



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **73046** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
G05D 23/00
F26B 25/22 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 02029	(72) Винахідник(и): Іващенко Сергій Борисович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.02.2012	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2012	вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2012, Бюл.№ 17	

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ СУШІННЯ ЗЕРНА В ШАХТНІЙ ЗЕРНОСУШАРЦІ

(57) Реферат:

Спосіб автоматичного управління процесом сушіння зерна в шахтній зерносушарці включає вимірювання та регулювання температур зерна, зміною температури сушильного агента. Вимірювання та регулювання температури зерна здійснюють в третій зоні сушіння. Додатково регулюють кінцеву вологість зерна за рахунок зміни швидкості проходження зерна крізь сушарку. Зміну температури сушильного агента здійснюють за рахунок зміни кількості подачі палива. Додатково компенсують неконтрольовані збурення за рахунок введення каскадної системи автоматичного регулювання.

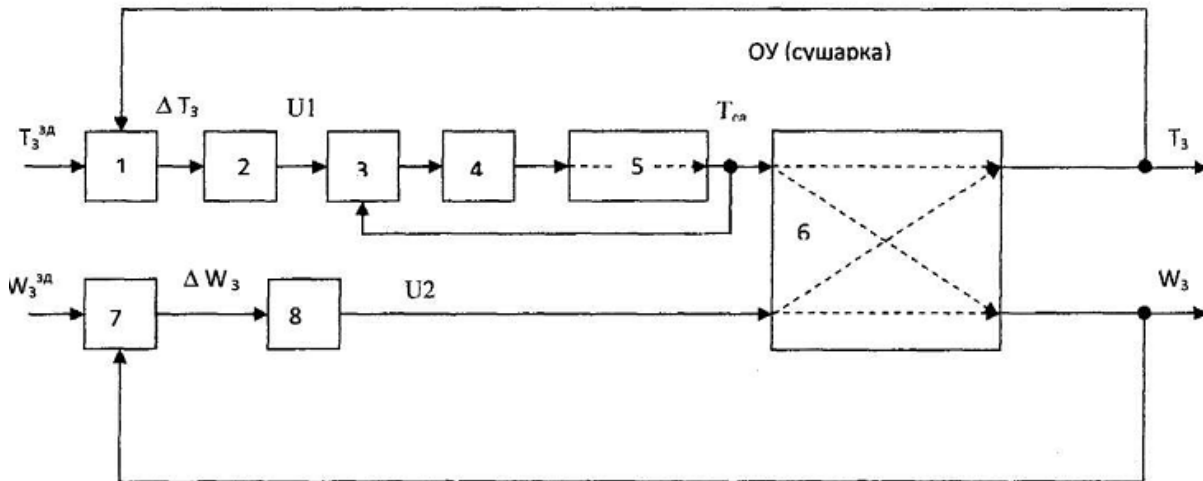


Fig.

UA 73046 U

Корисна модель належить до керування технологічним процесом сушіння зерна в шахтній зерносушарці. Запропонований спосіб знайде використання в зернопереробній промисловості при зберіганні або подальшій переробці зерна.

Відомі різноманітні способи автоматичного керування процесом сушіння зерна в різноманітних видах сушарок, таких як барабанна, стрічкова, конвеєрна, які відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів та способами керування.

Відомий спосіб автоматичного керування процесом сушіння в шахтній зерносушарці, що включає зміну швидкості потоку теплоносія на вході сушильної камери, залежно від якої регулюють подачу теплоносія в сушильну камеру, а також корегують подачу зерна залежно від його вологості та експозиції сушіння. Крім того, корегують теплопродуктивність теплогенератора залежно від швидкості теплоносія, вологості зерна й експозиції сушіння [Патент Російської Федерації № 2135917, МПК 8F26B25/22, 1992]. Такий спосіб потребує достатньо великих фінансових затрат на придбання приладу для вимірювання швидкості теплоносія, який, працюючи в агресивному середовищі, не дає гарантії довготривалої працездатності. Поряд з цим спосіб не враховує інших важливих параметрів регулювання, таких як температура сушильного агента і зерна, що впливає на якість зерна та його придатність до подальшої переробки чи посіву.

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

Найбільш близьким до пропонованого є спосіб автоматичного керування процесом сушіння зерна в шахтній зерносушарці, який здійснюють шляхом виміру й регулювання температури зерна в кожній зоні сушіння зерносушарки 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 збурень, що безперервно діють на об'єкт керування. Це приводить до низької динамічної точності системи керування і, в кінцевому результаті, до не забезпечення необхідного значення кінцевої вологості зерна, а значить, до перевитрат палива на процес сушіння.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення динамічної точності системи керування за каналами температури сушильного агента, температури зерна в зоні сушіння та вологості зерна на виході із сушарки.

Задача вирішена в способі автоматичного керування процесом сушіння зерна, включає вимірювання та регулювання температур зерна, зміною температури сушильного агента. Згідно з корисною моделлю вимірювання та регулювання температури зерна здійснюють в третій зоні сушіння, додатково регулюють кінцеву вологість зерна за рахунок зміни швидкості проходження зерна крізь сушарку, зміну температури сушильного агента здійснюють за рахунок зміни кількості подачі палива, та додатково компенсуються неконтрольовані збурення за рахунок введення каскадної системи автоматичного регулювання (САР).

На кресленні наведено структурну схему запропонованого способу керування. Спосіб керування реалізується таким чином. Сигнал поточного значення температури зерна T_z в третій зоні сушіння віднімають в суматорі 1 від заданого значення температури $T_z^{3д}$, здобуваючи сигнал розбалансу ΔT_z , який направляють в головний регулятор 2. Головний регулятор 2 виробляє керуючий сигнал U_1 на суматор 3, який підсумовує сигнал U_1 з сигналом від датчика T_{ca} , результуючий сигнал надходить на допоміжний регулятор 4, який виробляє сигнал на регулюючий орган, змінюючи витрати палива, яке надходить в топку 5. Зміна витрат палива приводить до зміни температури сушильного агента, що в свою чергу приводить до відповідної зміни температури зерна T_z в сушарці 6 та зміни вологості зерна W_z .

Сигнал поточного значення вологості зерна W_z на виході із сушарки віднімають в суматорі 7 від заданого значення вологості зерна $W_z^{3д}$, здобуваючи сигнал розбалансу ΔW_z , який направляють в регулятор 8, який виробляє сигнал керування U_2 на регулюючий орган,

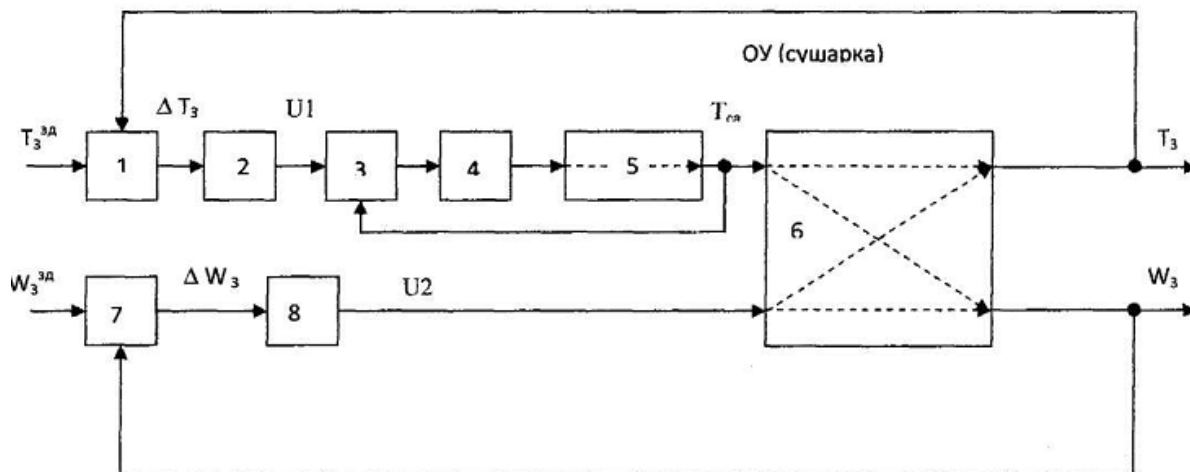
змінюючи швидкість протікання зерна крізь сушарку, що в свою чергу приводить до зміни вологості зерна W_p та зміни температури зерна T_3 .

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Спосіб автоматичного керування процесом сушіння зерна в шахтній зерносушарці, який включає вимірювання та регулювання температур зерна, зміною температури сушильного агента, який **відрізняється** тим, що вимірювання та регулювання температури зерна здійснюють в третій зоні сушіння, додатково регулюють кінцеву вологість зерна за рахунок зміни швидкості проходження зерна крізь сушарку, зміну температури сушильного агента здійснюють за рахунок зміни кількості подачі палива, та додатково компенсують неконтрольовані збурення за рахунок введення каскадної системи автоматичного регулювання.

10



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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