

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

студента Головко Віталія Олександровича
академічної групи 131М-22Н-1 ММФ
спеціальності 131 Прикладна механіка
за освітньо-науковою програмою «Наскрізний інжиніринг
машинобудівного виробництва»
на тему: «Дослідження режимних параметрів токарної обробки деталі
«Вал-шестерня» в різних САМ системах»
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від
_____ за № _____

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
Кваліфікаційної роботи	Козечко В.А.			
розділів:				
Аналітичний	Козечко В.А.			
Технологічний	Козечко В.А.			
Спеціальний	Козечко В.А.			
Науково- дослідницький	Козечко В.А.			
Рецензент	Кривда В.В.			
Нормоконтролер	Дербаба В.А.			

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

технологій машинобудування та матеріалознавства

В.А. Дербаб

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« » _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеню магістра

студенту Головко Віталія Олександровича

академічної групи 131М-22Н-1 ММФ

спеціальності 131 Прикладна механіка

**за освітньо-науковою програмою «Наскрізний інжиніринг
машинобудівного виробництва»**

**на тему: «Дослідження режимних параметрів токарної обробки деталі
«Вал-шестерня» в різних САМ системах»**

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від
_____ за № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Аналітичний	Аналіз і характеристики матеріалу, умови експлуатації та оцінка технологічності деталі «Вал»	06.02.2024- 28.02.2024
Технологічний	Проектування та опрацювання детальної технології механічної обробки. Розробка комплекту документації	01.03.2024- 31.03.2024
Спеціальний	Використовувані обладнання базування та контролю розмірів деталі на верстаті з ЧПК	01.04.2024- 30.04.2024
Науково-дослідницький	Дослідження і розробка методики оптимізованої технології обробки деталі та режимних параметрів на верстаті з ЧПК	01.05.2024- 20.05.2024

Завдання видано _____

Козечко В.А.

Дата видачі 15 січня 2024 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____

В.О. Головко

ВСТУП

В даний час зберігається тенденція, коли в ціні виробу значна частина становить вартість матеріалу та енергії. Однак, зниження частки механічної обробки, дозволяє відчутно знизити технологічну собівартість виробів, якщо використовувати заготовки з високим ступенем готовності та обладнання з широкими технологічними можливостями.

Значний ефект можливий від використання сучасного універсального інструменту і інструментальних матеріалів, що забезпечують високу швидкість різання і стійкість, що скорочує машинний час на обробку і час простою верстата в налагодженні.

При проектуванні технологічних процесів механічної обробки в сучасних умовах на перше місце виступають питання оптимізації багатьох, часто суперечливих факторів. Обсяг виробництва виробів повинен строго відповідати потребам ринку. Робота «на склад» руйнівна, тому структура технологічного процесу в цілому і кожної операції окремо, а також організація виробництва, повинні забезпечувати оптимальну продуктивність високу гнучкість виробництва.

Виходячи з цього, при проектуванні нових цехів необхідно забезпечити оптимальне співвідношення наявних універсальних верстатів напівавтоматів і верстатів з ЧПУ, що оснащуються переналагоджуваною оснащенням. Економічно обґрунтоване завантаження устаткування повинна забезпечуватися відповідною організацією виробничого процесу в цеху, заснованої на прогнозуванні та оперативному управлінні з використанням обчислювальної техніки, що дозволяє скоротити час на технологічну підготовку і простої верстатів у налагодженні.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовані конструктивні особливості деталі, матеріалу та надана загальна характеристика об'єкта дослідження, виконаний якісний аналіз технологічності конструкції деталі.

2. Якісно виконана тривимірна модель у CAD-системі Autodesk PowerShape за технічними вимогами кресленика і технічного завдання. Модель використовувалась як цифровий еталон у подальшому складанні технології автоматизованої обробки.

3. Складена оптимальна технологія механічної обробки деталі. Застосований прогресивний ріжучий інструмент стандарту ISO, оснащення для сучасного багатоцільового верстата з ЧПК. Програмна реалізація і комп'ютерний експеримент з розрахунку автоматизованої технології механічної обробки реалізований у програмі Autodesk FeatureCAM.

4. Одержані чисельні результати досліджень для науково-обґрунтованого підходу у розв'язанні технічної задачі токарної обробки деталей з чавуну на багатовісних обробних центрах, що містять сукупність скорегованих методик та алгоритмів для прогнозування їхньої оброблюваності із забезпеченням надійності різального інструменту з твердих сплавів. Отримані результати порівнювалися з відомими роботами, пов'язаними з дослідженнями процесів механічного оброблення різних марок сталей, сплавів та чавунів, оцінкою надійності ріжучих інструментів, точності та шорсткості обробленої поверхні, результатами вимірювань силових параметрів різання. Максимальна відносна похибка розрахунків не перевищувала 5-8%.

5. Обґрунтований і встановлений повний системний зв'язок параметрів оброблення з властивостями оброблюваного матеріалу, геометрією інструменту, інструментального матеріалу і конструкторсько-технологічних чинників деталі на розрахунок оптимізованої технології токарної обробки.

6. Виконана методика значно спрощує громісткі аналітичні розрахунки за класичними методами з купою виправних коефіцієнтів та враховує сучасну

геометрію інструментів показники і режимів різання стосовно конкретної деталі та більш того, може бути адаптована до інших типів деталей типу тіл обертів різних галузей виробництва.

7. Надані практичні рекомендації щодо оптимального використання CAD-CAM систем, коригування результатів технології та режимних параметрів для отримання оптимальних результатів на стадії підготовки виробництва.

8. Виконане дослідження дозволяє моделювати абсолютно всі токарні роботи за рахунок застосування комп'ютерних програм в умовах дефіциту виробництва натурних експериментів та дистанційного навчання; індивіалізувати процес навчання та підвищити ефективність самостійної роботи учня або студента; надає змогу проводити дослідження в таких областях змінення параметрів, які неможливо або небезпечно реалізувати на реальному коштовному обладнанні.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 8833:2019. Національний стандарт України виливки із сірого чавуну з пластинчастим графітом. http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=82147 .
2. ДСТУ 8981:2020 Виливки з металів та сплавів. Допуски розмірів, маси та припуски на механічне оброблення. ДСТУ (Державний Стандарт України).
3. Технічне креслення. Розробка робочих креслеників деталей за креслеником загального виду [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О.Г.Гетьман, Н.В. Білицька, Г.В. Баскова. – Електронні текстові дані (1файл: 10,474Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 150 с.
4. Петраков Ю.В. Лабораторно-комп'ютерний практикум з теорії різання // Рекомендовано МОН України як навчальний посібник для вищих навчальних закладів (Лист МОН України №1.4/18-Г-212), Київ, Політехніка, 2006, 190с.
5. Гейчук, В. М. Функціональне проектування верстатів, роботів та машин в Autodesk Inventor. Частина I [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування» / В. М. Гейчук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,39 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 394 с.
6. Технології формоутворення сучасних складнопрофільних деталей [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізацій «Технології виготовлення літальних апаратів», «Технології машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ю. В. Петраков, С. В. Сохань, В. К. Фролов, В. М. Кореньков. – Електронні текстові дані (1 файл: 15,26 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 380 с.
7. David A. Stephenson, John S. Agapiou Metal Cutting Theory and Practice. Third Edition 2016 by Taylor & Francis Group, LLC 932p.
8. Найкращі рішення для обробки. Лійка необертальних інструментів. Токарна обробка. Обробка канавок. Різьбонарізання. Відрізкація. Метрична версія каталогу 2019. 08/2020 3395080. Member IMC Group ISCAR / www.iscar.com.ua .
9. Найкращі рішення для обробки. Фрезерування. Свердління. Інструментальна оснастка. Метрична версія каталогу 2020-2021. 10/2020 3395081. Member IMC Group ISCAR / www.iscar.ua
10. Петраков Ю.В., Мацківський О.С. Моделювання фрезерування кінцевими фрезами. Вісник НТУУ «КПІ». Серія машинобудування №1 (73). 2015.
11. Петраков Ю.В. Розвиток САМ-систем автоматизованого програмування верстатів з ЧПК: Монографія. – Київ, Січкар, 2011. – 220 с.

12. Дубовой В.М. Моделювання та оптимізація системи: підручник / Дубовой В.М., Кветний Р.Н., Михальов О.І., Усова А.В. – Вінниця: ПП «ГД Едельвейс», 2017. – 804с.

13. Васильченко Я.В. Математичне моделювання процесів різання та різальних інструментів. Практикум. ДДМА, Краматорськ, 2019. – 249с

14. Zhuravel, O . Yu , Derbaba, V.A., Protsiv, V.V., & Patsera, S.T. (2019). Interrelation between Shearing Angles of External and Internal Friction During Chip Formation. Solid State Phenomena. Materials Properties and Technologies of Processing, (291), 193-203. - 2019. doi.org/10.4028/www.scientific.net/SSP.291.193

15. Kravchenko, Yu., & Derbaba, V. (2020). Empirical definition of the shearing angle and chip-edge contact length when cutting. Збірник наукових праць НГУ. – Дніпро: Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 63, 123-133. <http://znp.nmu.org.ua/index.php/en/archives/33-63en/358-63en11>.

16. Щербина Є.Ю. Критерії стійкості ріжучого інструменту для висошвидкісної обробки / Є.Ю. Щербина, В.А. Дербабя, В.А. Козечко // Збірник наукових праць НГУ. – Д.: Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», 2022 – № 67 – С.77-95 <https://doi.org/10.33271/crpnmu/67.077> .