



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42550 (13) U
(51) МПК (2009)
C12J 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА НАТУРАЛЬНОГО ОЦТУ

1

2

(21) u200901267

(22) 16.02.2009

(24) 10.07.2009

(46) 10.07.2009, Бюл.№ 13, 2009 р.

(72) БОРНОУС СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ, МУРАТОВ
ВІКТОР ГЕОРГІЙОВИЧ

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб автоматичного керування процесом виробництва натурального оцту, що включає вимірювання і регулювання температури культуральної рідини в окислювачі шляхом зміни витрат холодної води крізь теплообмінник окислювача, вимірювання і регулювання рівня в окислювачі шляхом зміни витрат суслу, який **відрізняється** тим, що вимірюють і регулюють температуру суслу

на вході в окислювач шляхом зміни витрат гарячої води крізь підігрівач суслу, вимірюють і регулюють поточне значення витрат повітря в окислювачі шляхом зміни витрат повітря, що йде в окислювач на аерацію, вимірюють поточне значення співвідношення цих витрат повітря з об'ємом культуральної рідини в окислювачі та пропорційно здобутому цим вимірюванням результату коректують завдання регулятора витрат повітря, вимірюють температуру охолоджувальної води і пропорційно здобутому цим вимірюванням результату коректують настройки регулятора температури оцту, вимірюють температуру холодної води і коректують настройки регулятора температури в окислювачі пропорційно здобутому цим вимірюванням результату.

Корисна модель відноситься до техніки бродіння суслу в установках періодичної дії. Запропонований спосіб знайде використання в харчовій, виноробній, дріжджовій, лікеро-горілчаній і спиртовій промисловості.

Відомий спосіб автоматичного управління процесом виробництва натурального оцту, що передбачає вимірювання і програмне регулювання концентрації оцту шляхом зміни витрат повітря, що подають в окислювач [Современное производство и потребление уксуса за рубежом /Г. В. Галкина. Обзорная информация. Серия 24. Спиртовая, дрожжевая и ликероводочная промышленность. Вып. 7.: ЦНИИТЭИ Пищепром, 1987. - с.20]. На початковій та кінцевій стадіях періодичного процесу виробництва оцту витрати повітря зменшують відносно номінального. Тут одначе не передбачене регулювання заданого співвідношення об'ємів подачі повітря і культуральної рідини в окислювачі, що не забезпечує оптимального зростання концентрації оцту в окислювачі.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб автоматичного управління процесом виробництва натурального оцту глибинним безперервним методом в батареї окислювачів шляхом вимірювання та регулювання температур культуральної рідини в кожному із окислювачів бродильної бата-

реї шляхом зміни витрати охолоджувальної води крізь теплообмінники окислювачів, вимірювання концентрації оцту в першому і в останньому окислювачі батареї, регулювання концентрації оцту шляхом зміни витрати суслу на вході першого окислювача бродильної батареї [Патент України №26157, МПК C12J 1/00, 2006].

Недоліком даного способу є некомпенсованість фізично існуючого впливу контурів регулювання між собою та впливу 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 та збільшення собівартості готового продукту.

В основу корисної моделі покладена задача підвищення якості оцту та продуктивності його виробництва шляхом підтримування температури і рівня культуральної рідини в окислювачі, регулювання витрат повітря, що йде на аерацію культуральної рідини окислювача.

Поставлена задача вирішена в запропонованому способі автоматичного управління, який передбачає:

- вимірювання і регулювання температури культуральної рідини в окислювачі шляхом зміни витрат холодної води крізь теплообмінник окислю-

UA (19) 42550 (13) U

вача;

- вимірювання і регулювання рівня в окислювачі шляхом зміни витрат сусли;

- вимірювання і регулювання температури сусли на вході в окислювач шляхом зміни витрат гарячої води крізь підігрівач сусли;

- вимірювання і регулювання поточного значення витрат повітря, що йде в окислювач на аерацію;

- вимірювання поточного значення співвідношення цих витрат повітря з об'ємом культуральної рідини в окислювачі та корекцію завдання регулятора концентрації оцту пропорційно здобутого цим вимірюванням результату;

- вимірювання витрат повітря і корекцію завдання регулятора температури оцту в окислювачі;

- вимірювання температури охолоджувальної води і корекцію настроек регулятора температури в окислювачі пропорційно здобутого цим вимірюванням результату.

На Фіг.1 приведена блок-схема запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином.

Поточну температуру T культуральної рідини в окислювачі - об'єкті управління ОУ вимірюють за допомогою датчика 5, вихідний сигнал якого вводять в регулятор 6. В регуляторі 6 встановлюють значення відхилення ε_t поточного значення температури культуральної рідини в окислювачі від заданого і виробляють вихідний управляючий сигнал U_2 . За допомогою виконавчого механізму 7 і регулюючого органу 8, цей сигнал перетворюють в зміну витрати холодної води крізь теплообмінник окислювача. При цьому вказані витрати змінюють пропорційно сумі значень ε_t , його інтегралу та диференціалу. Зміна температури холодної води являє собою збурення для системи регулювання температури культуральної рідини в окислювачі, що негативно впливає на якість регулювання цієї температури. Для запобігання вказаного впливу додатково вимірюють температуру холодної води за допомогою датчика 19, сигнал з якого вводять в блок корекції 20, який пропорційно значенню відхилення температури холодної води від номінального коректує настройки (коефіцієнт підсилення, час ізодрому та демпфірування) регулятора 6.

Поточні витрати повітря вимірюють за допомогою датчика витрат 13, вихідний сигнал якого вводять в регулятор витрат повітря 10. В регуляторі 10 встановлюють значення відхилення ε_B поточних витрат від заданих і пропорційно сумі цього відхилення, його інтегралу та диференціалу за допомогою виконавчого механізму 11 та регулюючого органу 12 змінюють витрати повітря, що йде на аерацію культуральної рідини окислювача.

Для здобуття максимальної швидкості dQ/dt

зростання концентрації оцтової кислоти необхідно стабілізувати оптимальне співвідношення витрат F_p повітря, що йде на аерацію, до об'єму культуральної рідини V_k в окислювачі.

Для встановлення поточного значення вказаного співвідношення в окислювачі за допомогою датчика 1 вимірюють рівень культуральної рідини, за допомогою датчика 13 вимірюють витрати F_p повітря, що йде на аерацію. Вихідні сигнали датчиків 1 та 13 вводять в регулятор 10, де встановлюють поточне значення співвідношення F_p/V_k і його відхилення δ від заданого.

Пропорційно здобутого значення δ коректують завдання регулятора витрат повітря 10.

По готовності оцту частину його з окислювача направляють на фільтрування. При цьому рівень в окислювачі знижується. По закінченню випуску оцту починають заповнення окислювача суслим. Для цього результат вимірювання рівня в окислювачі, здобутий датчиком 1, вводять в регулятор

рівня 2. Тут встановлюють значення відхилення ε_1 поточного рівня в окислювачі від заданого і пропо-

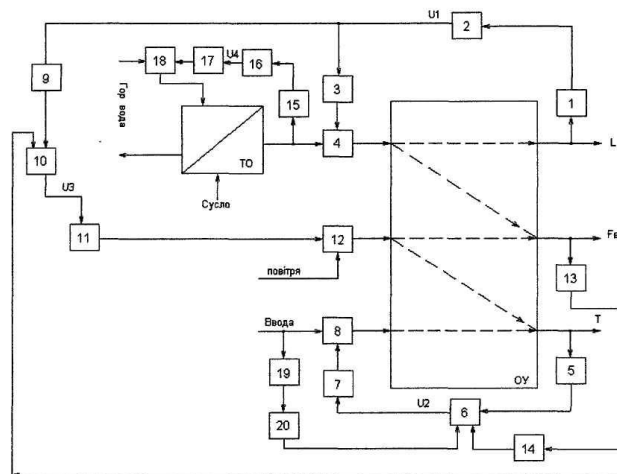
рційно значенню ε_1 за допомогою виконавчого механізму 3 і регулюючого органу 4 змінюють витрати сусли на вході окислювача.

Температура сусли, що поступає в окислювач, є сильним збуренням для контура регулювання температури культуральної рідини. Для зменшення впливу цього збурення температуру сусли стабілізують на заданому значенні за допомогою підігрівача (теплообмінника) ТО, обладнаного системою регулювання температури. Для цього датчиком 15 вимірюють температуру сусли на вході теплообмінника ТО. Сигнал датчика 15 вводять в регулятор 16 температури сусли, який

встановлює відхилення ε_c температури сусли від заданого і пропорційно значенню ε_c за допомогою виконавчого механізму 17 і регулюючого органу 18 змінюють витрати гарячої води крізь підігрівач ТО сусли.

Витрати повітря, що поступають в окислювач, є збуренням для контура регулювання температури оцту в окислювачі. Для компенсації впливу цього збурення сигнал з датчика витрат повітря 13 поступає в блок-корекції 14, який коректує завдання регулятору температури.

Використання запропонованого способу забезпечує високу динамічну точність стабілізації параметрів технологічного процесу і забезпечує високу якість готового продукту при мінімальній собівартості.



Фіг.1