

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 72906

СПОСІБ ОЦІНКИ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ СТАНУ
ДЕГРАДУЮЧОЇ ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

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

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **27.08.2012.**

Перший заступник Голови
Державної служби
інтелектуальної власності України

О.В. Янов





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72906** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
G05B 17/00
G05B 23/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 05798	(72) Винахідник(и): Павлов Вадим Володимирович (UA), Павлова Світлана Вадимівна (UA), Харченко Володимир Петрович (UA), Чепіженко Валерій Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.05.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.08.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.08.2012, Бюл.№ 16	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)

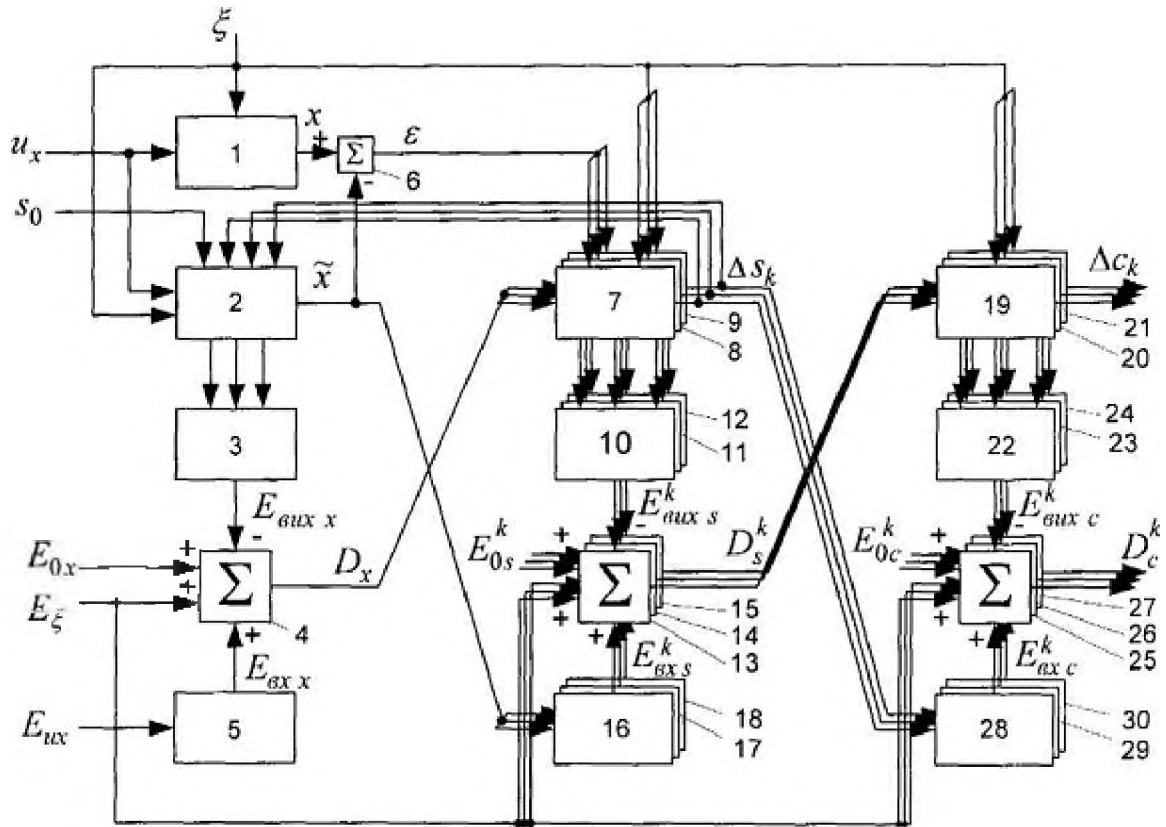
(54) СПОСІБ ОЦІНКИ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ СТАНУ ДЕГРАДУЮЧОЇ ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

(57) Реферат:

Спосіб оцінки зміни параметрів технічного стану деградуючої динамічної системи, при якому:

- обчислюють прогнозовані значення параметрів технічного стану системи;
- обчислюють прогнозовані значення вихідних змінних системи за її моделлю, засновані на прогнозованих значеннях параметрів технічного стану системи;
- визначають різницю між прогнозованими й обміркованими значеннями вихідних змінних системи;
- обчислюють зміни параметрів технічного стану системи, засновані на різниці між прогнозованими й вимірними значеннями вихідних змінних системи. На кроці а) у перший момент часу визначають початкове значення параметрів технічного стану системи. В наступні моменти часу обчислюють прогнозовані значення параметрів технічного стану системи на основі обчислення збільшень параметрів технічного стану системи за моделлю.

UA 72906 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до області керування складними динамічними технічними системами, а саме до способів модельного представлення складної деградуючої технічної системи як об'єкта керування зі змінюваними параметрами, її стану та змінюваною вартістю системи.

5 Відомий спосіб визначення деградації промислового газотурбінного двигуна за його аналітичною моделлю, що ґрунтується на характеристиках конструктивних елементів і описі термодинамічного й аеродинамічного поведіння двигуна [1]. Модель дозволяє визначати значення вимірюваних вихідних змінних або змінних, залежних від вхідних змінних, а також дозволяє обчислювати оцінку незалежних параметрів, що відповідають ознакам деградації 10 двигуна. Як ознаки деградації конструктивних елементів двигуна використовують відхилення параметрів технічного стану від установлених нормативних значень. Оцінка відхилення параметрів виробляється на основі ітераційної процедури Ньютона-Рапсона.

Недоліками відомого способу визначення деградації промислового газотурбінного двигуна за його аналітичною моделлю є:

- 15 - ітераційна процедура має лінійну швидкість збіжності;
- спосіб передбачає необхідність обчислювати похідну функції, тому його неможливо застосувати у випадках, коли функція задана таблицею або коли в деяких точках похідна відсутня;
- складність застосування способу для функцій багатьох змінних.

20 Відомий також спосіб діагностування газотурбінного двигуна, що дозволяє розрізнити швидке погіршення його технічного стану через раптові події й поступове погіршення, обумовлене накопиченням ушкоджень у всіх конструктивних елементах двигуна [2]. Оцінку зміни параметрів технічного стану двигуна виробляють на основі обробки результатів статистичних випробувань або використання нейронних мереж.

25 Недоліками даного способу є необхідність накопичення статистичних даних про тренди параметрів газотурбінного двигуна та ведення відповідної бази даних.

Найбільш близьким технічним рішенням, вибраним за прототип, є спосіб оцінки зміни параметрів технічного стану або симптомів деградації системи [3]. Спосіб полягає в тому, що для одержання оцінки параметрів технічного стану системи на поточному кроці використовують оцінку параметрів технічного стану на попередньому часовому кроці в якості початкового значення. Прогноз вихідних змінних системи виробляють за моделлю системи, на вхід якої подають множину вимірюваних значень вхідних змінних системи й отримані на поточному кроці оцінки параметрів її технічного стану. Вихідні змінні моделі порівнюють з вихідними змінними системи для одержання похибки. На основі цієї похибки виробляється корегування оцінки 30 параметрів технічного стану системи.

Недоліками технічного рішення, вибраного за прототип, є:

- 35 - даний спосіб може бути ефективно використаний лише для окремих типів динамічних систем, таких як індустриальні газотурбінні двигуни та двигуни внутрішнього згорання, що працюють на стаціонарних режимах роботи при відсутності зовнішніх збурень і перехідних процесів;
- наявність ітераційних процедур і використання апарата теорії ймовірностей і математичної статистики при визначенні оцінок технічного стану системи;
- необхідність ведення бази даних ознак деградації системи.

45 В основу корисної моделі поставлена задача розширення функціональних можливостей моделі оцінки зміни параметрів технічного стану технічної системи та забезпечення її універсальністю за рахунок введення в модель і урахування енергетичних процесів, що протікають в елементах системи на всьому інтервалі її життєвого циклу.

Суть корисної моделі в способі оцінки зміни параметрів технічного стану деградуючої динамічної системи, при якому:

- 50 а) обчислюють прогнозовані значення параметрів технічного стану системи;
- б) обчислюють прогнозовані значення вихідних змінних системи за її моделлю, засновані на прогнозованих значеннях параметрів технічного стану системи;
- в) визначають різницю між прогнозованими та вимірюваними значеннями вихідних змінних системи;

55 г) обчислюють зміни параметрів технічного стану системи, засновані на різниці між прогнозованими та вимірюваними значеннями вихідних змінних системи,

досягається тим, що на кроці а) у перший момент часу визначають початкове значення параметрів технічного стану системи, а в наступні моменти часу обчислюють прогнозовані значення параметрів технічного стану системи на основі обчислення збільшень параметрів 60 технічного стану системи за моделлю.

Суть корисної моделі також досягається тим, що на кроці г) збільшення параметрів технічного стану системи обчислюють на основі подачі на вхід моделі зміни параметрів технічного стану системи значення загальних втрат енергії, що одержують у результаті підсумовування сповненої енергії, витраченої на забезпечення цільового функціонування системи, енергії, закладеної в конструкцію системи, енергії збурення цільового функціонування системи, а також вхідної корисної енергії, призначеної для забезпечення цільового функціонування системи.

Суть корисної моделі також досягається тим, що обчислення зміни вартості системи, викликані її деградацією, виконують шляхом подачі на вхід моделі зміни вартості системи значення втрат енергії, пов'язаного зі зміною параметрів технічного стану системи, що одержують у результаті підсумовування енергії, витраченої на зміну параметрів технічного стану системи, енергії, закладеної в систему для забезпечення заданих початкових значень параметрів системи, енергії збурення, що впливає на параметри системи, а також енергії, витраченою системою на забезпечення цільового функціонування системи.

Порівняльний аналіз технічного рішення, що заявляється, із прототипом, дозволяє зробити висновок, що спосіб оцінки зміни параметрів технічного стану деградуючої динамічної системи, що заявляється, відрізняється тим, що на кроці а) у перший момент часу визначають початкове значення параметрів технічного стану системи, а в наступні моменти часу обчислюють прогнозовані значення параметрів технічного стану системи на основі обчислення збільшень параметрів технічного стану системи за моделлю, на кроці г) збільшення параметрів технічного стану системи обчислюють на основі подачі на вхід моделі зміни параметрів технічного стану системи значення загальних втрат енергії, що отримується у результаті підсумовування повної енергії, витраченої на забезпечення цільового функціонування системи, енергії, закладеної в конструкцію системи, енергії збурення цільового функціонування системи, а також вхідної корисної енергії, призначеної для забезпечення цільового функціонування системи, обчислення зміни вартості системи, викликаного її деградацією, виконують шляхом подачі на вхід моделі зміни вартості системи значення втрат енергії, пов'язаного зі зміною параметрів технічного стану системи, що одержують у результаті підсумовування енергії, витраченої на зміну параметрів технічного стану системи, енергії, закладеної в систему для забезпечення заданих початкових значень параметрів системи, енергії збурення, що впливає на параметри системи, а також енергії, витраченої системою на забезпечення цільового функціонування системи.

Таким чином, спосіб оцінки зміни параметрів технічного стану деградуючої технічної системи, що заявляється, відповідає критерію корисної моделі "новизна".

Суть корисної моделі пояснюється рисунками, де на фіг. 1 представлена структурна схема загальної моделі, що реалізує заявлений спосіб, на фіг. 2 показана структурна схема моделі динаміки елемента технічної системи, на фіг. 3 показана структурна схема моделі зміни параметрів технічного стану елемента технічної системи,

на фіг. 4 показана структурна схема моделі зміни вартості елемента технічної системи.

Спосіб оцінки зміни параметрів стану деградуючої технічної системи реалізується в такий спосіб.

1. Складну технічну систему розділяють на множину елементів. Динаміку зміни вихідних параметрів кожного елемента технічної системи представляють еталонною математичною моделлю, формалізованою диференціальним рівнянням не вище другого порядку виду

$$(A + \Delta A) \frac{d^2 \tilde{x}}{dt^2} + (B + \Delta B) \frac{d\tilde{x}}{dt} + (D + \Delta D) \tilde{x} = W_{\xi}^x \xi + W_u u, (1)$$

де ξ - збурення, що діють на елемент системи; u - керування, спрямоване на цільове функціонування елемента системи; A , B і D - коефіцієнти, що залежать від параметрів елемента системи; ΔA , ΔB і ΔD - збільшення коефіцієнтів, що характеризують зміну технічного стану елемента системи в процесі його експлуатації; W_{ξ}^x і W_u - функції узгодження рівнів вхідних параметрів з моделлю динаміки елемента системи; \tilde{x} - оцінка узагальненої вихідної координати елемента системи.

Елемент складної системи зображений на фіг. 1 у вигляді блока 1, а модель його динаміки, що відповідає рівнянню (1), зображена на фіг. 1 у вигляді блока 2.

2. На вхід блока 2 (фіг. 1) подають початкові значення параметрів елемента системи $s_0 = |A_0 B_0 D_0|$, значення збільшень параметрів елемента системи $\Delta s_k = |\Delta A \Delta B \Delta D|$ ($k \in [1, 2, 3]$), а також сигнали керування u , збурення ξ , аналогічні тим, що надходять на реальний елемент системи. Функція $f_A(A, \Delta A)$ на фіг. 2 має вигляд

$$f_A(A, \Delta A) = \frac{1}{A + \Delta A} \quad (2)$$

3. На виході блока 2 одержують оцінку \tilde{x} узагальненої координати елемента системи, що подають на суматор 6, де обчислюють різницю ξ між вимірним значенням узагальненої координати x реального елемента системи 1 і оцінкою узагальненої координати \tilde{x} , обчисленої за моделлю 1.

5 4. Із блока 2 у блок 3 передають величини $\frac{d^2\tilde{x}}{dt^2}$, $\frac{d\tilde{x}}{dt}$, \tilde{x} , де обчислюють інтегральні значення енергії, витраченої на цільове функціонування системи:

$$E_1^x = K_1 \int \left(\frac{d^2\tilde{x}}{dt^2} \right)^2 dt;$$

$$E_2^x = K_2 \int \left(\frac{d\tilde{x}}{dt} \right)^2 dt;$$

$$E_3^x = K_3 \int (\tilde{x})^2 dt,$$

де K_1, K_2, K_3 - масштабні коефіцієнти.

5. У блоці 3 розраховують сумарну вихідну енергію, що елемент системи затратив на своє цільове функціонування:

$$E_{\text{вих } x} = \sum_{i=1}^3 E_i^x \quad (4)$$

10 6. На вхід блока 5 подають значення корисної енергії керування $E_{\text{вх}}$, спрямованої на забезпечення цільового функціонування системи. У блоці 5 розраховують значення енергії $E_{\text{вх } x}$, що надходить на вхід елемента системи з урахуванням динаміки органа керування, що регулює подачу в елемент системи корисної енергії керування $E_{\text{вх}}$

$$a_x \frac{d^2 E_{\text{вх } x}}{dt^2} + b_x \frac{d E_{\text{вх } x}}{dt} + d_x E_{\text{вх } x} = W_x E_{\text{вх}}, \quad (5)$$

де a_x, b_x, d_x - постійні коефіцієнти.

15 7. На суматорі 4 обчислюють значення загальних втрат енергії в елементі системи, викликаних її конструктивними й експлуатаційними особливостями (люфти в зчленуваннях, тертя й т.ін.)

$$D_x = E_{\text{вх } x} + g_1 E_\xi + g_2 E_{0x} - E_{\text{вих } x} \quad (6)$$

де E_ξ - енергія збурень, що діють на систему; E_{0x} - енергія, закладена в конструкцію системи в момент часу, що характеризує початок її експлуатації, g_1 і g_2 - масштабні коефіцієнти.

20 8. Динаміку збільшень кожного з параметрів елемента системи $\Delta s_1 = \Delta A$; $\Delta s_1 = \Delta B$; $\Delta s_1 = \Delta D$ представляють еталонною математичною моделлю, формалізованою диференціальним рівнянням не вище другого порядку виду

$$\left(M_k + W_{k1}^s \varepsilon \right) \frac{d^2 \Delta s_k}{dt^2} + \left(N_k + W_{k2}^s \varepsilon \right) \frac{d \Delta s_k}{dt} + \left(R_k + W_{k3}^s \varepsilon \right) \Delta s_k = W_{\xi k}^x \xi + W_{D,k} D_x, \quad (7)$$

25 де M_k, N_k і R_k - коефіцієнта моделі (6); $W_{k1}^s \varepsilon, W_{k2}^s \varepsilon, W_{k3}^s \varepsilon$ - збільшення коефіцієнтів моделі (7), що забезпечують їхнє підстроювання при ненульовому значенні сигналу ε ; $W_{\xi k}^x$ і $W_{D,k}$ - функції узгодження рівнів вхідних сигналів ξ і D_x з моделлю динаміки збільшень параметрів елемента системи; $k \in [1, 2, 3]$.

Моделі динаміки збільшень параметрів елемента системи, що відповідає рівнянню (7), зображені на фіг. 1 у вигляді блоків 7, 8, 9, а їхня структура представлена на фіг. 3.

30 9. На вхід блоків 7, 8, 9 (фіг. 1) подають сигнали D_x, ε, ξ . Функція на фіг. 3 має вигляд

$$f_M(M_k, \Delta M_k) = \frac{1}{M_k + W_{k1}^s \varepsilon} \quad (8)$$

10. На виході блоків 7, 8, 9 одержують збільшення параметрів елемента системи $\Delta s_k = |\Delta A \Delta B \Delta D|$, обумовлені його старінням у процесі експлуатації та зберігання. Збільшення Δs_k передають на вхід блока 2 для підстроювання коефіцієнтів A, B і D.

5 11. Із блоків 7, 8, 9 у блоки 10, 11, 12 відповідно передають величини $\frac{d^2 \Delta s_k}{dt^2}$, $\frac{d \Delta s_k}{dt}$, Δs_k , де обчислюють інтегральні значення енергії, витраченої елементом системи на зміну його параметрів:

$$E_1^s = L_{1k} \int \left(\frac{d^2 \Delta s_k}{dt^2} \right)^2 dt ;$$

$$E_2^s = L_{2k} \int \left(\frac{d \Delta s_k}{dt} \right)^2 dt ; \quad (9)$$

$$E_3^s = L_{3k} \int (\Delta s_k)^2 dt ,$$

де L_{1k} , L_{2k} , L_{3k} - масштабні коефіцієнти.

12. У блоках 10, 11, 12 розраховують енергію, що елемент системи затратив на зміну своїх параметрів A, B і C:

$$E_{\text{вих } s}^k = \sum_{i=1}^3 E_i^s . \quad (10)$$

10 13. На вхід блоків 16, 17 і 18 подають значення узагальненої вихідної координати \tilde{x} елемента системи. У блоках 16, 17 і 18 обчислюють енергію $E_{\text{Bx } s}^k$, що подається на вхід елемента системи для забезпечення заданого значення його k-го параметра

$$a_s \frac{d^2 E_{\text{Bx } s}^k}{dt^2} + b_s \frac{d E_{\text{Bx } s}^k}{dt} + d_s E_{\text{Bx } s}^k = W_s^x \tilde{x} , \quad (11)$$

де a_s , b_s , d_s - постійні коефіцієнти, W_s^x - функція узгодження рівнів сигналів.

15 14. На суматорах 13, 14 і 15 обчислюють значення загальних втрат енергії D_{ks} в системі, викликаних зміною її параметрів

$$D_s^k = E_{\text{Bx } s}^k + g_{k1}^s E_{\xi}^s + g_{k2}^s E_{0s}^k - E_{\text{Bx } s}^k , \quad (12)$$

де E_{0s}^k - енергія, закладена в елемент системи для забезпечення заданого значення його k-го параметра в момент початку експлуатації, g_{k1}^s і g_{k2}^s - масштабні коефіцієнти.

20 15. Динаміку зміни вартості елемента системи Δc_k , викликані зміною кожного з його параметрів Δs_k , представляють математичною моделлю, формалізованою диференціальним рівнянням не вище другого порядку виду

$$Q_k \frac{d^2 \Delta c_k}{dt^2} + T_k \frac{d \Delta c_k}{dt} + U_k \Delta s_k = W_{\xi k}^c \xi + W_{D_s k} D_s , \quad (13)$$

де Q_k , T_k і U_k - коефіцієнти моделі (12); $W_{\xi k}^c$ і $W_{D_s k}$ - функції узгодження рівнів вхідних сигналів ξ і D_s з моделлю зміни вартості елемента системи.

Моделі зміни вартості елемента системи, що відповідає рівнянню (12), зображені на фіг. 1 у вигляді блоків 19, 20 і 21, а їхня структура представлена на фіг. 4.

25 16. На вхід блоків 19, 20 і 21 (фіг. 1) подають сигнали D_s^k із блоків 13, 14 і 15 відповідно. На виході блоків 19, 20 і 21 одержують збільшення вартостей Δc_k , обумовлених зміною параметрів технічного стану елемента системи через його старіння в процесі експлуатації й зберігання. Сума цих збільшень дає повну зміну вартості елемента системи:

$$\Delta C = \sum_{k=1}^3 \Delta c_k . \quad (14)$$

30 17. Із блоків 19, 20 і 21 у блоки 22, 23 і 24 відповідно передають величини $\frac{d^2 \Delta c_k}{dt^2}$, $\frac{d \Delta c_k}{dt}$, Δc_k , де обчислюють інтегральні значення енергії, витраченої елементом системи при зміні його вартості:

$$E_1^c = P_{1k} \int \left(\frac{d^2 \Delta c_k}{dt^2} \right)^2 dt ;$$

$$E_2^c = P_{2k} \int \left(\frac{\Delta c_k}{dt} \right)^2 dt ;$$

$$E_3^c = P_{3k} \int (\Delta c_k)^2 dt ,$$

де P_{1k} , P_{2k} , P_{3k} - масштабні коефіцієнти.

18. У блоках 22, 23 і 24 розраховують енергію, що елемент системи затратив на зміну своєї вартості через зміну параметрів А, В і С:

$$E_{\text{вих } c}^k = \sum_{i=1}^3 E_i^c .$$

19. На вхід блоків 28, 29 і 30 подають значення збільшень параметрів елемента системи ΔS_k . У блоках 28, 29 і 30 обчислюють енергію $E_{\text{вх } c}^k$, що елемент системи затратив на зміну своїх параметрів

$$a_c \frac{d^2 E_{\text{вх } c}^k}{dt^2} + b_c \frac{d E_{\text{вх } c}^k}{dt} + d_c E_{\text{вх } c}^k = W_c^s \Delta S_k ,$$

де a_c , b_c , d_c - постійні коефіцієнти, W_c^s - функція узгодження рівнів сигналів.

20. На суматорах 25, 26 і 27 обчислюють значення загальних втрат енергії $D_{\text{кв}}$ в елементі системі, викликаних зміною її вартості

$$D_c^k = E_{\text{вх } c}^k + g_{k1}^c E_{\xi}^c + g_{k2}^c E_{0c}^k - E_{\text{вих } c}^k ,$$

де E_{0c}^k - енергія, закладена в елемент системи для забезпечення його заданої вартості в момент початку експлуатації, g_{k1}^c і g_{k2}^c - масштабні коефіцієнти.

Підвищення ефективності використання заявленого способу в порівнянні із прототипом полягає в тому, що:

заявлений спосіб є універсальним інтегрованим способом оцінки параметрів технічного стану будь-якої технічної системи, що працює як у стаціонарних, так і в нестаціонарних умовах, у тому числі й на перехідних режимах, в умовах дії ударних навантажень на систему;

заявлений спосіб не вимагає ітераційних процедур пошуку рішення;

заявлений спосіб заснований на методах гарантованого одержання результату;

заявлений спосіб вільний від необхідності ведення бази даних ознак деградації системи;

використання універсальних моделей, формалізованих диференціальними рівняннями не вище другого порядку, дозволяє моделювати процеси деградації й пов'язану з ними зміну вартості великого класу систем, тобто спосіб має властивість універсальності;

заявлений спосіб поширюється на технічні системи зі складною структурою, якщо ця структура може бути представлена як у упорядкована сукупність елементів, динаміка функціонування яких формалізується диференціальними рівняннями не вище другого порядку.

Джерела інформації:

1. Європейський патент № EP 1 233 165 А, МПК G05В 23/02, G05В 17/02, 2002 - аналог.

2. Європейський патент № EP 1 418 481 А, МПК G05В 23/02, G05В 17/02, 2004 - аналог.

3. Європейський патент № EP 1 705 542 А1, МПК G05В 23/02, G05В 17/02, 2005 - прототип.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

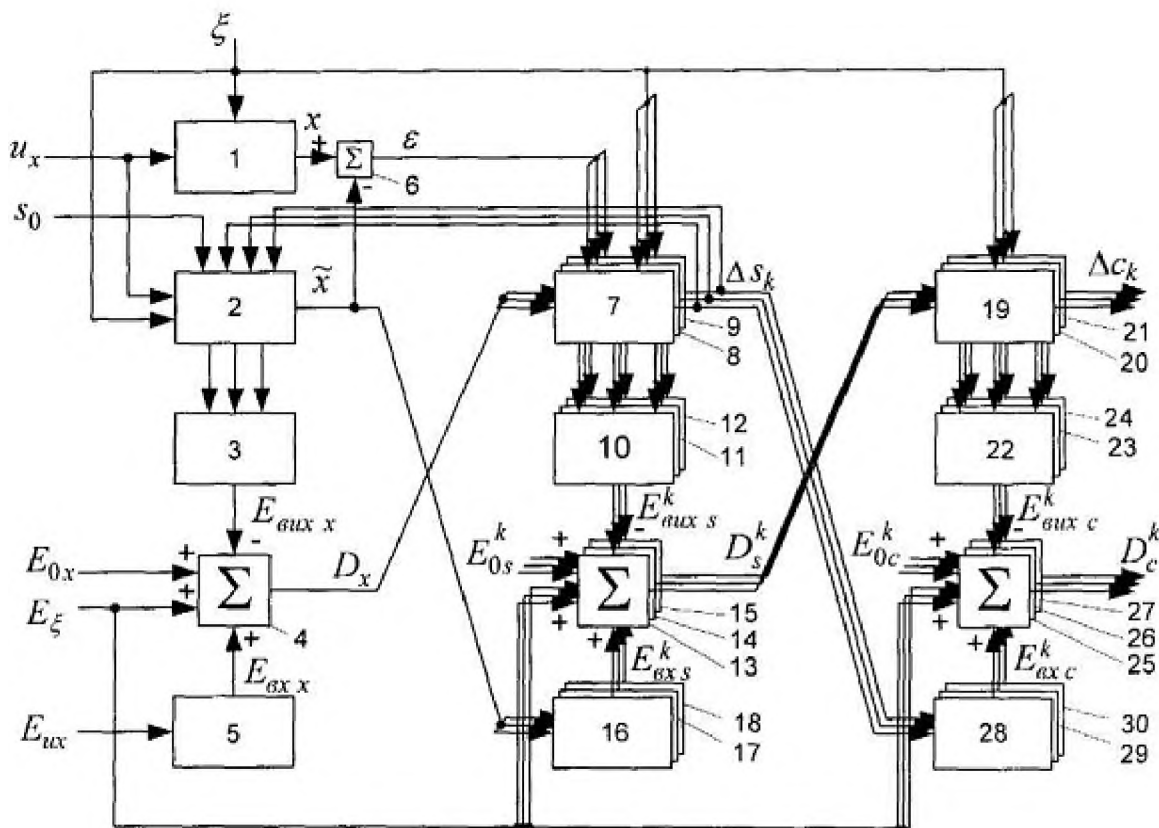
1. Спосіб оцінки зміни параметрів технічного стану деградуєчої динамічної системи, при якому:

- а) обчислюють прогнозовані значення параметрів технічного стану системи;
- б) обчислюють прогнозовані значення вихідних змінних системи за її моделлю, засновані на прогнозованих значеннях параметрів технічного стану системи;
- в) визначають різницю між прогнозованими й обмірjованими значеннями вихідних змінних системи;
- г) обчислюють зміни параметрів технічного стану системи, засновані на різниці між прогнозованими й виміряними значеннями вихідних змінних системи, який **відрізняється** тим, що на кроці а) у перший момент часу визначають початкове значення параметрів технічного стану системи, а в наступні моменти часу обчислюють прогнозовані

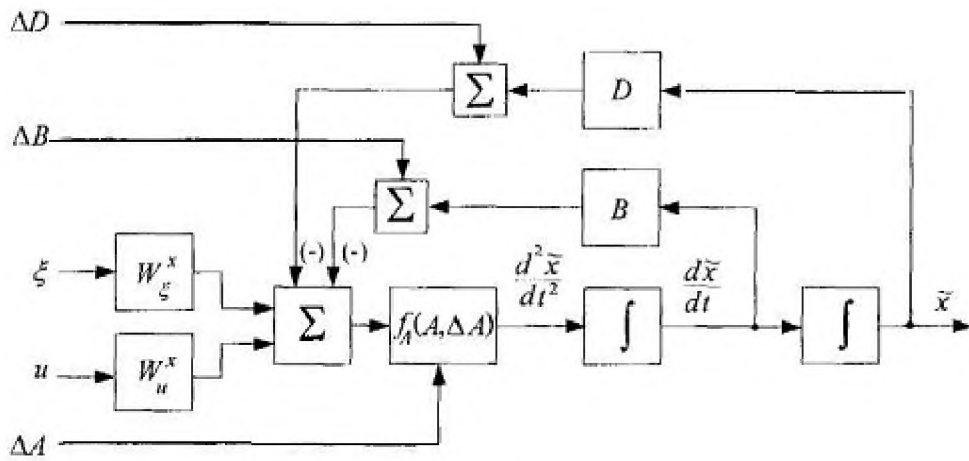
значення параметрів технічного стану системи на основі обчислення збільшень параметрів технічного стану системи за моделлю.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що на кроці г) збільшення параметрів технічного стану системи обчислюють на основі подачі на вхід моделі зміни параметрів технічного стану системи значення загальних втрат енергії, що отримують у результаті підсумовування повної енергії, витраченої на забезпечення цільового функціонування системи, енергії, закладеної в конструкцію системи, енергії збудження цільового функціонування системи, а також вхідної корисної енергії, призначеної для забезпечення цільового функціонування системи.

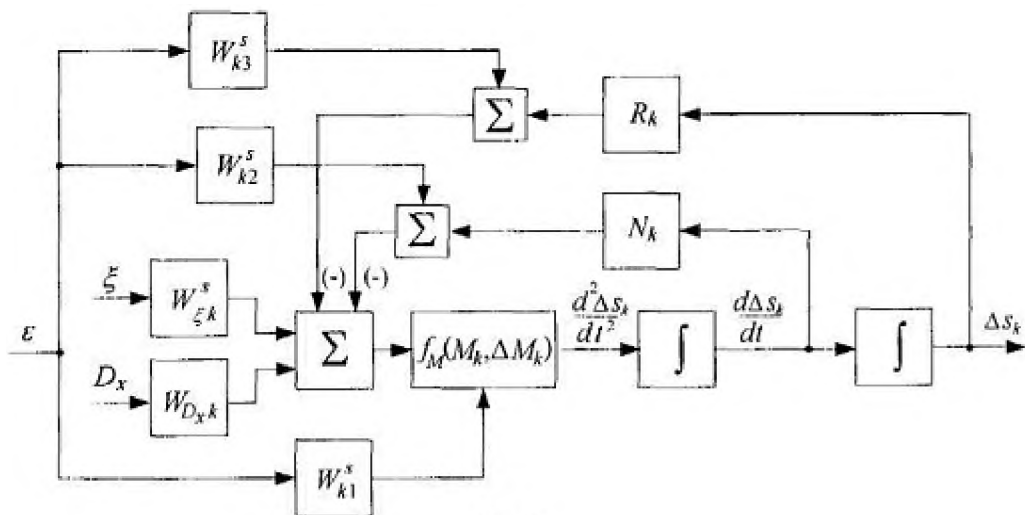
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що обчислення зміни вартості системи, викликані її деградацією, виконують шляхом подачі на вхід моделі зміни вартості системи значення втрат енергії, пов'язаного зі зміною параметрів технічного стану системи, що одержують у результаті підсумовування енергії, витраченої на зміну параметрів технічного стану системи, енергії, закладеної в систему для забезпечення заданих початкових значень параметрів системи, енергії збуджень, що впливають на параметри системи, а також енергії, витраченої системою на забезпечення її цільового функціонування.



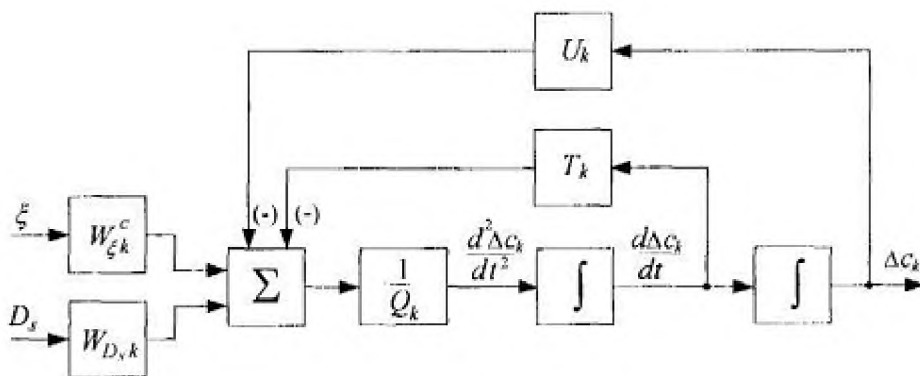
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

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