

До виходу

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

Кафедра Механіко-машинобудівний факультет
Технології машинобудування та матеріалознавства
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

студента Мороховича Євгенія Віталійовича
(ПІБ)

академічної групи 131-19-1
(шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва
(офіційна назва)

на тему Проектування технологічного процесу механічного оброблення
деталі «Шестерня» за умов використання інженерних програм
N 310с 619 01.05.23
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Пацера С.Т.	72	задовільно	<i>[Signature]</i>
розділів				
Аналітичний	Пацера С.Т.	72	задовільно	<i>[Signature]</i>
Технологічний	Пацера С.Т.	73	задовільно	<i>[Signature]</i>
Спеціальний	Пацера С.Т.	70	задовільно	<i>[Signature]</i>
Рецензент	Бас К.М.	84	добре	<i>[Signature]</i>
Нормоконтроль	Рубан В.М.	73	задов.	<i>[Signature]</i>

Дніпро
2023

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
Технологій машинобудування та матеріалознавства
(повна назва)


(підпис)

В.А. Дербаба
(прізвище, ініціали)

« 30 » 03 2023 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра
(бакалавр, спеціаліст, магістр)

студенту Морохович Є.В. академічної групи 131-19-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

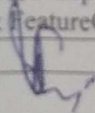
спеціальності 131 Прикладна механіка

за освітньо-професійною програмою Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва
(офіційна назва)

на тему Проектування технологічного процесу механічного оброблення деталі «Шестерня» за умов використання інженерних програм

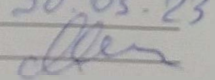
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 10.05.22 № 310с

Розділ	Зміст	Термін Виконання
Аналітичний	Характеристика об'єкта виробництва; Аналіз матеріалу та технологічності конструкції деталі «Шестерня»	04.05.2023
Технологічний	Визначення виробничої програми випуску деталі Вибір заготовки Розрахунок припусків на механічну обробку Детальна розробка операцій технологічного процесу	18.05.2023
Спеціальний	Алгоритм розробки і корегування керуючих програм для верстатів з засобами Autodesk FeatureCam	01.06.2023

Завдання видано 
(підпис керівника)

Пацера С.Т.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 30.08.23

Дата подання до екзаменаційної комісії 30.08.23
Прийнято до виконання 

Морохович Є.В.
(прізвище, ініціали)

Реферат

Пояснювальна записка: ___ с, ___ рис, ___ табл., ___ додаток, ___ джерела.

Тема: Проектування технологічного процесу механічного оброблення деталі «Шестерня» за умов використання інженерних програм

Ключові слова: деталь, шестерня, технологія виробництва, токарна операція з ЧПК, операція протяжна, маршрут обробки, обробний центр.

Об'єкт розроблення у кваліфікаційній роботі – процес проектування технології деталі на верстаті з ЧПК за допомогою CAD та CAM систем SolidWORKS і FeatureCam.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності процесу технічної підготовки виробництва машинобудівної продукції на прикладі деталі «Шестерня» високої якості і конкурентоспроможності.

Результат роботи – технологічний процес виготовлення деталі «Шестерня» в умовах серійного виробництва з застосуванням сучасного обладнання.

Новизна кваліфікаційної роботи – вибір і обґрунтування варіанту технологічного процесу виготовлення деталі «Шестерня» з використанням сучасних технологій, прогресивного різального інструменту та обладнання.

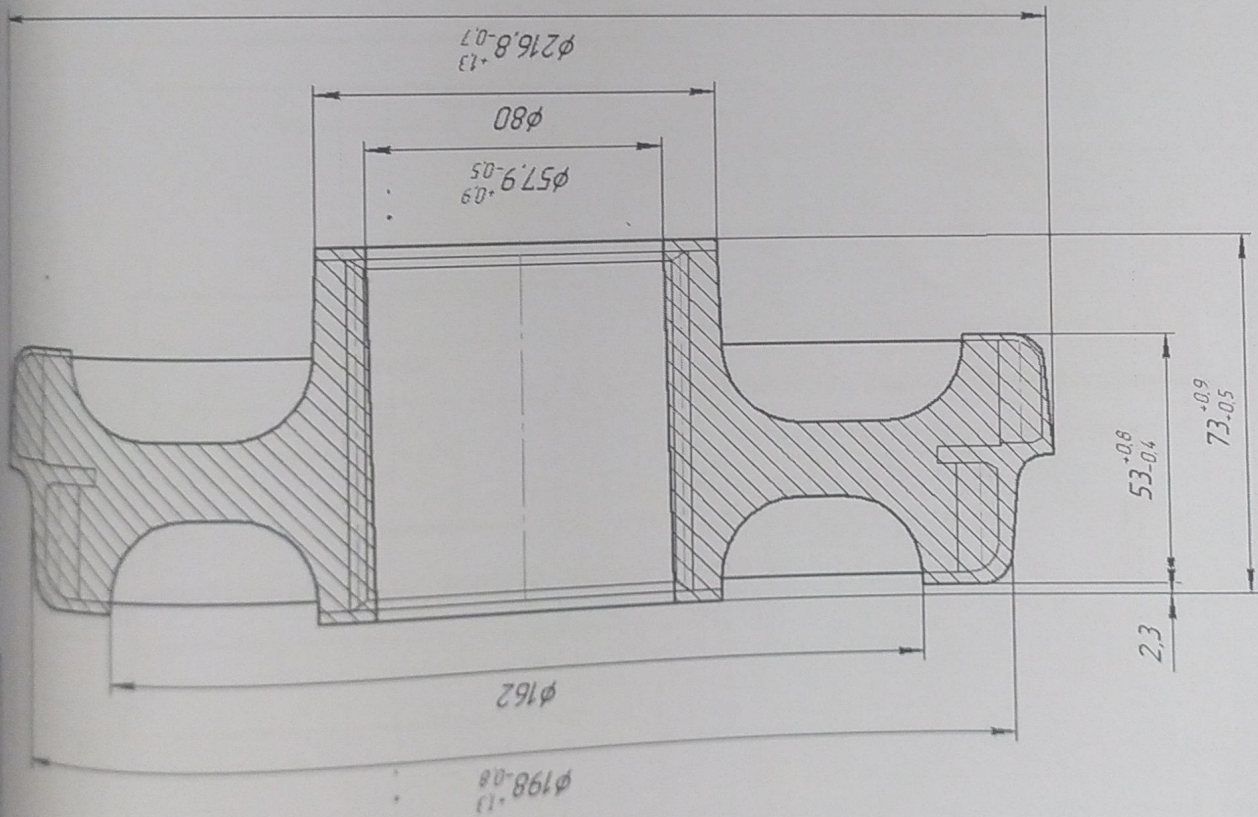
Практична цінність – рекомендації щодо проектування процесу обробки конкретної деталі в умовах серійного виробництва.

У кваліфікаційній роботі розроблені детальні технологічні операції. Здійснено вибір сучасних багатоцільових верстатів та верстатів з ЧПК, прогресивного ріжучого інструменту. Спроектовано технології обробки деталі «Шестерня» з розробкою програмного коду на токарну операцію.

Зміст

Вступ	6
1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	7
1.1 Характеристика об'єкта виробництва	7
1.2 Аналіз технологічності конструкції деталі	8
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	10
2.1 Встановлення виробничої програми випуску деталі	10
2.2 Вибір заготовки	11
2.3 Розробка технологічного маршруту виготовлення деталі	14
2.4 Розрахунок припусків на механічну обробку	15
2.5 Детальна розробка технологічних операцій	16
3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	27
3.1 Проектування керуючої програми в Autodesk FeatureCam	27
3.2 Програмний код на операцію 05 Програма	37
Загальні висновки	38
Перелік літератури	39
ДОДАТОК А	
ДОДАТОК Б	
ДОДАТОК В	

				ТММ.131-ОППБ.23.06 ПЗ			
№	Лист	Місце	Позначка	Кваліфікаційна робота бакалавра	Лит.	Лист	Листов
Рубан		Мірошніков					
Панько		Панько				5	
Рубан		Рубан			НТУ "ДП"		
Дербіба		Дербіба					



Handwritten signature and initials in red ink.

1. 240...300 НВ.
2. Клас точності Т4 по ГОСТ 7505-89, ступінь точності С4, група сталі М2, вихідний індекс 9.
3. Зміщення від поверхні роз'єму штампів 0,3 мм
4. Невказані штампувальні ухили 1°
5. Невказані радіуси заокруглень 1 мм
6. На оброблених поверхнях допускаються дефекти, які не перевищують припуск на механічну обробку.
7. Інші вимоги по ГОСТ 8479-70

ТММ.131-ОПІБ.2306.02		Шестерня ведуча (Заготовка)		Лист	Колес	Всього
				№	№	№
				052	11	
		Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-71		НТУ "ОП"		
		Копія				
Мат. лист	№ докум.	Підп.	Дато			
Разроб.	Моркович					
Проб.	Павел					
Т. констр.						
Н. констр.	Рибан					
Утв.	Деробфа					

Инд. № подл.	Изд. №	Изд. №	Изд. №	Изд. №	Изд. №	Изд. №

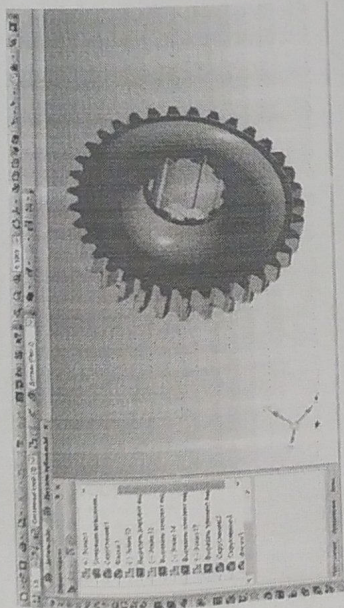


Рис.1 Заставний вид деталі "Шестерня"

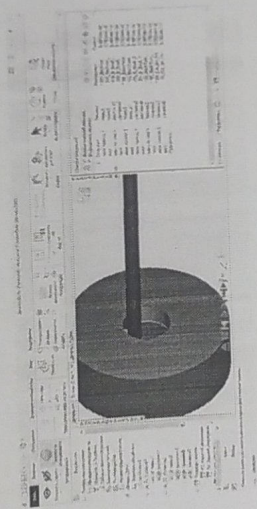


Рис.3 Розташування карманів і частин внутрішньої циліндричної поверхні

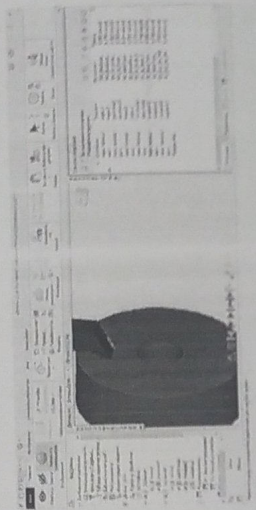


Рис.2 Карман і частини відзняв відзняв корпус деталі

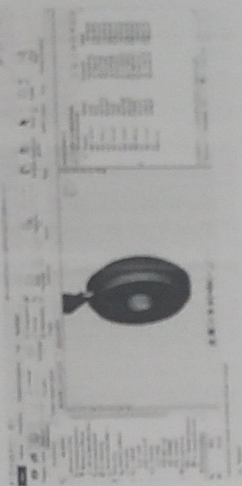


Рис.4 Карман і частини відзняв відзняв корпус деталі

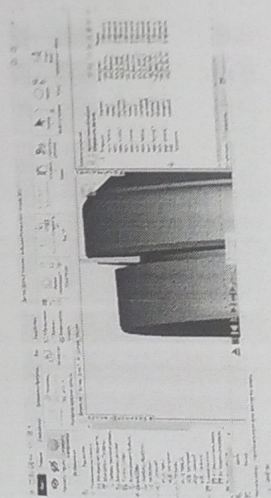


Рис.5 Карман відзняв корпус

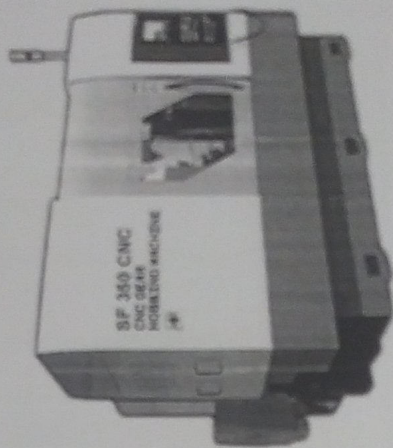
```

( OPERATION: HOUR FACE TURN )
M28 W0
( TURN M28 )
G01 Z10.1
G00 X10.0
G00 Y10.0
G01 X0.0 Y0.0 Z0.0
G01 X0.0 Y0.0 Z0.0
X=0.0047 Y=0.0114
G0 Z0.215
( OPERATION: HOUR FACE TURN )
G00 W0
G01 Z10.1
G00 X10.0
G00 Y10.0
G01 X0.0 Y0.0 Z0.0
G01 X0.0 Y0.0 Z0.0
X=0.0047 Y=0.0114
G0 Z0.215
( OPERATION: HOUR FACE TURN )
M28 W0
( TURN M28 )
G01 Z10.1
G00 X10.0
G00 Y10.0
G01 X0.0 Y0.0 Z0.0
G01 X0.0 Y0.0 Z0.0
X=0.0047 Y=0.0114
G0 Z0.215
( OPERATION: HOUR FACE TURN )
M28 W0
( TURN M28 )
G01 Z10.1
G00 X10.0
G00 Y10.0
G01 X0.0 Y0.0 Z0.0
G01 X0.0 Y0.0 Z0.0
X=0.0047 Y=0.0114
G0 Z0.215

```

Handwritten signature in red ink.

Функція програмного ходу на отвір 20 діаметр з 0.0



Верстат SF 350 GEN III



Верстат DOOSAN PUMA Z100S

1999-09-08 10:23:26

10155178

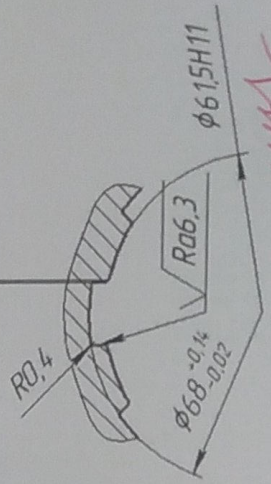
Ra12.5 (N)

Зубчатий вінець	A	B
Модуль, мм	5	5
Число зубів, шт	37	41
Кут нахилу лінії зуба, град	20°	20°
Висота головки зуба, мм	4.2	3.6
Нормальний вихідн. контур	ГОСТ 13755-81	
Коеф. зміщення	+0.118	0
Ступінь точності	8С	
Довжина загальної нормалі, мм	69.49 ^{+0.14} _{-0.34}	69.295 ^{+0.14} _{-0.34}
Дільний діаметр, мм	185	205
№ деталі	40-1701116-A1	40-1701117-A
Число зубів	21	18

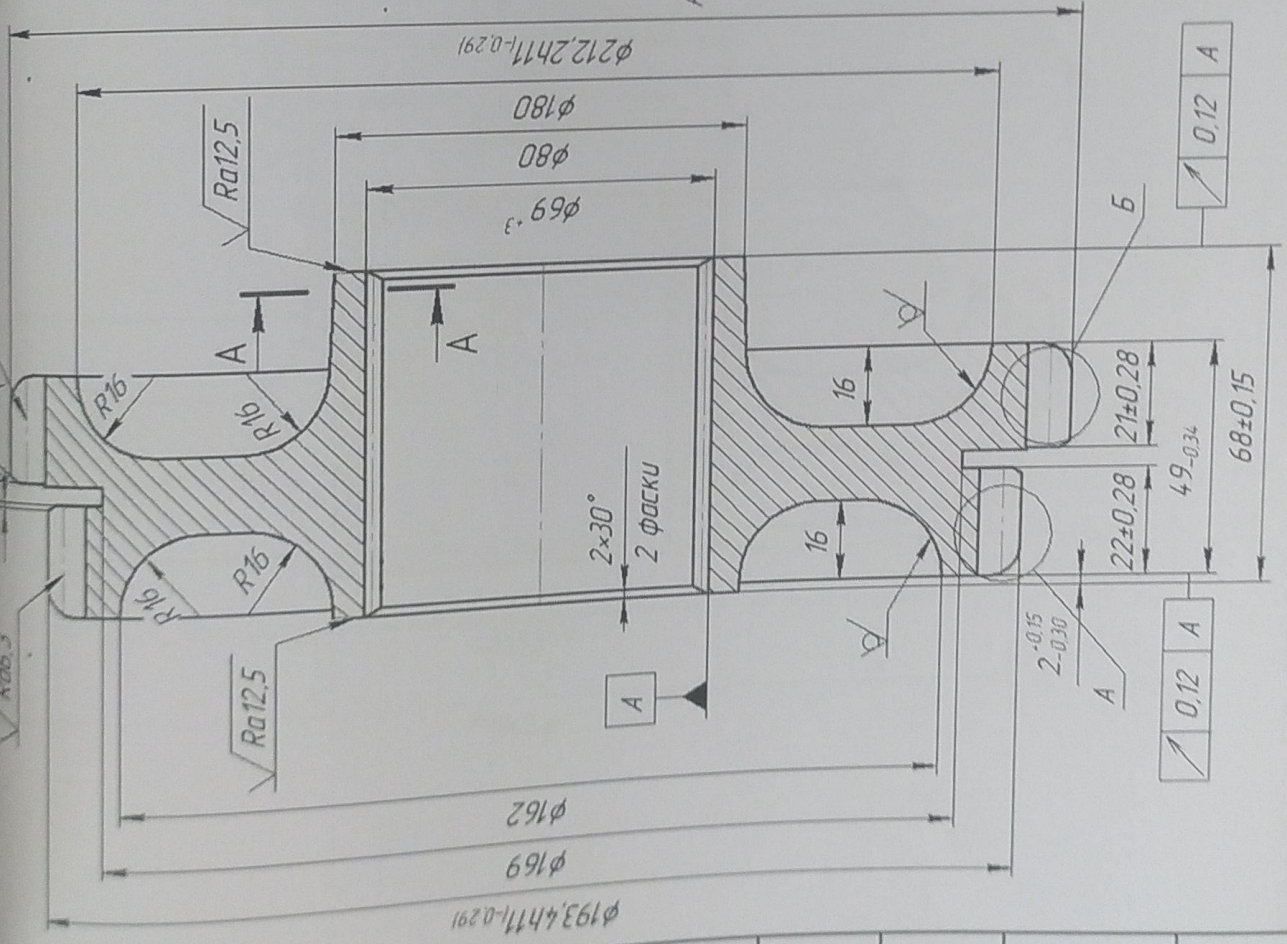
Параметри евольвентних шліців	
Модуль, мм	m
Число зубів, шт	z
Кут профіля, град	β
Висота головки зуба, мм	h_1
Підна висота зуба, мм	h_2
Довжина загальної нормалі, мм	w
Діаметр ділянки: окружності	d

A-A (2,5:1)

0,3x45°



Handwritten notes:
 1. Цементувати в 0,8...1,2 мм. а) поверхню зубів 57_64 HRC, б) поверхню шліців 40 HRC.
 2. Неказані граничні відхилення розмірів по Н14, h14, $\frac{H7}{f8}$.



ТММ.131-ОПБ.23.06.01		Лист	Корект.	Матрица
Шестерня ведуча		№	6.4	11
Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-71		Лист	Уклад.	1
НТУ "ДП"		Категорія		

№ з'яв.	№ розр.	№ в. дата	Взам. инв. №	Инв. № докум.	Листы в дан.
---------	---------	-----------	--------------	---------------	--------------

ЧИТ

ДОДАТОК В

РЕЦЕНЗІЯ

**на кваліфікаційну роботу бакалавра
студента гр. 131-19-1**

**Мороховича Євгенія Віталійовича
НТУ «Дніпровська політехніка»**

на тему:

**«Проектування технологічного процесу механічного оброблення деталі
«Шестерня» за умов використання інженерних програм»**

Кваліфікаційна робота Євгена виконана в повному обсязі та згідно з завданням керівника. В кваліфікаційній роботі висвітлені проблеми раціоналізації процесу технології механічної обробки деталі «Шестерня».

Морохович Є.В. достатньо повно змодельював предмет, об'єкт розроблення випускної роботи як раціональний технологічний процес виготовлення деталі з застосуванням універсальних верстатів та інструментів.

Роботі можна висловити декілька зауважень. Авторіві варто було б приділити більше уваги додержанню стандартів та коректного оформлення всіх розділів роботи і кресленників. Є декілька неточностей в додатках роботи.

Виявлені зауваження частково знижують вагу здійснених автором розробок. Кваліфікаційна робота варта оцінки «добре» (84 бали), а здобувач заслуговує здобуття кваліфікації бакалавра зі спеціальності 131 Прикладна механіка за ОППБ «Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва».

**Рецензент завідувач кафедри
автомобілів та автомобільного господарства,
к.т.н., доцент**

20 червня 2023р.

К.М. Бас



Додаток
керівника бази даних в'їзної
кваліфікаційної роботи
зробувача Морозовича С.В.

Випускна робота виконає на
арматурному телу.

Аналітичний розділ замовлює
оцінку 72 бали. Головною перевагою
полягає у відсутності креслення
деталі.

Технологічний розділ замовлює
оцінку 73 бали.

Основною перевагою полягає у
застосуванні морально застарілого
механо-обробувального обладнання,
яке виготовлялося ще у ХХ столітті

Спеціальний розділ замовлює
оцінку 70 балів бо не містить
таблиці розшифрування
кадрів програми для верстату з ЧПК. В
цілому випускна кваліфікаційна
робота оцінюється у 72 бали (задовільно)

Керівник

Павлов С.Т.