



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63799 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F24H 1/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНО КЕРОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА ШТУЧНОЇ ІКРИ

1

(21) u201102295

(22) 28.02.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) МУРАТОВ ВІКТОР ГЕОРГІЙОВИЧ

(73) МУРАТОВ ВІКТОР ГЕОРГІЙОВИЧ

(57) Спосіб автоматично керованого безперервного виробництва штучної ікри, який складається з використання баків сировини в режимах підготовки і роботи, коли у режимі підготовки в них закривають клапан подачі стиснутого повітря і випускний клапан, відкривають клапан подачі сировини і завантажують її у бак з одночасним підігрівом за допомогою ТЕНа і безперервним перемішуванням сировини у цьому баці за допомогою мішалки, яку вмикають з початком режиму підготовки і вмикають із закінченням робочого режиму, причому завантаження сировиною вказаного бака здійснюють доти, поки поточний рівень в ньому не підвищиться до заданого максимального значення, після чого клапан подачі сировини герметично закривають, впускний клапан стиснутого повітря відкривають і чекають встановлення поточного значення температури сировини у баці сировини на заданому значенні, коли цей бак переводять у робочий режим шляхом відкривання випускного клапана гарячої сировини, яку під тиском стиснутого повітря з бака сировини направляють у батарею крапельниць з наступним формуванням гранул ікри з отриманих крапель сировини, їх охолодженням в охолодженій олії, температуру в зоні гранулювання якої вимірюють, сепарування гранул ікри від олії за допомогою фільтра після бака формування ікри, вимірювання і регулювання температури у кожному з баків сировини шляхом зміни теплопродуктивності його ТЕНа пропорційно відхиленню поточної температури в ньому від заданої, вимірювання і регулювання тиску у кожному баці сировини в робочому режимі за допомогою редуктора стиснутого повітря пропорційно відхиленню поточного значення тиску у зазначеному баці від заданого, переводу бака сировини у режим підготовки

2

при зниженні рівня сировини у цьому баці до заданого мінімального рівня в робочому режимі, який відрізняється тим, що здійснюють безперервний процес виробництва штучної ікри шляхом циклічного автоматичного перемикавання баків сировини у режимі підготовки і роботи в залежності від рівня і температури рідини в цих баках перемиканням їх відповідних впускних і випускних клапанів, гранули ікри з олією за допомогою стиснутого повітря направляють на сітчастий транспортер-сепаратор, де регулюють час їх сепарування зміною швидкості транспортера, вимірюють температуру навколишнього середовища, продуктивність виробництва, якість сепарування на вказаному транспортері і його швидкість, яку регулюють зміною частоти обертання приводного електродвигуна пропорційно відхиленню поточного значення цієї швидкості від заданого, яке коректують в залежності від результатів вимірювання температури навколишнього середовища, продуктивності виробництва і якості сепарування, відділені гранули ікри направляють у збірник готового продукту для кулінарної обробки, а сепаровану олію самопливом подають в збірник і додатково фільтрують, очищену олію охолоджують у холодильній машині і насосом направляють у бак формування гранул ікри, де додатково вимірюють температуру олії на виході вказаного бака, і пропорційно різниці результатів цього вимірювання і вимірювання температури в зоні гранулювання коректують задане значення температури охолодження олії, яку регулюють пропорційно відхиленню поточного її значення в зоні гранулювання від заданого шляхом зміни холодопродуктивності холодильної машини, наприклад, зміною швидкості обертання вала холодильного компресора, вимірюють і регулюють рівень олії у баці формування гранул ікри пропорційно відхиленню поточного значення цього рівня від заданого зміною ступеня відкриття клапана чистої олії, яку з бака-акумулятора свіжої олії направляють на охолодження в холодильну машину.

Корисна модель належить до техніки виробництва штучної ікри. Запропонований спосіб знайдено використання в харчовій промисловості.

Відомі різноманітні способи виробництва штучної ікри, які відрізняються технологічними схемами та рівнем автоматизації.

(13) U
(11) 63799
(19) UA

Відомий спосіб управління дискретним процесом виготовлення штучної ікри, який передбачає вимірювання і нагрівання до температури 70-80 °С желатино-білкової суміші (сировини) з наступним заливанням її у витратну ємність, що розміщена у термостаті. З цієї ємності сировину подають крізь екструдер і крапельниці (шприцевальні игли) у ємність з олією, температуру верхнього шару якої вимірюють і регулюють на значенні 70-80 °С шляхом зміни витрати гарячої води на підігрівач. В цьому шарі формуються гранули ікри, які тонуть. При цьому вони проходять зону охолодження за рахунок теплообміну з охолоджуваною водою і осідають на конусоподібне дно ємності з олією, звідки ерліфтом повертаються до нахиленого сепаратора, що знаходиться у верхньому торці ємності з олією. Тут олію відділяють від ікри і повертають у вказану ємність, а ікру направляють у збірник готового продукту [Патент РФ 2113143. Мошонов В.В. Установка Мошконова для производства искусственной икры].

Даний спосіб не передбачає безперервності процесу виробництва штучної ікри, що знижує його продуктивність. Крім того, неможливість здійснення достатньої фільтрації ікри від олії в нахиленому сепараторі за «час перебування» призводить до необхідності додаткового фільтрування, а послідовне нагрівання і охолодження компонентів призводить до підвищення собівартості готового продукту.

Найбільш близьким до запропонованого є відомий спосіб управління процесом виготовлення штучної ікри, який передбачає приготування вихідної суміші з розчинів желатину, альгілату натрію та інших компонентів з вимірюванням і регулюванням їх температури на значенні 30-60° при безперервному перемішуванні. З приготовленої таким чином суміші сировини за допомогою фільтр створюють 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., Файзенштадт Н.И. Пищевая искусственная зернистая икра и способ ее получения].

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

В основу винаходу покладено задачу розробити спосіб автоматично керованого виробництва, який забезпечить безперервність процесу виготовлення штучної ікри, зростання його продуктивності і якості готового продукту.

Поставлену задачу вирішено за рахунок того, що:

- баки з вихідною сумішшю сировини використовують в режимах підготовки і роботи, коли у режимі підготовки в них закривають клапан подачі стиснутого повітря і випускний клапан сировини, відкривають клапан подачі сировини і завантажують її у бак з одночасним підігрівом за допомогою ТЕНа;

- підігрів сировини за допомогою ТЕНа починають у режимі підготовки одночасно з початком її завантаження у бак сировини;

- безперервне перемішування сировини у баці сировини за допомогою мішалки починають з початком режиму підготовки і закінчують із закінченням робочого режиму;

- завантаження кожного з цих баків сировиною здійснюють доти, поки поточний рівень в баці не підвищиться до заданого максимального значення, після чого клапан подачі сировини герметично закривають, впускний клапан стиснутого повітря відкривають і чекають встановлення поточного значення температури сировини у баці на заданому значенні, що є сигналом до автоматичного переведення бака у робочий режим шляхом відкриття випускного клапана гарячої сировини;

- гарячу сировину в робочому режимі під тиском стиснутого повітря з бака сировини направляють у батарею крапельниць з наступним формуванням гранул ікри з отриманих крапель сировини, їх охолодженням в охолодженій олії, температуру в зоні гранулювання якої вимірюють;

- гранули ікри сепарують від олії за допомогою фільтра після їх виходу з бака формування ікри;

- вимірюють і регулюють температуру у кожному з баків сировини пропорційно відхиленню поточної температури в ньому від заданої шляхом зміни теплопродуктивності його ТЕНа;

- вимірюють і регулюють тиск у кожному баці сировини в робочому режимі за допомогою редуктора стиснутого повітря пропорційно відхиленню поточного значення тиску у зазначеному баці від заданого;

- бак сировини переводять у режим підготовки при зниженні рівня сировини у цьому баці до заданого мінімального рівня в робочому режимі;

- здійснюють безперервний процес виробництва штучної ікри шляхом циклічного автоматичного перемикавання баків сировини у режимі підготовки і роботи в залежності від рівня і температури рідини в цих баках перемиканням їх відповідних впускних і випускних клапанів;

- гранули ікри з олією за допомогою стиснутого повітря направляють на сітчастий транспортер-сепаратор, де регулюють час їх сепарування шляхом зміни швидкості цього транспортера;

- вимірюють температуру навколишнього середовища, продуктивність виробництва і якість сепарування на транспортері-сепараторі і його швидкість;

- швидкість транспортера-сепаратора регулюють зміною частоти обертання приводного електродвигуна пропорційно відхиленню поточного значення цієї швидкості від заданого значення;

- задане значення швидкості транспортера-сепаратора коректують в залежності від результатів вимірювання температури навколиш-

нього середовища, продуктивності виробництва і якості сепарування;

- відділені на транспортері-сепараторі гранули ікри направляють у збірник готового продукту для кулінарної обробки, а сепаровану олію самопливом подають в збірник і додатково фільтрують;

- очищену олію охолоджують у холодильній машині і насосом направляють у бак формування гранул ікри, де додатково вимірюють температуру олії на виході вказаного бака, і пропорційно різниці результатів цього вимірювання і вимірювання температури в зоні гранулювання коректують задане значення температури охолодження олії;

- температуру охолодження олії регулюють пропорційно відхиленню поточного її значення в зоні гранулювання від заданого шляхом зміни холодопродуктивності холодильної машини, наприклад, зміною швидкості обертання вала холодильного компресора;

- вимірюють і регулюють рівень олії у баці формування гранул ікри пропорційно відхиленню поточного значення цього рівня від заданого зміною ступеня відкриття клапана чистої олії, яку з бака-акумулятора свіжої олії направляють на охолодження в холодильну машину.

На кресленні наведена структурна схема запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином.

Для забезпечення безперервності технологічного процесу виробництва продукції баки 1 і 2 сировини циклічно працюють в режимах роботи і підготовки. Бак 1, показаний на кресленні, працює у режимі підготовки, а бак 2 - в робочому режимі.

Процес починають із вмикання одного з баків у режим підготовки сировини. Для цього закривають його клапани випуску сировини 3 (4) і подачі стиснутого повітря 5 (6), відкривають відповідний клапан 7 (8) подачі сировини і наповнюють бак рідиною сировиною з одночасним нагрівом і подальшим регулюванням її температури за допомогою теплоелектронагрівача (ТЕНа) 9 (10). Весь час знаходження рідини у баці 1 (2) вимірюють її температуру і перемішують за допомогою мішалки 11 (12) з електричним приводом. Мішалку вмикають з початком режиму підготовки і вимикають із закінченням робочого режиму.

В процесі наповнення рівень у баці сировини зростає до заданого максимального значення, коли завантаження сировиною припиняють і клапан 7 (8) герметично закривають. Одночасно відкривають клапан стиснутого повітря 5 (6), яке надходить у бак з ресивера 13 повітряного компресора крізь редуктор 14, що регулює заданий тиск усередині бака 1 (2).

Коли температура сировини у баці 1 (2) підвищується до заданого значення, цю температуру стабілізують доти, поки рівень в іншому баці 2 (1) не знизиться до мінімального припустимого значення, що служить сигналом для переведення бака 2 (1) в режим підготовки з одночасним переведенням бака 1 (2) в робочий режим.

Для переведення бака 1 (2) у робочий режим відкривають його випускний клапан 3 (4). Під тиском повітря і гідростатичного тиску рідини у баці

гарячу сировину направляють в батарею крапельниць 15. Тиск на вході в ці крапельниці регулюють переміщенням відповідного випускного клапана 3 (4).

Із крапельниць 15 гаряча сировина у вигляді краплин падає у бак 16 формування гранул ікри, де краплі набувають необхідної форми гранул, тонуть і охолоджуються в процесі теплообміну з холодною олією, температуру якої в зоні гранулювання вимірюють.

У нижній конусній частині бака 16 передбачена трубка-насос 17, приймальна юбка якої розташована над дном, а верхній кінець якої у вигляді гусака виходить над вказаним баком. Стиснуте повітря з ресивера 13 направляють в нижню частину трубки 17, де воно виходить крізь сопло і, розширюючись та підіймаючись у трубці, створює розрідження й виходить назовні крізь гусак. При цьому гусак повернений від бака формування гранул ікри у напрямку сітчастого транспортера-сепаратора 18.

Сформовані гранули ікри разом із олією з дна бака 16 за допомогою вказаного насоса 17 крізь гусак направляють на сітчастий транспортер-сепаратор 18, де ікру відділяють від олії і подають у збірник 19 готового продукту.

Для якісного сепарування гранул ікри від олії потрібен відповідний «час перебування» їх на транспортері-сепараторі. Оптимальне значення цього часу залежить від температури олії на виході з бака 16, температури навколишнього середовища і продуктивності виробництва (товщини шару гранул на сітчастій стрічці транспортера) і якості сепарування. Швидкість транспортера-сепаратора 18 регулюють пропорційно відхиленню її поточного значення від заданого зміною частоти обертання приводного електродвигуна цього транспортера, наприклад, за допомогою частотно-перетворювача. При цьому задане значення цієї швидкості коректують в залежності від результатів вимірювання температури навколишнього середовища, продуктивності виробництва і якості сепарування гранул ікри. Вимірювання продуктивності виробництва реалізують за допомогою витратоміра сировини чи готового продукту, або за даними журналу диспетчера. Вимірювання якості сепарування транспортера-сепаратора здійснюють, наприклад, шляхом органолептичної оцінки.

Відділену за допомогою транспортера-сепаратора олію самопливом направляють до збірника 20 відпрацьованої олії.

Олію із збірника 20 очищують за допомогою фільтра 21. Відходи з цього фільтра направляють у збірник відходів 22. Очищену олію самопливом направляють до бака 23 холодильної машини 24, де олію охолоджують до заданої температури у зоні гранулювання в баці 16 формування гранул ікри.

Регулювання вказаної температури олії здійснюють пропорційно відхиленню поточного її значення від заданого шляхом зміни холодопродуктивності холодильної машини 24, наприклад, зміною швидкості обертання її холодильного компресора.

На процес якісного формування гранул ікри впливає зміна температур навколишнього середовища, сировини і олії, продуктивності виробництва та інші фактори. Зменшення цього впливу здійснюють корекцією заданого значення температури олії в зоні гранулювання. Для цього додатково вимірюють температуру олії на виході бака 16 перед насосом 17. Задане значення температури олії в зоні гранулювання коректують пропорційно різниці результатів вимірювань температури олії на виході бака 16 і в зоні гранулювання ікри.

Охолоджену в баці 23 олію насосом 25 повертають у зону гранулювання бака 16.

Втрати олії з відходами компенсують в залежності від рівня олії в баці 16 формування

ікри. Регулювання рівня олії тут здійснюють в процесі вказаної компенсації пропорційно відхиленню поточного значення цього рівня від заданого зміною ступеня відкриття клапана 26 чистої олії, яку з бака-акумулятора 27 свіжої олії направляють на охолодження у бак 23 холодильної машини.

Результати моделювання на ЕОМ запропонованого способу автоматичного управління підтвердили працездатність запропонованого способу і показали, що він забезпечує підвищення ефективності виробництва штучної ікри за рахунок зменшення браку, зростання продуктивності і якості готового продукту.

