**Левченко Андрій Олександрович. Розроблення адаптивної системи технічної діагностики з прогнозуванням: дис... канд. техн. наук: 05.13.06 / Одеський національний політехнічний ун-т. - О., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Левченко А.О. Розроблення адаптивної системи технічної діагностики з прогнозуванням. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – Автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології. – Одеський національний політехнічний університет, Одеса, 2004.  Дисертація присвячена забезпеченню необхідного рівня безвідмовності СТС за рахунок застосування адаптивної інформаційної системи технічної діагностики з прогнозуванням. Розроблені алгоритми стійкого індивідуального оперативного прогнозу параметричної надійності СТС за статистично неоднорідними даними обмеженого обсягу при відсутності апріорних відомостей про ймовірносні характеристики процесу дрейфу параметрів. Виконано обґрунтування структури алгоритму ідентифікації моделі дрейфу параметра з урахуванням відомого часу відновлення технічного стану. Виконано синтез алгоритму ідентифікації щільності розподілу ймовірностей випадкового процесу дрейфу параметрів у класі суміші невідомого розподілу при неодиничності компонентів у суміші. Отримані розрахункові співвідношення для величини керуючого впливу на процес дрейфу параметра при використанні результатів прогнозу моменту його виходу за межі експлуатаційних допусків. Виконано оцінювання ефективності застосування адаптивної інформаційної системи. | |
| |  | | --- | | 1. Аналізом літературних джерел встановлено, що важливість коректного розв’язання задачі синтезу інформаційних систем управління параметрами СТС визначається тим, що синтез методичного апарату, який повинен ґрунтуватися на алгоритмах ідентифікації інформаційних моделей за статистично неоднорідними даними обмеженого обсягу, дозволяє реалізовувати на практиці контроль із прогнозуванням поведінки діагностичних параметрів. Це дає можливість переходу до найбільш прогресивної стратегії обслуговування – стратегії ТОіР за прогнозованим технічним станом. 2. Контроль із прогнозом поведінки параметрів є ефективним засобом скорочення експлуатаційних витрат для СТС, з одного боку, і підвищення рівня їхнього технічного стану, а також збільшення ресурсу експлуатації – з іншого. Доведено, що прогнозування ймовірностей відмов виключає пошук несправностей, дозволяє обґрунтовано проводити профілактику поступових відмов, найбільш повно використовувати ресурс дорогих комплектуючих елементів. Встановлено також, що прогнозування часу виходу діагностичних параметрів за межі експлуатаційних допусків уможливлює адаптацію об’єму і періодичності заходів ТОіР СТС, підвищує ефективність ремонтно-відбудовних робіт і профілактик. 3. Специфіка управління діагностичними параметрами СТС полягає у відсутності достовірної апріорної інформації про ймовірносні характеристики дрейфу діагностичних параметрів, обмеженому обсязі початкових статистичних даних та статистичній неоднорідності останніх. Тому використання для розв’язання задачі вже існуючих методів неможливо. У зв’язку з цим, для розв’язання головної наукової задачі дисертаційного дослідження був використаний науково-методичний апарат ММК в якості генератора прикладних алгоритмів прогнозу. Логіка статистичного висновку використаного методу зводиться до прямої перевірки адекватності апостеріорних інформаційних моделей для прогнозування за наявними даними. 4. Для підвищення статистичної стійкості медіанного алгоритму ММК, який використовує при обробці результатів вимірювань розрахункову схему квадратичних наближень Вайсфельда-Мудрова МНМ, запропоновано додатково враховувати у вагових коефіцієнтах середній модуль похибки вимірювань відповідно до класу точності діагностичного устаткування. 5. Для оперативного виявлення структурних змін моделей дрейфу для прогнозу відома трьохточкова процедура виявлення розладок моделі узагальнена на випадок одного, двох та чотирьох відліків. 6. Модифікована відома інтерквантильна модель дрейфу випадкового процесу, у якій замість непараметричної оцінки щільності розподілу ймовірностей використана суміш довільних розподілів, а в якості оцінки невиключеної систематичної похибки використаний рівномірний розподіл. 7. Розроблено алгоритм ідентифікації невідомої щільності розподілу ймовірностей випадкового процесу в класі сумішей розподілів, який є раціональним за каппа-критерієм статистичної відтворюваності, а також дозволяє будувати параметричні оцінки щільності розподілів, в загальному випадку, довільного вигляду, в тому числі і несиметричних. 8. Отримані розрахункові співвідношення: для характеристик достовірності контролю з прогнозуванням для випадку негаусового розподілу, для величини керуючого впливу на випадковий процес дрейфу з урахуванням результату прогнозу часу виходу його за межі двосторонніх допусків. Синтезовані алгоритми піддані метрологічній атестації, що підтвердило забезпечення ними необхідних характеристик достовірності. Розв’язано задачу проведення оцінки ефективності застосування адаптивної системи технічної діагностики. 9. Розроблено комплекс алгоритмів для практичної реалізації адаптивної інформаційної системи технічної діагностики СТС із числовим вимірювальним контролем стану. Реалізація результатів дисертаційного дослідження дозволила адаптувати “План регламенту керованих ракет ПівдОК” до умов експлуатації озброєння в Збройних силах України та обґрунтувати раціональну організаційно-штатну структуру в/ч А-1454. | |