

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за присъждане на научната степен „доктор на науките“ на тема: „Разработване, изследване и анализ на нови възможности за повишаване на експлоатационната надеждност на електронни системи“, с автор доц. д-р Антон Славчев Георгиев

автор на становището: проф. дтн. Николай Димитров Минчев

1. Актуалност на разработения в дисертационната работа проблем.

Нарастващото влияние на надеждността на електронните системи върху сигурността и безопасността на съоръженията в транспорта, медицината, промишлеността и други сфери определя актуалността на дисертацията. От изключителна важност е надеждността както на отделните градивни единици, така и експлоатационната надеждност на електронните комплекси.

2. Дисертанта познава добре състоянието на проблема, което се вижда от съдържанието на литературната справка съдържаща 272 заглавия и от начина на представяне и решаване на проблемите. Дисертанта е добре изграден учен с дълъг научен стаж и опит в решаване на сложни инженерни задачи.

3. Избрания от дисертанта подход базиран на Марковски модели за описване на техническото състояние на електронни системи може да даде отговор на целите и задачите на дисертацията.

4. Кратка аналитична характеристика.

Дисертацията е в обем 234 страници. В първа глава е обоснована актуалността на дисертацията, като е очертано ясно състоянието на проблема. На тази база е дефинирана целта и задачите на дисертацията.

Във втора глава се предлагат модели за анализ на експлоатационната надеждност на електронни системи. Анализирано е влиянието на изменението на надеждността на елементите върху надеждността на системата чрез прилагане на алгебрата на събитията. Чрез определените стойности на коефициентите на влияние и известните стойности на отклоненията на параметрите са определени основните числови характеристики на изходния параметър. Обосновано е моделирането на техническото състояние на електронни системи с Марковски модели, като се анализира тяхната приложимост в теорията на надеждността. Стига се до извода, че използването на Марковски модел дава възможност да се направи по-

ефективна работата на системата за непрекъснат контрол на състоянието, както и да се вземат решения относно вида, размера и състава на възстановителните дейности на електронни системи. Приложени са примери за създаване на Марковски модели на електронни системи с конвенционална надеждност, на базата на които би могло да се вземат решения за техническото обслужване. Идеите за прилагане на Марковски модели при изследване и анализ на експлоатационната надеждност са илюстрирани с конкретен пример на електронна система, която трябва да притежава достатъчно високо ниво на надеждността. При оптимизиране на структурния излишък в електронни системи е предложен алгоритъм за оптимизирането на резервирането на електронни системи, базиран на последователно изследване на възможните варианти. Алгоритъма решава един от съществените въпроси при резервирането – кой от основните блокове на системата, с колко резервни блока да бъде резервиран. Предложен е Марковски модел на електронни системи със структурен излишък. Предложен е алгоритъм за прогнозиране на параметричната надеждност, което е илюстрирано с пример.

Трета глава е посветена на създаване, изследване и анализ на стратегии за техническо обслужване на електронни системи. В дисертацията е направена класификация на стратегиите за техническо обслужване в две групи:

- стратегия за техническо обслужване според усвоената част от техническия ресурс на електронната система.

- стратегии за техническо обслужване според техническото състояние на конкретна електронна система в конкретен момент от време. Разгледани и анализирани са:

- стратегии за техническо обслужване включващи само аварийно-възстановителни процеси, които водят до пълно или частично възстановяване на работността.

- блокови стратегии за техническо обслужване.

- блокови стратегии за техническо обслужване със зони на бездействие.

- блокова стратегия с минимални аварийни и пълни профилактични въздействия.

- блокови стратегии с възстановителни дейности, чиито обем и състав зависят от момента на настъпване на отказите.

- строго периодична стратегия на техническо обслужване.

- стратегии за техническо обслужване с възстановителни процедури, чиито обем и съдържание зависят от усвоената част от техническия ресурс.

- стратегии за техническо обслужване с възстановителни процедури, чиито обем и съдържание зависят от техническото състояние на конкретната система.

Анализирано е влиянието на надеждностните показатели на системата за непрекъснат контрол на състоянието върху надеждността на електронната система.

5. Според рецензента в дисертацията са налице приноси състоящи се в следното:

1. Математически аргументирани са следните стратегии за техническо обслужване: стратегия включваща само аварийно - възстановителни процедури; блокови стратегии със зони на бездействие; блокови стратегии с минимални аварийни и пълни профилактични въздействия; блокови стратегии с възстановителни дейности, чиито обем зависи от момента на настъпване на отказа; строго периодични стратегии; стратегии с възстановителни процедури, чиито обем и съдържание зависят от усвоената част от техническия ресурс; стратегии с възстановителни процедури, чиито обем и съдържание зависят от техническото състояние на системата.

2. Математически е аргументиран отговора на въпроса – допустимо ли е при наличие на явен отказ, да не се стартира аварийно възстановяване, а да се изчака поредната профилактика.

Приносите са от вида доказване с нови средства на съществено нови страни на вече съществуващи научни проблеми. Налице е принос от вида създаване на нови класификации, методики, технологии състоящ се в следното:

1. Предложен е модел отчитащ факторите, влияещи на работоспособността на електронните системи и описващ промените, настъпващи под действие на тези фактори. Разработен е алгоритъм за оптимизация на резервирането на електронни системи, чиято надеждност не трябва да е по-ниска от определена, предварително зададена.

2. Създадена е методология, подпомагаща вземането на решение относно периодичността на превантивните контролно-измервателни процедури за оценяване на техническото състояние.

3. Математически са аргументирани критерии за оценка на ефективността на техническото обслужване, които осигуряват обективност при оценяване и създават възможност за оценка на необходимостта от извършване на превантивни замени на елементи при симптоми на изчерпване на техническия ресурс.

4. Намерено е решение за оптимизиране на обхвата и съдържанието на аварийните възстановявания в съответствие с техническото състояние на системите.

5. Изследвано и анализирано е влиянието на системите за непрекъснат контрол на състоянието върху надеждността на електронните апаратури, както и влиянието на надеждността на системата за контрол върху общата надеждност на системата – „електронна система – система за контрол“.

6. Критични бележки.

Дисертацията е посветена на изследвания за повишаване на експлоатационната надеждност на електронни системи, но по същество съдържанието представлява изследвания за повишаване на експлоатационната надеждност на технически системи. Изследваните

стратегии за техническо обслужване имат по-общ характер и се отнасят за технически системи. Обобщението на научни резултати се отнася до една от дефинициите за дисертации за доктор на науките. В случая би следвало да се даде ясен отговор – налице ли е развитие на теорията отнасяща се до надеждност на технически системи и ако има такава да се дефинира ясно и точно. Или прилагайки теорията за надеждност на технически системи при изследване на експлоатационната надеждност на електронни системи получени ли са нови резултати за надеждността и стратегиите за техническо обслужване на електронни системи и какъв е ефекта от това. Цялата теория може да бъде приложена директно в енергетиката и химическата промишленост, където е налице непрекъснат процес на работа. Стратегията на техническо обслужване в тази област е изследвана от много учени и цели институти, т.к. аварийните спирания са свързани с огромни разходи. Голяма част от анализиранияте стратегии за техническо обслужване са прилагани в енергетиката и задълбочено анализирани в общо теоретичен план. Нещо повече, тези стратегии са дефинирани в резултат на приложение на изследвания на високотеоретично ниво.

В този смисъл се налага по-ясно дефиниране на приносите и тяхната значимост за науката и техниката от общо теоретичен (теория на надеждността на технически системи) и конкретно теоретичен (теория на надеждността на електронни системи) характер.

Заклучение

Дисертацията е посветена на актуален проблем. Изследванията са извършени на високо теоретично ниво чрез съвременни математически средства. Резултатите обогатяват теорията, като в същото време имат и практическо значение. Това ми дава основание да предложа присъждането на научната степен „доктор на науките“ на доц. д-р Антон Славчев Георгиев.

Автор на становището:
(проф. д-р. Николай Минчев)