УКРАЇНА

(19) UA (11) 35801 (13) U

(51) МПК (2006)
F26B 25/22

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 СУШІННЯ ЗЕРНА В ШАХТНІЙ ЗЕРНОСУШАРЦІ

(21) u200804162
(22) 02.04.2008
(24) 10.10.2008
(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.
(72) СТЕПАНОВ МИХАЙЛО ТИМОФІЙОВИЧ, UA,
ЛОВЧЕВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, UA
(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, UA

(57) Спосіб автоматичного керування процесом сушіння зерна в шахтній зерносушарці, що включає вимірювання та регулювання температури зерна та температури сушильного агента у кожній зоні сушіння, який **відрізняється** тим, що додатково вимірюють та регулюють вологість зерна на виході з зерносушарки та компенсують вплив запізнювання у цьому каналі регулювання.

1

Корисна модель відноситься до техніки сушіння насіння соняшника, кукурудзи, пшениці та інших зернових культур. Пропонуємий спосіб знайде використання в зернопереробній промисловості при підготовці зерна до подальшої переробки, а саме помелу, тривалого зберігання чи посіву.

Відомі різноманітні способи керування процесом сушіння зернових культур, які відрізняються кількістю регульованих параметрів та методами керування.

Відомий спосіб автоматичного керування процесом сушіння сипучого матеріалу, що підвищує якість матеріалу й інтенсифікує процес сушіння та передбачає додаткове вимірювання поточної температури матеріалу в зоні сушіння (на виході), отримання значення сигналу разбалансу a як різниці між поточним та завданим значеннями цієї температури, а також зміну потужності інфрачервоних випромінювань електронагрівача пропорційно знаку та значенню a із наступним коректуванням вказаної потужності пропорційно швидкості переміщення зерна [Патент України №1763831, МПК 8F26B25/22, 1992]. При цьому коректування величини витрат зерна на виході сушарки здійснюється по кінцевій вологості зерна. До недоліку цього способу можна віднести перевитрати електрики на підігрів.

Найбільш близьким до пропонуємого є відомий спосіб автоматичного керування процесом сушіння зерна в шахтній зерносушарці, який здійснюється шляхом виміру й регулювання температури зерна в кожній зоні сушіння зерносушарки

2

зміною температури сушильного агента, яку одержують в результаті змішування гарячих топкових газів та холодного повітря із навколишнього середовища [Патент Російської Федерації №1673808, МПК 8F26B25/22, 1991]. При цьому температуру сушильного агента регулюють зміною витрат холодного повітря. Даний спосіб підвищує точність керування. Недоліками даного способу є відсутність регулювання кінцевої вологості зерна на виході зерносушарки, відсутність компенсації взаємних зв'язків між контурами керування, а також великий вплив природних збурювань, що діють на об'єкт керування. Це приводить до низької динамічної точності системи керування і, в кінцевому результаті, до не забезпечення необхідного значення кінцевої вологи зерна, а значить, до перевитрат палива на процес сушіння.

Таким чином, задача складається в організації додаткового каналу вимірювання і регулювання - каналу вимірювання і регулювання вологості зерна на виході із зерносушарки. Оскільки у цьому каналі присутнє досить велике запізнювання, до поставленої задачи ще додається його компенсація.

Поставлена задача вирішена в способі автоматичного керування процесом сушіння зерна в шахтній зерносушарці, що передбачає вимірювання температури сушильного агента на вході в кожну зону сушіння та температури зерна в кожній зоні сушіння, регулювання температури зерна в першій зоні сушіння шляхом зміни притока повітря яке змішується з сушильним агентом першої зони сушіння, регулювання температури зерна у другій

(19) UA (11) 35801 (13) U

зоні сушіння шляхом зміни витрат палива на горіння в топці, а також регулювання температури сушильного агента в першій зоні сушіння, регулювання температури сушильного агента у другій зоні сушіння, у якому згідно з корисною моделлю вимірюють та регулюють вологість зерна на виході з зерносушарки шляхом зміни витрати зерна. Запізнювання компенсується шляхом введення додаткового корегуючого зв'язка (упереджувача Сміття).

Регулювання вологості зерна на виході із зерносушарки з компенсацією запізнювання у цьому каналі дає можливість значно розширити запаси стійкості системи регулювання та поліпшити якість сушіння зерна.

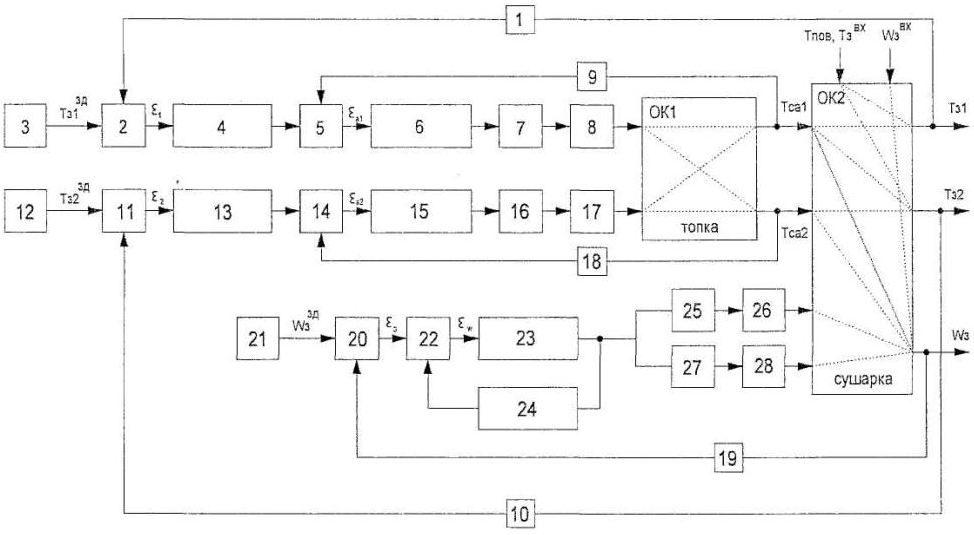
На Фіг.1 приведена структурна схема запропонованого способу керування.

Спосіб керування реалізується таким чином.

Сигнал датчика 1 поточного значення температури зерна у першій в зоні сушіння Тз1 віднімають в суматорі 2 від сигналу задатчика 3, здобуваючи сигнал розбалансу ε_1, який направляють у головний регулятор 4. Регулятор 4 пропорційно сумі значень ε_1 інтеграла та диференціала від ε_1 виробляє управляючий сигнал, що в якості сигналу завдання направляють на вхід допоміжного регулятора 6, де в суматорі 5 віднімають від сигналу датчика 9 поточної температури Тса1 сушильного агента першої зони сушіння, здобуваючи сигнал розбалансу ε_{a1}. Регулятор 6, в свою чергу, виробляє управляючий сигнал, що пропорційно сумі значень ε_{a1}, інтегралу та диференціалу від ε_{a1} за допомогою виконавчого механізму 7 і регулюючого органу 8 змінює витрати притока повітря яке змішується з сушильним агентом першої зони сушки, що приводить до зміни температур Тз1 і Тса1.

Сигнал датчика 10 поточного значення температури зерна у другій зоні сушіння Тз2 віднімають в суматорі 11 від сигналу задатчика 12, здобуваючи сигнал розбалансу ε_2, який направляють у головний регулятор 13. Регулятор 13 пропорційно сумі значень ε_2, інтеграла та диференціала від ε_2 виробляє управляючий сигнал, що в якості сигналу завдання направляють на вхід допоміжного регулятора 15, де в суматорі 14 віднімають від сигналу датчика 18 поточної температури Тса2 сушильного агента другої зони сушіння, здобуваючи сигнал розбалансу ε_{a2}. Регулятор 15, в свою чергу, виробляє управляючий сигнал, що пропорційно сумі значень ε_{a2}, інтегралу та диференціалу від ε_{a2} за допомогою виконавчого механізму 16 і регулюючого органу 17 змінює витрати палива на горіння в топці, що приводить до зміни температур Тз1 і Тса1.

Сигнал датчика 19 поточного значення вологості зерна на виході із зерносушарки W3 віднімають в суматорі 20 від сигналу задатчика 21, здобуваючи сигнал розбалансу ε_3, який направляють у суматор 22. У суматорі 22 від сигналу ε_3 віднімається сигнал що йде від упереджувача Сміття 24, це призводить до появи сигналу розбалансу ε_w. Цей сигнал розбалансу потрапляє на вхід регулятора 23. Регулятор 23 пропорційно сумі значень ε_w, інтеграла та диференціала від ε_w формує управляючий сигнал, а за допомогою виконавчих механізмів 25, 27 і регулюючих органів 26, 28 змінює витрати зерна, що приводить до зміни вологості зерна Wз на виході з сушарки.



Фіг. 1

Комп'ютерна верстка В. Мацело Підписне Тираж 28 прим.

Міністерство освіти і науки України

Державний департамент інтелектуальної власності, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601