

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕТАЛООБРАБОТВАЩ ЦЕНТЪР ОБСЛУЖВАН ОТ ВИСОКОСКОРОСТНИ ЛИНЕЙНИ РОБОТИ

за придобиване на образователна и
научна степен „ДОКТОР” на маг. инж.БОРИСЛАВ АЛБЕНОВ
КАРОВ

Научна специалност 02.01.10 – ТЕХНОЛОГИЯ НА
МАШИНОСТРОЕНЕТО

Член на журито: Проф. д-р инж.Георги Димитров Тодоров

1. Актуалност на разработения в дисертацията проблем

Дисертационната работа е в актуалната сфера на автоматизирано проектиране на средства за производствени машини и автоматизация на базата на вариантно проектиране с методите на виртуалното инженерство.

Разгледани са въпросите на различните видове методи и подходи за избор на оптимален вариант, контрола и коректността на дефинираните цели и технологични ограничения. По темата за проектиране и оптимизация на технически ситеми има множество публикации и изследвания, особено в последните години, както и различни теоретични и практически решения, което подчертава актуалността на тази тематика.. Дисертацията на инж. Каров е посветена на проектиране и изследване на металообработващ център обслужван от високоскоростни линейни роботи за фрезование на профилен механичен шифър на ключове за секретни заключващи механизми.

Дисертацията е насочена към автоматизация на определен технологичен процес, чрез прилагане на методите и средствата на виртуалното проектиране, както и на иновативни компоненти от типа на директни линейни задвижвания, което определя актуалността и полезността на изследването в научно и в приложно отношение .

2. Обща характеристика на работата

Дисертационният труд е разработен в обем от 145 страници изложение, състоящо се от списък с използвани означения, списък с използвани съкращения, въведение, шест глави и заключение.

Дисертационният труд е насочен към основните стъпки при проектирането, разработването и внедряването на автоматичен металообработващ комплекс обслужван от високоскоростни линейни роботи за

фрезование на профилен механичен шифър тип "ямков секрет" и тип "вълнообразен канал" на ключове за секретни ключалки, чрез използване на софтуерен продукт за проектиране и симулиране на машинни възли, съоръжения и др. Изследванията направени в тази насока дават възможност да се реализира машина за нарязване на профилен механичен шифър със линеен манипулатор задвижван от линейни мотори. Все по-честото използване и внедряване на линейни мотори към които се предявяват завишени изисквания изисква актуализирани подходи и в тази връзка настоящата дисертация дава едно решение на този проблем на базата на фирмени препоръки и поставя основата за развитие на последващи подходи и правила при внедряването на линейни мотори.

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

Направен е разширен обзор на разглежданите въпроси, по специално различните методи за проектиране, подходите за приложение и съществуващи решения за изготвяне на механичен шифър на ключове. Целите и задачите на дисертацията са добре дефинирани. Дисертанта познава добре състоянието на проблема, разглеждания технологичен процес и прилагането на методите за виртуално проектиране и симулиране на ниво кинематика.

4. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси

Докторантът е използвал систематичен подход за постигане на целта и задачите на работата. На базата на литературните източници и на основата на задълбочени анализи и проучвания на използваните комерсиални CAD системи оценява необходимостта от специализирани решения за механична обработка и допълнителни операции и формира инженерен подход за вграждане на индустриални линейни задвижвания и прилагайки приложни насоки за решаване на поставените задачи и за постигане на целта на дисертационния труд. Оценявам използваните от автора дефиниции, класификации, подходи и инженерни решения като релевантни на поставените в дисертационния труд задачи. Изводите отразяват основни съществени постижения в дисертационния труд и ще спомогнат за обогатяване на научното знание в тази област. Много от резултатите са внедрени, видимо от приложените удостоверения с положителни отзиви за тях.

- Служебна бележка N21/08.05.2013г./ в уверение на това, че докторантът Маг. инж. Борислав Албенов Каров е участвал във: Виртуалното проектиране и симулиране на някои от възлите и детайлите на машина "TS8001". Извършил е симулации на линеен манипулатор; Участвал е в разработването на проектно-конструкторска документация за изработване

на оригинални детайли и възли; монтажа и настройката на отделните възли и окомплектовката на машината; написването на техническата документация на машината за поддръжка и експлоатация; Участвал е в проведени 72-часови изпитвания при внедряването. Провел е обучение на персонала, който ще се занимава с поддържането, настройването и обслужването на този тип машини;

- Служебна бележка N002-5/29.04.2013г./ в уверение на това ,че на 10.02.2012 г. е извършено внедряването на машина TS8001 в производствените мощности на предприятието („Мауер Локинг Системс“ ООД, гр.Варна);
- Награда от фирма „Дитра“ с плакет за иновация на годината за използване на програмния продукт SolidWorks по иновативен начин за проектиране на уникален металообработвщ център, обслужван от високоскоростни линейни работи.

5. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд

Научно-приложни приноси

1.. Създаден е симулационен модел за решаване на оптимизационна задача за изграждане на маталообработващия комплекс и структурните му компоненти;

2. Предложен е симулационен подход при проектирането позволяващ: да се определят и оптимизират скоростите и ускоренията на отделните манипулатори, да анализират и избегнат вероятните аварии (сблъсъци) при движение на отделните елементи на системата;

3. Предложен е подход намаляващ времето за симулационното моделиране посредством упростиаване и лесно манипулиране с големия брой подвижни елементи (1610 бр.), състоящ се в следното: разделяне на отделните подвижни възли и съхраняването им, като отделна единица – този принос отнасям към доказване по нов начин на известни факти.

4. Предложена е методика за избор на линейни мотори задвижващи захранващите системи на машината при предварително определени цикли и времена за тяхното изпълнение;

Посочените от докторанта приноси No 1, 3 и 6 (стр 144) не приемам като научно – приложни.

Приложни приноси:

1. Проектирана и реализирана е високопроизводителна машина за нарязване на профилен механичен шифър (от типа „ямков секрет“ и „вълнообразен канал“) съдържаща над 13000 компоненти, от които 1000 уникални;

2. Създаден е обработващ център извършващ следните операции: зареждане, нарязване, маркиране, почистване с профилни пластини и четки, селектиране, разтоварване в палети с контейнери, транспортирането, зареждането, разтоварването и позиционирането на ключовата заготовка в отделните станции чрез манипулатор;
3. Разработена е система за периодична проверка на състоянието на режещия инструмент посредством периодична проверка на режещия му връх;
4. Повишена е производителността на труда многократно, като обработката на една заготовка се извършва за 8.73 [s];
5. Внедрена е проектираната и реализирана машина за нарязване на профилен механичен шифър "TS8001" в производствените мощности на „Мауер Локинг Системс“, като качеството на готовата продукция е повишена, а производителността се увеличила със 180%.

6. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Представени са 6 публикации (от които една на английски). Три от публикациите са самостоятелни, а останалите са в съавторство с научния ръководител. Считам, че публикациите отразяват основните постижения на дисертационния труд и автора и са получили популярност в страната. Авторефератът по дисертацията е оформен съгласно изискванията и отразява основните резултати и приноси.

7. Критични бележки.

- Литературното проучване съдържа преглед и анализ на съществуващи комерсиални CAD/CAM системи без това да има пряко отношение към работата и изследванията на докторанта;
- Дисертацията съдържа голям обем информация, която описва конкретни действия с комерсиален програмен продукт, включително множество екрани, без да има за цел да внесе по-голяма яснота по отношение на постигане на целта и задачите на дисертацията;
- Включени са голям брой таблици с численни данни без подробен анализ, те трябва да бъдат в изнесени приложения;
- Претендира се за „нов подход при 3D моделирането на база на открити причинно следствени връзки, позволяващи компоновката на сложни многофункционални металоурежещи машини“ – не може да се приеме такова твърдение, тъй като такъв тип подход не е нов и се прилага включително в практиката в България.
- Работата в значителна степен създава впечатление на техническо описание на работата по проект и по-малко на докторска дисертация с формулиране и решаване на научен проблем. В една дисертация би следвало да има стремеж за постигане на обобщени правила, методи и други с по-общо

значение за инженерната наука и практика. В работата върху една конкретна машина са приложени модерни подходи, но е добре да се открият обобщения и дефиниране на по-обща подходи и правила за решаване на технологични и конструктивни задачи.

- Препоръката от предварителното мнение за едно допълнително првдефиниране и прецизиране на приносите с акцент върху формулиране на приноси с по обща значимост по същество не е изпълнено.

Заклучение

Докторанта демонстрира висока квалификация в областта на проектанските технологии, виртуалното инженерство и конструктивната реализация. Прави много добро впечатление реализирането в реален вид на разработената система с участието на автора и осъществените тестови апробации в индустриална среда.

Намирам работата като цяло отговаряща на изискванията за получаване на образователната и научна степен „доктор“. По отношение на научните резултати е необходимо по-отчетливо осмисляне и извличане на по-общите подходи и правила за работа с приложимост за инженерната наука в бъдещата проектанска практика на автора.

На основата на това мога да предложа на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „ДОКТОР“ на докторанта Маг. инж. Борислав Албенев Каров по специалност 02.01.10 Технология на машиностроенето..

08.02.2017. София

(проф. д-р. Георги Тодоров)