

Computer simulation of composite materials and composite coatings made it possible to construct a non-stationary heat field and thermal stress field in composite materials and composite coatings with dispersion - strengthened and eutectic types of structures that arise from stationary sources of heat (of friction). It is shown that the configuration of these fields are essentially uniform, there are significant changes in temperature and stress due to heterogeneity of structure heterogeneity thermophysical and mechanical properties of the structural components of composite materials and composite coatings that achieve , depending on the load of friction , melting components, and local stress - up to several GPa. The value of tensile stress and compressive alternating throughout the volume of the composite material and composite coatings. There is a close relationship between the structure of composite materials and composite coatings, the size and shape of structural components and statistical and local values of temperature and stress appropriate nonstationary fields.

To minimize temperature changes and thermal stresses to use uniform size structure of the filler with a maximum dispersion of carbides and align the thermal properties of filler and matrix, which must provide high relaxation ability. According to the results of computer simulation can optimize the composition and structure of composite materials and coatings to enhance their physical and mechanical characteristics and tribotechnical.

composite material, a composite coating, computer modeling, the stress field, the temperature field, the filler matrix

Одержано 14.05.14

УДК 004.82, 621.396

А.С. Коваленко, О.А. Смірнов, проф., д-р техн. наук, О.В. Коваленко, доц., канд. техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет

Структура системи технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем

Розглянуто структуру системи технічної діагностики інтегрованої інформаційної системи. Виділені основні режими контролю її елементів. Визначені складові та функції елементів динамічної експертної системи, що пропонується.

інтегрована інформаційна система, структура системи технічної діагностики

А.С. Коваленко, А.А. Смирнов, проф., д-р техн. наук, А.В. Коваленко, доц., канд. техн. наук

Кировоградский национальный технический университет

Структура системы технической диагностики интегрированных информационных систем

Рассмотрена структура системы технической диагностики интегрированной информационной системы. Выделены режимы контроля ее элементов. Определены составляющие и функции элементов динамической экспертной системы, предлагается.

интегрированная информационная система, структура системы технической диагностики

Постановка проблеми. Аналіз тенденцій розвитку інтегрованих високотехнологічних засобів і систем, що застосовуються в процесі управління всіма видами рухомих об'єктів, як у цивільній, так і у військовій сфері. Постанови Кабінету Міністрів України [1] показують необхідність підтримки інтегрованої інформаційної системи (далі ІС) методом створення підсистеми технічної діагностики.

При проведенні попередніх досліджень була обґрунтована необхідність створення системи технічної діагностики ІС, визначені понятійний апарат та напрями досліджень, представлені пропозиції щодо створення системи технічної діагностики ІС [2-5].

Мета дослідження розглянути структуру системи технічної діагностики ІС.

Інтегрована інформаційна система – це сукупність систем та засобів зв'язку, навігації і спостереження, які забезпечують одержання користувачами достовірної просторово-часової інформації про місцезнаходження об'єктів та їх характеристики, яка формується шляхом інформаційного об'єднання інтегрованих підсистем зв'язку, навігації і спостереження, інформаційних центрів.

Будемо вважати, що в загальному випадку спрощена схема ІС може бути представлена у вигляді, що приведений на рис.1., на якому прийняті наступні позначення:

- $ПУ_n$ – n-ий пункт управління;
- $ДІ_m$ – m-не джерело інформації;
- $ПК_k$ – k-ий пункт контролю;
- $КЗА_p$ – p-ий комплекс засобів автоматизації;
- стрілками позначені канали зв'язку (передачі даних) – КЗ.

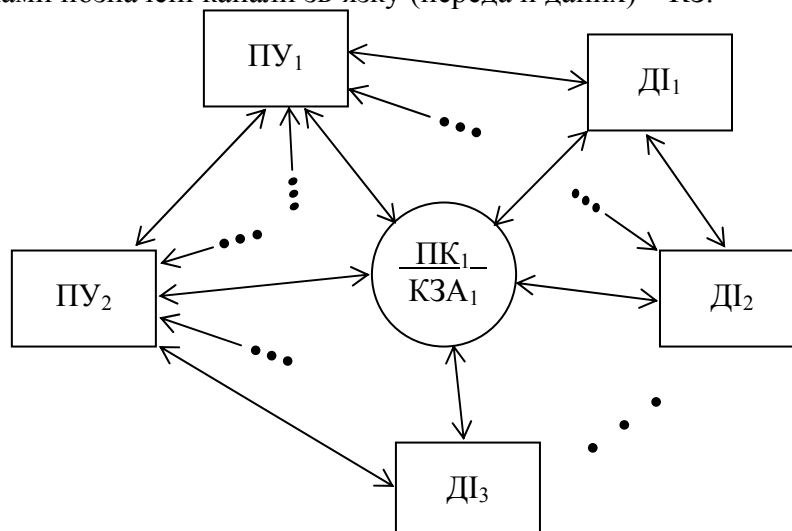


Рисунок 1 – Загальний вигляд спрощеної схеми інтегрованої інформаційної системи

Будь-яку ІС, її окрему гілку або складову можна отримати у відповідності до схеми, зображеної на рис. 1, за допомогою простого правила:

$$S(W) = S(N, M, \dots, K) = \sum_n \delta(N_n) \cdot N_n + \sum_m \delta(M_m) \cdot M_m + \dots + \sum_k \delta(K_k) \cdot K_k, \quad (1)$$

де прийняті наступні умовні позначення:

– $S(W) = S(N, M, \dots, K)$ – ІС або її частка, в яку входять елементи $W = N_n, M_m, \dots, K_k$ – відповідні складові (інтегрованих підсистем зв'язку, навігації, спостереження, інформаційні центри і т.д.);

$$\delta(I_j) = \begin{cases} 1, & \text{if } I_j = \text{true} \\ 0, & \text{if } I_j = \text{false} \end{cases} \quad \text{– символ Кронекера.} \quad (2)$$

Як приклад, на рис. 2 наведені можливі варіанти інтегрованої інформаційної системи, які отримані зі схеми, зображеної на рис. 1 (верхній правий квадрант) при наявності (рис. 2,а) або відсутності (рис. 2,б) додаткових дублюючих каналів зв'язку (передачі даних).

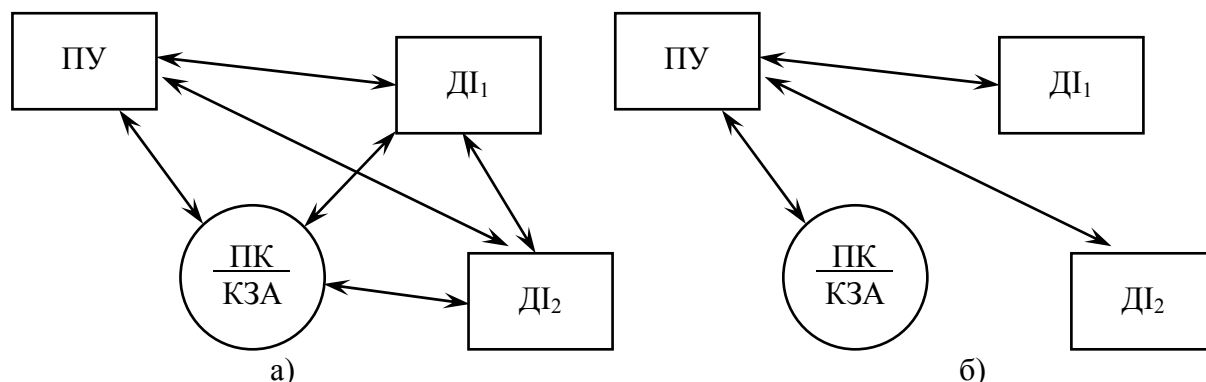


Рисунок 2 – Варіанти інтегрованої інформаційної системи

У цьому випадку правила, що описують ці варіанти, у відповідності до виразу (1) мають наступний вигляд відповідно:

$$S_a(ПК, КЗА, ПУ, ДІ, КЗ) = ПК / КЗА + ПУ + (ДІ_1 + ДІ_2) + \\ + (KЗ_{ПК / КЗА - ПУ} + KЗ_{ПК / КЗА - ДІ_1} + KЗ_{ПК / КЗА - ДІ_2} + KЗ_{ПУ - ДІ_1} + KЗ_{ПУ - ДІ_2} + KЗ_{ДІ_1 - ДІ_2}), \quad (3.a)$$

$$S_b(ПК, КЗА, ПУ, ДІ, КЗ) = ПК / КЗА + ПУ + (ДІ_1 + ДІ_2) + \\ + (KЗ_{ПК / КЗА - ПУ} + KЗ_{ПУ - ДІ_1} + KЗ_{ПУ - ДІ_2}). \quad (3.б)$$

Тоді перевірка гіпотези кожного q-го стану з можливістю сукупності станів Q ПС в цілому (її окремої гілки або складової) може бути записана як функція від правил їх описання в наступному вигляді:

$$q = \begin{cases} true, & \text{if } F_q[S(W)] = F_q[S(N, M, \dots, K)] = \sum_{i=1}^I \prod_{j=1}^{J_i} \delta_q(W_j) = I, \\ false, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

де I – кількість окремих гілок ПС (її окремих складових);

J_i – кількість елементів, що входять в i -ту гілку (складову);

$\delta_q(W_j)$ – символ Кронекера (2), який приймає значення 1 при знаходженні відповідного елемента W_j в q-му стані, та 0 в протилежному.

В якості прикладу наведемо вираз, що описує перевірку гіпотези знаходження в визначеному q-му стані ПС, що зображена на рис. 2-б:

$$F_q[S_6(W)] = \sum_{i=1}^I \prod_{j=1}^{J_i} \delta_q(W_j) = \left\{ \begin{array}{l} I = 2, J_1 = J_2 = 5 \\ S_{61} = ПК / КЗА + КЗ_{ПК / КЗА-ПУ} + ПУ + КЗ_{ПУ-ДІ1} + ДІ1 \\ S_{62} = ПК / КЗА + КЗ_{ПК / КЗА-ПУ} + ПУ + КЗ_{ПУ-ДІ2} + ДІ2 \end{array} \right\} =$$

$$= \delta(ПК / КЗА) \cdot \delta(КЗ_{ПК / КЗА-ПУ}) \cdot \delta(ПУ) \cdot \delta(КЗ_{ПУ-ДІ1}) \cdot \delta(ДІ1) +$$

$$+ \delta(ПК / КЗА) \cdot \delta(КЗ_{ПК / КЗА-ПУ}) \cdot \delta(ПУ) \cdot \delta(КЗ_{ПУ-ДІ2}) \cdot \delta(ДІ2) \quad . \quad (5)$$

Перший та другий доданки правої частини виразу (5) описують перевірку гіпотези знаходження в визначеному q-му стані двох гілок ІС.

Ці гілки відрізняються одна від одної лише: джерелами інформації ($ДІ_1$ та $ДІ_2$) каналами зв'язку джерел інформації з пунктом управління ($КЗ_{ПУ-ДІ1}$ та $КЗ_{ПУ-ДІ2}$). Гіпотеза знаходження ІС (рис. 2.б) в q-му стані є вірною, якщо:

$$F_q[S_6(W)] = \sum_{i=1}^I \prod_{j=1}^{J_i} \delta_q(W_j) = \sum_{i=1}^2 \prod_{j=1}^5 \delta_q(W_j) = 2. \quad (6)$$

Таким чином, технічне діагностування інтегрованих інформаційних систем може бути представлено в вигляді, що приведений на рис. 3.

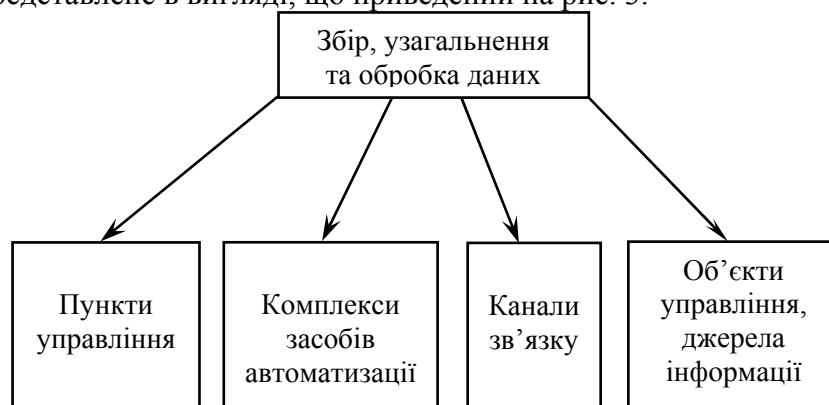


Рисунок 3 – Технічне діагностування інтегрованих інформаційних систем

При цьому технічне діагностування інтегральної інформаційної системи можна поділити на наступні основні види:

1. автономне технічне діагностування, при якому контроль параметрів в кожному елементі ІС здійснюється самостійно – наприклад, функціональний контроль радіолокаційної станції;

2. централізоване технічне діагностування, при якому контроль параметрів ІС або її окремої гілки здійснюється під управлінням визначеного пункту – наприклад, функціональний контроль автоматизованої системи управління, при якому перевіряються як засоби автоматизації, так і канали зв'язку;

3. гібридне технічне діагностування, яке уявляє собою різноманітність комбінацій двох попередніх видів;

В самому технічному діагностуванні інтегральних інформаційних систем умовно можливо виділити наступні основні режими контролю її елементів:

1. поелементний аварійно-профілактичний контроль, при якому контроль кожного елемента здійснюється після його ремонту або усунення відмови;

2. періодичний профілактичний контроль всієї системи або її окремої функціональної гілки;

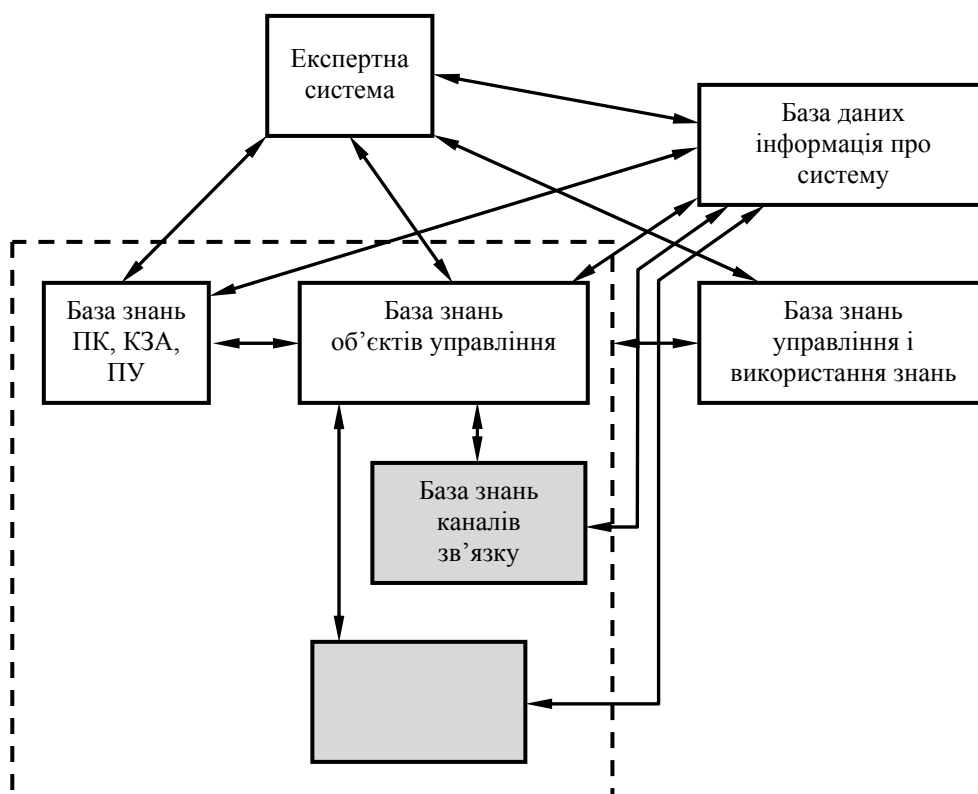
3. поелементний періодичний профілактичний контроль, при якому для кожного елемента у відповідності з його параметрами надійності визначаються оптимальні значення тривалості та періоду профілактичного контролю.

З урахуванням вищенаведеного та попередніх досліджень, викладених в роботах [4-5], система технічного діагностування інтегрованих інформаційних систем повинна включати в себе та реалізовувати:

- знання про об'єкти системи, їх можливі технічні стани та параметри;
- формалізовані описи об'єктів та моделі їх технічних станів;
- діагностичні моделі, що визначають причинно-наслідкові зв'язки між технічним станом об'єкту діагностування (вихідними і внутрішніми параметрами його структури) та діагностичними сигналами (вихідними параметрами);
- раціональну сукупності інформаційного, технічного, математичного забезпечення, обслуговуючого персоналу, засобів і методів визначення технічного стану;
- накопичування знань та урахування їх при подальшому діагностуванні;
- самооцінку та самонавчання, динамічну зміну своєї структури.

Це дає можливість шукати потрібну структуру системи технічного діагностування інтегрованих інформаційних систем у вигляді динамічної експертної системи технічного діагностування. Динамічна експертна система технічного діагностування, що пропонується, має загальний вигляд, який представлений на рис. 4.

На рис. 4 пунктирною лінією відокремлені окремі елементи системи технічного діагностування, що вже частково входять до складу інтегрованої інформаційної системи.



Висновки. Таким чином, у результаті проведених досліджень запропоновані наступні основні складові та функції окремих елементів динамічної експертної системи. До складу баз входять знання про відповідні об'єкти, їх можливі технічні стани та параметри. При зміні структури ПС до складу баз вносяться відповідні корегування. За допомогою наявних діагностичних алгоритмів здійснюється перевірка об'єктів ПС, та у разі їх відповідності діагностичним моделям, що закладені, приймається рішення про відповідний технічний стан. Як приклад, варіантами опису об'єкту та алгоритму його перевірки можуть бути вирази (3.6) та (5) відповідно. Невідповідність отриманих при діагностуванні даних діагностичним моделям, що мають, викликає зміни в базах, що містять інформацію про систему та здійснюють управління та використання знань. Це викликано створенням нових як діагностичної моделі, так і алгоритму діагностування, які в наступному можуть використовуватись для пошуку аналогічних несправностей.

Подальші дослідження будуть спрямовані на поглиблення знань про об'єкти запропонованої динамічної експертної системи та їх взаємозв'язків, а саме:

- конкретизацію структури баз даних;
- створення інтелектуальних інформаційних систем;
- розробку об'єктно-орієнтованих технологій;
- оцінку оперативності проведення діагностування технічного стану.

Список літератури

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 17 вересня 2008 р. N 834 «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об'єктами (зв'язок, навігація, спостереження)».
2. Кожанова А.С. Система технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем – обґрунтування необхідності створення, визначення понятійного апарату та напрямів досліджень / Кожанова А.С., Смірнов О.А., Савченко М.П., Ізосімов Д.М., Мороз В.В. // Тези доповідей 13-ї науково-технічної конференції «Створення та модернізація озброєння і військової техніки в сучасних умовах». м. Феодосія. 5-6 вересня 2013 г. -Феодосія: НВК ДНВЦ ЗСУ, 2013. – С.187-188.
3. Смірнов О.А. Обґрунтування необхідності створення систем технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем / О.А. Смірнов, А.С. Кожанова, О.В. Коваленко // Системи обробки інформації. – Харків: ХУ ПС. – 2013 – Вып. 6(113). – С. 255-257.
4. Кожанова А.С. Визначення основних напрямків досліджень щодо створення системи технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем / А.С. Кожанова, О.А. Смірнов, А.В. Челпанов // Тези доповідей IV науково-технічної конференції «Проблемні питання розвитку озброєння та військової техніки Збройних сил України». м. Київ. 16-20 грудня 2013 р. – Київ: ЦНДІ ОВТ ЗСУ. – 2013. – С. 293.
5. Коваленко А.С. Підсистема технічної діагностики для автоматизації процесів керування в інтегрованих інформаційних системах / Коваленко А.С., Смірнов О.А., Коваленко О.В. // Системи озброєння і військова техніка. – Випуск 1(37) – X.: ХУПТ – 2014.

Anna Kovalenko, Alexey Smirnov, Alexander Kovalenko

Kirovograd National Technical University

Structure of technical diagnostics integrated information systems

In conducting preliminary studies was the necessity of establishing a system of technical diagnostics IIS defined definitions and research directions, presented proposals for the establishment of technical diagnostics of integrated information systems. The purpose of the study consider the structure of technical diagnostics IIS.

The technical diagnosis of integrated information systems should include and implement : knowledge about the objects of their possible technical conditions and parameters; formalized descriptions of the objects and model their technical condition; diagnostic models that determine the causal relationship between the technical condition diagnosing object (output and internal parameters of its structure) and diagnostic signals (output parameters); rational set of information, technical, mathematical software, maintenance personnel, tools and

methods for determining the technical state ; accumulation of knowledge and regard them with further diagnosis; self-esteem and self-learning, dynamic change of its structure.

The structure of the database includes knowledge of relevant objects, their possible technical conditions and parameters. When you change the structure of the database IIS made the appropriate adjustments. With current diagnostic algorithm checks the objects IIS, and in case of compliance diagnostic model, build, a decision about the appropriate technical condition.

integrated information system, the structure of technical diagnostics

Одержано 13.06.13

УДК 681.17; 681.5.015

**Ю.М. Пархоменко, доц., канд. техн. наук, М.Д. Пархоменко, доц.,
М.О. Ліккей, магістрант**

Кіровоградський національний технічний університет

Автоматизація процесу висіву просапних культур сівалкою СУПН-8 за технологією точного землеробства

Досліджуються шляхи створення програмно-адаптивної автоматизованої системи керування змінними нормами висіву просапних культур сівалкою СУПН-8 при сівбі за технологією точного землеробства. Визначаються математичні моделі керування зміною норми висіву і методика поглибленої дискретизації швидкостей обертання валу двигуна при фіксованих кодах управління.

автоматизована система керування, щільність розподілу, інтенсивність, зерновий потік, точне землеробство, сівба, методика регулювання

Ю.М. Пархоменко, доц., канд. техн. наук, М.Д. Пархоменко, доц., М.А. Ліккей, магістрант

Кировоградский национальный технический университет

Автоматизация процесса высева просапных культур сеялкой СУПН-8 по технологии точного земледелия

Исследуются пути создания программно-адаптивной автоматизированной системы управления переменными нормами высева пропашных культур сеялкой СУПН-8 при посеве по технологии точного земледелия. Определяются математические модели управления изменением нормы высева и методика углубленной дискретизации скоростей вращения вала двигателя при фиксированных кодах управления.

автоматизированная система управления, плотность распределения, интенсивность, зерновой поток, точное земледелие, посев, методика регулирования

Зерновий сектор України є стратегічною галуззю економіки держави, джерелом сталого розвитку агропромислового комплексу та основою аграрного експорту. Для збільшення обсягів виробництва зерна і отримання більш стабільних урожаїв програмою “Зерно України – 2015” визначено ряд основних напрямків розвитку зернового господарства, до яких входить і підвищення рівня наукових розробок та впровадження передових ресурсоощадних індустріальних технологій [1]. В останнє десятиліття швидкими темпами стала впроваджуватися нова технологія точного землеробства, яка передбачає не лише стабілізацію норми висіву, а і безперебійну її

© Ю.М. Пархоменко, М.Д. Пархоменко, М.О. Ліккей, 2014