



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31061 (13) U  
(51) МПК (2006)  
A21C 14/00

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 РОЗСТОЮВАННЯ ТІСТА

1

2

(21) u200712788

(22) 19.11.2007

(24) 25.03.2008

(46) 25.03.2008, Бюл.№ 6, 2008 рік

(72) ХОБІН ВІКТОР АНДРІЙОВИЧ, UA, КОТЛИК  
ОКСАНА СЕРГІЙВНА, UA

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, UA

(56)

(57) Спосіб автоматичного керування процесом розстоювання тіста, що здійснюють в шафі остаточного розстоювання, який передбачає вимірювання та підтримку температури повітря на

заданому значенні шляхом зміни витрати пари на обігрів, регулювання та підтримку відносної вологості повітря на заданому значенні шляхом зміни витрати пари на зволоження, який відрізняється тим, що додатково здійснюють вимірювання приросту об'ємів тістових заготовок в процесі розстоювання, а під час процесу задані значення температури й відносної вологості змінюють в області їх початкових значень таким чином, щоб знайти нові значення, які для складу тістових заготовок, що змінюється, будуть забезпечувати максимальний приріст об'єму тістових заготовок.

Корисна модель належить до техніки виробництва хліба. Запропонований спосіб керування знайде використання в хлібопекарній промисловості для підвищення якості керування процесом розстоювання тіста.

Відомі декілька способів автоматичного керування процесом розстоювання тіста, які відрізняються в кількості регульованих змінних та методами керування.

Відомий спосіб автоматичного керування процесом розстоювання тіста, який передбачає автоматичне регулювання температури та відносної вологості повітря в шафах розстоювання конвеєрів за допомогою технологічних кондиціонерів [Хажинский М.А. Основы автоматизации процессов хлебопекарного производства. - М.: Пищевая промышленность. 1971.- 360с.]. Однак такий спосіб не передбачає зміни заданих значень регульованих змінних, які, проте, можуть змінюватися, виходячи зі специфіки сировини що поставляють на виробництво.

Відомий також, обраний як прототип, спосіб автоматичного керування процесом розстоювання тіста, в якому передбачена стабілізація температури, а також вологості повітря в шафі розстоювання, а також передбачено безконтактне вимірювання об'єму тістової заготовки на основі вимірювання її габаритних розмірів з використанням фоторезисторів [Козлов Г.Ф.,

Остапчук Н.В., Щербатенко В.В. Системный анализ технологических процессов на предприятиях пищевой промышленности. - К.: Техника. 1977. 265с.]. В цьому способі задані значення температури та вологості повітря в шафі розстоювання є фіксованими. Це не дозволяє враховувати залежність цих заданих значень від конкретного сорту інгредієнтів тіста (муки, дріжджів та ін. компонентів).

В основу корисної моделі покладена задача урахування специфіки сировини, з якої готують тісто, та завдання у зв'язку з цим, відповідного технологічного режиму.

Поставлена задача вирішена в способі автоматичного керування процесом розстоювання тіста в шафі остаточного розстоювання, що передбачає вимірювання та підтримку температури повітря на заданому значенні шляхом зміни витрати пари на обігрів, регулювання та підтримку відносної вологості повітря на заданому значенні шляхом зміни витрати пари на зволоження, вимірювання приросту об'ємів тістових заготовок в процесі розстоювання, та в ході процесу задані значення температури й відносної вологості змінюють в області їх початкових значень таким чином, щоб знайти нові значення, які для складу тістових заготовок, що змінюється, будуть забезпечувати максимальний приріст об'єму тістових заготовок.

UA (19) 31061 (13) U

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

Приріст об'єму тістової заготовки 1  $\Delta V_{тз}$ , на який впливають температура та відносна вологість повітря в шафі розстоювання 2, що представляє собою об'єкт управління ОУ, вимірюють за допомогою датчика 3. Вихідний сигнал направляють в оптимізатор 4, в якому розраховується приріст оптимальних заданих

значень температури повітря  $\Delta T_{зд}^{опт}$  та відносної вологості повітря  $\Delta W_{зд}^{опт}$ , виходячи з такої залежності:

$$\Delta T_{зд}^{опт}, \Delta W_{зд}^{опт} = \operatorname{argmin} \{ \Delta V_{тз}(T_{зд}, W_{зд}) \}$$

Ці прирости складають в суматорах 5 і 6 з початковими заданими значеннями температури  $T_{зд}^{нач}$  і вологості  $W_{зд}^{нач}$ , що задаються задатчиками 7 і 8, і таким чином на виходах суматорів отримують скоректовані задані значення  $T_{зд}$  і  $W_{зд}$ .

$$\Delta T_{сд} = \Delta T_{сд}^{під} + T_{сд}^{дод}; \quad \Delta W_{сд} = \Delta W_{сд}^{під} + W_{сд}^{дод};$$

Поточну температуру повітря  $T$  в шафі розстоювання вимірюють за допомогою датчика 9 та віднімають в суматорі 10 від скоректованого в суматорі 5 значення  $T_{зд}$ , отримуючи сигнал розбалансу  $\Delta T$ . Сигнал  $\Delta T$  направляють в регулятор 11, який виробляє сигнал управління  $U_1$ , що за допомогою виконавчого механізму 12 та регулюючого органу 13 змінює витрату пари на обігрів.

Аналогічно, поточну відносну вологість повітря  $W$  в шафі розстоювання вимірюють за допомогою датчика 14 та віднімають в суматорі 15 від скоректованого в суматорі 6 значення  $W_{зд}$ , отримуючи сигнал розбалансу  $\Delta W$ , який направляють в регулятор 16, що виробляє сигнал управління  $U_2$ . Цей сигнал за допомогою виконавчого механізму 17 та регулюючого органу 18 змінює витрату пари на зволоження.

