

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. Бранко Душков Сотиров – декан на факултет МТ при Русенския университет „Ангел Кънчев“,
относно дисертационния труд на инж. Хасан Бейсимов Хасанов,
на тема: “Разработване и изследване на измервателна апаратура с паралелна структура за контрол на измервателни уреди, работещи в динамичен режим”

За присъждане на образователната и научна степен “доктор”
В област на висшето образование: 5. Технически науки;
Професионално направление: 5.1 Машинно инженерство;
Специалност: "Метрология и метрологично осигуряване".

1. Обща характеристика на дисертационния труд

Фундаментално изискване за изпълнение на основната задача на метрологията като наука и практика е да се осигурят единство, проследимост и точност на измерванията. Проследимостта е неизменно свойство на всеки резултат от измерване, изискващо свързване чрез непрекъсната верига от сравнения с установен еталон/референтен елемент при обявени неопределености.

Известно е, че в областта на динамичните измервания този принцип все още не е установен задоволително. Характерен пример за това е измерването на величини, определящи параметрите на движение на подвижните обекти и в частност устройствата за измерване, дефиниращи отклоненията на кораба по шестте му степени на свобода. В този случай решаването на основната задача на метрологията е свързано със създаване на автоматизирана система с еталонни свойства и способност за възпроизвеждане на величини, характеризиращи положението и движението на кораба. Поставената в този контекст цел и формулираните седем основни задачи за нейното изпълнение правят темата на дисертационния труд особено актуална.

Дисертационният труд предлага едно решение на този проблем чрез реализиране на еталонен стенд-симулатор, предназначен за метрологична проверка и калибриране на устройствата, измерващи в статичен и динамичен режим параметри на движещи се обекти. Той съдържа основен текст в обем от 219 страници, изложен в 5 глави, в това число 99 фигури, 5 таблици, 5 приложения и 170 литературни източника, от които 25 на български и 145 на английски, руски и френски езици (литературни източници 118 и 119 са един и същ–VIM).

Първа глава е посветена на анализа на характеристиките на съществуващите механизми с паралелна кинематика. Разгледани са техните общи характеристики, основните принципи за проектиране на машините в координатните измервания и системите за симулиране на линейни и ъглови движения и принципа за построяване

и класификация на механизмите с паралелна структура. Направени са пет основни извода и констатации.

Във втора глава са разработени математични модели на надлъжните и напречните колебания на кораб и са изследвани честотните им характеристики.

Получените резултати са послужили за определяне на изходните условия за проектиране и изграждане на измервателната апаратура, като направеният анализ показва, че измерваните величини и смущаващите въздействия имат стойности, създаващи добри условия за изграждане на апаратура за еталонно възпроизвеждане на тези величини в динамичен режим.

Трета глава е посветена на разработване на модел на стендова апаратура за осигуряване на единството на измерване, разработена на основата на изводите, направени при анализа на редица свойства и характеристики. Като резултат е разработен конкретен модел на механичния модул на стенд-симулатор, базиращ се на шестстепенната платформа на Стюарт и са създадени необходимите условия за проектирането му в CAD базирана среда.

В четвърта глава е направено математическо и програмно моделиране на кинематиката на механичния модул. Проведеният сравнителен анализ на получените от работата на имитационните модели резултати и тези, установени от числовите решения на разработения математичен модел на апаратурата са показали добро съответствие на функционалните параметри.

В глава пета е направено експериментално изследване на статичната и динамична точност на стендовата апаратура. За целта са създадени методика за статистическа обработка на грешките на актуаторите и експериментално е изследвана динамичната точност на разработения прототип на стендовата апаратура. Направени са и полезни изводи относно пътищата за повишаване на точността на възпроизвеждане на движението на работната платформа.

Дисертацията завършва с добре формулирани пет научно-приложни и три приложни приноса.

2. Познание на състоянието на проблема

Направеното от докторанта инж. Хасанов изследване се основава на доста подробен и задълбочен сравнителен анализ на редица публикации, свързани с механизмите с паралелна и последователна структура, включително и историята на тяхното развитие. Тази тема представлява и едно естествено сериозно продължение на темата на дипломната му работа за придобиване на ОКС «магистър» през 2011 г., което затвърждава впечатлението за едно наистина добро

познаване на проблема в необходимата дълбочина и детайли. Този факт, както и решаването на правата и обратната задача на кинематичния синтез на платформата на Стюарт/Стюарт-Гоф е позволило да се формулират правилно необходимите цел, задачи и изводи от изследването.

3. Съответствие на избраната методология на изследване с поставените цел и задачи на дисертационния труд

За решаване на поставената цел на дисертацията - създаване на теоретичната и референтна основи за метрологично осигуряване на уреди и системи, измерващи параметри на движещи се обекти е използвана методология, основана на следните три подхода – теоретично изследване чрез анализ на свойства, практическо изграждане на прототип на разработваната стендова апаратура и опитно изпитване на разработения прототип в лабораторни условия. Използваната методология, теоретичен, хардуерен и програмен инструментариум са избрани удачно и прилагани творчески и са адекватни на поставената цел и свързаните с нея задачи.

4. Получени резултати и тяхната достоверност

За решаване на поставените задачи докторантът е използвал впечатляващ и сериозен набор от съвременни методи и техники на изследване, включващи математично и програмно моделиране, проектиране в CAD базирана среда, статистически техники и методи. Изброените методи и техники са използвани творчески и коректно. Доказателственият материал е основан на реално проведени експерименти, реални многократни измервания и автоматизирано статистическо обработване на данните от измерването. Тези обстоятелства потвърждават и са основание да се приеме, че получените резултати са достоверни, а основаните на тях изводи – обективни.

5. Публикации

При разработване на дисертационния труд са направени и представени 7 публикации, от които една самостоятелна и шест в съавторство с научния му ръководител доц. Д. Дичев, в четири от които трети съавтор е и доц. Хр. Коев. Публикациите са представени на три авторитетни национални научни форума и отразяват основните и съществени моменти от дисертационния труд, характеризират се с дълбочина, добър стил и полезност, поради което приемам, че в основната си част този труд е публикуван.

6. Лични впечатления от докторанта

Не познавам лично докторанта, но познавам много добре научния му ръководител и колектива, който той ръководи. Нивото на тяхната работа,

професионализъм и колегиалност отдавна са им спечелили заслужен авторитет сред колегите от страната и професионалната гилдия на метролозите, поради което спокойно мога да приема, че колегата инж. Хасанов несъмнено е намерил своето достойно място в научната задруга.

7. Препоръки и забележки

- Дисертацията би спечелила, ако бъдат прецизирани някои термини като разрешаваща (разделителна) способност, осигуряване (осигуряване), висока и задоволителна точност и др.;
- Би било по-добре, ако целта на дисертацията се формулира на основа изводите от обзора, а не предварително, като при това е поставена твърде амбициозно;
- Не става ясно до колко параметричните ограничения на хексапода кореспондират с възможността за възпроизвеждане на необходимите стойности на реалните метрологични характеристики на устройствата за измерване, които ще се осигуряват метрологично със стендовата апаратура.

8. Заключение

Убеден съм, че инж. Хасан Бейсимов Хасанов е разработил дисертационен труд на високо научно ниво с получени съществени приноси и резултати. Декларирам, че представения ми за становище дисертационен труд отговаря напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за приложението му и му давам обща **положителна** оценка.

Предлагам на инж. Хасан Бейсимов Хасанов да бъде присъдена образователната и научна степен **«ДОКТОР»** по специалност **«Метрология и метрологично осигуряване»**.

12 февруари 2015 г.

гр. Русе

Член на научното жури:

/доц. д-р инж. Бранко Сотиров/