

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на
образователна и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: инж. Али Абдулкарим Гитан

Тема на дисертационния труд: *“Оптимизиране установяването на заготовки при механично обработване в условията на CAD среда”*

Рецензент: доц. д-р инж. Ангел Димитров Ленгеров, ТУ-София, ф-л Пловдив

1. Актуалност

Развитието на машиностроителното производство е тясно свързано с модернизацията на производствените средства на базата на прилагане на най-новите постижения на науката и техниката. Важен етап от технологическата подготовка се явява проектирането на необходимите приспособления, както и създаването на конструктивна и технологична документация. Изследванията показват, че разходите за технологична подготовка в редица случаи достигат до 70% от стойността на крайния продукт. Усъвършенстването на технологичната подготовка, чрез създаването на системи за автоматизирано проектиране на технологичната екипировка позволява да се съкрати производственият цикъл и значително да се намали себестойността, да се повиши качеството на проектираните конструкции и получаваната технологична документация. Редица обективни затруднения засега, ограничават автоматизираното проектиране на приспособления, като с помощта на компютърната техника се решават отделни задачи от проектирането, което се извършва по традиционния начин. Много от съществуващите системи за автоматизирано проектиране имат специализирани модули за разработване на технологична екипировка, но те включват основно проектирането на леярски форми, щанци, пресформи, а проектирането на приспособления за установяване на заготовките се извършва по схемата за проектиране на обикновено изделие. Този подход не е рационален, тъй като приспособленията са специализирани конструкции, към които се поставят специални изисквания при проектирането. Ето защо е необходимо да се допълват конструкторските модули със специализирани блокове за разработване на приспособления.

Една от най-сложните и трудоемки задачи при автоматизираното проектиране на приспособленията е изборът на оптимална схема на установяване на заготовките. От решаването на този проблем зависи качеството на проектирания технологически процес – точност на обработване, време за установяване и снемане на заготовките, срокът на експлоатация на приспособлението и разходите за изработването му. Затова е необходимо да се допълнят CAD модулите със специализирани блокове за избор на оптимални схеми на установяване на заготовките, разработването на които има особено

актуално значение при използване на интегрирани CAD системи които се стиковат добре със САМ модулите на технологичното производство.

Във връзка с това, работата, насочена към автоматизираният избор на оптимална схема на установяване на заготовките при механично обработване, се явява актуална за решаване на целия комплекс проблеми, свързани с автоматизацията на технологичната подготовка на производството.

2. Обзор на цитираната литература

Съдейки по библиографията към дисертационния труд може да се заключи, че докторантът е навлязъл с разбиране навътре в научния проблем. Използвани са общо 103 литературни източника, от които 17 на латиница. Докторантът е прегледал достатъчен брой публикации, което му е позволило да се запознае с множеството постановки, с някои нерешени проблеми и като резултат от това точно да формулира целта на дисертационната работа и задачите, които трябва да се решават за постигането ѝ.

3. Методика на изследване

При разработване на дисертацията са използвани системния подход, обектно-ориентираното проектиране и анализ, както и основни положения от научните специалности „Технология на машиностроенето“ и „Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране“.

Като цяло, оценявам проведените изследвания за значими, а получените резултати за достоверни.

4. Характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

4.1. Структура

Дисертационният труд съдържа: съдържание, означения на използваните съкращения, увод, 4 глави, класификация на приносите, публикации по дисертацията, литература, декларация за авторство в общ обем 119 стр. в който са поместени текст, формули, 40 фигури, 17 таблици, както и приложения в общ обем от 44 стр.

4.2. Извършена работа

В глава 1 е направен анализ на съществуващите методи и етапи за проектиране на приспособления за установяване на заготовките. Посочени са недостатъците на традиционният (ръчен) метод и необходимостта от използването на автоматизиран метод за проектиране на приспособленията, който трябва да съчетава известните методи за структурен и параметричен синтез на приспособления, на основата на единното моделно проектиране.

В резултат на проведен анализ са разкрити най-подходящите за проектиране на приспособления системи, осигуряващи възможности за моделиране при минимални разходи, като Solid Edge v. 6, Inventor, Solid Works и др.

От анализът на етапите на проектиране на приспособленията е установено, че качеството на проектните дейности от гледна точка на точност, надеждност, разходи за изработване и спомагателно време за установяване на заготовките в значителна степен зависи от правилният избор на схема на установяване и нейното конструктивно изпълнение.

Установено е, че автоматизираният избор на оптимална схема на установяване би позволило значително да се намалят разходите за материали и време, както и да се повиши качеството на проектните дейности.

Обосновани са основните критерии за избор на оптимална схема на установяване - точност на обработването и надеждност, както и че още на етап проектиране е необходимо да се прогнозира междуремонтния интервал, осигуряващ проектиране на приспособления с гарантиран срок на експлоатация.

Формулираните цел и задачи на дисертационната работа, като цяло приемам за правилни. Смятам, че би било добре поставените задачи да съответстват на наименованията на главите.

В **глава 2** е разработена методика за избор на оптимална схема на установяване на заготовките.

Извършена е систематизация на възможните схеми на базиране на заготовките в приспособленията за установяване с оглед използването им при автоматизирано проектиране.

Проведен е анализ, с помощта на който са дефинирани критериите за: геометрична съвместимост, позволяващи да се извърши избор на схема на базиране, удовлетворяваща геометричната форма на заготовката; избор на конструкции базиращи елемент.

За избор на оптимална схема на установяване по критерия точност на обработването са разработени алгоритми за определяне на неточностите от базиране, като за целта са разгледани съчетания от повърхнини на заготовката и базиращите елементи представени като изчислителни модули, за които са изведени зависимости и са разработени блок схеми.

Предложен е подход и оптимални решения за избор на схема на установяване по критерия надеждност, а при няколко схеми на установяване, отговарящи на условията за точност и надеждност, е предложена методика за избор по критерият за минимални разходи за конструиране и изработване на приспособлението.

В **глава 3** като основен подход за решаване на задачата за автоматизация на избора на оптимална схема на установяване е приет системният подход, позволяващ да се разбие цялата задача на отделни етапи, да се открият връзките между тях и критериите за оптимално търсене.

Предложен е общ модел на автоматизирана система за избор на оптимална схема на установяване на заготовките с помощта на CAD системи на основата на триизмерно твърдотелно моделиране.

Посредством съвместен анализ на теоретичната схема на установяване и геометричната форма на заготовката е разработен алгоритъм за формиране на възможните схема на установяване и пресмятане на неточността от базирането.

Разработени са алгоритми за: избор на конструкцията на базиращите елементи и определяне на размерите им; определяне на неточността от закрепване; определяне на размерното износване на базиращите елементи и проверка на надеждност.

За окончателен избор на схема на установяване по критерия минимални разходи за конструиране и изработване на приспособлението са разработени алгоритъм и автоматизирани таблици дадени в приложение.

В глава 4 са разработени модели за работа на автоматизираната система избор на оптимална схема на установяване под формата на диаграми на класовете и състоянията, както и структурна схема на програмния пакет които могат да се използват за разработване на софтуерен продукт.

За програмната реализация на автоматизираната система е разработена база данни от твърдотелни модели на БЕ в средата на SolidWorks и таблици за автоматизиран избор на параметрите им в средата на MSExcel.

Разработена е методика за практическа реализация на автоматизираната система за избор на оптимална схема на установяване, която е проверена с пример даден в приложение към дисертационната работа.

5. Приноси на дисертационния труд

Приносите в дисертацията имат научно-приложен и приложен характер и са резултат от изследвания насочени към усъвършенстване на технологичната подготовка на производството чрез създаване на методика и алгоритми за избор на оптимална схема на установяване на заготовките при механично обработване в условията на CAD – среда. В общи линии приемам приносите както са формулирани в дисертационната работа.

Научно-приложни приноси:

- Систематизацията на възможните схеми на базиране на заготовките в приспособленията за установяване с оглед използването и при автоматизирано проектиране.
- Дефинираните критерии за: геометрична съвместимост, позволяващи избор на схема на базиране, удовлетворяваща геометричната форма на заготовката; избор на конструкции БЕ, при използване на различни технологични бази.
- Разработените методика, модели, алгоритми и диаграми на класовете и състоянията които могат да се използват за разработване на софтуерен продукт за избор на оптимална схема на установяване.

Приложни приноси:

- Разработената структурна схема на програмния пакет за избор на оптимална схема на установяване.

- Разработената база данни с твърдотелни модели на базиращи елементи.
- Автоматизираните таблици за: избор на модели на базиращи елементи; предварителна оценка на икономическата ефективност на проектираните приспособления.

6. Авторство на получените резултати

Изложението на дисертацията, публикациите по нея, както и личните ми впечатления, ми дават основание да приема, че приносите са преди всичко лично дело на докторанта.

7. Публикации по дисертационния труд

Основните резултати от дисертацията са публикувани, достатъчно добре разгласени и обсъдени. Изпълнено е изискването 2/3 от материала на дисертацията да е публикуван, като трудовете са отпечатани и се разпределят както следва

- статии в научни списания – 2 бр.
- доклади на научни конференции – 3 бр.

От публикациите 1 е самостоятелна, а 4 са в съавторство с ръководителите на докторанта.

Липсват данни за цитирания на научните публикации и практическа реализация на получените резултати.

На база на горните данни може да се заключи, че резултатите от дисертацията на инж. Али Абдулкарим Гитан са разгласени и обсъдени достатъчно добре.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика

Не са предоставени документи за постигнат пряк икономически ефект.

9. Автореферат

Авторефератът на дисертационния труд е в обем от 43 страници и е оформен в съответствие с изискванията на Правилника за приемане и обучение на докторанти в ТУ-Габрово. Той отразява постигнатите резултати от проведените изследвания с цел оптимизиране на процеса установяване на заготовките при механично обработване в условията на CAD среда, както и постигнатите научно-приложни и приложни приноси. Представен е и списък на публикациите по темата на дисертацията.

10. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Дисертационният труд е структуриран и написан на много добро научно ниво. Нямам съществени забележки към дисертационния труд. Направените от

мен препоръки и забележки, като рецензент на предварителната защита, като цяло са отразени в дисертацията.

11. Други въпроси

Смятам, че образователната функция на обучението в докторантура е постигнала целта си. Докторантът е повишил значително познанията си по проблема, изследван в дисертацията.

12. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд *“Оптимизиране установяването на заготовки при механично обработване в условията на CAD среда”* отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание да предложа на уважаемото научно жури да присъди на инж. Али Абдукарим Гитан образователната и научна степен „доктор” в област на висше образование - 5. Технически науки, професионално направление – 5.1. Машинно инженерство, докторска програма „Технология на машиностроенето”.

14.08.2025г.

Рецензент:

(доц. д-р инж. Ангел Ленгеров)