



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71122** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
G06F 15/00
G05B 23/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

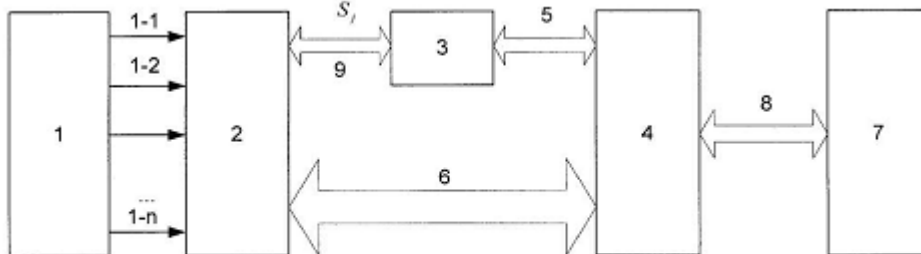
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 12603	(72) Винахідник(и): Николайчук Ярослав Миколайович (UA), Ширмовська Надія Геннадіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.10.2011	(73) Власник(и): ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2012, Бюл.№ 13	

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

(57) Реферат:

Спосіб контролю параметрів технологічного процесу включає циклічний вимір значень кожного параметра і їхнє запам'ятовування, визначення стану технологічного процесу шляхом порівняння вимірюваних значень параметра з граничними уставками, при цьому додатково вводять ідентифікацію стану квазістаціонарного об'єкта, визначають структурну автокореляційну функцію та нормований коефіцієнт взаємкореляції, за якими порівнюють ковзні статистичні характеристики математичного сподівання.



Фиг. 1

UA 71122 U

Корисна модель належить до контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для контролю процесу виміру у системах збору і підготовки інформації автоматизованих систем керування технологічними процесами складних виробничих комплексів, зокрема для контролю та ідентифікації промислових установок буріння.

5 Відомий спосіб контролю параметрів технологічного процесу (А. с. СРСР № 1541561, кл. G05B 23/02, БИ № 5, 1990) полягає у багаторазовому вимірі фізичного параметра і прийнятті за вірне значення величини параметра статистичної оцінки середнього значення та визначення стану технологічного процесу шляхом порівняння вимірюваного значення параметра з граничними уставками та видають сигнал про стан технологічного процесу.

10 Недоліком відомого способу є звужені функціональні можливості й низька інформативність, оскільки результатом аналізу технологічного процесу є контроль відхилення тільки по амплітуді усереднених значень вимірів в границях апертури уставки, а також не враховує квазістаціонарності об'єкта контролю.

15 Найбільш близьким за технічною сутністю є спосіб контролю параметрів технологічного процесу (деклараційний патент України на корисну модель № 9631, кл. G06F 15/00, бюл. № 10, 2005), що включає циклічний вимір значень кожного параметра об'єкта і їхнє запам'ятовування, визначення стану технологічного процесу шляхом порівняння вимірюваних значень параметра з граничними уставками і видачу сигналу про це, контроль отриманого значення параметра в процесі виконання виміру кожного значення параметра і його запам'ятовування, формування і 20 запам'ятовування коду стану параметра, порівняння сформованого коду стану параметра з кодом стану цього ж параметра, визначення частоти зміни стану параметра і контроль перевищення нею встановленого значення.

Недоліком даного способу є звужені функціональні можливості й інформативність, обумовлені тим, що контроль обмірюваного значення параметрів з граничними уставками 25 відбувається тільки по амплітуді контрольованих параметрів технологічного процесу, що при незначних короткотривалих відхиленнях параметрів від норми можуть утворювати імпульсні та інші завади, приводити до гіперчутливості параметри технологічного процесу через відсутність можливості контролю відхилення від норми технологічних параметрів статистичних значень ковшного математичного сподівання, середньостатистичної динаміки обчислення ковшної 30 структурної кореляційної функції та ковшних нормованих коефіцієнтів взаємкореляції між різними парами технологічних параметрів, що суттєво звужує функціональні можливості й інформативність способу. Іншим недоліком відомого способу є не врахування квазістаціонарності об'єкта контролю і аналіз всіх параметрів об'єкта, в той час як в кожному квазістаціонарному стані число контролю параметрів є суттєво меншим. Наприклад, при 35 контролі установок буріння загальне число параметрів може сягати 32, в той час як в кожному стані необхідно контролювати не більше 12, можуть існувати такі стани об'єкта контролю як "очікування", "ремонт", "простій", "аварія", коли реєструється тільки час перебування об'єкта в одному з названих станів.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу контролю параметрів 40 технологічного процесу шляхом розширення функціональних можливостей та збільшення його інформативності.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі контролю параметрів технологічного процесу, що включає циклічний вимір значень кожного параметра і їхнє 45 запам'ятовування, визначення стану технологічного процесу шляхом порівняння вимірюваних значень параметра з граничними уставками, згідно з корисною моделлю додатково вводять ідентифікацію стану квазістаціонарного об'єкта, визначають структурну автокореляційну функцію та нормований коефіцієнт взаємкореляції, за якими порівнюють ковшні статистичні характеристики математичного сподівання.

Ковшні статистичні характеристики математичного сподівання обчислюються, згідно виразу:

$$50 L_1 = \begin{cases} 0, a_1 < M_j < a_2 \\ 1, a_1 \geq M_j \geq a_2 \end{cases},$$

$$M_j = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n+j} x_{i+j}, i = 1, 2, \dots, l$$

де - число контрольованих параметрів технологічного об'єкта, структурна кореляційна функція, згідно виразу:

$$L_2 = \begin{cases} 0, b_1 < C_{xx}(j) < b_2 \\ 1, b_1 \geq C_{xx}(j) \geq b_2 \end{cases},$$

$$C_{xx}(j) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i+j}^{n+j} (x_i - x_{i-j})^2, j = \overline{0, m}$$

де

та коефіцієнти нормованої взаємкореляції між двома параметрами, згідно виразу:

$$L_3 = \begin{cases} 0,0 < \rho_{xy} < 1 \\ 1,0 \geq \rho_{xy} \geq -1 \end{cases},$$

$$\rho_{xy} = \frac{R_{xy}(0)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}, \sigma_x = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i+j}^{n+j} (x_i - M_x)^2, \sigma_y = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i+j}^{n+j} (y_i - M_y)^2$$

де

5 Уведення ідентифікатора стану квазістаціонарного об'єкта та порівняння ковзних статистичних характеристик математичного сподівання, структурної автокореляційної функції та нормованого коефіцієнта взаємкореляції дозволяє збільшити функціональні можливості й інформативність способу контролю параметрів технологічного процесу.

10 Система контролю, що реалізує пропонуванний спосіб, на кресленні зображено датчики вимірів параметрів 1, 1-2, ..., 1-n, блок збору інформації 2, до інформаційного входу якого підключені датчики 1-1, 1-2, ..., 1-n, пульт оператора 3, пристрій підготовки інформації 4, першу шину 5, що з'єднує пристрій підготовки інформації 4 і пульт оператора 3, другу шину 6, що з'єднує пристрій підготовки інформації 4 і блок збору інформації 2, блок введення інформації 1, третю шину 8, що з'єднує блок виведення інформації 7 і пристрій підготовки інформації 4, шину 15 9, що з'єднує пульт оператора 3 і блок збору інформації 2.

Блок збору інформації 2 призначений для видачі по сигналу ідентифікації стану об'єкта контролю від пульта 3 кодів значень вимірних параметрів і передачі їх в пристрій підготовки інформації 4.

20 Коди вимірних значень, які передаються по шині 6 супроводжуються кодом стану об'єкта S_j , які передаються по шині 5 з пульта оператора 3 в блок попередньої підготовки інформації 4.

Пристрій підготовки інформації 4 являє собою програмний контролер, що реалізує паралельне опитування датчиків і перетворення кодів вихідних величин датчиків, отриманих від блока збору інформації 2 у значення відповідних параметрів. На виході блока збору інформації 2 за допомогою шини 6 в пристрій підготовки інформації надходить набір кодів ансамблю 25 параметрів, які визначаються кодом стану керування S_j , що надходить з пульта оператора 3 шиною 9 в блок збору інформації 2. Необхідність паралельного формування кодів параметрів об'єкта, які надходять у пристрій підготовки інформації 4 обумовлено необхідністю виключення ефектів старіння інформації, які можуть виникати при організації циклічного опитування датчиків і негативно впливають на розрахунок структурної кореляційної функції та коефіцієнтів 30 нормованої взаємкореляції.

Процес виміру значення параметрів запропонованим способом включає наступні етапи:

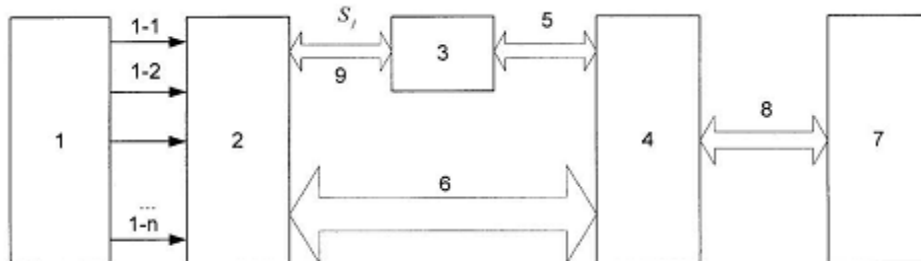
- з пульта оператора 3 подачу сигналу стану об'єкта S_j по шині 9 подається в блок збору інформації 2, а по шині 5 в пристрій підготовки інформації 4;
- прийом і розшифровку сигналу виклику ансамблів n з m параметрів блока збору інформації 2 і видачу кодів з його багатоканального аналого-цифрового перетворювача (АЦП на кресленні не показаний) в пристрій підготовки інформації 4;
- перетворення і запам'ятовування отриманих значень кодів параметрів;
- визначення стану технологічного процесу;
- виведення значення параметрів оператора.

40 Пропонуванний спосіб передбачає наступні види контролю, виконувани в приведеному нижче порядку:

- контроль перебування отриманого значення ковзного математичного сподівання M_j контрольованих параметрів в області можливих значень норми;
- контроль середньостатистичної динаміки $C_{xx}(j)$ станів об'єкта по кожному параметру в 45 області можливих значень норми;
- контроль нормованих коефіцієнтів взаємкореляції між кожною парою параметрів ρ_{xy} в області можливих значень норми.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5 Спосіб контролю параметрів технологічного процесу, що включає циклічний вимір значень кожного параметра і їхнє запам'ятовування, визначення стану технологічного процесу шляхом порівняння вимірюваних значень параметра з граничними уставками, який **відрізняється** тим, що додатково вводять ідентифікацію стану квазістаціонарного об'єкта, визначають структурну автокореляційну функцію та нормований коефіцієнт взаємкореляції, за якими порівнюють ковзні статистичні характеристики математичного сподівання.



Комп'ютерна верстка Д. Шеврун

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