Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)

ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ МАГІСТРІВ

**Методичні вказівки
для студентів спеціальності «Прикладна механіка»
спеціалізації «Технології машинобудування»**

Затверджено
на засіданні методичної ради
Протокол № 4 від 24.01.2019

Краматорськ
ДДМА
2019

УДК 621.91.002

Дипломне проектування магістрів : методичні вказівки для студентів спеціальності «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» / уклад.: С. В. Ковалевський, С. Г. Онищук, В. І. Тулупов. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – 35 с.

Розглянуто основні відомості, необхідні для виконання дипломної роботи магістрів. Освітлено тематику, обсяг і зміст дипломної роботи, наведений порядок виконання її розділів та захисту.

Укладачі: Ковалевський С. В., проф.,
Онищук С. Г., доц.,
Тулупов В.І., доц.

Відп. за випуск С. В. Ковалевський, зав. каф.

ЗМІСТ

Вступ 4
1 Тематика дипломних робіт магістрів 4
2 Вимоги до структури дипломної роботи магістра 8
3 Вимоги до змісту дипломної роботи магістра 12
4 Вимоги до оформлення дипломної роботи магістра 13
5 Захист дипломної роботи магістра 15
Додаток А. Завдання на дипломне проектування 17
Додаток Б. Приклади оформлення бібліографічного опису відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання 19
Додаток В. Приклад складення реферату на дипломну роботу 23
Додаток Г. Приклад оформлення автореферату 24

ВСТУП

Підготовка магістрів для машинобудівного виробництва здійснюється за освітньо-професійною програмою, яка базується на проведенні наукових досліджень і орієнтована на підготовку фахівців для науково-дослідної, педагогічної діяльності в закладах освіти різних рівнів акредитації та практичної роботи в сфері сучасного машинобудівного виробництва і особливо наукомістких технологій.

Магістр є професіоналом у сфері інноваційної економіки, який за рівнем освітньо-кваліфікаційної підготовки здатний комплексно поєднувати дослідницьку, проектно-конструкторську і підприємницьку діяльність, орієнтовану на створення високоефективних технологічних процесів для виготовлення конкурентоспроможних виробів, створення сучасних виробничих структур управління машинобудівними виробництвами, які забезпечують підвищення продуктивності процесів оброблення деталей машин та підвищення їхньої якості.

Найбільш важливою складовою підготовки магістра є засвоєння сучасної методології вирішення проблемних інноваційних завдань в умовах конкурентного ринкового середовища, творче оволодіння методами пізнання і діяльності, створення особистої фундаментальної бази для подальшої самоосвіти та продукування нових наукових знань. При цьому поряд зі знаннями загальновизнаних методів технологічного забезпечення сучасного машинобудівного виробництва, він повинен практично володіти методами системного аналізу проблем виробництва, сучасними алгоритмами вирішення оптимізаційних багатокритеріальних завдань, бути здатним синтезувати нові алгоритми для вирішення нестандартних виробничих технічних та інноваційних завдань.

Рівень підготовки магістрів за спеціальністю «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» забезпечується наявною навчально-дослідницькою базою лабораторії кафедри, необхідним рівнем наукового та педагогічного потенціалу викладачів кафедри технології машинобудування та конкурсного відбору до магістратури найбільш кваліфікованих та здатних до наукової діяльності студентів після успішного завершення навчання за освітньо-професійною програмою бакалавра за спеціальністю «Прикладна механіка» та отримання диплома бакалавра.

Безпосереднє керівництво науково-практичною роботою магістрів здійснюється докторами, або професорами, а також викладачами кафедри, які мають науковий ступінь кандидата технічних наук або вчене звання доцента і мають офіційний дозвіл Вченої Ради ДДМА на керівництво аспірантами за науковою спеціальністю «Технології машинобудування». При спільній підготовці магістрів для наукових організацій НАН України керівниками роботи магістрів можуть призначатись спеціалісти науково-

дослідних підрозділів організації, які мають науковий ступінь або вчене звання за відповідним погодженням з кафедрою.

1 ТЕМАТИКА ДИПЛОМНИХ РОБІТ МАГІСТРІВ

Вибір завдання для виконання дипломної роботи магістра може здійснюватись безпосередньо студентом за особистим вибором з переліку наукових проблем, які надають провідні викладачі кафедри для ознайомлення всіх магістрів. Відповідно, такий вибір наукової проблеми для подальшого вирішення, надає можливість вибрати і керівника майбутньої дипломної роботи магістра. Узагальнено завдання дипломної роботи магістра за освітньо-професійною програмою «Технології машинобудування» передбачає дослідження технологічних процесів обробки матеріалів різанням, технологій складання машин, дослідження технічних об’єктів, що є складовими технологічної обробної системи, а саме, технологічних та технічних характеристик верстатного обладнання, прогресивних систем верстатних пристроїв, сучасних інструментальних матеріалів, конструкцій металорізальних інструментів, засобів автоматизації технологічних процесів, або дослідження основних фізичних закономірностей виконання окремих технологічних операцій оброблення різанням, електрофізичних та електрохімічних процесів оброблення, окремих операцій складання виробів машинобудівного виробництва, засобів контролю, випробування та діагностики роботи окремих вузлів та машини в цілому, а також систем управління технологічними та виробничими процесами.

Об’єкт дослідження дипломної роботи магістра визначається в Галузевому стандарті вищої освіти України «Освітньо-професійна програма підготовки магістра» як узагальнений об’єкт діяльності, а саме: *Виробничі засоби та технологічні процеси машинобудування*. Сучасні тенденції вдосконалення сучасного машинобудівного виробництва базуються на широкому застосуванні для виконання технологічних операцій обробки верстатів з ЧПК, багатоцільових верстатів та гнучких виробничих систем на їх основі. Відповідно до цього змінюються і системи управління сучасними виробничими процесами особливо за умови багатономенклатурного машинобудівного виробництва, яке сьогодні є переважаючим в цій галузі.

Тематика дипломної роботи магістра за освітньо-професійною програмою «Технології машинобудування» забезпечується переважно науковою проблематикою, яка вирішується провідними викладачами кафедри технології машинобудування і передбачає формування певного кваліфікаційного рівня проведення наукових досліджень технологічних процесів у цілому, окремих технологічних операцій, методів та видів обро-

бки, які застосовуються для оброблення деталей і складання машин в машинобудівному виробництві.

Основними темами дипломних робіт магістрів, що виконуються на кафедрі технології машинобудування, є:

- дослідження методів електромагнітно-абразивної обробки;
- технологія віброабразивного шліфування поверхонь деталей машин;
- дослідження та розробка операцій комбінованої абразивної обробки високоточних поверхонь деталей машин;
- розробка інструменту для нановібраційного вигладжування;
- розробка технології електромеханічної обробки важкооброблюваних матеріалів;
- розробка технології електроімпульсного вигладжування;
- розробка технології вібраційної обробки з амплітудою в нанометричному діапазоні з використанням поверхнево-активних речовин;
- дослідження теплових полів в процесі комбінованої обробки деталей машин;
- розробка технологічного оснащення та оптимізація технологічного процесу глибокого свердління отворів;
- управління точністю технологічної системи верстатів з ЧПК;
- розробка технології обробки складнопрофільних деталей на фрезерних верстатах з ЧПК;
- створення віртуальної лабораторії технологічних досліджень з комплексного моделювання технологічних процесів та систем на основі нейромережевих технологій;
- технологічне забезпечення виготовлення деталей на базі методів нейромережевого моделювання;
- розробка та проведення технологічного консалтингу, оптимізація технологічних систем та процесів;
- розробка комплексної технології забезпечення точності та якості виробів механічної обробки на основі управління залишковими напруженнями; розробка технологічного оснащення;
- створення систем неруйнівного контролю кількісних та якісних параметрів деталі;
- діагностика технологічних процесів та розробка методів керування якістю їх робочих поверхонь деталей машин;
- дослідження способу зміцнення деталей машин нанесенням зносостійких покриттів з використанням СВС-реакцій;
- дослідження технологічних можливостей електрохімічного зміцнення важконавантажених зубчатих коліс;
- технологічне забезпечення якості деталей машин на основі зміцнення робочих поверхонь шляхом імплантації в відкритій плазмі;

- розробка технології зниження залишкових напружень та зміцнення робочих поверхонь деталей машин за допомогою поверхнево-активних речовин;
- визначення галузей застосування нових матеріалів та способів обробки деталей машин з використанням засобів та методів штучного інтелекту;
- розробка інженерних методів використання програмого середовища DelCAM для технологічної підготовки виробництва.

Цим переліком визначаються певні завдання, що випливають з напрямів наукових досліджень, які виконуються на кафедрі технології і управління виробництвом. Перелік узагальненої тематики, який наведено, жодним чином не обмежує теми конкретних завдань магістерських досліджень студентів, а навпаки може уточнюватись, змінюватись і доповнюватись відповідно до сучасних тенденцій розвитку світового машинобудівного виробництва.

Теми магістерських дипломних робіт, список наукових керівників і консультантів обговорюються та затверджуються на засіданні кафедри.

2 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Дипломна робота магістра представляє собою завершену теоретичну або експериментальну науково-дослідну роботу, яка пов’язана з вирішенням актуальних завдань технологічного підготовлення виробництва, організації та управління виробничими процесами машинобудівного виробництва. Дипломна робота магістра є кваліфікаційною роботою, яка виконується магістрантом самостійно під керівництвом наукового керівника. Дипломна робота магістра виконується на базі теоретичних знань, які студент отримав при вивченні фундаментальних, загально-інженерних та фахових дисциплін і практичного досвіду, що отримані студентом протягом усього терміну навчання при виконанні лабораторних робіт, проходження практики і самостійної науково-дослідної роботи.

Дипломна робота магістра має бути результатом закінченого наукового дослідження, мати внутрішню єдність і свідчити про те, що автор володіє сучасними методами наукових досліджень і спроможний самостійно вирішувати наукові завдання, що мають теоретичне і практичне значення.

У текстовій частині дипломної роботи магістра автор повинен *обов’язково* посилатися на авторів і джерела, з яких запозичені матеріали або окремі результати. Автору дипломної роботи магістра необхідно стисло, логічно й аргументовано викладати зміст та результати досліджень, уникати загальних слів, бездоказових тверджень та тавтології. При оформ-

ленні текстової та графічної частини роботи необхідно дотримуватись вимог стандартів України та міжнародних стандартів.

Дипломна робота магістра повинна складатись з вступної, основної частини та додатків.

Вступна частина повинна містити такі структурні елементи: обкладинку, титульний аркуш і завдання, реферат, зміст, перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів (якщо необхідно).

Завдання дипломної робота магістра встановленого зразку наведено в Додатку А.

Реферат обсягом 200…500 слів має відображати інформацію, яку подано в дипломній роботі магістра, у такій послідовності:

• відомості про обсяг роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість літературних джерел за переліком посилань;

• об’єкт та предмет дослідження, мету роботи;

• методи (методики) дослідження та апаратура;

• результати роботи та їхня новизна;

• результати перевірки можливостей практичного використання отриманих результатів;

• пропозиції щодо можливих напрямів розвитку та продовження досліджень;

• перелік 5…15 ключових слів (словосполучень), що є найістотнішими для розкриття суті роботи, надрукованих прописними буквами в називному відмінку в рядок, через коми.

Приклад реферету дипломної роботи магістра наведений в додатку В.

Зміст дипломної роботи магістра, що подається на наступному після реферату аркуші, має включати: вступ; найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів, (підпунктів, якщо вони мають заголовки) основної частини роботи; висновки; перелік посилань; найменування додатків із зазначенням початкових сторінок цих матеріалів.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень подається за змістом з нового аркуша і має включати пояснення всіх застосованих у роботі мало розповсюджених умовних позначень, або таких, що не передбачені чинними стандартами, символів, одиниць вимірювання фізичних величин характерних для даного дослідження, застосованих нестандартних скорочень і термінів. Перелік треба друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять скорочення, справа − їх детальне розшифрування.

Якщо в текстовій частині дипломної роботи магістра спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їх розшифрування наводять у тексті при першому згадуванні.

У вступі, що починається з нової сторінки, викладається:

• оцінка сучасного стану наукової проблеми на основі аналізу вітчизняної і зарубіжної наукової (науково-технічної) літератури та патентного пошуку із зазначенням практично вирішених завдань, існуючих проблем у даній предметній галузі, зазначення провідних фірм та провідних вчених і спеціалістів, які мають розробки з цієї проблеми;

• світові тенденції вирішення поставлених завдань;

• актуальність роботи;

• мета роботи і галузь застосування результатів;

• взаємозв'язок з іншими науковими роботами.

Основна частина дипломної роботи магістра складається з розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів. Кожний розділ починають з нової сторінки.

В основній частині дипломної роботи магістра необхідно розкрити сутність і стан наукової проблеми та її значущість, підстави і вихідні дані для розроблення завдання, обґрунтування необхідності проведення дослідження. Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими дослідженнями проблеми обґрунтовують актуальність і доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь України, а також викласти відомості про об'єкт та предмет дослідження, необхідні та достатні для розкриття суті даної роботи. При цьому основна увага приділяється новизні роботи. Має бути азначено певний рівень наукової новизни отриманих результатів.

Узагальнено об'єкт дослідження дипломної роботи магістра у вигляді дисертації визначається, як процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення. Об'єкт дослідження магістерської роботи за спеціальністю «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» визначається таким чином − *Виробничі засоби та технологічні процеси машинобудування*.

Для визначення предмету дослідження необхідно визначити ту частину об'єкта дослідження, яку планується до дослідження в даній магістерській роботі. Узагальнено предмет дослідження необхідно розглядати, як складову частину, що міститься в межах об'єкта дослідження.

Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага магістра, оскільки предмет дослідження визначає тему магістерської роботи.

Основна частина дипломної роботи магістра повинна, як правило, містити такі головні розділи:

1 **Аналіз стану проблеми**. Тут викладається критичний аналіз сучасного стану науково-технічної проблеми, визначеної в дипломній роботі

магістра, наводяться відомості (схеми, розрахунки, таблиці, фото тощо) з різних джерел із зазначенням, що не є достатньо вивченим, не дослідженим, практично не втіленим у виробництво. В кінці розділу наводиться мета і завдання дослідження.

2 **Математичне моделювання об'єкту досліджень**. Тут викладаються результати власних розробок, необхідні схеми, математичні моделі, процесу чи об'єкту дослідження. В кінці розділу наводяться ґрунтовні висновки і, в першу чергу, що зроблено з позицій наукової новизни.

3 **Удосконалення (оптимізація) об'єкту, або процесу досліджень.** Тут наводяться відомості з методів, які застосовуються для дослідження та власні розробки з їх застосування для досягнення мети роботи.

4 **Алгоритми (методики) для практичного застосування**. Тут наводяться розроблені методики, алгоритми, які адаптовані для практичного застосування, програмні продукти, що реалізують наукові розробки. Представляються приклади та ілюстрації їх практичного застосування.

5 **Апробація отриманих результатів**. Тут викладаються рішення з втілення наукових розробок у конкретний технологічний процес, пристрій чи машину. Наводяться схеми технологічних операцій, конструкторські та технологічні розробки, що мають застосовуватись на практиці.

Наведену структуру дипломної роботи магістра необхідно розглядати як базову і вона не є єдино можливою, проте у варіаціях її зміни все ж таки необхідно дотримуватись традиційної послідовності виконання будь-якої наукової роботи у галузі технічних наук, а саме: від аналізу, через математичне моделювання до апробації і практичного застосування.

В залежності від експериментального або теоретичного спрямування досліджень в основній частини можуть з'являтися розділи з обґрунтуванням і вибором теоретичних та експериментальних методів дослідження поставлених завдань, описом експериментального обладнання, оцінюванням та аналізом похибок експериментів. Апробація отриманих результатів і висновків може бути представлена у вигляді патентів на винахід, корисну модель, промисловий зразок та інше, або відповідних заявок, доповідей на наукових конференціях або публікацій у наукових журналах і збірниках з обов'язковими результатами їх рецензування.

Кожний розділ в основній частини дипломної роботи магістра має закінчуватися конкретними змістовними висновками. Загальні висновки за результатами виконаних досліджень розміщують на окремому аркуші. У висновках дається оцінка отриманих результатів та пропозиції щодо їх використання. Текст висновків можна розділяти на підпункти.

Перелік посилань на літературні джерела наводиться з нового аркушу, у тому числі публікації магістранта. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічні описи можуть розміщуватись одним з таких спо-

собів: порядку появи посилань у тексті, в абетковому порядку прізвищ перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку. В дипломній роботі магістра бібліографічний опис джерел доцільно складати у порядку їх згадування в тексті, що досить зручно для користування, особливо при невеликій кількості літературних джерел.

До додатків можуть бути включені:

• додаткові ілюстрації або таблиці;

• матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можна включити до основної частини (фотографії, проміжні математичні докази, розрахунки; протоколи випробувань; копія технічного завдання, програми робіт, договору; інструкції, методики, опис розроблених комп'ютерних програм та ін.);

• опис нової апаратури і приладів, що використовуються під час проведення експерименту.

3 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Дипломна робота магістра має бути результатом закінченого наукового дослідження об'єктів та технологій машинобудівного виробництва, мати внутрішню єдність і свідчити про те, що автор володіє сучасними методами наукових досліджень і спроможний самостійно вирішувати наукові завдання, що мають теоретичне і практичне значення.

Дипломна робота магістра є кваліфікаційною роботою, яка виконується магістрантом самостійно під керівництвом наукового керівника. Дипломна робота магістра виконується на базі теоретичних знань, практичних вмінь та досвіду, що отримані студентом протягом усього терміну навчання і самостійної науково-дослідної роботи.

Зміст дипломної роботи магістра повинен повною мірою відображати всі виконані наукові дослідження з подальшою ілюстрацією їх практичного застосування і підпорядковується єдиній науково-технічній проблемі завдання.

Ілюстрація виконаних науково-технічних розробок має міститись у графічній частини дипломної роботи магістра, яка повністю наводиться в додатку, а частково є присутньою в текстовій частині дипломної роботи магістра. Графічний матеріал може представляти (в залежності від теми досліджень) креслення деталі (деталей), виконане у CAD-системі, включаючи 3-D зображення, схеми технологічних операцій оброблення різанням, складання, з використанням можливостей CAM-систем, функціональні, структурні схеми та математичні моделі досліджуваних процесів або об'єктів, складальні креслення розроблених пристроїв, вузлів або машин

(CAD-система, 3-D зображення), експериментальні дані у вигляді таблиць, графіків, діаграм, інтерфейси розроблених прикладних програм, фото експериментальних стендів тощо.

Зміст дипломної роботи магістра передбачає викладення результатів виконання таких узагальнених завдань:

• формулювання наукової (науково-технічної) проблеми, визначення об'єкту, предмету та мети дослідження, аналіз стану рішення проблеми за матеріалами вітчизняних і зарубіжних публікацій, обґрунтування цілей дослідження;

• аналіз можливих методів та методик досліджень, обґрунтований вибір (розробку) методу (методики) дослідження або апаратурного забезпечення;

• науковий аналіз і узагальнення фактичного матеріалу, який використовується в процесі дослідження;

• викладання отриманих результатів та оцінку їхнього теоретичного, прикладного чи науково-методичного значення;

• перевірку можливостей практичного використання отриманих результатів;

• апробацію отриманих результатів і висновків у вигляді патентів на винахід, корисну модель, промисловий зразок та інше, або відповідних заявок, доповідей на наукових конференціях або публікацій у наукових журналах і збірниках з обов'язковими результатами їх рецензування.

У процесі виконання наукових досліджень та підготовки до захисту дипломної роботи магістра магістрант має продемонструвати:

• уміння проводити системний аналіз відомих підходів і пропонувати нові шляхи до вирішення проблеми;

• володіння методами і методиками досліджень машинобудівного виробництва, які використовувались у процесі роботи;

• здатність до наукового аналізу отриманих результатів і розробки ви-сновків та положень, уміння аргументовано їх захищати;

• уміння оцінити можливості використання отриманих результатів у науковій та практичній діяльності при виконанні технологічного підготовлення машинобудівного виробництва;

• володіння сучасними інформаційними технологіями при проведенні досліджень та оформленні атестаційної роботи.

4 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

При оформленні дипломної роботи магістра у вигляді дисертації необхідно дотримуватись вимог стандарту ДСТУ 3008-95. Документація.

Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення (чинний від 1996-01-01). Даний державний стандарт гармонізований з міжнародним стандартом ISO 5966: 1982. Робота оформлюється на аркушах формату А4 (210х297мм), шрифт Times New Roman розміром 14 пунктів через 1,5 інтервали. Розміри поля: верхнє, нижнє і ліве – 25мм, праве – 20мм.

Структурні складові: «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують, а їх найменування є заголовками структурних елементів. Кожну структурну частину дипломної роботи магістра необхідно починати з нової сторінки.

Розділи і підрозділи повинні нумеруватись та мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки. Якщо пункти і підпункти мають заголовки, то їх необхідно нумерувати.

Заголовки структурних елементів і розділів необхідно розміщувати посередині рядка і друкувати прописними літерами без крапки в кінці. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів необхідно починати з абзацу (5 знаків).

Відстань між заголовком та наступним або попереднім текстом має бути не менше двох рядків. Не можна розміщувати заголовок у нижній частині сторінки, якщо після нього залишається тільки один рядок тексту. Розділи, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються арабськими цифрами. Номер підрозділу складається з номера розділу та порядкового номера підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д. Номер пункту складається з номера розділу, номера підрозділу (якщо він є) і порядкового номера пункту, розділених крапками, наприклад, 2.1.3 − це третій пункт, першого підрозділу, другого розділу.

Сторінки роботи нумеруються арабськими цифрами в правому верхньому кутку зі збереженням наскрізної нумерації усього тексту. Титульний аркуш також включають до нумерації, але номер сторінки не ставлять. Ілюстрації необхідно розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації (власні та запозичені) мають бути посилання в роботі. Всі ілюстрації, які виносяться на захист, необхідно навести в основній частині магістерської роботи або в додатках.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми мають відповідати вимогам нормативно-технічної документації. Ілюстрації нумеруються арабськими цифрами в межах розділу та називаються «Рисунок»; що разом з назвою ілюстрації (у разі необхідності) розміщується під рисунком, наприклад, «Рисунок 3.2 – Схема розміщення» (другий рисунок третього розділу). Відповідно, посилання на рисунок в тексті виконується наступним чином (рис.3.2). Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць.

Таблицю слід розміщувати безпосередньо після тієї частини тексту, в якому вона згадується вперше, або не далі ніж на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті, наприклад, (таблиця 2.11). Нумерують таблиці як і рисунки. Слово «Таблиця» розміщують ліворуч над таблицею. До кожної таблиці необхідно наводити змістовну назву.

Формули та рівняння наводять безпосередньо після тієї частини тексту, у якому вони згадуються, посередині рядка, з полями зверху та знизу не менше одного рядка.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, розділених крапкою. Номер проставляється в дужках на рівні формули в крайньому правому положенні на рядку. Необхідно звернути увагу, що номер формули не може включати більше, ніж одну роздільну крапку (наприклад, 3.11, 4.15). Пояснення символів та числових коефіцієнтів формул слід наводити безпосередньо під формулою, в тій самій послідовності, у якій вони подані у формулі. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки. Пояснення кожного символу необхідно починати з нового рядка.

Посилання в тексті на літературні джерела, з яких автор використовує інформацію, необхідно вказувати порядковим номером по переліку посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, [11]. Приклад оформлення посилань на літературні джерела наведений в додатку Б.

Додатки потрібно розміщувати в порядку появи посилань на них у тексті. Кожен додаток має починатися з нової сторінки. Додатки позначають посередині рядка прописними буквами (А, Б, В...). Наприклад, «Додаток А». Далі, симетрично до тексту, друкується заголовок додатка. Додатки повинні мати спільну з іншою частиною роботи наскрізну нумерацію сторінок.

У разі необхідності текст додатка можна поділити на розділи, підрозділи і пункти (наприклад, Г.4.1.3 – пункт 4.1.3 додатка Г). Ілюстрації, таблиці, формули і рівняння необхідно нумерувати в межах кожного додатка (наприклад, рисунок Е.3 – третій рисунок Додатку Е; таблиця Б.2 – друга таблиця Додатку Б тощо).

Кваліфікаційна робота магістра повинна супроводжуватись авторефератом (Додаток Г), який повинен бути створений на підставі змісту роботи і відображати усі ознаки автореферату наукової дисертаційної роботи.

5 ЗАХИСТ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Підсумкова державна атестація за освітньо-професійною програмою «Технології машинобудування» другого (магістерського) рівня вищої осві-

ти проводиться у вигляді захисту дипломної роботи магістра в Державній екзаменаційній комісії (ДЕК).

Обовязковою є перевірка дипломної роботи магістра на плагіат та проведення нормоконтролю.

Дипломна робота магістра подається до захисту із зовнішньою рецензією фахівця за даною спеціальністю.

Ілюстративний матеріал для захисту дипломної роботи магістра може бути виконаний у вигляді плакатів, креслень і подаватися за допомогою оверхедів (світлопроекторів) та комп'ютерних засобів. Зміст ілюстративного матеріалу має з достатньою повнотою відображати основні положення, які виносяться на захист. Загальний обсяг ілюстративного матеріалу до дипломної роботи магістра повинен складати не менше 10 аркушів формату А1 плакатів або креслень. Якщо ілюстративний матеріал представляється за допомогою комп'ютерних засобів, то його в повному обсязі необхідно роздрукувати на аркушах формату А4 (210×297) для кожного члена ДЕК та один комплект вміщується в текстовій частині дипломної роботи магістра. Ілюстративний матеріал, який подається в ДЕК, повинен бути підписаний автором дипломної роботи магістра та науковим керівником.

До ДЕК подаються рукописи публікацій, які має магістр, або ксерокопії публікацій з титульними аркушами видання, де наведено назву видання та його характеристики.

Додаток А
Бланк завдання на дипломне проектування

Донбаська державна машинобудівна академія
Факультет _____
Кафедра _____
Рівень вищої освіти _____
Спеціальність _____
Спеціалізація _____

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри_____
_____
“____” _____20___року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____
(прізвище, ім’я, по батькові)
1 Тема роботи_____
_____
_____
керівник роботи_____,
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від “__”_____20_року №_____
2 Строк подання студентом роботи _____
3 Вихідні дані до роботи _____
_____
_____
_____
4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)_____
_____
_____
_____
_____
5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)
_____
_____
_____

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7 Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка

Студент _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Додаток Б
Приклади оформлення бібліографічного опису відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання»

1 автор (книги)

Бондаренко С. Г. Основи технології машинобудування: навч. посібник / С. Г. Бондаренко. – Львів : Магнолія 2006. – 500 с.

1–3 автори

Гевко Б. М. Технологічна оснастка. Контрольні пристрої. Навчальний посібник / Б. М. Гевко, М. Г. Дичковський, А. В. Матвійчук – К. : Кондор, 2009. – 220 с.

1–3 автори, багатотомне видання, окремий том *із зазначенням назви тому (частини)*

Основи технології складання : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка». Частина І. / Г. П. Кремнєв, Ф. В. Новіков, В. О. Жовтобрюх, В. В. Стрельбіцький. – Дніпро : ЛІРА, 2021. – 159 с.

Авторів – більше 3

Кирилович, В. А. Нормування часу та режимів різання для токарних верстатів з ЧПУ. / В. А. Кирилович, П. П. Мельничук, В. А. Яновський; під заг. ред. В. А. Кириловича. – Житомир : ЖІТІ, 2001. – 600 с.

Іншомовні видання

Marciniak K. Geometric Modeling for Numerically Controlled Machining / K. Marciniak. – Oxford University Press, N.Y., 1992. – 416 p.

1 укладач (методичні вказівки)

Сапон С. П. Проектування виливка. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Проектування і виробництво заготовок» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» всіх форм навчання. / С. П. Сапон. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 50 с.

2–3 укладачів

Теоретичні основи технології виробництва деталей і складання машин у важкому машинобудуванні : навчальний посібник / С. В. Ковалевський, С. Г. Онищук, Ю. Б. Борисенко. – Краматорськ : ДДМА, 2013. – 179 с.

Більше 3 укладачів

Дипломне проектування бакалаврів : методичні вказівки для студентів напряму підготовки «Інженерна механіка» спеціальності «Технології машинобудування» / укл.: С.В. Ковалевський, С.Г. Онищук, Ю.Б. Борисенко, А.А. Попівненко, В.С. Медведєв, В.І. Тулупов - Краматорськ : ДДМА, 2011. – 60 с.

1–3 автори, стаття в журналі

Тулупов В. І. Технологічне забезпечення зносостійкості деталей по- криттям дискретної структури / В. І. Тулупов, С. Г. Онищук // Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем. – Краматорськ, ДДМА, 2016. – Вип. № 39. – С. 134-138. (*указання на конкретні сторінки*)

ДСТУ

ДСТУ 9182:2022. Поковки з вуглецевої і легованої сталі, виготовлені куванням на пресах. Припуски і допуски. Взамін ГОСТ 7062-90 ; запроваджений 01.09.2022. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2022. – 48 с.

Патент

Патент на корисну модель 46964 Україна B23Q3/06 Пристосування токарне / Колот Л.П., Ковалевська О.С., Онищук С.Г., Нечмоглод Е.Л. –

№ u2009 07869; заявл. 27.07.2009. – надрук. 11.01.2010; Бюл. №1. – 4 с.: іл.

Правила

Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів: НПАОП 40.1-1.21-98: затв. Держнаглядохоронпраці 09.01.98 : введ. в дію з 20.02.98. – К. : ДНОП, 1998. – 150 с.

Промислові каталоги

SECO. Каталог [Електронний ресурс] — Режим доступу до каталогу : http://www.secotools.com.

НЕОПУБЛІКОВАНІ ДОКУМЕНТИ

Звіти про науково-дослідницьку роботу

Дослідження самоорганізаційних деревовидних нейроподібних структур [Текст] : звіт про НДР Д-02-2010 / кер. С. В. Ковалевський. – Краматорськ: ДДМА, 2010. – 100 с. – № ДР 0110U000114.

Дисертації

Шишов, В. П. Теорія, математичне забезпечення та реалізація синтезу високонавантажених передач зачепленням для промислового транспорту : дис… д-ра техн. наук / Володимир Петрович Шишов. – Луганськ, 1994. – 525 с.

Додаток В
Приклад складення реферату на дипломну роботу

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 120 с.,5 рис.,2 додатки, 48 джерел.

Об’єкт дослідження – виробничі засоби та технологічні процеси машинобудування.

Мета роботи – дослідження впливу імпульсного струму при точінні на якість поверхневого шару оброблюваних заготовок.

Метод дослідження – теоретичні та експериментальні дослідження процесу точіння з використанням імпульсного струму.

Забезпечення якості поверхневого шару оброблюваних деталей сприяє збільшенню їх зносостійкості. Установлено, що одним з методів, що забезпечує якість поверхневого шару, є точіння з електроімпульсним напрівянням. Ескпериментально та теоретично установлено залежність шорсткості поверхні, глибини зміцненого шару та зносостійкості від режимів обробки.

Розроблено математичну модель теплових полів, що утворюються при точінні з електроімпульсним нагріванням. Виконано матеріалографічні дослідження структури оброблюваних заготовок, що утворюється після точіння з електроімпумпульсним нагріванням.

Результати роботи запроваджені як технологічний процес обробки ексцентрикового вала та в навчальному процесі ДДМА.

ТЕХНОЛОГІЯ, ІМПУЛЬС СТРУМУ, ТЕПЛОВЕ ПОЛЕ, МІКРОСТРУКТУРА, ЗМІЦНЕНИЙ ФРАГМЕНТ.

Додаток Г
Приклад оформлення автореферату

Донбаська державна машинобудівна академія

Євсюков Євген Юрійович

УДК 621.787

ПРОЕКТ ІННОВАЦІЙНОГО МЕХАНОСКЛАДАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ З ВИРОБНИЦТВА РЕДУКТОРІВ ПП-180 ПРИВОДУ ПРАВИЛЬНОГО РОЛИКА В ТЯГНУЧЕ ПРАВИЛЬНІЙ КЛІТІ

Спеціальність 131 «Прикладна механіка»

Автореферат
магістерської роботи

Краматорськ 2017

Дипломною роботою є рукопис

Робота виконана в Донбаській державній машинобудівній академії Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник д.т.н, проф. **Ковалевський Сергій Вадимович**, Донбаська державна машинобудівна академія

Захист відбудеться 21 грудня 2017р. в Державній машинобудівній академії за адресою м. Краматорськ, вул. Академічна 72, 84313

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи полягає в необхідності подальшого вдоскона- лення процесів на основі підвищення стійкості технологічного інструменту за рахунок зменшення зносу, що виникає в слідстві термічного та силового впливу на матеріал інструменту на етапах операції зміни форми і розмірів заготовок.

Мета роботи: експериментально дослідити новий енергозберігаючий метод зміцнення робочих поверхонь технологічного інструменту за допо- могою наведення високовольтних розрядів електричного струму, що вини- кає між електродом та поверхнею інструмента при досягненні пробійної відстані.

Завдання роботи:

- запропонувати і експериментально дослідити можливість оцінки якості технологічного інструмента за допомогою акустичних спектрів вла- сних коливань;
- розробити методику експериментальних досліджень;
- розробити та підготовити обладнання для проведення експеримен- ту;
- дослідити вплив високовольтних розрядів на знос інструменту;

провести експериментальні дослідження та виконати обробку отриманих даних;

- розробити технологічні рекомендації щодо застосування нового методу;
- сформулювати практичні рекомендації оцінки якості технологічно- го інструменту на основі ранжування по прогнозованій ступені зносу (стійкості).

Об'єкт дослідження: робочі поверхні технологічного інструменту.

Предмет дослідження: процес зміцнення робочих поверхонь техно- логічного інструменту.

Метод дослідження – експериментальний.

Наукова новизна роботи: виявлено вплив високовольтного елект- ричного розряду на поверхню технологічного інструменту з метою зни- ження зносу та підвищення стійкості. Розроблено методику експеримента- льних досліджень впливу високовольтного електричного розряду на ріжучі властивості.

Практична цінність:

- розроблено метод зміцнення робочих поверхонь технологічного ін- струменту з використанням високовольтних розрядів;
- розроблені технологічні рекомендації щодо застосування нового методу.

Наукова апробація роботи: основний зміст та ідея роботи предста- влені на Всеукраїнській науковій конференції «Нейромережеві технології та їх застосування» (м. Краматорськ, ДДМА, 7 грудня 2017 р.).

Особистий внесок: Особистий внесок полягає у проведенні експе- риментів, аналізі експериментальних даних, обробці результатів дослі- джень. Також за результатами роботи отримано патент (Ковалевський С. В., Євсюков Є. Ю.):

Патент МПК B23H 11/10, 117794/ Україна/ «Спосіб зміцнення кінце- вого інструмента малого діаметру розрядами електричного струму високої напруги»

Публікації: Основні положення магістерської роботи опубліковані у 4 роботах: 1 стаття у збірнику, що віднесений до фахових видань, 3 тези наукових конференцій.

Структура та обсяг роботи. Магістерська дипломна робота містить: вступ, 5 розділів і додатки. Розрахунково-пояснювальна записка містить: 126 сторінок, 29 рисунки, 20 таблиць, 1 додаток, 71 джерел.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі «Літературний аналіз інноваційних тенденцій вдосконалення вдосконалення технологічного виробництва» розгляну- ті інноваційні процеси та методи розвитку машинобудівного виробництва.

Інноваційна діяльність – це процес запровадження і супроводження наукової ідеї або технічного винаходу до стадії практичного використання, отримання доходу та відображення соціального ефекту.

Об'єктами інноваційної діяльності є:

- інноваційні програми і проекти;
- нові знання та інтелектуальні продукти;
- виробниче обладнання та процеси;
- інфраструктура виробництва;
- організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і соціальної сфери;
- сировинні ресурси, засоби їх видобування і переробки;
- товарна продукція;
- механізми формування споживчого ринку і збуту товарної про- дукції.

Верстати з кінематикою паралельної структури є новим і перспек- тивним видом металообробного обладнання.

В даний час верстати з кінематикою паралельної структури поступо- во, але досить швидко входять до складу устаткування, що використо-

вується у всіх галузях металообробної промисловості. Основними перевагами таких верстатів є:

- висока точність позиціонування робочого органу (РО);
- високі швидкості переміщення і прискорення РО;
- покращені масогабаритні параметри і низька матеріаломісткість, внаслідок відсутності традиційних напрямних і станини;
- порівняно низькі витрати на обслуговування та ремонт;
- більш висока надійність внаслідок відсутності силових зубчастих передач, силового гідроприводу та системи централізованого змащування;
- висока ступінь уніфікації мехатронних вузлів, що забезпечує технологічність виготовлення верстата і його конструктивну гнучкість.

Питання зниження зносу технологічного інструмента сьогодні є актуальним завданням для підвищення якості. На ряду з іншими методами перспективним є застосування високовольтного розряду в технологічних цілях. Підвищення стійкості і зниження зносу інструменту сприяє підви- щенню економічної точності досягнення операційних розмірів і підвищен- ню швидкості обробки. Як результат – інтенсифікація процесу. Зменшу- ються витрати на придбання нового інструменту, підвищується продукти- вність процесу наряду зі зниженням енергетичних витрат. В кінцевому пі- дсумку, скорочується собівартість готової продукції, забезпечуючи конку- рентоспроможну ціну на ринку.

У другому розділі «Дослідження методу зміцнення технологічно- го інструмента шляхом впливу на його робочі поверхні високовольт- них розрядів електричного струму» визначено, що огляд літературних джерел вказує на необхідність вирішення питання підвищення періоду стійкості технологічного інструмента на основі зменшення його зносу. Проблема є також актуальною тому, що використовувані сьогодні методи підвищення стійкості є, насамперед, енергоємними і трудомісткими, а та- кож деякі неекологічними процесами.

Метою даної роботи є розробка і дослідження методу зменшення зносу та підвищення стійкості технологічного інструмента на основі вико- ристання ефекту впливу високовольтного електричного розряду на його робочу поверхню.

Вирішення цієї проблеми полягає в розробці способу підвищення стійкості. З цією метою в роботі сформульована гіпотеза про те, що процес зміцнення технологічного інструмента, з металевих матеріалів, відбуваєть- ся шляхом впливу на робочу поверхню інструмента потужними, періодич- ними розрядами високої напруги, в результаті чого зерна матеріалу (спла- ву) періодично переорієнтуються, відбувається періодична переорієнтація зерен матеріалу, ущільнення внутрішньої структури при збереженні його об'єму, при цьому процеси переорієнтації зерен в навантаженому шарі мо- жуть відрізняться від переорієнтації у внутрішньому шарі, внаслідок чого і

можливе часткове зміцнення зовнішньої поверхні при достатній тривалості впливу.

Об'єкт дослідження – експериментальні зразки, представлені комплектом змінних ріжучих пластин, в кількості $N_{шт}$.

Взбуджуюча дія – коливання «білого шуму».

Джерело «білого шуму» - генератор з нормованим сигналом.

Випромінювач – п'єзоелектричний.

Оцінка акустичних спектрів, збудливих «білим шумом», коливань - за амплітудно-частотними характеристиками сигналу (АЧХ) (рис. Г.1)

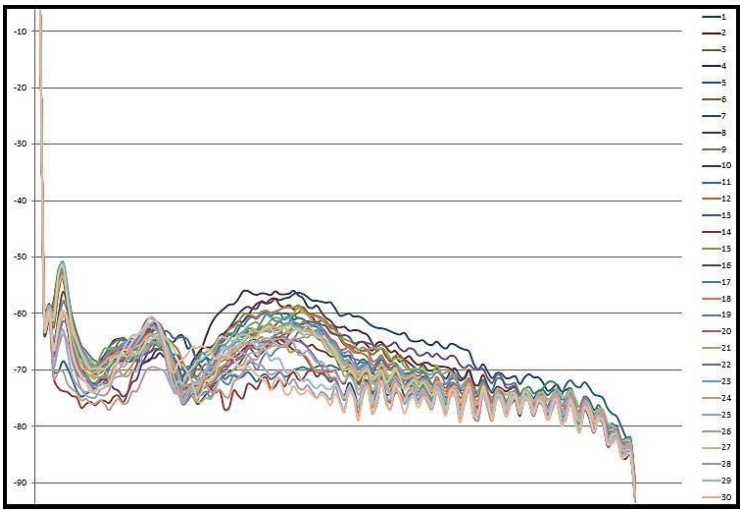

Рисунок Г.1 – Амплітудно-частотні характеристики ріжучих пластин

Дослідження впливу високовольтних розрядів – на основі оцінки ступенів спектрів АЧХ за допомогою пакетів програм: «Frequency analyzer», «Wavetool», «Visual analyzer».

Площа зносу – у пиксельному представленні (рис. Г.2), а світловий діапозон розподілу кольорів – за допомогою карт Кохонена (рис. Г.3) в па- кеті програми «Photoshop CS Extended».

Кластерний аналіз дозволяє виявити в межах партії змінних багатог- ранних пластин найбільш схожі за властивостями вироби, що дає можли- вість формувати їх в окремі групи (комплекти), при цьому з більшою точ- ністю гарантуючи однаковість умов обробки.

Побудовано графік порівняння показників зносу пластин вихідних властивостей від пластин, зміцнених високовольтним розрядом (рис. Г.4).

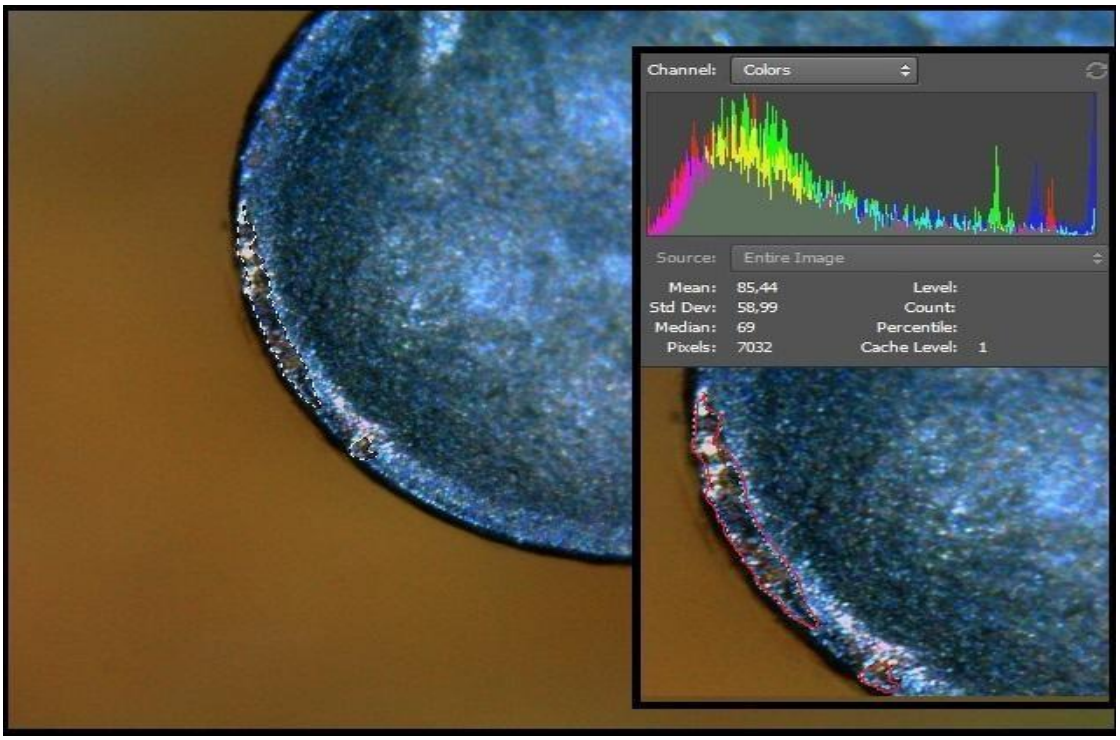

Рисунок Г.2 – Визначення площі зносу у піксельному відображені

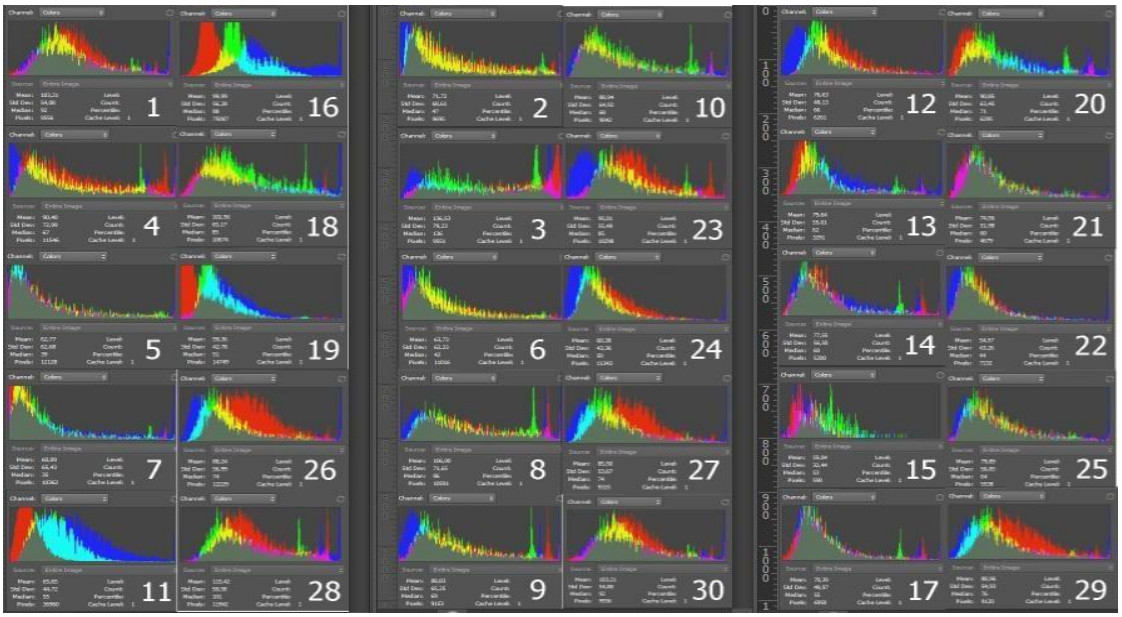

Рисунок Г.3 – Гістограми розподілу кольору для зносу ріжучих пластин по кластерам

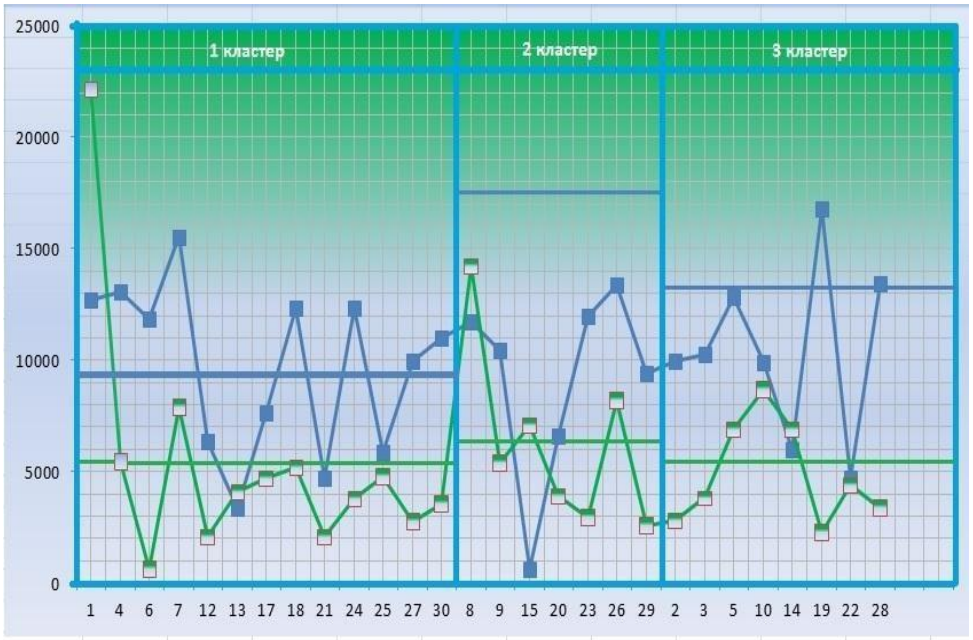

Рисунок Г.4 – Графік порівняння величин зносу за кластерами

Підвищення стійкості ріжучих пластин для кожного з кластерів склало: 1 кластер – в 1,8 рази; 2 кластер – в 2,75 рази; 3 кластер – в 2,51 рази. Загальне – 2,3 рази. Метод впливу високовольтним розрядом на робочі поверхні ріжучих пластин дозволяє не тільки підвищити стійкість інструменту, але і забезпечує збільшення подібності властивостей ріжучих пластин одного комплекту.

Аналіз і обробка експериментальних даних сприяли народженню ідеї, реалізація якої здійснюється шляхом оцінки якості виробів шляхом нейромережевого моделювання за прогнозованою стійкістю (зносом) інструменту.

Спосіб реалізації: за допомогою нейромережевого моделювання в програмних продуктах «NeuroPro 0.25» (рис. Г.5), а потім, для порівняння результатів, у «Matlab R2011b» (рис. Г.6), створена нейронна мережа, піддана навчанню і спрощенню. Підготовка даних – на основі створеної таблиці вихідних амплітудно-частотних характеристик та показників зносу ріжучих пластин після обточування (рис. Г.7). На вхід нейронної мережі подаються амплітудно-частотні характеристики, виходом служать показники зносу ріжучих пластин після обточування.

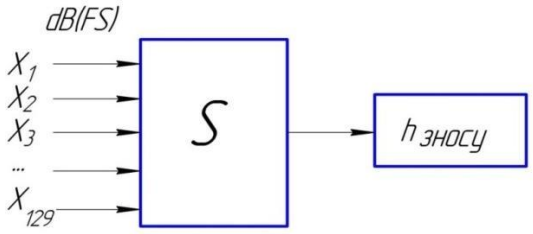

Рисунок Г.5 – Схематичне зображення моделі нейронної мережі для «NeuroPro 0.25»

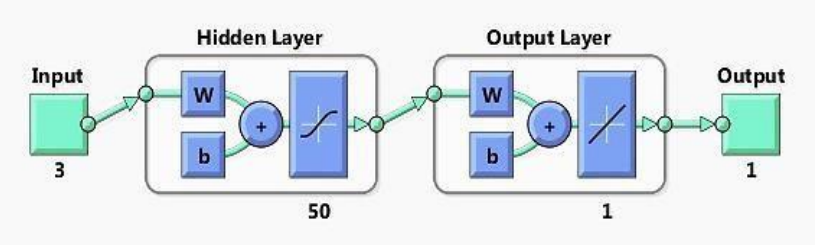

Рисунок Г.6 – Модель нейронної мережі відтворена у «Matlab R2011b»

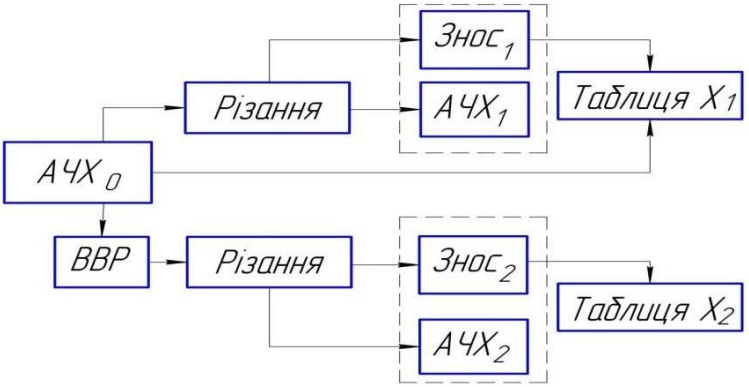

Рисунок Г.7 – Схема побудови таблиці вихідних даних

За допомогою команди sim(net,[..(амплітудно-частотні характеристи- ки)]) у діалоговому вікні програми отримується прогнозоване значення ве- личин зносу пластини. При цьому, якщо вводити сторонні рандомні харак- теристики, данна модель результатів не показує, що дає нам підстави суди- ти про правильність її роботи. Результати підтверджено роботою моделі у двох програмних продуктах.

Представлений варіант обробки даних дозволяє провести оцінку яко- сті технологічного інструмента на основі ранжування по прогнозованій ступені зносу (стійкості).

У третьому розділі «Технологічна частина» була розроблена схема складання. Обрана стаціонарна форма складання, з поділом складальних

операцій. Точність складання досягається за допомогою регулювання. Деталь-представник «корпус» призначений для установки деталей і захисту їх від впливу зовнішнього середовища. Конструкція корпусу не викликає складностей у виготовленні. Якісний і кількісний аналіз показав, що деталь технологічна. Заготовка виконується зварною з листового прокату. Розро- блено технологічний процес виготовлення деталі. Обробка литих заготовок перед зварюванням і попередня обробка баз виконується на універсально- му обладнанні. У проектному варіанті обробки використовуються верстати з кінематикою паралельної структури. Вони дозволяють зменшити вартість виготовлення деталі, скоротити час на обробку та підвищити якість виго- товлення продукції. Вибір інструмента і розрахунки режимів були викона- ні за допомогою довідкової літератури фірми Iscar.

В четвертому розділі «Організаційно-економічна частина» визна- чені і розраховані економічні показники. Аналізуючи метод вирощування деталі можна виявити суттєву економію коштів на:

а) зниження трудомісткості (за рахунок застосування нової техноло- гії контролю), а, отже, зниження заробітної плати робітника;

б) економії витрат на основні матеріали (вартість заготовки майже дорівнює нулю);

в) економії по змінній частині накладних витрат (внаслідок ураху- вання відсотка загальновиробничих витрат транспортних витрат, так як немає необхідності транспортувати деталі);

г) економії витрат на електроенергію;

д) економія витрат за рахунок зниження рівня браку.

У п’ятому розділі «Охорона праці та безпека при надзвичайних ситуаціях» проведено аналіз фізичних, хімічних, психологічних і біологі- чних небезпечних і шкідливих факторів, які існують в механоскладальних цехах.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ І РЕЗУЛЬТАТИ

У дипломній роботі досліджено метод контролю зміцнення техноло- гічних інструментів шляхом на впливу на робочі поверхні високовольтних розрядів електричного струму та запропонована и досліджена можливість оцінки якості ріжучих пластин за допомогою аналізу акустичного спектру. Виконані експериментальні дослідження і оброблено їх результати із за- стосуванням методу моделювання за допомогою нейромережевого підхо- ду. Розроблено технологічні рекомендації по застосуванню нової методи- ки.

Опубліковано статті:

1 Ковалевський С.В. Метод зміцнення робочих поверхонь технологічного інструменту високовольтними розрядами електричного струму. /

С.В. Ковалевський, Є.Ю. Євсюков // Машинобудування очима молодих: прогресивні ідеї – наука – виробництво (МОМ – 2017) – Чернігів : ЧНТУ, 2017. – С. 62-63.

Результати дослідження повідомлені на:

Всеукраїнській науковій конференції «Нейромережеві технології та їх застосування» (м Краматорськ, ДДМА, 7 грудня 2017 р.);

Студентській науково-технічній конференції «Молода наука» (м Краматорськ, ДДМА, 8 квітня 2017 р.);

Отримано патент:

Патент МПК B23H 11/10, 117794/ Україна/ «Спосіб зміцнення кінце- вого інструмента малого діаметру розрядами електричного струму високої напруги»

Проект інноваційного механоскладального комплексу з виробництва редукторів ПП-180 приводу правильного ролику в тягнуче правильній кліті

Магістерська робота із спеціальності: Прикладна механіка Студент гр. ТМ-12м ДДМА, Є.Ю. Євсюков. – Краматорськ, 2017.

Робота містіть: вступ, 5 розділів і додатки. Зміст розділів магістерсь- кої роботи викладено на 126 сторінках, містить 29 рисунків, 20 таблиць, 1 додаток, 71 використане літературне джерело.

Об'єкт дослідження – Проект інноваційного механоскладального комплексу з виробництва редукторів ПП-180 приводу ролика в тягнуче правильній кліті.

Експериментально досліджено новий енергозберігаючий метод зміцнення робочих поверхонь технологічного інструменту за допомогою наведення високовольтних розрядів електричного струму, що виникає між електродом та поверхнею інструмента при досягненні пробійної відстані.

Наукова новизна роботи: виявлено вплив високовольтного електричного розряду на поверхню технологічного інструменту з метою зниження зносу та підвищення стійкості, досліджена можливість оцінки якості технологічного інструмента за допомогою акустичних спектрів власних коливань, а за допомогою нейромережевого моделювання реалізована можливість прогнозування стійкості ріжучих пластин.

Ключові слова: кінематика, інноваційний, паралельна структура, зміцнення, високовольтний розряд, технологічний інструмент, нейронні мережі.

The project of a new complex mechanical assembly for the produc- tion of reducers PP-180 of the drive roller right in the drawing and straightening stand

Master's thesis, majoring in mechanical engineering

Student gr. TM-12m DSEA, E. Y. Yevsiukov. – Kramatorsk, 2017.

The work contains: an introduction, 5 sections and applications. The con- tents of sections of master's work is contained 126 pages, contains 29 figures, 20 tables, 1 appendice, 71 used a literary source.

The object of the research Project innovative mechanical complex for the production of reducers PP-180 privateprofile roller in the drawing and straight- ening stand.

Experimentally investigated new energy-saving method of hardening the working surfaces of process tools using the guidance of high-voltage discharges of electric current arising between the electrode and the surface of the tool when it reaches the breakdown distance.

Scientific novelty of the work: the effect of high-voltage electric dis- charge on the surface of a technological tool to reduce wear and increase dura- bility, investigated the possibility of assessing the technological quality of the instrument using the acoustic spectra of the natural oscillations, and with the help of neural network modeling the possibility to predict the tool life of inserts.

Key words: kinematics, innovative, parallel structure, hardening, the high-voltage discharge processing tool, neural networks.

Навчальне видання

ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ МАГІСТРІВ

Методичні вказівки для студентів спеціальності «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування»

Укладачі: КОВАЛЕВСЬКИЙ Сергій Вадимович,
ОНИЩУК Сергій Григорович,
ТУЛУПОВ Володимир Іванович

За авторською редакцією
Комп’ютерне верстання І. І. Дьякова

18/2018. Формат 60 х 84/16. Ум. друк. арк. 2,09.
Обл.-вид. арк. 1,88. Тираж прим. Зам. №

Донбаська державна машинобудівна академія
84313, м. Краматорськ, вул. Академічна, 72.
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи
ДК №1633 від 24.12.2003