

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д.т.н. Христо Кирилов Радев

на дисертационния труд на маг. инж. Хасан Бесимов Хасанов
на тема: „Разработване и изследване на измервателна апаратура с
паралелна структура за контрол на измервателни уреди, работещи в
динамичен режим“

1. Актуалност на разработваните в дисертационния труд проблеми

Информацията за параметрите определящи положението на плавателните съдове спрямо водната повърхност е от съществено значение за оценката на техните мореходни качества. Това изисква наличие на метрологично осигуряване, включващо методи и средства за измерване на величините, които дефинират клатенето на кораба по шестте му степени на свобода.

Качеството на тези измервания се определя преди всичко от тяхната точност и осигуряване на единството им. Това предполага както проверка и калибриране на средствата за измерване в условия максимално близки до реалните, така и осигуряване на метрологичната проследимост на получените резултати. Във връзка с това задачата за създаване на стенд-симулатор притежаващ качествата на изходен еталон, за проверка и калибриране на уредите и системите измерващи параметрите на движещи се обекти, както в статичен, така и в динамичен режим е определено актуална.

2. Степен на познаване на състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Докторантът показва добро и задълбочено познаване на проблемите в дадената област. Разгледани са голям брой литературни източници,

касаещи характеристиките на физичните величини, които дефинират колебателното движение на кораба, анализирани са възможните структури за изграждане на симулационния стенд. Установени са безспорните предимства на използването на механизми с паралелна структура и преди всичко на структурата на платформата на Стюард, която е заложена в основата на разработката.

Разгледано е решаването на правата и обратната задача на кинематичния синтез на платформата на Стюард и на симулаторите, работещи на нейна основа. Всичко това е позволило на докторанта да формулира целта на дисертацията и задачите за нейната реализация.

3. Съответствие на избраната методика за изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд

Основната цел на дисертационния труд е създаването на апаратура (симулационен стенд) за изследване на уреди и системи, измерващи параметри на движещи се обекти при доказване на нейните референтни качества, респективно възможностите за използването ѝ като изходен еталон.

Считам, че използваните в дисертацията методики, подходи и инструментариум са адекватни на поставената цел и задачи.

4. Приноси в дисертационния труд

Значителна част от дисертацията е посветена на кинематиката на механизмите с паралелна структура и по-специално на кинематиката на симулационния стенд. Тази част се базира на обширен литературен материал, свързан с изследването на платформата на Стюард заложена в основата на стенда и други подобни манипулатори, поради което се затруднявам да дам оценка на научните приноси на дисертанта в тази област. Но ще посоча основните приноси според мен моменти, в областта

на метрологията и метрологичното осигуряване, по която научна специалност е и разработения дисертационен труд. Тези приноси се изразяват в следното:

1. Реализирането на автоматизирана измервателна система, която в общата си цялост представлява стенд-симулатор, базира се на шестстепенната платформа на Стюард, за изследване на измервателни средства в динамичен режим.

2. Разработването на необходимия математически модел, свързващ чрез кинематични съотношения компонентите на вектора на положението на работната платформа на стенда с текущите дължини на актуаторите и конструктивните параметри. Създаденият на базата на този модел интерфейс за връзка и управление, състоящ се от хардуер за връзка между компютъра и актуаторите, софтуер за управление и потребителски интерфейс е достатъчно универсален за да може да бъде използван при разработване на други системи за калибриране на уреди, работещи на различни движещи се обекти.

3. Разработването на изходно средство, представляващо компютърно-измервателна система за изследване на точностните характеристики на различни видове актуатори. Въз основа на изходното средство и създадения математически апарат изведен на базата на правата задача на механизми с паралелна структура се оценява влиянието на актуаторите върху възпроизвеждането на движението на работната платформа на стенда. Референтните качества на изходното средство са обезпечени чрез метрологична верига на проследимост до еталон за дължина.

Вторият от приносите оценявам като научно-приложен, а останалите като приложни.

Следва да се отбележи, че при разработване на дисертацията докторантът показва добра математическа подготовка, както и познаване и

програмни пакети. Това говори, че образователните изисквания към степента „доктор са изпълнени“.

5. Преценка на публикациите по дисертацията

По темата на дисертацията са направени седем публикации, от които една е самостоятелна, а останалите са в съавторство с научния ръководител и доц. д-р Христофор Коев. Едната от публикациите е статия в списание „Механика на машините“, а останалите са доклади, включени в реферирани сборници на научни симпозиуми и конференции.

Публикациите отразяват съществените моменти от дисертационния труд.

6. Автореферат

Авторефератът е направен в съответствие с изисквания на Закона за развитие на академичния състав и Правилника за неговото приложение и отразява достатъчно пълно съдържанието на дисертационния труд.

7. Използване на получените резултати в практиката

За приложение на симулационния стенд в практиката се споменава само в приложен принос №1 от справката за приносите, където се казва „практическата ползност на системата е демонстрирана при изследване на динамичната точност на корабен диферентомер, разработен в кат. „Машиностроене и уредостроене“ при ТУ-Габрово“. В дисертацията няма друга информация в подкрепа на това твърдение. Но като имам предвид актуалността на дисертационния труд няма съмнение, че след окончателното изследване и доказване на референтните качества на симулационния стенд, той ще намери широко приложение на изследване на метрологичните характеристики на измервателни средства работещи на подвижни обекти.

8. Критични бележки и препоръки

Основните критични бележки се свеждат до следното:

1. В дисертационния труд отсъства информация за средствата подлежащи на проверка и калибриране с разработвания симулационен стенд. Наличието на информация, както за метрологичните характеристики на тези измервателни средства, така и за методите и средствата за тяхната проверка и калибриране, би позволило от една страна по-добре да се обоснове актуалността на разработката, а от друга – да се дефинират изискванията към метрологичните характеристики на симулационния стенд като еталонно средство. Проверката и доказването на тези изисквания следва да бъде една от основните задачи на дисертационния труд.

2. Експерименталните изследвания в гл. 5 касаят точността на възпроизвеждане на преместванията на актуаторите в статичен режим. Оценяването на точността на възпроизвеждане на движението на платформата, чрез цитирам: „математически модел за привеждане на резултатите към динамиката на измерваната величина“ не може да се счита за изследване в динамичен режим, тъй като не се отчита влиянието на каквито и да е било динамични смущаващи фактори. По тази методика не се решава една от основните задачи на експерименталните изследвания, а именно изследване на точността на възпроизвеждане в динамичен режим.

3. Не са дефинирани въведените и често използвани понятия „единство на възпроизвежданите величини“ и „единство на възпроизвеждането“, което затруднява оценката на тяхното постигане.

4. Използването на класическия подход при оценяване на точността на измерването не предполага замяна на понятието „калибриране“ с „проверка“, както това се предлага в т. 3.3.2. Тези понятия са различни по своята същност и целите за които се използват. Още повече, че

калибрирането на измервателни средства с разработения симулационен стенд е една от целите на дисертацията. Калибрирането е основен елемент от веригата за проследимост на резултатите от измерването, като необходимо условие за осигуряване на единство на измерванията. Проверката в конкретния случай не може да бъде направена, тъй като не са формулирани изискванията към метрологичните характеристики към стенда.

5. Няма конкретна информация за грешката на обратния ход на актуаторите, макар, че в методиката за проверка и определяне на грешката се споменава за такава.

6. Използването на КИМ би трябвало да е в основата на всички изследвания в статичен режим. Няма информация за приложението на КИМ в изследванията отразени в дисертационния труд. Не са дадени и характеристиките на КИМ, за която се говори в гл. 3. Посочен е само собственикът на машината - фирма „Идеал Стандарт – Видима“ АД.

7. При разделителна способност на използвания при изследване на точността на актуаторите измервателен преобразувател 0.025 mm, изчисляването на грешките и техните средноквадратични отклонения до осмия знак след запетайката (закръгляване до пикометри) е безсмислено.

8. На някои места вместо „разработени са“ е по-коректно да се използва израза „разгледани са“ предвид използването на литературни източници.

Препоръки към дисертанта:

1. Да продължи изследванията за оценка на метрологичните характеристики на симулационния стенд в статичен и особено в динамичен режим на работа. Без такава оценка приложението му като изходно (еталонно) средство е невъзможно.

режим на работа. Без такава оценка приложението му като изходно (еталонно) средство е невъзможно.

2. Да проявява в бъдещите си публикации по-голяма точност и прецизност в изказа на излаганите твърдения.

Заключение:

Независимо от направените забележки смятам, че дисертационния труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Р България и Правилника за неговото приложение, за да се присъди на неговия автор маг. инж. Хасан Бесимов Хасанов образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност „Метрология и метрологично осигуряване“.

26.01.2015

София

Рецензент:

/проф. д.т.н. Христо Радев/