

С.І. Глухов

Київський національний університет ім. Т. Шевченка, Київ

ПОБУДОВА АЛГОРИТМУ РОЗРАХУНКУ ЧАСУ ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МЕТОДІВ ФІЗИЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ

Робота присвячена побудові алгоритму, який дозволить визначати інтервал прогнозування у випадках виходу діагностичного параметру за встановлені межі при використанні методів фізичного діагностування та результатів форсованих випробувань на надійність радіоелектронних компонентів як складових цифрових пристроїв блоків радіоелектронної техніки. Застосування алгоритму дозволить виконувати прогнозування технічного стану цифрових пристроїв та визначати їх остаточний ресурс в роботі нової автоматизованої системи технічного діагностування.

Ключові слова: радіоелектронна техніка, цифрові пристрої, радіоелектронні компоненти, технічний стан, методи фізичного діагностування, прогнозування.

Вступ

Постановка проблеми. У всьому світі радіоелектронна техніка (РЕТ), спектр якої дуже широкий, відіграє надзвичайно важливу роль. До неї відносяться такі об'єкти, як радіолокаційні станції, комплексні засоби автоматизації, засоби зв'язку, засоби спеціального зв'язку, програмно-керовані комплекси, аеродромне обладнання, космічна техніка, а також атомні електростанції як об'єкти критичної інфраструктури.

В сучасних складних воєнно-політичних та економічних умовах України забезпечення постійно зростаючих вимог до надійності як існуючих, так і перспективних зразків РЕТ, є ускладненим. Сьогодні для діагностування об'єктів радіоелектронної техніки широко використовуються методи функціонального діагностування [1–2], які передбачають визначення технічного стану (ТС) на основі порівняння отриманих реакцій з еталонними.

При цьому на вхід цифрових пристроїв (ЦП), з яких складаються блоки об'єктів РЕТ, подаються тестові послідовності [1–2]. Використання такого виду діагностування не дозволяє визначити реальний ТС цифрових пристроїв, наслідком чого є те, що через непередбачуваний час після його проведення він виходить зі строю. Це викликано “природними” труднощами діагностування, обумовленими тим, що на виході цифрових пристроїв буде сформована реакція (послідовність імпульсів), яка відповідає його справному технічному стану при наявності як справних радіоелектронних компонентів (РЕК), так і тих, що мають критичні характеристики або такі, що наближуються до них.

З цієї причини проводити прогнозування технічного стану та визначення остаточного ресурсу цифрових пристроїв з використанням відомих методів діагностування дуже складно. Наслідком цих причин є зменшення значень характеристик надійності, що суперечить сучасним вимогам.

Для покращення характеристик надійності об'єктів РЕТ використовується резервування [3–5], що призводить до значних додаткових фінансових витрат з боку держави, а для об'єктів критичної інфраструктури, де воно має кратність 2–4 [3–4], враховуючи кількість зазначених об'єктів в Україні, розмір цих витрат сягає мільйонів гривень.

Протиріччя, яке виникло, було запропоновано вирішити за рахунок побудови нової автоматизованої системи технічного діагностування (АСТД) радіоелектронної техніки [6–7], в основу роботи якої покладені методи фізичного діагностування [6–7], вільні від недоліків методів функціонального діагностування.

Прогнозування ТС об'єктів радіоелектронної техніки буде проводитись на основі порівняння значень діагностичних параметрів (ДП), отриманих при діагностуванні зазначеними методами, з тими, що отримані в результаті проведення прискорених випробувань радіоелектронних компонентів на надійність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз робіт [1; 8–10] показав, що основна увага приділяється удосконаленню існуючої системи технічного обслуговування і ремонту, і зокрема, її складової – системи технічного діагностування, а також вмонтованих автоматизованих систем діагностування блоків об'єктів радіоелектронної техніки.

Останні дозволяють відносно швидко локалізувати групу цифрових пристроїв, яка включає як працездатні, так і непрацездатні.

Недостатня глибина пошуку несправності вмонтованою системою діагностування призводить до використання агрегатних методів усунення несправності, що викладено в роботах [1; 10–11]. Такі дії призводять до збільшення середнього часу відновлення цифрових пристроїв, а також зменшення значення коефіцієнта готовності як комплексної характеристики надійності радіоелектронної техніки, що суперечить вимогам до них. Крім того, вмонтовані системи діагностування конструктивно не дозволяють проводити прогнозування технічного стану, а несправність визначається за фактом, що має негативні наслідки.

Важливо відмітити те, що існує ряд невизначеностей [4], які ускладнюють проведення прогнозування. Перші виникають при прогнозуванні ресурсу об'єктів складних систем за експлуатаційними даними [4]. Другі виникають при прогнозуванні ресурсу об'єктів, які пов'язані з аналітичним представленням механізмів деградації напівпровідникових матеріалів [4]. Треті виникають з причини обмеженості експериментальних даних процес “деградації – час – фактор” [4]. Такий взаємозв'язок особливо важливий для об'єктів довготривалого використання, для яких зберігання властивостей безвідмовності та довговічності однаково важливі.

Сьогодні практично відсутні експериментальні дані, на основі яких можна будувати моделі відмов об'єктів типу “процес деградації – час – фактор”. Четверті виникають з причини відсутності достовірних моделей, які пов'язують інтервал попередньої історії, час прогнозу та його точність [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про те, що актуальною є розробка методів, які дозволять проводити діагностування на рівнях цифрових пристроїв та РЕК (не відновлювального елемента), а також проведення прогнозування технічного стану та визначення остаточного ресурсу.

У попередніх наукових роботах автора було запропоновано визначення технічного стану з використанням методів фізичного діагностування, а також результатами форсованих випробувань на надійність цифрових радіоелектронних компонентів, з яких складаються цифрові пристрої.

Обробка діагностичної інформації, отриманої при використанні нових методів діагностування, в поєднанні з результатами форсованих випробувань, створює умови для прогнозування технічного стану та визначення остаточного ресурсу, для реалізації чого необхідно вирішення питання визначення інтервалу прогнозування на основі алгоритму, розробка якого є **метою статті**.

Виклад основного матеріалу

У роботах [6–10] були описані методи фізичного діагностування, які дозволяють визначати реальний технічний стан радіоелектронних компонентів як складових цифрових пристроїв блоків зразків радіоелектронної техніки. Сукупність зазначених методів діагностування з результатами форсованих випробувань на надійність радіоелектронних компонентів, а також створеної методики обробки діагностичної інформації являє собою нову методологію, яку доцільно використовувати для побудови нової АСТД радіоелектронної техніки. Її впровадження дозволить при забезпеченні високого рівня безпеки зменшити кратність резервування блоків радіоелектронної техніки, що призведе до заощадження значних фінансових витрат держави. Наслідком впровадження цієї системи є зменшення кількості поступових відмов цифрових пристроїв блоків радіоелектронної техніки, що призводить до зниження середнього часу відновлення та збільшення значення комплексного показника надійності – коефіцієнта готовності.

Наявність залежностей діагностичного параметра (ДП) від часу наробітку, отриманих в ході проведення форсованих випробувань радіоелектронних компонентів на надійність [12], дозволить з достатньо високою вірогідністю проводити прогнозування остаточного ресурсу ЦП, здійснення якого потребує обґрунтування вибору інтервалу прогнозування та побудови алгоритму його визначення. Відомо, що надзвичайно важливою інформацією для оцінки ресурсу обладнання складних систем, є статистичні дані їх реальної експлуатації.

Для визначення показників на основі експлуатаційних даних застосовують два методи [4]:

– непараметричний – при невідомому законі розподілу наробітку на відмову, який включає безпосередню оцінку показників надійності за вибірковими даними;

– параметричний, який при відомому законі розподілу параметрів, які входять у розрахункову формулу показника надійності визначення показника надійності, а оцінку показників надійності – за розрахованими оцінками параметрів закону розподілу.

Метод оцінки та прогнозування ресурсу обладнання об'єктів радіоелектронної техніки, що використовується, згідно з класифікацією, наведеною на рис. 1 [4], відноситься до параметричних, що входить до складу фізико-статистичних методів оцінки та прогнозування. Розподіл значень діагностичних параметрів радіоелектронних компонентів, з яких складається цифровий пристрій, підпорядковується нормальному закону, що треба враховувати при проведенні дослідження.



Рис. 1. Класифікація методів оцінки та прогнозування ресурсу обладнання складних систем

На рис. 2 [4] видно, що при експлуатації з часом збільшується середнє квадратичне відхилення значення ДП від його математичного сподівання. Для поступових відмов, що розглядаються, однією з причин, яка викликає це збільшення, є деградаційні процеси у кристалах цифрових РЕК.

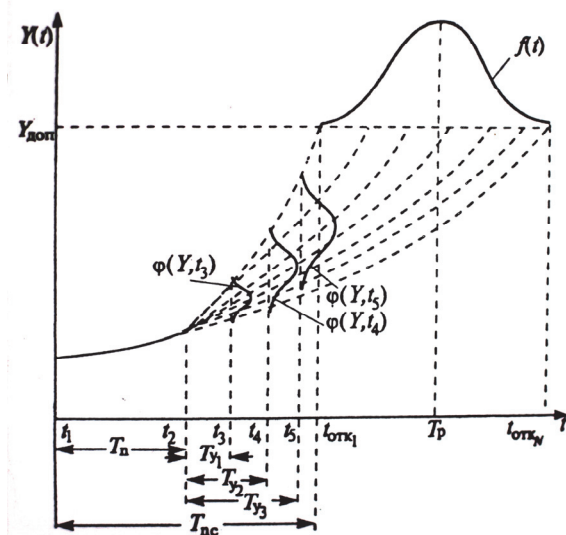


Рис. 2. Динаміка часових характеристик прогнозу технічного стану об'єкта

З метою спрощення операцій прогнозування АСТД було запропоновано наближену характеристику значення ДП від часу, отриману в ході прове-

дення прискорених випробувань, зважаючи на її майже експоненціальний характер, розділити на три ділянки: пряму, криву, пряму.

З геометричної точки зору похідна математичного сподівання для першої та третьої ділянок графіку є тангенсами кутів нахилу і дорівнює числам, при цьому для третьої ділянки воно більше, ніж для другої. Другу ділянку графіку в аналітичному вигляді описують поліномом ступеня в залежності від кривизни графіку, похідна для неї являє собою функцію, ступінь якої буде на порядок нижче за саму функцію. З фізичної точки зору, йдеться про відношення прирощення значення ДП (струму або напруги в залежності від метода діагностування) до інтервалу часу, протягом якого воно відбулося. Інтервал прогнозування має залежати від різниці значень ДП, отриманих під час попередніх перевірок і буде детермінованим у випадку, якщо вони знаходяться в межах довірчого інтервалу (рис. 2), що з деякими припущеннями означає незалежність похідної від часу для першої та третьої ділянки. Похідна для другої ділянки буде на порядок нижче, ніж поліном, який описує її. Для обґрунтування вибору інтервалу прогнозування розглянемо рис. 3. З графіку видно, що:

$$\frac{t_{n+3} - t_{n+2}}{I_{n+3} - I_{n+2}} = \text{ctg}(\angle MCN + \angle DCM),$$

де різниця $t_{n+3} - t_{n+2}$ є інтервалом прогнозування (у загальному вигляді позначається Δt_n).

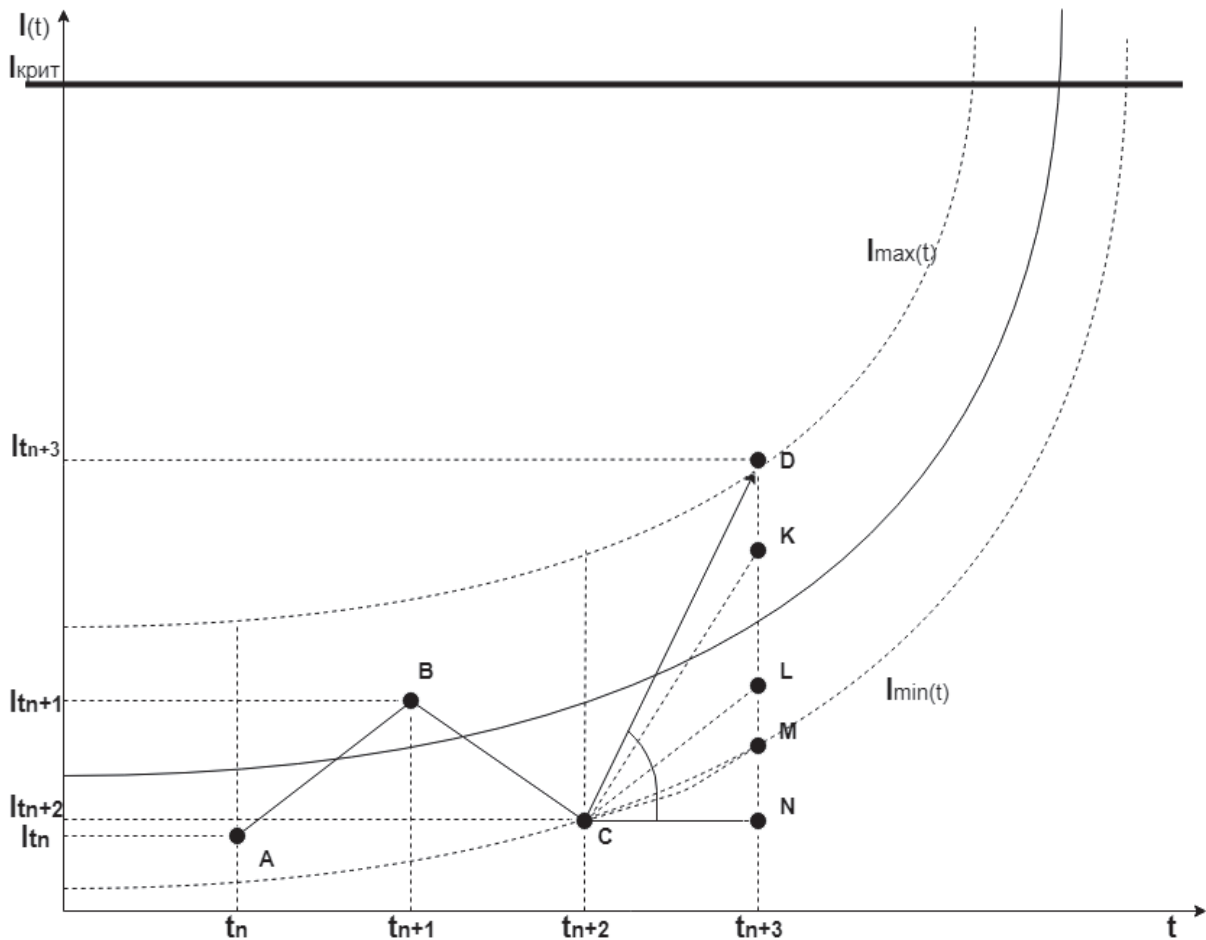


Рис. 3. Графік значень діагностичного параметру, отриманих у ході проведення діагностування

Вираз для розрахунку інтервалу прогнозування, коли значення діагностичних параметрів знаходяться в межах довірчого інтервалу має вигляд:

$$\Delta t_n = | (I_{t_{n+3}} - I_{t_{n+2}}) * ctg(\angle MCN + \angle DCM) |,$$

де т. А (I_{t_n}) – значення діагностичного параметра, виміряне у час t_n (значення ДП знаходиться нижче лінії математичного сподівання, але вище лінії мінімальних значень);

т. В ($I_{t_{n+1}}$) – значення діагностичного параметра, виміряне у час t_{n+1} (значення ДП знаходиться вище лінії математичного сподівання, але нижче лінії максимальних значень);

т. С (t_{n+2}) – значення ДП, виміряне у час t_{n+2} (значення ДП належить лінії мінімальних значень);

т. D (t_{n+3}) – значення діагностичного параметра, виміряне у час t_{n+3} (значення ДП належить лінії максимальних значень),

трикутник MCN доповнює трикутник DCM до прямокутного, при цьому т. М належить лінії мінімальних значень, точки К і L представлені як можливі значення ДП у час (t_{n+3}), що показує як при різних значеннях ДП змінюється $\angle DCM$ від максимального до мінімального значення ДП.

При виході значення діагностичного параметра за межі довірчого інтервалу відношення різниці значень, отриманих під час останньої та передостанньої перевірок будуть різними. Це означає, що якщо під час останньої перевірки (n -ї) значення ДП “вийшло” за межі довірчого інтервалу, але знаходиться в межах критичного $I_{крит}$, інтервал прогнозування треба зменшити. У випадку, коли значення ДП після виходу з “коридору” знову “повертається” до нього, інтервал прогнозування збільшується і може дорівнювати початковому.

Загальний алгоритм роботи АСТД при визначенні часу наступної перевірки технічного стану представлений на рис. 4.

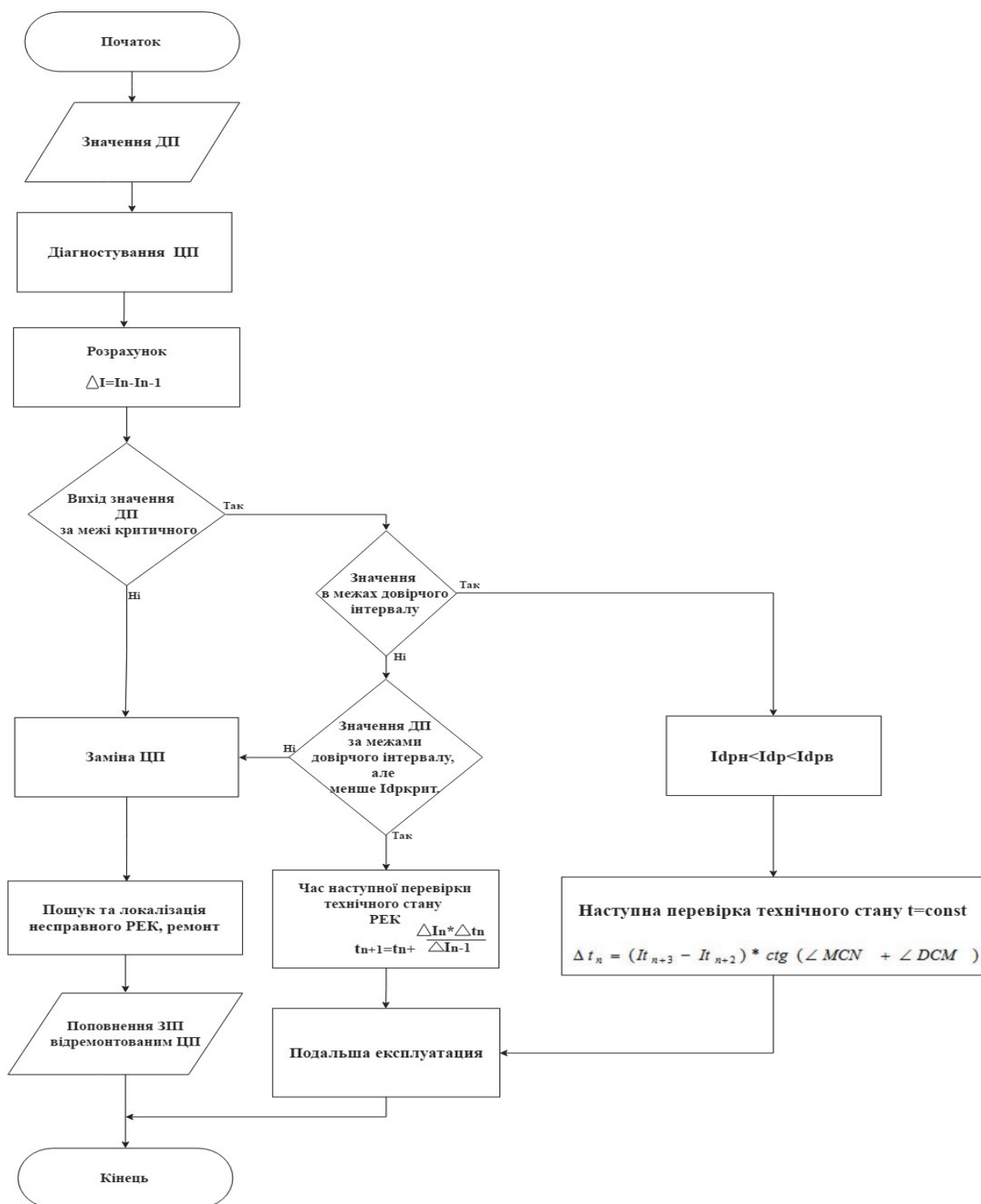


Рис. 4. Загальний алгоритм визначення часу наступної перевірки технічного стану

де I_{dp} – значення ДП, отримане в результаті форсованих випробувань РЕК на надійність;

I_{dp_n} – нижня границя значення ДП;

I_{dp_g} – верхня границя значення ДП;

I_n – значення ДП в n -й момент часу;

I_{n-1} – значення ДП в $n-1$ -й момент часу;

$\Delta I = I_n - I_{n-1}$ – прирощення значення ДП;

t_n – n -й момент часу;

t_{n-1} – $n-1$ -й момент часу;

$\Delta I_n, \Delta I_{n-1}$ – прирощення значення ДП у n -й та $n-1$ -й моменти часу відповідно.

Далі представлено алгоритм визначення часу наступної перевірки ТС у випадках, коли значення діагностичного параметра “виходить” за межі “коридору” (рис. 5).

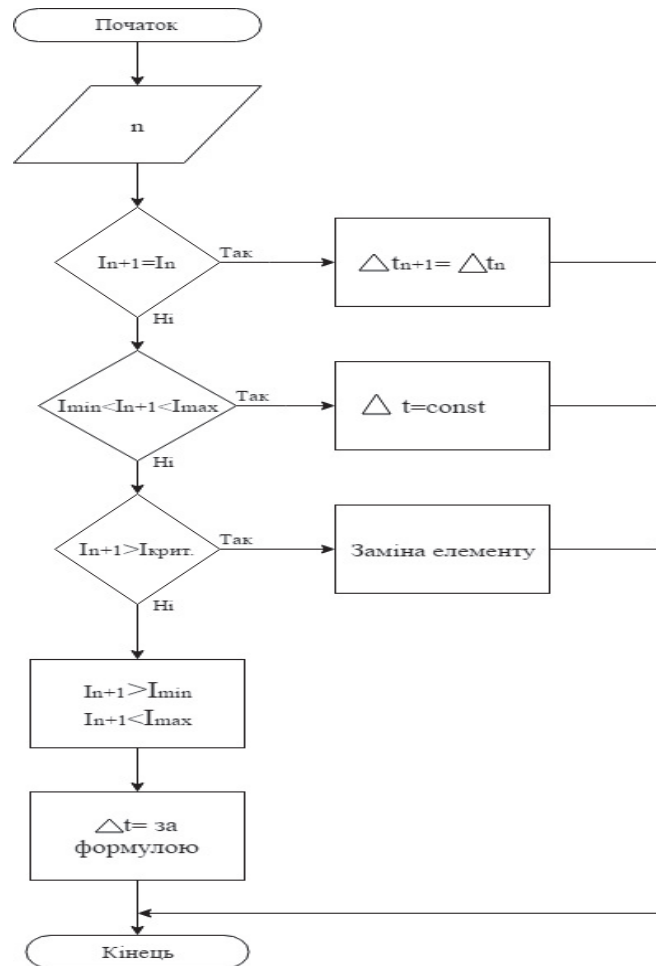


Рис. 5. Алгоритм визначення часу наступної перевірки технічного стану у випадках, коли значення діагностичного параметра знаходиться поза межами “коридору”

У випадку, коли значення ДП виходить за межі критичного (рис. 3), приймається рішення щодо його заміни.

Висновки

1. Проведений аналіз недоліків методів функціонального діагностування, які сьогодні використовуються для визначення технічного стану цифрових пристроїв блоків радіоелектронної техніки.

2. Показано, що для підвищення надійності об’єктів радіоелектронної техніки, і зокрема, об’єктів критичної інфраструктури, використовується резервування кратності 2–4, що потребує значних фінансових витрат з боку держави.

3. Показано місце методу, що використовується, у класифікації оцінки та прогнозування ресурсу обладнання об’єктів радіоелектронної техніки.

4. Представлений загальний алгоритм визначення часу наступної перевірки технічного стану цифрового пристрою.

5. Представлений алгоритм визначення часу наступної перевірки технічного стану цифрового пристрою у випадках, коли значення діагностичного параметра знаходиться поза межами “коридору”.

6. Використання побудованих алгоритмів в роботі автоматизованої системи технічного діагностування радіоелектронної техніки дозволить розраховувати час прогнозування технічного стану цифрових пристроїв радіоелектронної техніки в залежності від попередніх значень діагностичного параметра, які отримані завдяки застосуванню методів фізичного діагностування, що призведе до збільшення коефіцієнту готовності об’єктів радіоелектронної техніки та зменшення фінансових витрат з боку держави.

Список літератури

1. Діагностування аналогових і цифрових пристроїв радіоелектронної техніки: монографія / В.В. Вишнівський, М.К. Жердев, С.В. Ленков, В.А. Проценко. – К.: ТОВ “Компанія ЛІК”, 2009. – 224 с.

2. Жердев М.К. Побудова функціональних перевіряючих тестів для енергодинамічного та електромагнітного методів діагностування / М.К. Жердев, С.В. Ленков, П.А. Шкуліпа // Системи обробки інформації. – 2013. – № 1(108). – С. 49-52.

3. Основи теорії надійності та експлуатації радіоелектронних систем ХНУПС / В.І. Васишин, О.В. Чечуй, С.В. Женжера, А.П. Глушко. – Х.: ХНУПС, 2018. – 268 с.
4. Острейковский В.А. Теория надежности / В.А. Острейковский. – М.: Высш. шк., 2003. – 463 с.
5. Буточнов А.Н. Основы надежности и технического обслуживания радиоэлектронных средств РТВ ПВО – Ч. 1 / А.Н. Буточнов, Б.П. Креденцер. – К.: КВИРТУ ПВО, 1982. – 230 с.
6. Методика розробки діагностичного забезпечення РЕТ на основі енергостатичного методу діагностування з використанням інформаційних технологій / С.В. Ленков, М.К. Жердев, І.В. Толок, С.І. Глухов, Г.Б. Жиров // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – № 4(52). – С. 46-51.
7. Діагностування радіоелектронної техніки на основі енергодинамічного методу: методика та інформаційне забезпечення / М.К. Жердев, О.В. Селюков, С.І. Глухов, С.В. Гахович, М.М. Нікіфоров // Системи озброєння і військова техніка. – 2018. – № 2(54). – С. 23-30. <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.54.03>.
8. Жиров Г.Б. Узагальнена діагностична модель цифрової ВІС для енергостатичного методу діагностування / Г.Б. Жиров // Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. – 2005. – № 11. – С. 54-60.
9. Гахович С.В. Метод діагностування цифрових ТЕЗ / С.В. Гахович // 36. наук. пр. ВІТІ НТУУ “КПІ”. – 2004. – № 4. – С. 24-30.
10. Жердев М.К. Контроль технічного стану цифрових пристроїв енергостатичним методом / М.К. Жердев, В.В. Вишнівський, Г.Б. Жиров // Збірник наукових праць ВІТІ НТУУ “КПІ”. – 2005. – № 1. – С. 51-57.
11. Вишнівський В.В. Проблема побудови автоматизованих систем технічного діагностування інформаційних систем / В.В. Вишнівський // Захист інформації. – 2016. – № 23. – С. 165-176.
12. Вишнівський В.В. Аналіз методів форсованих випробувань для отримання залежності зміни діагностичного параметра від часу напрацювання напівпровідникових РЕК / В.В. Вишнівський, В.В. Василенко, В.В. Кузавков // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2015. – № 1(33). – С. 18-21.

References

1. Vyshnivskiy, V.V., Zherdjev, M.K., Ljenkov, S.V. and Prochenko, V.A. (2009), “*Diagnostuvannja analogovyh i cyfrovyh prystroi'v radioelektronnoi' tehniky*” [Diagnosis of analog and digital devices of electronic equipment], Kompanija LIK Publ., Kyiv, 224 p.
2. Zherdjev, M.K., Ljenkov, S.V. and Shkulipa, P.A. (2013), “Pobudova funkcionalnyh perevirajuchykh testiv dlja energodynamichnogo ta elektromagnitnogo metodiv diagnostuvannja” [Construction of functional checking tests for energy dynamical and electromagnetic methods of diagnostics], *Information Processing Systems*, No. 1(108), pp. 49-52.
3. Vasylyshyn, V.I., Chechuj, O.V., Zhenzhera, S.V. and Glushko, A.P. (2018), “*Osnovy teorii nadijnosti ta ekspluatacii radioelektronnyh system*” [Fundamentals of the theory of reliability and operation of radio electronic systems KNAFU], Kharkiv National Air Forces University, Kharkiv, 268 p.
4. Ostrejkovskij, V.A. (2003), “*Teorija nadezhnosti*” [Reliability theory], High school, Moscow, 463 p.
5. Butochnov, A.N. and Kredencer, B.P. (1982), “*Osnovy nadezhnosti i tehničeskogo obsluzhivanija radioelektronnyh sredstv RTV PVO*” [Fundamentals of reliability and maintenance of radio-electronic means of radio troops of the Red Air Defense], KVIRTU PVO, Kyiv, 230 p.
6. Ljenkov, S.V., Zherdjev, M.K., Tolok, I.V., Gluhov, S.I. and Zhyrov, G.B. (2017), “Metodyka rozrobky diagnostychnogo zabezpechennja radioelektronnoi tehniky na osnovi energostatychnogo metodu diagnostuvannja z vykorystannjam informacijnyh tehnologij” [Method of development of diagnostic provision of RET on the basis of the energy-static method of diagnosis with the use of information technologies], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 4(52), pp. 46-51.
7. Zherdjev, M.K., Seljukov, O.V., Gluhov, S.I., Gahovych, S.V. and Nikiforov, M.M. (2018), “Diagnostuvannja radioelektronnoi' tehniky na osnovi energodynamichnogo metodu: metodyka ta informacijne zabezpechennja” [Diagnostics of electronic equipment on the basis of the energy dynamical method: methodology and information support], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 2(54), pp. 23-30. <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.54.03>.
8. Zhyrov, G.B. (2005), “Uzahal'нена diahnostychna model tsyfrovoi VIS dlja enerhostatychnoho metodu diahnostuvannja” [A generalized diagnostic model of a digital WSI for an energetic diagnostic method], *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv*, No. 11, pp. 54-60.
9. Hakhovych, S.V. (2004), “Metod diahnostuvannja tsyfrovyykh TEZ” [Method of diagnosing digital TRE], *Collection of Scientific Works VITI NTUU “KPI”*, No. 4, pp. 24-30.
10. Zherdjev, M.K., Vishnivskij, V.V. and Zhirov, G.B. (2005), “Kontrol tehničnogo stanu cifrovih prystroyiv energostatychnim metodom” [Control of the technical state of digital devices by the energy-static method], *Collection of Scientific Works VITI NTUU “KPI”*, No. 1, pp. 51-57.
11. Vyshnivskiy, V.V. (2016), “Problema pobudovy avtomatyzovanyh system tehničnogo diagnostuvannja informacijnyh system” [The problem of building automated systems for technical diagnostics of information systems], *Protection of Information*, No. 23, pp. 165-176.
12. Vyshnivskiy, V.V., Vasylenko, V.V. and Kuzavkov, V.V. (2015), “Analiz metodiv forsovanykh vyprobuvan' dlja otrymannja zalezhnosti zminy diahnostychnoho parametra vid chasu napratsiuwannja napivprovodnykovykh REK” [An analysis of methods of the forced tests is for the receipt of dependence of change of diagnostic parameter from time of work of semiconductor REK], *Control, Navigation and Communication Systems*, No. 1(33), pp. 18-21.

Надійшла до редколегії 21.01.2019

Схвалена до друку 5.03.2019

Відомості про автора:**Глухов Сергій Іванович**

кандидат технічних наук доцент
завідувач кафедри
Військового інституту Київського
національного університету ім. Т. Шевченка,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-4918-3739>

Information about the author:**Sergey Glukhov**

Candidate of Technical Sciences Associate Professor
Head of the Department
of the Military Institute of T. Shevchenko
Kyiv National University,
Kyiv, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0002-4918-3739>

**ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРИТМА РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДОВ
ФИЗИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ**

С.І. Глухов

Работа посвящена построению алгоритма, который позволит определять интервал прогнозирования в случаях выхода значения диагностического параметра за установленные пределы при использовании методов физического диагностирования и результатов форсированных испытаний на надежность радиоэлектронных компонентов как составляющих цифровых устройств блоков радиоэлектронной техники. Применение алгоритма позволит выполнять прогнозирование технического состояния цифровых устройств и определять их остаточный ресурс в работе новой автоматизированной системы технического диагностирования.

Ключевые слова: радиоэлектронная техника, цифровые устройства, радиоэлектронные компоненты, техническое состояние, методы физического диагностирования, прогнозирование.

**DESIGN OF THE TIME CALCULATION ALGORITHM FOR THE TECHNICAL STATE FORECASTING
OF RADIO-ELECTRONICS DIGITAL DEVICES' WHEN USING PHYSICAL DIAGNOSIS METHODS**

S. Glukhov

In today's complicated military-political and economic conditions of Ukraine, the provision of ever-increasing requirements for the reliability of both existing and prospective samples of radio-electronic equipment is complicated. Today, for the diagnosis of objects of electronic equipment, methods of functional diagnostics are widely used, which involve the determination of the technical condition on the basis of comparison of the received reactions with the reference ones. The reliability requirements of radio-electronics designed on the element base of different generations are constantly increasing. This is due to the growing number of progressive failures of digital devices of radio-electronics blocks which have been in operation for decades. The reason for the reliability performance degradation of the objects concerned is degradation processes occurring in semiconductor crystals. Meeting the specified requirements becomes complicated, as the existing Maintenance and Repair System uses functional diagnosis methods and the conclusion on the devices' technical state is made based on the comparison of the obtained reactions with the reference ones. Following the diagnosis using the mentioned methods, the digital device with technical state being defined as serviceable may be out of service in unpredictable time resulting in reliability performance degradation and making forecasting virtually impossible. In previous works it has been noted that the arisen contradiction can be resolved given the establishment of a new Technical Diagnosis Automated System based on physical diagnosis methods allowing to determine the real technical state of digital devices with a high probability. This article deals with the design of algorithm that would allow to define the forecasting interval in case diagnostic parameter falls outside the range of set values when using physical diagnosis methods and extreme reliability tests results of radio-electronic components being elements of radio-electronic blocks' digital devices. Using this algorithm should allow to forecast technical state of digital devices and determine their residual life in a new Technical Diagnosis Automated System.

Keywords: radio-electronics, digital devices, radio-electronic components, technical state, physical diagnosis methods, forecasting.