ИДЕЕН ПРОЕКТ

за дисертация по професионално направление 5.1. „Машинно инженерство”,

докторска програма „Рязане на материалите и режещи инструменти”,

област на висшето образование 5. „Технически науки”

Тема: Разработване и изследване на динамометрична система за измерване силите на рязане при струговане и свредловане.

Научни ръководители:

доц. д-р инж. Александър Иванов

доц. д-р инж. Данко Тонев

Форма: редовна

1. Актуалност на темата

Съвременното машиностроително производство поставя все по високи изисквания към производителността, точността и качеството на механичната обработка. Едновременно с това се търсят възможности за намаляване на разхода на енергия и инструмент, повишаване на надеждността на технологичните процеси и въвеждане на средства за текущ контрол на състоянието на обработващата система.

При струговане силата на рязане може да бъде представена чрез отделните ѝ компоненти. Тяхното изменение е свързано с подаването, дълбочината и скоростта на рязане, геометрията на режещата част и износването на инструмента. При свредловане основните силови параметри са осевата сила и въртящият момент, които също се влияят от режима на рязане, геометрията и състоянието на свредлото. Експерименталното определяне на тези сили позволява да се изследва натоварването на режещия инструмент при различни условия на работа. Получените резултати могат да се използват при избора на режими на рязане, при оценка на работоспособността на инструментите и при сравнение на различни инструментални материали и работни геометрични параметри на режещите клинове.

Съществуващите на пазара динамометри осигуряват висока точност, но са свързани със значителна инвестиция, специализирано оборудване и ограничения, произтичащи от конкретната им конструкция и предназначение. Друга особеност е, че съществуващите динамометрични системи невинаги са подходящи за конкретна машина, инструмент или вид обработка. Поради това разработването на собствена система, съобразена с особеностите на наличното в катедра ТММРМ оборудване, дава възможност за провеждане на целенасочени изследвания на процеса на рязане.

Особен интерес представлява връзката между измерените сили, геометричните параметри на режещия клин, режима на рязане и състоянието на инструмента. Чрез такава система могат да се получат експериментални зависимости, които да подпомогнат анализа и избора на подходящи условия за обработване. Поради това разработването и използването на динамометрична система за изследване на силите при струговане и на осевата сила и въртящия момент при свредловане е задача към която колективът на катедра ТММРМ се стреми отдавна, с цел натрупването на нови знания в областта на рязането и режещите инструменти.

2. Цел на дисертационния труд

Целта на дисертационния труд е да се разработи и изследва динамометрична система за измерване на силовите характеристики на процеса на рязане при струговане и свредловане, като чрез теоретично моделиране, конструктивно разработване, създаване методика за калибриране и експериментални изследвания се определят нейните динамични характеристики и се оцени приложимостта ѝ за изследване и мониторинг на процесите на рязане при струговане и свредловане.

3. Основни етапи през които трябва да премине дисертационното изследване

Анализ на съществуващите методи и технически средства за измерване на силите на рязане при механична обработка, с акцент върху струговането и свредловането, и да се анализират силовите характеристики на процесите на струговане и свредловане и да се определят основните изисквания към разработваната динамометрична система, включително измервателен диапазон, чувствителност, коравина, точност, собствена честота и допустима кръстосана чувствителност между измервателните канали.

Разработване на схема на динамометричната система, позволяваща измерване на необходимите компоненти на силите при струговане и свредловане, и да се направи анализ на еластичните измервателни елементи в тяхното напрегнато и деформирано състояние при различни направления и стойности на натоварването.

Проектиране и изработване на експериментален прототип на динамометричната система, както и да се разработи методика за статично калибриране на системата и експериментално да се определят нейните основни метрологични характеристики: чувствителност, хистерезис, повторяемост, точност и др.

Да се извърши проверка и оценка на достоверността на резултатите, получени с разработената система, чрез сравнение с референтни измервания, утвърдени теоретични зависимости или налична сертифицирана/калибрирана измервателна апаратура.

Конспект
за провеждане на изпит за докторант по докторска програма
„Рязане на материалите и режещи инструменти” от професионално направление 5.1.
“Машинно инженерство” към катедра ТММРМ

1. Място и роля на инструментите в технологичните системи за механично обработване на заготовките.
2. Формиране на повърхнини при обработване на заготовки с режещи инструменти и машини.
3. Кинематични схеми на обработване чрез рязане.
4. Кинематични схеми на формообразуване на инструменталните повърхнини.
5. Схеми на изрязване на прибавката.
6. Основни части, конструктивни елементи и параметри на инструментите.
7. Работни части на инструментите.
8. Геометрични параметри на режещите части.
9. Съединителни части на инструментите.
10. Материали за изработване на металорежещи инструменти.
11. Основни изисквания към инструменталните материали.
12. Видове инструментални материали.
13. Материали за изработване на съединителни част.
14. Стругарски ножове с общо предназначение.
15. Профилни ножове - видове, конструкция и геометрия, технологични възможности.
16. Инструменти за свредловане.
17. Инструменти за зенкероване.
18. Инструменти за райбероване.
19. Инструменти за разстъргване.
20. Инструменти за фрезоване.
21. Инструменти за нарязване на резби.
22. Инструменти за протегляне.
23. Дискови фрези.
24. Палцови фрези , зъбодълбачни глави, протяжки, работещи по метода на копиране.
25. Инструменти работещи по метода на безцентроидно обхождане
26. Зъбодълбачни гребени.
27. Червячни фрези.
28. Зъбодълбачни колела.
29. Шевери.
30. Инструменти за нарязване на червячни зъбни колела.
31. Инструменти за нарязване на:
Конусни зъбни колела;
Центроидни инструменти за обработване на профилни повърхнини.
32. Инструменти за абразивно обработване.

Ръководител кат. ТММРМ:
/доц. д-р Д. Тонев/

ЛИТЕРАТУРА

А. Основна:

1. Иванов В.К., Режещи инструменти, Печатна база на РУ, Русе, 2012.

2. Събчев П. М. Металорежещи инструменти, С, Техника, 1982.

3. Иванов В.К., Ал. К. Иванов. Металорежещи инструменти, ръководство за лабораторни упражнения, Печатна база на РУ, Русе, 2011.

4. Иванов В.К., Ал. К. Иванов. Профилиране на резбообразуващи инструменти, Печатна база на РУ, Русе, 2012.

Б. Допълнителна

1. Справочник на технолога по механична обработка, т. 1, Под ред. на С. С. Пашов, С, Техника, 1989.

2. Семенченко И. И., В. М. Матюшин, П. И. Сахаров. Проектирование металлорежущих инструментов, Москва, Машгиз, 1962.

3. Родин П. Р. Металлорежущие инструменты, Киев, Вища школа, 1974.

4. Сахаров Г. Н., О. Ь. Арбузов и др. Металлорежущие инструменти, Москва, Машиностроение, 1989.

5. R. Edwards. Cutting Tools, Maney Materials Science, 1993.