

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня магістра

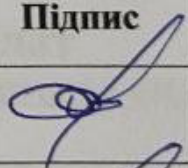
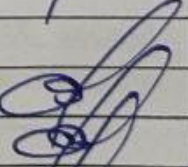
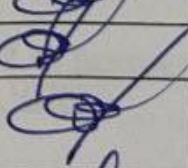
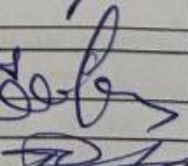
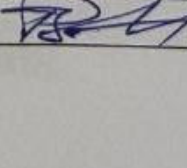
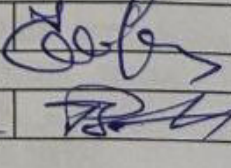
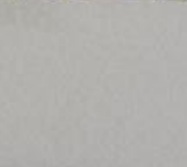
Здобувача вищої освіти Первушина Дениса Павловича
(ПІБ)

академічної групи 131М-23Н-1 ММФ
(шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка
за освітньо-науковою програмою «Наскрізний інжиніринг
машинобудівного виробництва»

на тему: Дослідження методами моделювання у CAD-CAM-системах
технологічного процесу механічної обробки деталі складної геометрії.

Наказ ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 28.04.25 №317-с

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Дербаба В.А.	80	добре	
розділів:				
Аналітичний	Дербаба В.А.	75	добре	
Технологічний	Дербаба В.А.	78	добре	
Спеціальний	Дербаба В.А.	82	добре	
Науково- дослідницький	Дербаба В.А.	81	добре	
Рецензент	Кравченко Ю.Г	90	відмінно	
Нормоконтролер	Рубан В.М.	80	добре	

Дніпро - 2025

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

технологій машинобудування та матеріалознавства
(головна назва)


(підпис)

В.А. Дербаба
(ініціали та прізвище)

« 15 » 01 2025 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу ступеня магістра

здобувачу вищої освіти Первушину Денису Павловичу
(прізвище та ініціали)

академічної групи 131М-23Н-1 ММФ
(шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка
спеціалізації за освітньо-науковою програмою «Наскрізний інжиніринг
машинобудівного виробництва»

1 ПІДСТАВИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

Наказ ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 28.04.25 №317-с

2 МЕТА ТА ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

Об'єкт досліджень - процес механічної обробки деталі на верстаті з ЧПК.

Предмет досліджень - швидкість виконання поставлених завдань в середовищі САМ-програми Autodesk FeatureCAM, функціональні можливості системи, складність роботи програми і повнота інформації.

Мета - ефективність використання інформаційних технологій на прикладі автоматизованої механічної обробки корпусної деталі на верстаті з ЧПК.

Вихідні дані для проведення роботи - 1) аналіз джерел інформації з питань режимних параметрів механічної обробки; 2) аналіз застосування інтерфейсу САМ-системи при виконанні конструкторських та технологічних задач; 3) визначення впливу режимів різання та стратегій токарної обробки на продуктивність і оптимальність керуючої програми для верстата з ЧПК.

3 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Новизна - удосконалено підхід до оцінки стратегій (траєкторій) фрезерної обробки деталі в САМ-системі Autodesk FeatureCAM та створення методики

залежності основного часу обробки від режимних параметрів обробки заданих матеріалів заготовки та інструментальних матеріалів циліндричних фрез.

Практична цінність - оптимізація стратегії обробки в САМ-програмі на прикладі корпусної деталі, скорочення (зменшення) часу на підготовку конструкторсько-технологічної документації, розрахунок оптимізованої керуючої програми для обладнання і скорочення часу механічної обробки на верстаті з ЧПК як наслідок.

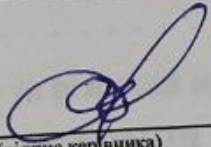
4 ВИМОГИ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Створити практичні рекомендації щодо застосування альтернативних технологічних методів виготовлення деталі типу Корпус за умов використання CAD-CAM систем.

5 ЕТАПИ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Найменування етапів робіт	Строки виконання робіт (початок-кінець)
Аналітичний розділ	29.01.2025-25.02.2025
Технологічний розділ	26.02.2025-24.03.2025
Спеціальний розділ	25.03.2025-21.04.2025
Науково-дослідницький розділ	22.04.2025-05.05.2025


Завдання видано


(підпис керівника)

В.А. Дербаба
(ініціали та прізвище)

Дата видачі 15 січня 2025 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 5 травня 2025 р.

Прийнято до виконання 
(підпис здобувача вищої освіти)

Д.П. Первушин
(ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

Вступ.	6
1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.	7
1.1 Опис конструкції та службового призначення деталі.	7
1.2 Марка матеріалу корпус.	10
1.3 Кількісна та якісна оцінка деталі корпус.. . . .	11
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.	13
2.1 Визначення типу виробництва та форми його організації.	13
2.2 Вибір та економічне обґрунтування способу отримання заготовок. . .	15
2.3 Вибір технологічних баз деталі корпусу.. . . .	17
2.4 Вибір технологічного устаткування.	19
2.5 Розробка маршруту обробки деталей (МОД).	21
2.6 Визначення припусків на обробку та розмір заготівлі корпусу.	23
2.7 Визначення режимів обробки заготовки корпусу.	28
2.8 Нормування операцій технологічного процесу.	28
3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.	31
3.1 Пристосування, оснащення та ріжучий інструмент для верстата з ЧПК	31
4. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.	32
4.1 Інтеграція програмного комплексу Power Solution у виробництві дета-	32
лей типу - корпус на машинобудівних підприємствах.	
4.2 Складання автоматизованої технології обробки деталі в обраній САМ-	36
системі.	40
Загальні висновки.	41
Перелік посилань.	41
Додатки	

Автоматизация технологического процесса обработки детали "Корпус"

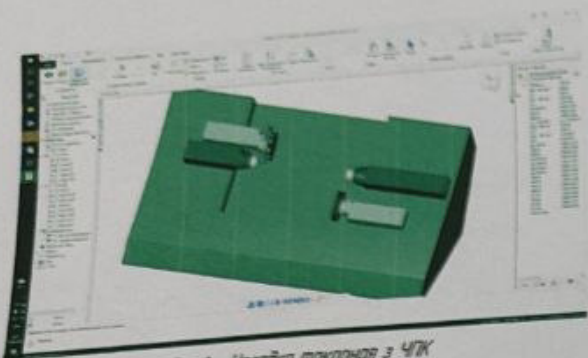


Рис.1 - Настройка токарной з ЧПУ



Рис.2 - Деталь "Корпус" в программе FeatureCAM 2019



Рис.3 - Обработка торца

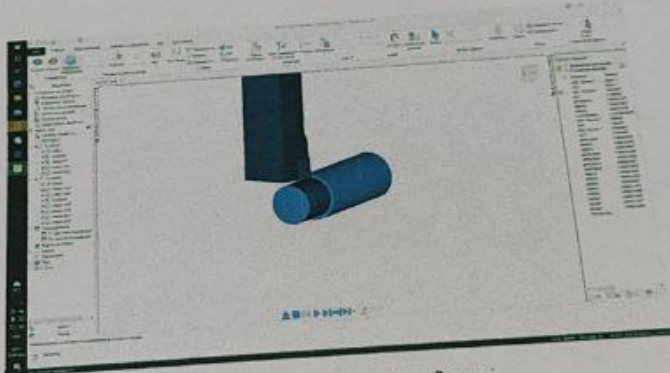
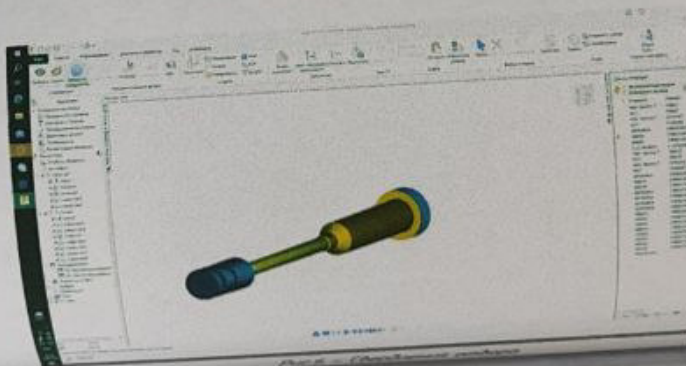
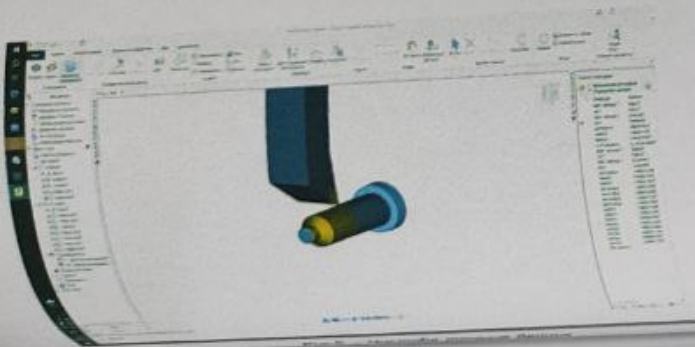


Рис.4 - Чорнове точіння деталі



```

N1 ( OPERATION: ROUGH FACE ТОЧЕНИЕ1 )
G28 V0
G18 G99 M46 ( TURN MODE )
G0 T0101 ( TOOL:01 SCL225225M12_CDMT1204MT )
G50 S6000
G96 S1200 M3
G0 X1.6063 Z-0.9551 M8
G1 Z-0.0079 F0.015
Z0.
X0.02 Z0.0139
G0 Z0.1181
    
```

```

( OPERATION: FINISH FACE ТОЧЕНИЕ1 )
G50 S6000
G97 S3796 M3
G0 X1.6142 Z0.1181 M8
G96 S1600
Z-0.9551
G1 Z-0.0079 F0.006
X0.1647 Z0.0272
    
```

```

( OPERATION: ROUGH TURN ТОЧЕНИЕ2 )
G50 S6000
G97 S2854 M3
G0 X1.6063 Z0.0272 M8
G96 S1200
X1.6142 Z0.0354
G1 Z-1.874 F0.015
X1.378
X1.4058 Z-1.8601
G0 Z0.0354
G1 X0.9528
Z-1.874
X1.1654
X1.1932 Z-1.8601
G0 Z0.0354
G1 X0.7165
Z-0.5916
X0.949 Z-0.7272
G3 X0.9528 Z-0.7323 R0.0079
G1 X0.9006 Z-0.7184
G0 Z0.0354
G1 X0.4883
Z-0.4538
X0.7165 Z-0.5916
X0.7444 Z-0.5777
G0 X1.6142
G53 X0 Z0
M01
    
```

```

N2 ( OPERATION: FINISH TURN ТОЧЕНИЕ2 )
G28 V0
G18 G99 M46 ( TURN MODE )
G0 T0202 ( TOOL:02 PDJNR2020K15_DNMG150604MP )
G50 S6000
G96 S1600 M3
G0 X0.2267 Z0.031 M8
G1 X0.4632 Z-0.0873 F0.006
G3 X0.4724 Z-0.0984 R0.0157 F0.0018
G1 Z-0.4627 F0.006
X0.9373 Z-0.7338
G3 X0.9449 Z-0.7441 R0.0157 F0.0018
G1 Z-3.8937 F0.006
X1.1342 Z-3.799
G0 X1.6142
G53 X0 Z0 M05
M01
    
```

Рис.7 - Фрагмент кодовой программы для обработки з ЧПУ

ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу магістра
студента гр. 131м-23н-1 **Первушина Дениса Павловича**
на тему: " Дослідження методами моделювання у САD-САМ-системах
технологічного процесу механічної обробки деталі складної геометрії "

Випускна кваліфікаційна робота Дениса Первушина виконана відповідно до завдання та в зазначені терміни. Тема кваліфікаційної роботи є важливою та актуальною для сучасного автоматизованого машинобудування та оптимізації режимних параметрів.

В роботі розглянуто та детально обґрунтовано технологічний процес виготовлення деталі за допомогою сучасного комп'ютерного забезпечення.

У кваліфікаційній роботі розроблені детальні технологічні операції. Здійснено вибір високотехнологічних верстатів та верстатів з програмним керуванням, прогресивного ріжучого інструменту. Спроектовано технології обробки деталі з розробкою програмного коду.

Денис Павлович в спеціальному розділі підібрав високоточне верстане пристосування для всіх операції, що виконуються на верстаті з ЧПК.

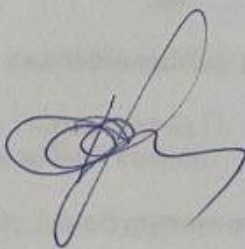
В науково-дослідному розділі виконано комп'ютерне моделювання процесу механічної обробки деталі з елементами оптимізації режимних параметрів при механічній обробці.

Є незначні зауваження до роботи, а саме складанню конструкторської документації та додатків.

Оцінка випускної кваліфікаційної роботи - «добре».

Первушин Д.П. заслуговує на здобуття рівня магістра за спеціальністю 131 Прикладна механіка освітньо-наукової програми «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва».

Науковий керівник
завідувач кафедри ТМБМЗ
к.т.н., доцент



Віталій ДЕРБАБА

28.05.23

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ВІДОМОСТЕЙ ДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється студент(ка) Первушин Д.П. до захисту кваліфікаційної роботи за спеціальністю 131 Прикладна механіка на тему: Дослідження методами моделювання у CAD-CAM-системах технологічного процесу механічної обробки деталі складної геометрії

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету (директор інституту) Зіборов К.А. _____

(підпис)

Довідка про успішність

Первушин Д.П. за період навчання в університеті, на факультеті Механіко-машинобудівному з 2023 р. до 2025 р. повністю виконав (ла) освітню програму за спеціальністю з таким розподілом оцінок за інституційною шкалою: відмінно - 0.00 %, добре - 59.09 %, задовільно - 40.91 %.

Секретар факультету _____

Висновок керівника

(зазначається відповідність змісту роботи, вимогам до рівня вищої освіти за НРК та компетентностям освітньої програми, оцінка виконання завдання)

Студент(ка) Первушин Д.П. виконав кваліфікаційну роботу в повному обсязі. До роботи в рецензії зауваження щодо оформлення АСР та АСТР до захисту не вносяться з оцінкою "добре"

Керівник_проекту (роботи) _____

Дербаба В.А.

" 28 " _____ 2025 року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Студент(ка) Первушин Д.П. допускається до захисту цієї роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри Технологій машинобудування та матеріалознавства

к.т.н., доцент Дербаба В.А.

" 28 " _____ 2025 року

(підпис)

Звіт подібності

метадані

Назва організації
 Dnipro Polytechnic National Technical University
 Заголовок
 15 КвР магістр Первушин 2025
 Автор Науковий керівник / Експерт
 Первушин Д.П. Богданов Олександр
 підрозділ
 Dnipro Polytechnic National Technical University

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



25

Довжина фірми для коефіцієнта подібності 2

6972

Кількість слів

53595

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв	Ⓛ	20
Інтервали	A→	0
Мікропробіли	␣	0
Білі знаки	␣	0
Парафрази (SmartMarks)	a	274