краплин падає у бак 9 охолодженої олії, де охолоджується і набуває необхідну форму. З бака 9 ікру разом із олією направляють у сепаратор 10. Тут ікру відділяють і направляють у збірник 11 готового продукту, а олію - у збірник 12 відпрацьованої олії. Звідси олію подають у фільтр тонкої очистки 13. Відходи направляють у збірник 14 відходів, а чисту олію подають у збірник-охолоджувач 15 холодильної машини 16, де охолоджується до заданої температури.

Регулювання температури охолодження олії здійснюють шляхом зміни швидкості обертання вала компресора холодильної машини 16 пропорційно сумі відхилення поточного значення температури у баці 9 від заданої, її інтегралу і диференціалу.

Оскільки зміна температури сировини на виході бака 1 впливає на температуру у баці 9 охолодження олії, задане значення температури охолодженої олії коректують пропорційно сумі відхилення поточного значення температури сиро-

вини у баці підготовки сировини від заданого, його інтегралу і диференціалу.

Охолоджену олію насосом 17 повертають у бак 9.

Втрати олії з відходами поповнюють зміною ступеня відкриття клапана 18 подачі свіжої олії з баку-акумулятора 19 пропорційно поточному значенню рівня у баці 9.

В процесі виробництва рівень гарячої сировини у баці 1 знижується до заданого мінімального

рівня, що служить сигналом для перевodu бака 1 у режим підготовки.

За цим сигналом клапани 2 і 5 закривають, ТЕН 4 вимикають, а впускний клапан 3 сировини відкривають, переводячи бак 1 у режим підготовки. Технологічний цикл повторюють.

Імітаційне моделювання на ЕОМ підтвердило ефективність запропонованого способу автоматичного управління, підвищенням продуктивності виробництва і якості готового продукту.

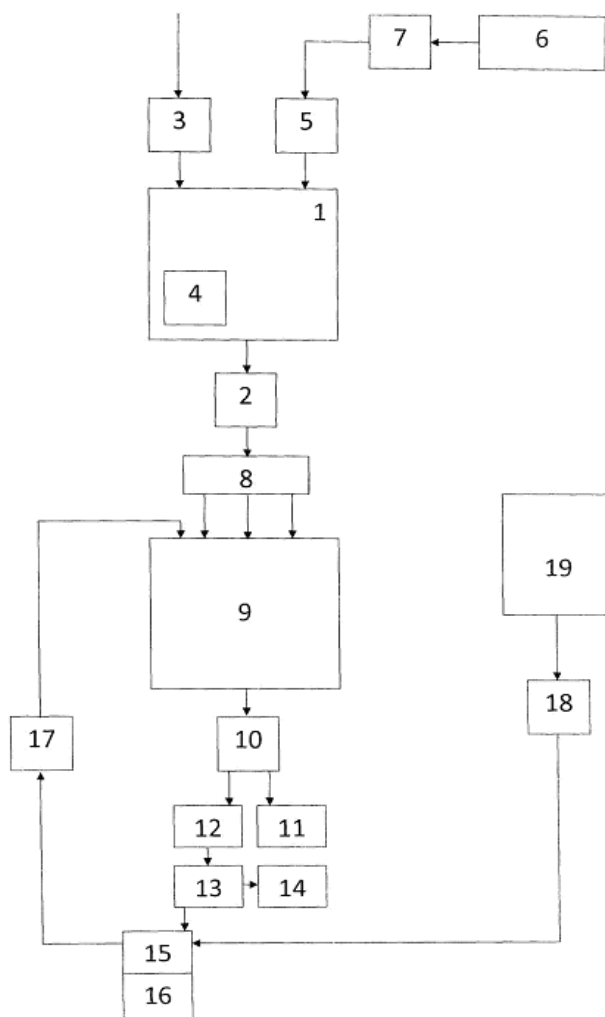


Fig.