

## РЕЦЕНЗИЯ

върху материалите, предоставени за придобиване на образователна и научна степен „доктор“, област на висше образование – Технически науки, професионално направление – Машинно инженерство и докторска програма – Технология на машиностроенето.

Автор на дисертационния труд: инж. Марин Енчев Раев

Тема на дисертационния труд: „Автоматизирано проектиране на приспособления за установяване на заготовки при механична обработка “

Рецензент: проф. д-р инж. Стефан Кирилов Къртунов, ТУ-Габрово

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение. Степен и нива на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

Развитието на системите за автоматизация на инженерния труд през последните години, особено в тяхната САМ-част, наложи разработването на системи за автоматизирано проектиране в областта на технологичната подготовка на производството и в частност на приспособления, които да включват все по-нови инструменти, библиотеки, функционални приложения и нива на интегриране. Предимствата, които те предоставят, са много и в определени случаи възможни само чрез тях: конструиране на асоциативни модели на приспособленията, бързо и точно актуализиране, синхронно с измененията в детайлите, възможност за проверка на стабилността и деформацията им, симулация на поведението като отворени и затворени позиции за напасване към детайла, нестандартна автоматизация и автоматизирано създаване на документация. Големи и по-малки фирми у нас и в чужбина предлагат разработки с различен обхват на технологичните процеси и възможности при проектирането на приспособления. Процесът на разработване на приспособления е тема и на редица научни конференции и конгреси като ежегодният конгрес “Machines, Technologies, Materials”, обект на учебни програми по дисциплини във ВУЗ, центрове за обучение и научно-изследователски разработки. Настоящата дисертация е част от процеса и в този смисъл се явява много актуална като изследва задачи, свързани с автоматизираното проектиране на приспособления за механична обработка и разработване на бази от данни (БД) за целта, така актуални напоследък. Системата е внедрена във фирма „Копа Хидросистем ЕООД“ Троян и може да бъде реализирана на пазара и в други фирми, занимаващи се с механична обработка на детайли и изделия.

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

В дисертацията са използвани 134 източника, преобладаващо на кирилица и 2 на латиница, което прави впечатление, а също така – и 8 Интернет-страници. Пропуснатите източници и сходни публикации от списания и конференции от рецензията за вътрешна защита са добавени. Като цяло, считам авторът за добре запознат със състоянието на проблема.

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

В представения ми за рецензия дисертационен труд (ДТ) има съчетание между познанията на автора по дисциплината „Технология на

машиностроенето“ и прилагане на инженерни умения по програмиране и използване на известни на пазара приложни програмни продукти (ППП). При автоматизирането на дейността проектиране на приспособления могат да се разграничат два вида подходи: за решаване на аритметични и логически задачи, свързани с избора на възможно или оптимално решение; за решаване на геометрични задачи, свързани с разработването на елементите в конструкцията на приспособленията. Авторът е избрал комбиниран подход за решаване на задачите, използвайки метод, представен във вид на IDEFO-диаграми за геометрично моделиране и конструиране на приспособленията в достъпна на пазара CAD-среда Solid Works, както – и разработени таблици на решенията за характеристиките на приспособленията в зависимост от типа на производство, алгоритми за избор на техни функционални елементи и определяне силите на рязане. Решаването на посочените задачи изисква голям обем работа за предварителна нормализация (най-вече), стандартизация и унификация на отделните елементи, от които се компоноват приспособленията, извършена от автора и представена в приложенията към ДТ. Добре би било в глава пета да се разработи методика за работа на потребителя със системата (последователност от действия на оператора за работа със системата). В нея да се укажат още име и основни възможности, необходимите техническо и програмно осигуряване за работа на системата, други необходими данни за представянето и продаването ѝ на пазара. На основание всичко казано до тук смятам, че проведеното изследване и поставената цел съответстват на постигнатите резултати.

#### 4. Научни и/или научно-приложни приноси на дисертационния труд

Научен принос е методът за автоматизирано проектиране на приспособления, представен във вид на IDEFO-диаграми за геометрично моделиране и конструиране на приспособленията в CAD-среда Solid Works.

Научно-приложни приноси са:

- структурата на системата за автоматизирано проектиране;
- алгоритъм за автоматизирано проектиране на приспособления за установяване на заготовките;
- алгоритъм за автоматизиран избор на закрепващи устройства;
- алгоритъм за избор на прости и комбинирани затягащи устройства.

Приложни приноси:

- класификацията на моделите и елементите на приспособленията;
- разработените модели на функционалните елементи, тяхната взаимовръзка в процеса на проектиране и създадената БД за целта;
- таблиците на решения за избор на функционалните елементи в конструкцията на приспособленията;
- последователността от автоматизирани процедури за определяне силите на рязане, силите на затягане и силите по схемите за установяване на заготовките;
- таблиците за оценка на икономическата ефективност на проектираните приспособления;

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани. Отражение в науката – използване и цитиране от други автори, в други лаборатории, страни и пр.

По дисертационния труд са публикувани 3 статии в списания и 3 доклади на научните конференции „УНИТЕХ-15“ и „Екология и здраве - 16“. Пет от публикациите са на български език и една – на английски език. В 5 публикации авторът е в съавторство, в останалата една е самостоятелна. Това показва, че публикациите и дисертационният труд са лично дело на докторанта с помощта на неговите ръководители. В приложените документи и справка в Интернет не открих цитирания.

#### 6. Автореферат и авторска справка

Авторефератът е разработен съгласно изискванията и е представен документ за внедряване. В ДТ е приложена декларация за авторство.

#### 7. Мнения, препоръки и бележки.

По ДТ имам следните забележки:

- В класификацията на методите за автоматизирано проектиране на приспособления са указани само 2D CAD/CAM/CAE-системите, а не са указани 3D CAD/CAM/CAE-системите (стр. 16), които в последствие са разгледани на стр. 18 като достъпни на пазара. Няма пример за такива системи, разработени в дисертации и научни изследвания от конкретни автори и колективи. В края на глава първа задачите да съответстват с наименованието и съдържанието на главите.

- Реализирането на системата е на база прилагането на широко използвана в практиката програма (разработените електронни таблици са в Excel), което е предимство. Не са указани интерфейсите за обмен на данни между отделните модули на системата, както - и комуникациите с други ППП - нещо много важно за стиковането на системата в CAD-среда. Да се укаже и видът на разработените БД, който според мен е релационен.

- Няма технически изисквания на сборните чертежи на приспособленията.

Препоръки:

- Системата е разработена главно за автоматизирано проектиране на специални приспособления. В разработката очевидно се имат предвид само операциите стругова, фрезова и пробивно-разстъргваща. Препоръчвам за в бъдеще да се добавят и други операции за механично обработване (шлифование...). Тогава компановъчните модели на приспособленията ще се увеличат, цялата система ще стане по-пълна и с по-големи възможности за реализиране на пазара.

- Направената по-горе препоръка за разработване на методика в т. 3 е валидна и тук. За усвояване работата със системата е необходимо по-подробно упътване на потребителя на база указанията, конкретните команди и примерът, представени в Приложение 12.

- Между БД и ЕС има симбиоза поради свързване на БД с базата знания. Ето защо разработената система може да се ползва не само за автоматизирано проектиране на приспособления, но и като експертна система за вече готови приспособления. Такова твърдение има и от автора, което той очевидно трябва да отчита в бъдещата си работа и възможности за реализиране на системата.

Направените забележки и препоръки не влияят определящо и съществено върху стойността на дисертационния труд и имат характер за подобрене при реализирането на системата на пазара.

8. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд.

Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнати са достатъчно приноси и са изпълнени изискванията съгласно Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ТУ-Габрово. Постигнатите резултати ми дават основание **да предложи** да бъде придобита образователната и научна степен „доктор“ от инж. Марин Енчев Раев в област на висше образование - Технически науки, професионално направление - Машинно инженерство, докторска програма - Технология на машиностроенето.

Габрово 14.05.2019 г.

**Подпис: /п/**

/проф. С. Къртунов/