

РЕЦЕНЗИЯ

на Дисертационния труд "Методи и средства за измерване на линейни премествания и въртящи моменти от сили" за получаване на научната степен "Кандидат на техническите науки" с автор инж.Димитър Иванов Утев

Рецензент: проф.Цанко Колев Недев, ТУ-София

Предложената дисертация с посоченото заглавие е посветена на създаването и изследването на еталонни средства за измерване на премествания и сили. Разработена е в обем 191 стр. основен текст с допълнителни приложения от списък на литературните източници, авторски свидетелства за изобретения, актове за внедряване и методики.

Основният материал е оформен в четири глави, в края на които са посочени и съответните изводи.

В глава първа е направен литературен обзор на методите и средствата за измерване на механични премествания, сили и въртящи моменти, като в същност е обърнато внимание не толкова на конкретните измервателни средства, а на известните схеми на измерване, на една обща класификация и на общите метрологични изисквания. Формулирани са и задачите на дисертационния труд.

Втора глава е посветена на теоретичните и схемни изходни постановки за изграждане на измервателни устройства с повишени метрологични и в частност точностни показатели и създаване на съответен метод на измерване с основна цел - намаляване на грешката на измерване чрез компенсационен способ. Предлага се в измервателната верига да ^{се} въведе допълнително звено между обекта на измерване и средството за измерване наречено "първичен мащабен преобразувател" чрез което се осигурява компенсацията на грешки. В тази глава са изведени

и съответните условия за съотношенията между грешките на измервателните вериги, анализирани са голям брой варианти за прилагане на допълнително въздействие, посочена е и блокова схема за функционална унификация на преобразуватели и средства за измерване. Методът е защитен с авторско свидетелство.

В глава трета се посочват и изследват схеми и конструкции на устройства за измерване на линейни премествания, а чрез тях и на сили. Устройствата са оригинални и за тях са издадени авторски свидетелства за изобретения. Основните конструктивни схеми на лабораторния модел са посочени на фиг.3.5 и фиг.3.6, а основните варианти за прилагане - на фиг.3.2, 3.3. и 3.4. Моделът в същност представлява еластично-оптичен преобразувател с повишен обхват на измерване. Измерваната величина се преобразува в деформация на еластичен пръстен, която се трансформира в светлинен сигнал (чрез двойноусукана лента с огледало, второ конусно огледало и скала) и накрая се отчита като преместване. Еластичният пръстен може да се натоварва с допълнителни външни сили, т.е. може да се създава подходящо външно въздействие върху него (по няколко варианта), чрез което се променят и преразпределят деформациите на пръстена и неговата характеристика. Така се осъществяват компенсация на грешките и промени в изходното начало на измерването (степенна промяна на диапазона, избор на подходящ участък от подходяща характеристика и др.).

В тази глава се описва и изработеният стенд за опитно изследване на посочените модели, като се посочват и съответните методики. За поведението на пръстена и резултатите при деформиране е използвана компютърна програма.

В глава четвърта се третират устройства за статично създаване и съответно измерване на въртящ момент. Предложени са блокови и кинематични схеми от елементарен вид, които са анализирани по отношение на създаваните въртящи моменти и грешките в тяхните стойности както в режим на извършване на проверки с тях, така и в режим

на атестация. Посочват се и конкретни устройства - уредба за провеждане на динамометрични ключове и конструктивен модел за въртящ момент като национално измервателно средство. На предлаганите физични модели е направен точностен анализ и са посочени тяхните възможности - увеличаване на измервателния обхват пак по метода на заместване, конструктивните разлики в лагерирането с осигуряване на превключването му и пр. Разглежда се и конструктивната реализация на предлаганите устройства и опитно се изследват някои техни показатели: обща характеристика, чувствителност, грешки. Методът на допълнително въздействие тук, като вариант на метода на заместване, може да се приеме възприетото двустранно натоварване на лоста.

Посочени са общо 12 публикации, пряко свързани с разработката, от които 5 авторски свидетелства за изобретения. Основната част от тях са доклади на конференции - всичките колективни, с изключение на една дипломна теза от СДК. Приложен е списък на 3 инженерно-приложни разработки и 5 акта за внедряване на методики и устройства.

Библиографската справка съдържа общо 139 източника, в които влизат и публикациите на автора.

Метрологичното осигуряване на машиностроителното производство е задължително, много важно и съществено условие за качеството на продукцията. Както е известно, това се постига с прилагането на съвременни измервателни средства - уреди, комплекси, устройства за активен и пасивен контрол и пр. и усъвършенствувани методи на измерване. Предлагането на технически новости в това отношение или подобряване на метрологичните показатели винаги са били положителни фактори, особено когато изследванията се отнасят и до създаването на еталонни измервателни средства. Казаното включва и устройствата с повишена точност за измерване на премествания, сили и моменти; чрез определено допълнително преобразуване може да се измерва

и друга физична величина. Решаваните задачи в дисертацията отговарят напълно на изложените постановки, което определя актуалността на дисертацията, особено за нашата страна, сравнително бедна на еталонни измервателни средства.

Аспирантът, който дълго време служебно е работил и работи в областта на метрологичното осигуряване, добре познава проблемите и може правилно да прецени необходимостта от създаването и изследването на усъвършенствувани уреди за измерване на физико-механичните величини. Избраните от него подходи и методи на изследване, предизвикани от реални нужди, са правилни и направените проучвания заедно с натрупания опит решават поставените цели в дисертацията.

Физичните модели на предлаганите измервателни средства, теоретичните анализи и експерименталните резултати, показват достоверността на изложението и заключенията върху приносите и крайните положителни резултати за практиката.

Дисертационната разработка притежава научни, научно-приложни и приложни приноси. Според рецензента в обобщен вид те се изразяват в:

1. Научни приноси

Разработен е метод за подобряване на метрологичните показатели на измервателни средства посредством прилагане на допълнително външно силово въздействие и са посочени начините за изграждане на унифицирани измервателни модули (нов метод, защитен с авторско свидетелство); изведени са ограничителните условия във вид на неравенства за прилагането на метода на заместване при измерване
-(с познати средства са получени нови резултати).

2. Научно-приложни и приложни

- Създадени са нови кинематични схеми и нови уникални лабораторни модели на еластично-оптични преобразуватели за измерване на премествания (и сили) с подобрени метрологични показатели - но-

ви измервателни уреди, защитени с авторски свидетелства.

- На базата на предложения общ метод са разработени методики за практическо използване на устройствата с доказани високи точностни показатели, с възможности за реализиране и избор на различни характеристики на чувствителния елемент, изместване на началото в различни зони, увеличен измервателен обхват (с познати средства са посочени и доказани нови характеристики).

- Създадено е образцово устройство за формиране на въртящ момент, предназначено за проверка на динамометрични ключове (внедрено, притежава авторско свидетелство)

- Създадено и изследвано е схемно и конструктивно решение на държавен еталон за измерване на въртящ момент.

В дисертационната работа авторът е посочил приносите в излишно разширен вид, в който естествено са вкарани и някои подробности, които според рецензента не са приноси.

Споменатите приноси могат да се оценят като значителни, особено като се отчете необходимостта на нашите централни и държавни метрологични институции от средства и методи за еталонни измервания и атестации. Това се потвърждава и от посочените внедрени разработки, а икономическата ефективност, която не може да се измери директно във финансови средства, е очевидна и безспорна.

Нямам лични впечатления от пряката работа на автора, но както се вижда от представените материали разработката е лично негово дело. Не ми е известно публикациите на автора да са цитирани в други източници.

Авторефератът е изготвен съгласно изискванията.

Към дисертационната работа могат да бъдат откравени доста критични въпроси и бележки; бих посочил само някои от тях:

1. Защо в заглавието, а след това и в текста стои названието "въртящи моменти от сили"; какви други въртящи моменти съществуват? Заглавието е много общо.

2. В изложението се ползват (и не се ползват!) огромен брой съкращения; те са изложени в началото на обем от 15 страници. Това затруднява особено много четенето и следенето на текста и го прави "непривлекателен".

3. Текстът под фигурите е излишен, обременява четенето и води до ненужни повторения. Има и печатни грешки.

4. Изложението в т.1.1, 1.2 и на други места (например стр.65-71 и в края на последната глава) прилича на текст за учебник. Излагат се известни неща, но анализ (за който има претенции) в същност не се прави.

5. независимо от неудобствата на писането, дименсиите на всички величини следва да са изписани с латиница, а не с букви от кирилицата!

6. На много места (стр.25, 73, 84 и др.) се срещат русизми като "значение" вместо "стойност", прибори, пределен, захват и др.

7. В обзора на първа глава анализ няма и от него не се вижда ясно какво до момента е направено и решено в световен или национален мащаб, какво има да се "дорешава", а на негова основа са поставени задачите на дисертацията, т.е. те могат да се поставят и без литературния обзор.

8. Стр.36 - какво означава въведеното понятие "грешка при отчитането" (отчетена стойност и вярно отчетена стойност)?

9. На стр.57-65 изложените разсъждения за "функционална унификация" са твърде общи, не е доказана целесъобразността на схемата, предимства, недостатъци и практическа стойност.

10. Стр.85, табл.3.1 - Не е достатъчно ясно от къде следват изразите за предавателните функции.

11. Какви предимства има предложения лабораторен еластично-оптичен модел за измерване на премествания пред същата механична конструкция, но с поставени тензорезисторни преобразуватели върху еластичния пръстен?

12. Стр.88 до 106 - Точностният анализ трудно се проследява (много грешки, много означения!) и проверката на крайните резултати (табл.3.2) остава дело на автора.

13. Стр.117 до 125 - Числените резултати в таблиците, получени от експериментите би следвало да се представят в приложение

14. Стр.125 - Къде са установени аналитичните зависимости между геометричните параметри на отделните елементи на модела?

15. Стр.132 - Откъде следва неравенство 4.6?

16. Стр.146 - Изведените уравнения изразяват стойности на въртящи моменти - защо се наричат "предавателни функции"?

17. С каква цел са посочени и как практически биха се ползували картините на деформациите на звената на уредбата? (стр.174-177)

Заключение - Считам, че дисертационната разработка по съдържание и обем отговаря напълно на изискванията за кандидатска дисертация. Извършената работа в нея и другите постижения на автора показват неговите възможности и много добрата подготовка на специалист в областта на метрологията, научен работник и изследовател с богати професионални знания и опит. Научните и научно-приложните приноси и резултати на дисертационната работа и тяхното практическо приложение, заедно с квалификацията на автора са основание да предложи на членовете на Специализирания научен съвет по динамика, якост и надеждност на машините да еласуват положително и предложат на ВАК на инж.ДИМИТЪР ИВАНОВ-УТЕВ да се присъди научната степен "Кандидат на техническите науки".

С о ф и я

18.03.1991 г.

РЕЦЕНЗЕНТ

/профц.Недев