

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 97574

**СИСТЕМА БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ
ВИПАРНОЮ 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
C13B 25/06 (2011.01)

(21) Номер заявки: u 2014 09804

(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:

Школьна Олена
Валентинівна, UA,
Кишенько Василь
Дмитрович, UA,
Ладанюк Анатолій Петрович,
UA

(73) Власник:

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Володимирська, 68, м.
Київ-33, 01601, UA

(54) Назва корисної моделі:

СИСТЕМА БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ВИПАРНОЮ УСТАНОВКОЮ

(57) Формула корисної моделі:

Система багатокритеріального управління випарною установкою, що складається із датчиків, виконавчих механізмів, багатовимірного регулятора, блока оцінки вектора стану та бази знань, яка відрізняється тим, що датчики послідовно з'єднані з блоком оцінки вектора стану, блоком класифікації ситуацій, блоком ідентифікації математичних моделей, блоком ситуаційної згортки критеріїв, блоком багатокритеріальної оптимізації, багатовимірним регулятором і виконавчими механізмами, а вихід блока оцінки вектора стану під'єднаний до багатовимірного регулятора, також вихід блока класифікації ситуацій під'єднаний до входів блока ідентифікації математичних моделей, блока ситуаційної згортки критеріїв, блока багатокритеріальної оптимізації, причому блоки класифікації ситуацій, ідентифікації математичних моделей, ситуаційної згортки критеріїв, багатокритеріальної оптимізації зв'язані з базою знань, що містить базу ситуацій, базу структур математичних моделей, ситуаційні згортки критеріїв і алгоритми багатокритеріальної оптимізації.



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97574** (13) **U**
(51) МПК
C13B 25/06 (2011.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

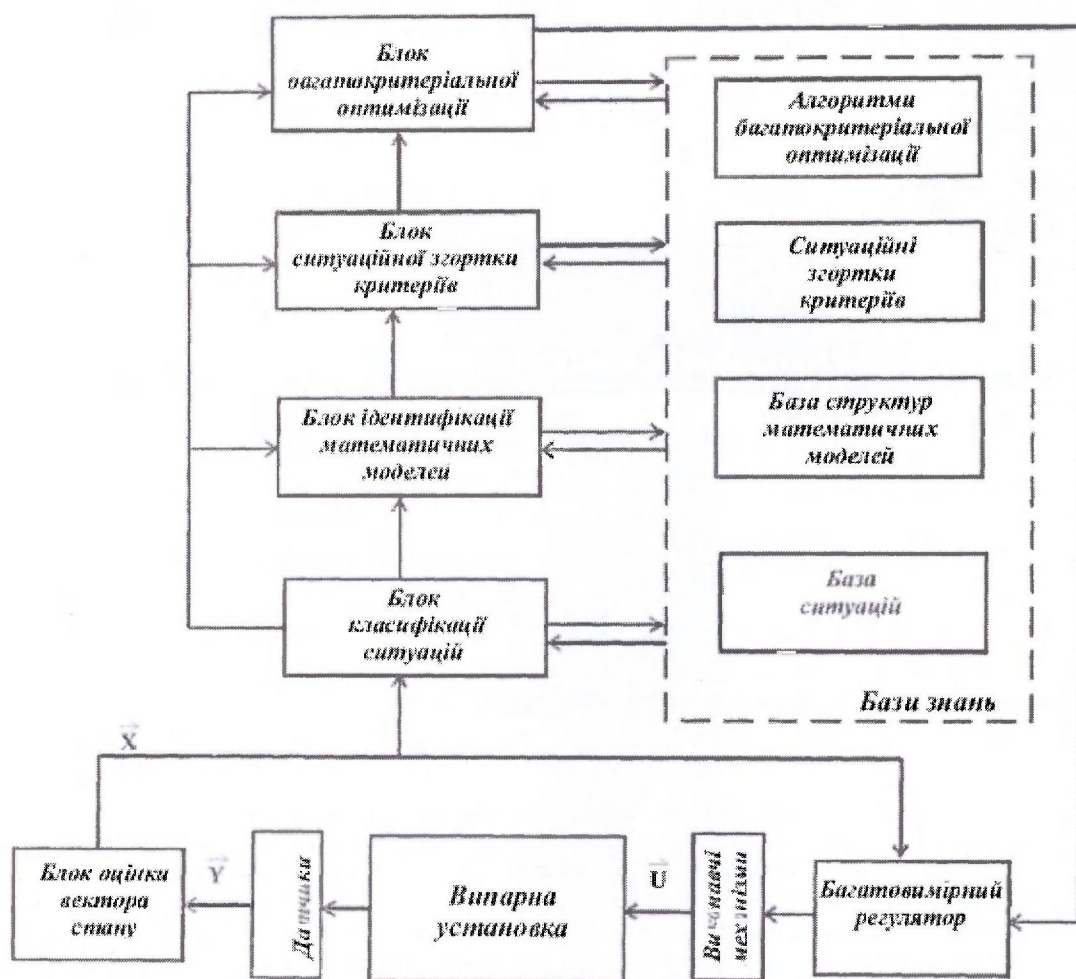
(21) Номер заявки: u 2014 09804	(72) Винахідник(и): Школьна Олена Валентинівна (UA), Кишенько Василь Дмитрович (UA), Ладанюк Анатолій Петрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.09.2014	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.03.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.03.2015, Бюл. № 6	

(54) СИСТЕМА БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ВИПАРНОЮ УСТАНОВКОЮ

(57) Реферат:

Система багатокритеріального управління випарною установкою складається із датчиків, виконавчих механізмів, багатовимірного регулятора, блока оцінки вектора стану та бази знань. Датчики послідовно з'єднані з блоком оцінки вектора стану, блоком класифікації ситуацій, блоком ідентифікації математичних моделей, блоком ситуаційної згортки критеріїв, блоком багатокритеріальної оптимізації, багатовимірним регулятором і виконавчими механізмами. Вихід блока оцінки вектора стану під'єднаний до багатовимірного регулятора, вихід блока класифікації ситуацій під'єднаний до входів блока ідентифікації математичних моделей, блока ситуаційної згортки критеріїв, блока багатокритеріальної оптимізації. Блоки класифікації ситуацій, ідентифікації математичних моделей, ситуаційної згортки критеріїв, багатокритеріальної оптимізації зв'язані з базою знань, що містить базу ситуацій, базу структур математичних моделей, ситуаційні згортки критеріїв і алгоритми багатокритеріальної оптимізації.

UA 97574 U



Корисна модель належить до автоматичного управління випарними установками цукрового заводу.

Відомі способи управління випарною установкою (патенти № 36411, 2001 р., бюл. № 3, № 23666, 1998 р., бюл. № 4), в яких управління здійснюється сукупністю автоматичних регуляторів окремих технологічних параметрів (рівня, температури, концентрації, тиску). Недоліком таких способів є неврахування нестаціонарності об'єкта через змінювання якісних показників соку та сиропу, змінювання пароспоживання, що приводить до зниження якості сиропу.

Як найближчий аналог (прототип) вибрана система управління випарною установкою (Патент України 70552 А від 15.10.2004 р., бюл. № 10), що складається із датчиків, виконавчих механізмів, багатовимірного регулятора, бази знань, блоків оцінки вектора стану та розпізнавання ситуацій. Основний недолік даної системи полягає в тому, що не враховується, через складність поведінки об'єкта, ситуаційна залежність пріоритетів критеріїв ефективності, основними з яких є якість, продуктивність та питомі витрати ресурсів.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення якості продукції, збільшення виходу цукру та економія енергоресурсів.

Поставлена задача вирішується тим, що в системі багатокритеріального управління випарною установкою, яка включає датчики, виконавчі механізми, багатовимірний регулятор, блок оцінки вектора стану та базу знань, згідно з корисною моделлю, датчики послідовно з'єднані з блоком оцінки вектора стану, блоком класифікації ситуацій, блоком ідентифікації математичних моделей, блоком ситуаційної згортки критеріїв, блоком багатокритеріальної оптимізації, багатовимірним регулятором і виконавчими механізмами, а вихід блока оцінки вектора стану під'єднаний до багатовимірного регулятора, також вихід блока класифікації ситуацій під'єднаний до входів блока ідентифікації математичних моделей, блока ситуаційної згортки критеріїв, блока багатокритеріальної оптимізації, причому блоки класифікації ситуацій, ідентифікації математичних моделей, ситуаційної згортки критеріїв, багатокритеріальної оптимізації зв'язані з базою знань, що містить базу ситуацій, базу структур математичних моделей, ситуаційні згортки критеріїв і алгоритми багатокритеріальної оптимізації.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічними результатами полягає в наступному.

Сигнали про технологічні змінні $\bar{Y}$ випарної установки надходять від датчиків (див креслення) на блок оцінки вектора стану, в якому здійснюється видалення аномальних вимірювань, відновлення пропусків в даних та їх фільтрація. Сформований вектор стану $\bar{X}$ подається на багатовимірний регулятор, який на основі закладених в ньому алгоритмів регулювання через виконавчі механізми реалізує управляючі дії $\bar{U}$ на випарну установку. Разом

з тим, значення вектора стану $\bar{X}$ надходять на блок класифікації ситуацій, в якому формується за певними ознаками поточна ситуація, яка за допомогою нейронного класифікатора Кохонена належить до певного класу ситуацій, що зберігається у базі ситуацій із бази знань. Для визначеного класу ситуацій блоком ідентифікації математичних моделей вибирається із бази структур математичних моделей, яка знаходиться в базі знань, відповідно до даного класу ситуацій структура математичної моделі для кожного із критеріїв ефективності об'єкта:

$$F = \begin{Bmatrix} K_i \\ P_i \\ W_i \end{Bmatrix}^s \quad \begin{array}{l} \text{— якість сиропу;} \\ \text{— продуктивність установки;} \\ \text{— питомі втрати та витрати} \\ \text{ресурсів,} \end{array}$$

де i - поточна ситуація;

s - загальна кількість ситуацій.

Для відповідних структур математичних моделей проводиться ідентифікація їх параметрів у вигляді числових значень.

На основі визначеного класу ситуацій та отриманих математичних моделей блоком ситуаційної згортки критеріїв визначається на основі закладених в базі знань ситуаційних згорток критеріїв схема компромісу критеріїв за Парето. В блоці багатокритеріальної оптимізації розв'язується задача багатокритеріальної оптимізації:

$$F^* = \max_{Q_i \in R^n} F, \quad A_i^J(\text{MIN}) \leq A_i^J \leq A_i^J(\text{MAX}),$$

де R^n - простір параметрів стану;

$A_I^j(\text{MIN}) \leq A_I^j \leq A_I^j(\text{MAX})$ - область допустимой зміни параметрів, причому $A_I^j(\text{MIN})$ - "нижче норми", $A_I^j(\text{MAX})$ - "вище норми".

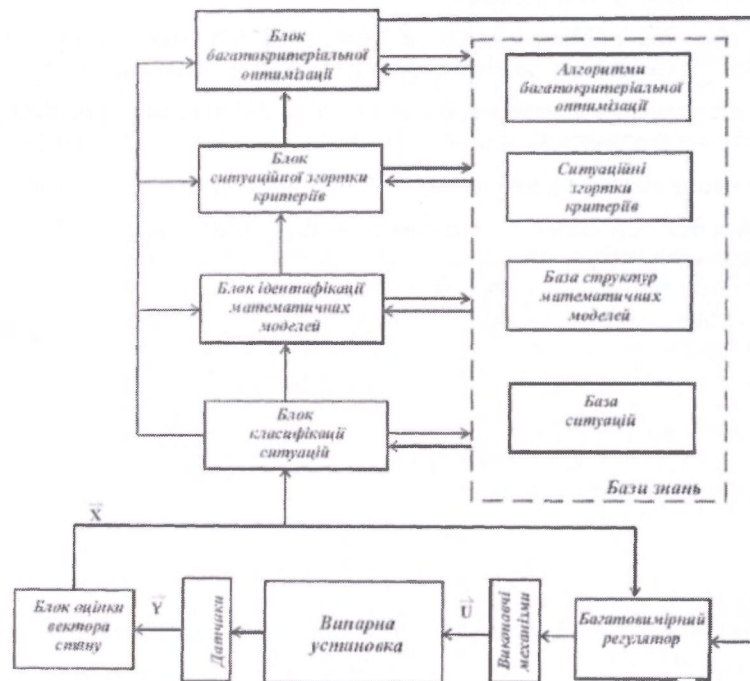
Задача багатокритеріальної оптимізації вирішується з урахуванням ситуації, що склалась у випарній установці, шляхом вибору ефективного алгоритму багатокритеріальної оптимізації та ситуаційної згортки критеріїв, які зберігаються в базі знань.

Розраховані оптимальні значення технологічних параметрів у вигляді коригуючих завдань надходять на багатовимірний регулятор, який завдяки виконавчим механізмам змінює вектор управління $\bar{U}$.

Технічний результат корисної моделі полягає у підвищенні якості продукції, збільшенні виходу цукру та економії енергоресурсів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система багатокритеріального управління випарною установкою, що складається із датчиків, виконавчих механізмів, багатовимірного регулятора, блока оцінки вектора стану та бази знань, яка відрізняється тим, що датчики послідовно з'єднані з блоком оцінки вектора стану, блоком класифікації ситуацій, блоком ідентифікації математичних моделей, блоком ситуаційної згортки критеріїв, блоком багатокритеріальної оптимізації, багатовимірним регулятором і виконавчими механізмами, а вихід блока оцінки вектора стану під'єднаний до багатовимірного регулятора, також вихід блока класифікації ситуацій під'єднаний до входів блока ідентифікації математичних моделей, блока ситуаційної згортки критеріїв, блока багатокритеріальної оптимізації, причому блоки класифікації ситуацій, ідентифікації математичних моделей, ситуаційної згортки критеріїв, багатокритеріальної оптимізації зв'язані з базою знань, що містить базу ситуацій, базу структур математичних моделей, ситуаційні згортки критеріїв і алгоритми багатокритеріальної оптимізації.



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