



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36673 (13) U  
(51) МПК (2006)  
A23P 1/02

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 ГРАНУЛЮВАННЯ КОМБІКОРМІВ

1

2

(21) u200801455

(22) 04.02.2008

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) ЛЕВІНСЬКИЙ ВАЛЕРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA,  
ОТРОЩЕНКО СЕРГІЙ ЛЕОНІДОВИЧ, UA

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-  
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, UA

(57) Спосіб автоматичного керування процесом  
гранулювання комбікормів, що передбачає взає-  
мозв'язане регулювання температури проміжного

продукту і струму навантаження головного двигуна преса, який **відрізняється** тим, що температуру проміжного продукту регулюють перед пресом шляхом змінення подачі пари у змішувач, підтримку струму навантаження двигуна преса здійснюють частотним регулятором, який змінює швидкість обертання шнека живильника подачі проміжного продукту, додатково стабілізується тиск пари за допомогою корегуючого зв'язку, який забезпечує інваріантність до контрольованих збурень.

Корисна модель відноситься до техніки гранулювання зернових та інших компонентів. Запропонований спосіб знайде використання в комбікормовій промисловості.

Відомі різноманітні способи автоматичного керування процесом виробництва гранульованих комбікормів, які відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів та способами керування.

Відомий спосіб автоматичного керування процесом гранулювання комбікормів безперервним методом шляхом вимірювання температури продукту до преса та її регулювання шляхом зміни витрат пари, яка подається у змішувач, та регулювання навантаження пресу шляхом зміни швидкості обертання варіатора шнека живильника. [Автоматизация комбикормовых заводов / Москаленко А.И., Птушкин А.Т. - М.: Колос, 1977. - С.205-216].

Даний спосіб не забезпечує незалежність регульованих параметрів від впливу збурень, безперервно діючих на систему автоматичного керування в умовах реального виробництва. Це приводить до відхилень регульованих параметрів від заданих, що спричиняє зменшення продуктивності агрегату та погіршення якості готового продукту. У даному способі встановлено стандартну автоматіку, тобто локальну систему автоматизації. Недоліком системи на цьому об'єкті є те, що великі запізнення та стала часу роблять якість готової продукції на виході лінії низькою, оскільки звичайний ГОД-регулятор не «справляється» зі своєю задачею.

Найбільш близьким до пропонованого є відомий спосіб полуавтоматичного керування проце-

сом гранулювання комбікормів [Сергей Козлов (ООО "НПФ" ИнФАТ-С-Пб), Иван Заблодский (Управление Северо-Западного Округа Госгортехнадзора России), Андрей Чичаев (ООО "НПО" ИнФАТ-С-Пб), Александр Чумаченко (ЗАО "Волосовский комбикормовый завод)], в якому контролер оброблює отриману інформацію, та виконує такі дії: видає керуючу дію на паровий клапан для підтримки температури пресованого продукту на заданому рівні; блокує повторний пуск головних двигунів пресу на заданий час після їх аварійного вимикання; формує попереджувальні сигнали аварії та відказу і готовності обладнання, накопичує та зберігає на носіях інформацію про витрати електроенергії на кожному пресі та лінії в цілому; на підставі даних про завдання живильника преса та продуктивності кожного преса та пройдену через нього масу. Налаштування регулятора температури, установки для регулювання температури, установки формування блокування по струму та інше формується в робочих станціях з визначенням права доступу та передаються в контролер по локальній обчислювальній мережі. Даний спосіб підвищує точність керування.

Недоліком даного способу є відсутність автоматичного регулювання швидкості обертання шнека живильника. Це призводить до низької динамічної точності системи керування, а також до перевитрат електричної енергії.

В основу корисної моделі покладено задачу удосконалення способу автоматичного керування процесом гранулювання комбікормів, шляхом підтримування температури на заданих значеннях та регулювання швидкості обертання шнека живиль-

UA (13)

36673 (11)

UA (19)

ника частотним регулятором в залежності від струму навантаження на приводі пресу з одночасним підвищенням динамічної точності системи керування по каналам регулювання.

Поставлену задачу вирішено в запропонованому способі автоматичного керування процесом гранулювання комбікормів, що передбачає взаємозв'язане регулювання температури проміжного продукту і струму навантаження головного двигуна пресу.

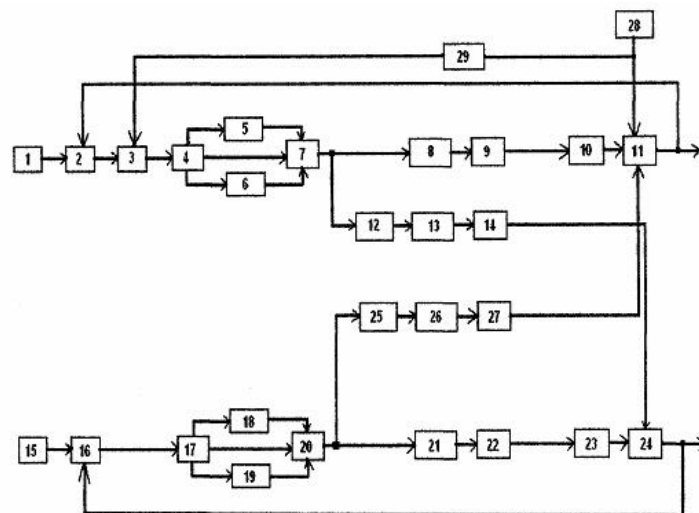
В запропонованому способі, згідно корисної моделі, вимірюють температуру проміжного продукту перед пресом шляхом регулювання витрат пари. Підтримку струму навантаження двигуна пресу здійснюють частотним регулятором за допомогою якого, регулюють швидкість обертання шнеку живильника подачі проміжного продукту. Для підвищення якості комбікормів додатково використовують контур стабілізації тиску пари, корегуючий зв'язок, забезпечуючи інваріантність до контрольованих збурень.

На Фіг. приведено структурну схему запропонованого способу керування. Заявлений спосіб керування здійснюється таким чином. Сигнал датчика 1 поточного значення температури продукту перед пресом формує термометром опору та йде на вихід задатчика 2, де порівнює з заданим значенням, що йде з задатчика 1, і сигнал розбалансу поступає на ПІД-регулятор, (блоки 4, 5, 6) та сумування складових блоком 7. Сформований сигнал регулювання поступає на виконавчий механізм регулювання, який збільшує або зменшує температуру продукту, в залежності від сигналу розбалансування. Датчик перетворює вихідний сигнал інерційного об'єкту, (блоки 8, 9, 10), як результат дії регулятора - температура продукту

перед пресом. Наявність перехресного зв'язку, оказуючи вплив на інші канали регулювання, впливає на якість та час регулювання. Так після формування сигналу керування на виході регулятора температури продукту сигнал поступає як на прямий канал, так і на сусідні, описані блоками 12, 13, 14.

Сигнал датчика 15 поточного значення струму навантаження пресу формує трансформатор струму та йде на вихід задатчика 16, де порівнює з заданим значенням, що йде з задатчиком 15, і сигнал розбалансу поступає на ПІД-регулятор, (блоки 17, 18, 19) та сумування складових блоком 20. Сформований сигнал регулювання поступає на частотний регулятор об'єкта регулювання, який збільшує або зменшує швидкість обертання шнека живильника, в залежності від сигналу розбалансування. Датчик перетворює вихідний сигнал інерційного об'єкту, (блоки 21, 22, 23), як результат дії регулятора - струму навантаження головного електроприводу. Негативним фактором, впливаючим на якість та час регулювання являється наявність перехресного зв'язку, що оказує вплив на інші канали регулювання. Так після формування сигналу керування на виході регулятора струму навантаження сигнал поступає як на прямий канал, так і на сусідні, описані блоками 25, 26, 27. Результат впливу регуляторів прямого та перехресного каналів сумуються блоком 11.

Результат впливу регуляторів прямого та перехресного каналів сумуються блоком 24. Блок 28 імітує контрольовані збурення, а блок 29 - корегуючий зв'язок, який забезпечує інваріантність відносно контрольованих збурень, який йде на суматор - блок 3.



Фіг.