

УКРАЇНА



# ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 97572

## СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ ПОХИЛОЮ ДИФУЗІЙНОЮ УСТАНОВКОЮ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **25.03.2015.**

Голова Державної служби  
інтелектуальної власності України

А.Г. Жарінова



(19) UA

(51) МПК  
G05B 13/04 (2006.01)

(21) Номер заявки: **u 2014 09802**

(22) Дата подання заявки: **05.09.2014**

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.03.2015**

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: **25.03.2015, Бюл. № 6**

(72) Винахідники:  
**Кишенько Василь  
Дмитрович, UA,  
Ладанюк Анатолій Петрович,  
UA,  
Сіваченко Анна Андріївна,  
UA**

(73) Власник:  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ,  
вул. Володимирська, 68, м.  
Київ-33, 01601, UA**

(54) Назва корисної моделі:

**СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ ПОХИЛОЮ ДИФУЗІЙНОЮ УСТАНОВКОЮ**

(57) Формула корисної моделі:

Система автоматичного інтелектуального керування похилою дифузійною установкою, що містить датчики температури, розташовані за зонами апарата, виконавчі механізми на трубопроводі подачі грійної пари в апарат, фазифікатор і дефазифікатор, нечітку нейронну мережу із базою правил, яка відрізняється тим, що додатково містить послідовно зв'язані сегментатор, статистичний аналізатор вхідної інформації, вейвлетний фільтр та оптимізатор параметрів трешолдингу, причому датчики температури підключені до входу сегментатора, а вхід оптимізатора трешолдингу зв'язаний із сегментатором і вейвлетним фільтром, крім того, вихід вейвлетного фільтра з'єднаний з фазифікатором.



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97572** (13) **U**  
(51) МПК  
**G05B 13/04** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2014 09802</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>05.09.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.03.2015</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.03.2015, Бюл.№ 6</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Кишенько Василь Дмитрович (UA), Ладанюк Анатолій Петрович (UA), Сіваченко Анна Андріївна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)</b></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**(54) СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ ПОХИЛОЮ ДИФУЗИЙНОЮ УСТАНОВКОЮ**

**(57) Реферат:**

Система автоматичного інтелектуального керування похилою дифузійною установкою містить датчики температури, розташовані за зонами апарата, виконавчі механізми на трубопроводі подачі грійної пари в апарат, фазифікатор і дефазифікатор, нечітку нейронну мережу із базою правил. Додатково система містить послідовно зв'язані сегментатор, статистичний аналізатор вхідної інформації, вейвлетний фільтр та оптимізатор параметрів трешолдингу. Датчики температури підключені до входу сегментатора, а вхід оптимізатора трешолдингу зв'язаний із сегментатором і вейвлетним фільтром. Вихід вейвлетного фільтра з'єднаний з фазифікатором.

UA 97572 U

Корисна модель належить до автоматичного керування похилою дифузійною установкою цукрового заводу.

5 Як прототип вибрана система автоматичного керування температурним режимом похилої дифузійної установки [UA 86636 U, від 10.01. 2014, Бюл. № 1, 2014 р.], що містить в своєму складі датчики температури, розташовані за зонами дифузійного апарата; виконавчі механізми, розміщені на трубопроводах грійної пари в апарат; фазифікатора і дефазифікатора; блок нечіткої мережі з базою правил.

10 Недоліком даної системи є неврахування впливу шумів та перешкод, які мають різну потужність і спектр частот. Така обставина призводить до того, що навчання нейронної мережі уповільнюється, а в деяких випадках може призвести до помилкових результатів, що негативно впливає на якість керування.

В основу корисної моделі поставлена задача врахування впливу шумів та перешкод шляхом статистичного аналізу вхідної інформації, визначення параметрів фільтрації, максимізації відношення сигнал/шум.

15 Поставлена задача вирішується тим, що система автоматичного інтелектуального керування похилою дифузійною установкою містить датчики температури, розташовані за зонами апарата, виконавчі механізми на трубопроводі подачі грійної пари в апарат, фазифікатор і дефазифікатор, нечітку нейронну мережу із базою правил, згідно з корисною моделлю додатково містить послідовно зв'язані сегментатор, статистичний аналізатор вхідної інформації, вейвлетний фільтр та оптимізатор параметрів трешолдингу, причому датчики температури підключені до входу сегментатора, а вхід оптимізатора трешолдингу зв'язаний із сегментатором і вейвлетним фільтром, крім того, вихід вейвлетного фільтра з'єднаний з фазифікатором.

25 Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими технічними ознаками та очікуваним технічним результатом полягає в наступному. В системі автоматичного інтелектуального керування похилою дифузійною установкою дані про температуру за кожною зоною похилого дифузійного апарата надходить до блока сегментатора, де визначається оптимальна ширина вікна даних, яка є оптимальною для аналізу при даній ситуації. Виділений сегмент даних аналізується в статистичному аналізаторі вхідної інформації, із якого статистичні характеристики сигналу забезпечують вибір оптимальних параметрів вейвлет-фільтра за допомогою оптимізатора параметрів трешолдингу.

30 Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображено блок схему автоматичного інтелектуального керування похилою дифузійною установкою. Система керування складається із датчиків температур (1-4), виконавчих механізмів (5-8), бази правил, фазифікатора, дефазифікатора, і нечіткої нейронної мережі.

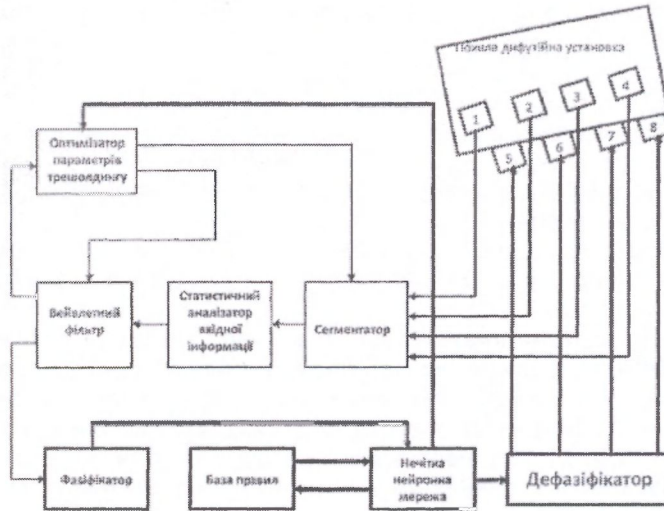
35 Система працює таким чином: сигнали від датчиків температури (1-4), надходять на сегментатор, що змінює ширину вікна даних в залежності від характеру змінювання сигналів та шумів, який визначається оптимізатором параметрів трешолдингу. Виділений сегмент даних надходить на статистичний аналізатор вхідної інформації, що визначає статистичні характеристики (математичне сподівання, дисперсія, асиметрія, ексцес, автокореляційна функція), які необхідні для оцінки параметрів вейвлетного фільтра. Оптимізатор параметрів трешолдингу оцінює ефективність роботи вейвлетного фільтра, і оптимізує його роботу за результатами фільтрації та ефективності навчання нечіткої нейронної мережі. Відфільтрована інформація надходить на фазифікатор, де здійснюється її перетворення в нечітку форму. Нечіткі значення температури надходять в нечітку нейронну мережу, яка формує базу правил у вигляді (ЯКЩО..., ТОДІ...), за якими відбувається пошук нечітких значень управляючих дій, які після дефазифікації реалізуються виконавчими механізмами (5-8) подачі грійної пари в дифузійний апарат.

50 Технічний результат полягає в тому, що підвищується точність та оперативність прийняття рішень по керуванню дифузійною установкою внаслідок врахування дій шумів та їх фільтрації.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

55 Система автоматичного інтелектуального керування похилою дифузійною установкою, що містить датчики температури, розташовані за зонами апарата, виконавчі механізми на трубопроводі подачі грійної пари в апарат, фазифікатор і дефазифікатор, нечітку нейронну мережу із базою правил, яка відрізняється тим, що додатково містить послідовно зв'язані сегментатор, статистичний аналізатор вхідної інформації, вейвлетний фільтр та оптимізатор параметрів трешолдингу, причому датчики температури підключені до входу сегментатора, а

вихід оптимізатора трешолдингу зв'язаний із сегментатором і вейвлетним фільтром, крім того, вихід вейвлетного фільтра з'єднаний з фазифікатором.




---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

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