

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

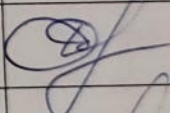
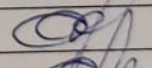

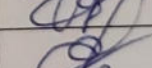
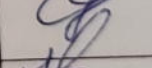
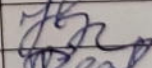
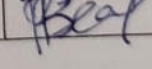
Фо. Захисця

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

студента Тройніна Артема Едуардовича
академічної групи 131М-21Н-1 ММФ
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»

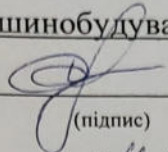
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від
10.05.23 за № 336с

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
Кваліфікаційної роботи	Дербаба В.А.	72	заров	
розділів:				
Аналітичний	Дербаба В.А.	70	заров-	
Технологічний	Дербаба В.А.	71	заров об.	
Спеціальний	Дербаба В.А.	72	заров	
Науково- дослідницький	Дербаба В.А.	73	заров.	
Рецензент	Корсун В.І.	71	заров	
Нормоконтролер	Рубан В.М.	74	заров	

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

технологій машинобудування та матеріалознавства


(підпис)

В.А. Дербаб

(прізвище, ініціали)

«16» 01 2023 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеню магістра

студенту Тройніну Артему Едуардовичу

академічної групи 131М-21Н-1 ММФ

спеціальності 131 Прикладна механіка

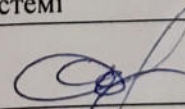
за освітньо-науковою програмою «Наскрізний інжиніринг
машинобудівного виробництва»

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

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від
10.05.23 за № 336с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Аналітичний	Аналіз і характеристики матеріалу, умови експлуатації та оцінка технологічності деталі «Ланка»	06.02.2023- 28.02.2023
Технологічний	Проектування та опрацювання детальної технології механічної обробки. Розробка комплекту документації	01.03.2023- 31.03.2023
Спеціальний	Використовувані обладнання базування та контролю розмірів деталі на верстаті з ЧПК	01.04.2023- 30.04.2023
Науково-дослідницький	Дослідження і розробка методики оптимізованої технології обробки деталі та режимних параметрів у інженерній системі	01.05.2023- 31.05.2023

Завдання видано

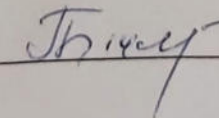


Дербаб В.А.

Дата видачі 16 січня 2023 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 29.05.23

Прийнято до виконання



А.Е. Тройнін

РЕФЕРАТ

Тема дипломного проекту:

«Дослідження методами моделювання у CAD-CAM-системах технологічного процесу механічної обробки деталі складної геометрії».

Розрахунково - пояснювальна записка виконана на 37 аркушах формату А4, складається з 4 розділів. Креслення виконані на 4 аркушах формату А2 і 1 аркуш формату А1. Додатки до розрахунково-пояснювальної записці складають 34 арк. формату А4.

Об'єктом розробки в дипломному проекті є операційні технологічні процеси механічної обробки деталі - «Ланка».

Мета дипломного проекту - розробка та удосконалення технологічних процесів деталей шасі літака з застосуванням прогресивних комп'ютерних CAD / CAM систем і устаткування з ЧПУ.

Методи досліджень, використані в дипломному проекті,

- Тривимірне твердотільне моделювання;
- Аналіз структурних складових технологічного процесу;
- Синтез структурних складових технологічного процесу.

Результати дипломного проектування позитивні:

досягнуто скорочення трудомісткості обробки деталі «Ланка» на 28% за рахунок впровадження поєднання ряду операцій в одну і впровадження обробного центру, зміна заводських режимів різання на більш прогресивні, скорочення допоміжного часу.

Новизна розробок полягає в тому, що:

показана інтеграція алгоритму проектування технології і автоматизованих методів CAD / CAM на основі застосування закладених можливостей в сучасне програмне забезпечення SOLIDWORKS і PowerMill.

Практичне значення:

Надана методична рекомендація щодо раціональної обробки складнопроіЛЬНОЇ деталі в CAM-системі на верстаті з ЧПК, з урахуванням скорегованих режимних параметрів механічної обробки.

Ключові слова:

технологічний процес, ланка, станок, пристосування, інструмент, режими різання, програма, верстат, ЧПК.

Зміст

Вступ.....	5
1. Аналітичний розділ.....	8
1.1. Технічна характеристика об'єкту виробництва деталі «Ланка».....	8
1.2. Аналіз технологічності конструкції деталі «Ланка».....	10
2. Технологічний розділ.....	11
2.1. Вибір та обґрунтування методу отримання заготовки деталі «Ланка».....	11
2.2. Визначення методів обробки поверхонь деталей «Ланка».....	13
2.3. Розробка та обґрунтування маршруту виготовлення деталі «Ланка».....	15
2.4. Розрахунок припусків та операційних розмірів деталі «Ланка».....	16
2.5. Детальна розробка маршруту обробки деталі «Ланка».....	18
3. Спеціальний розділ.....	28
3.1. Проектування верстатного пристосування.....	28
3.2. Проектування спеціального контрольного пристрою.....	30
4. Науково-дослідницький розділ.....	31
4.1. Дослідження траєкторій механічної обробки деталі «Ланка» в середовищі PowerMill і SolidWORKS//.....	31
Висновки.....	38
Література.....	39
Додаток 1. Технологічний процес механічної обробки деталі «Ланка».....	42
Додаток 2. Специфікація верстатного пристосування	
Додаток А	
Додаток Б	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
									1

НТУ «ДП»

02070743.01140.00001

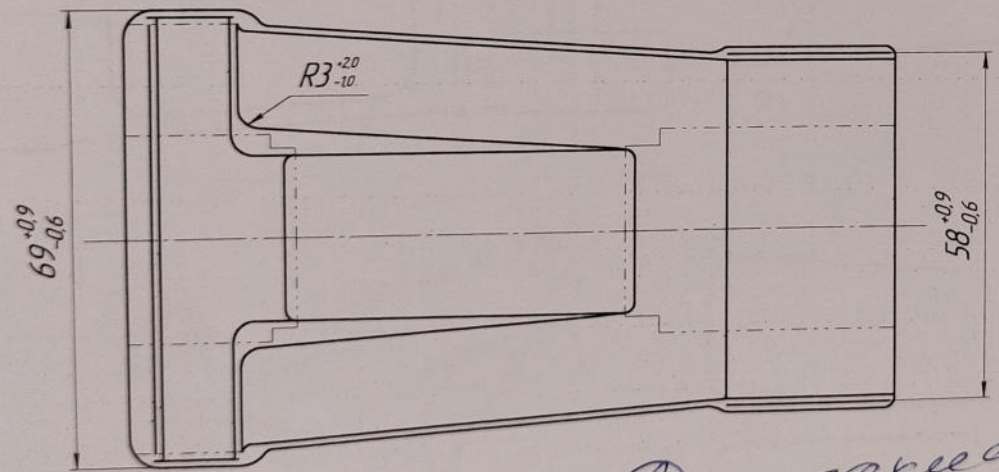
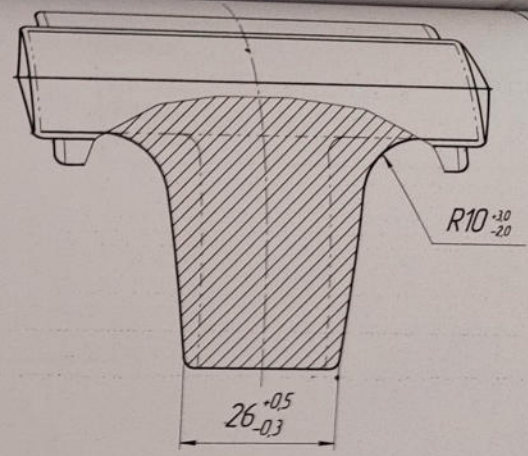
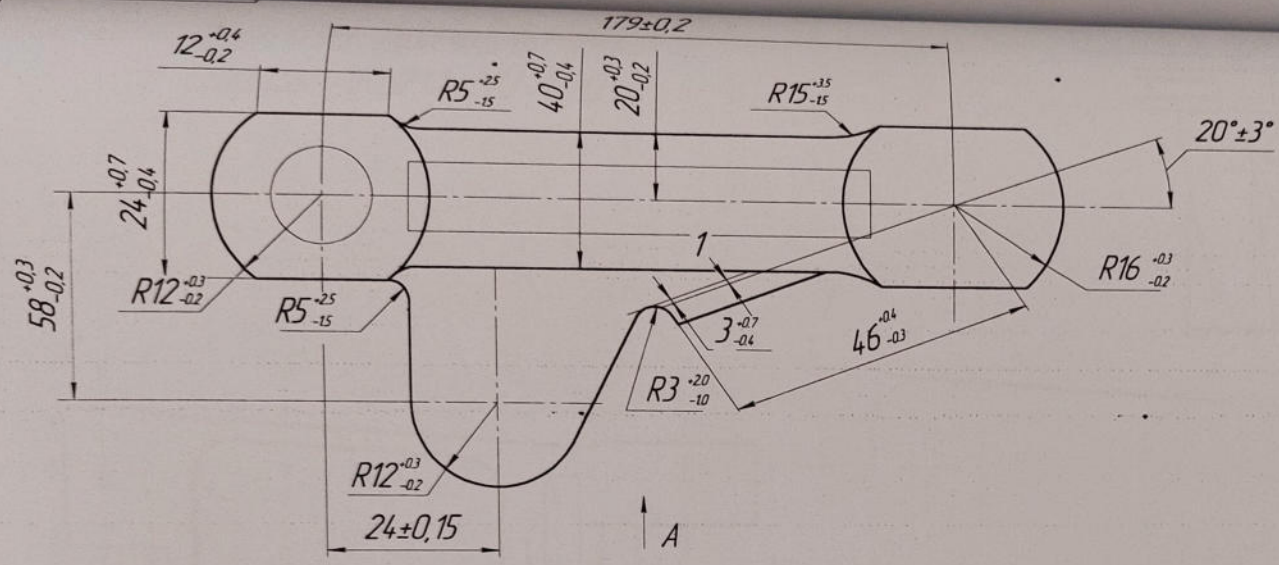
Ланка

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ Дніпровська політехніка

КОМПЛЕКТ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ
на ЕТП обробки різанням

Виконав:
Троймін А.Є. [підпис]

Лист 1 з 1
 Назва деталі
 Код деталі
 Назва виробника
 Матеріал
 Клас точності
 Назва документації
 Дата
 Версія



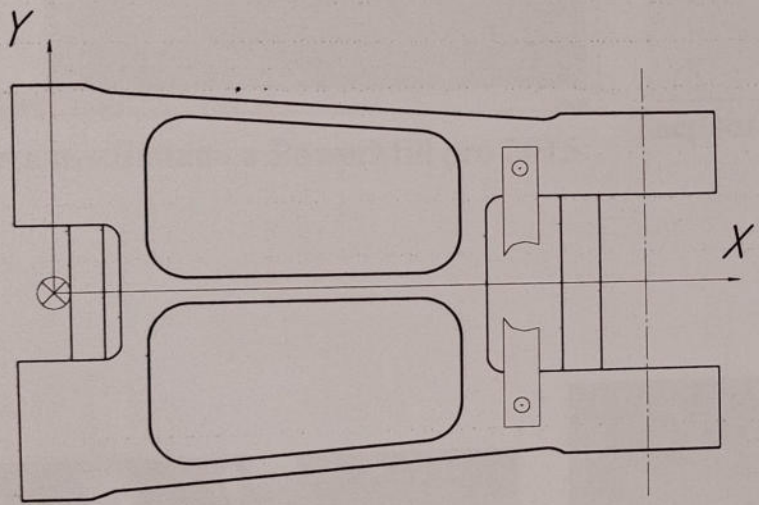
Do закінчення

- 1 240...260 НВ;
- 2 Ступінь важкості штампу С2, група сталі М2, Ступінь точності Т5, вихідний індекс 11;
- 3 Допустима величина зміщення по площині роз'єму штампа 0,5 мм;
- 4 Допустима величина залишкового об'єму складає 0,7 мм.

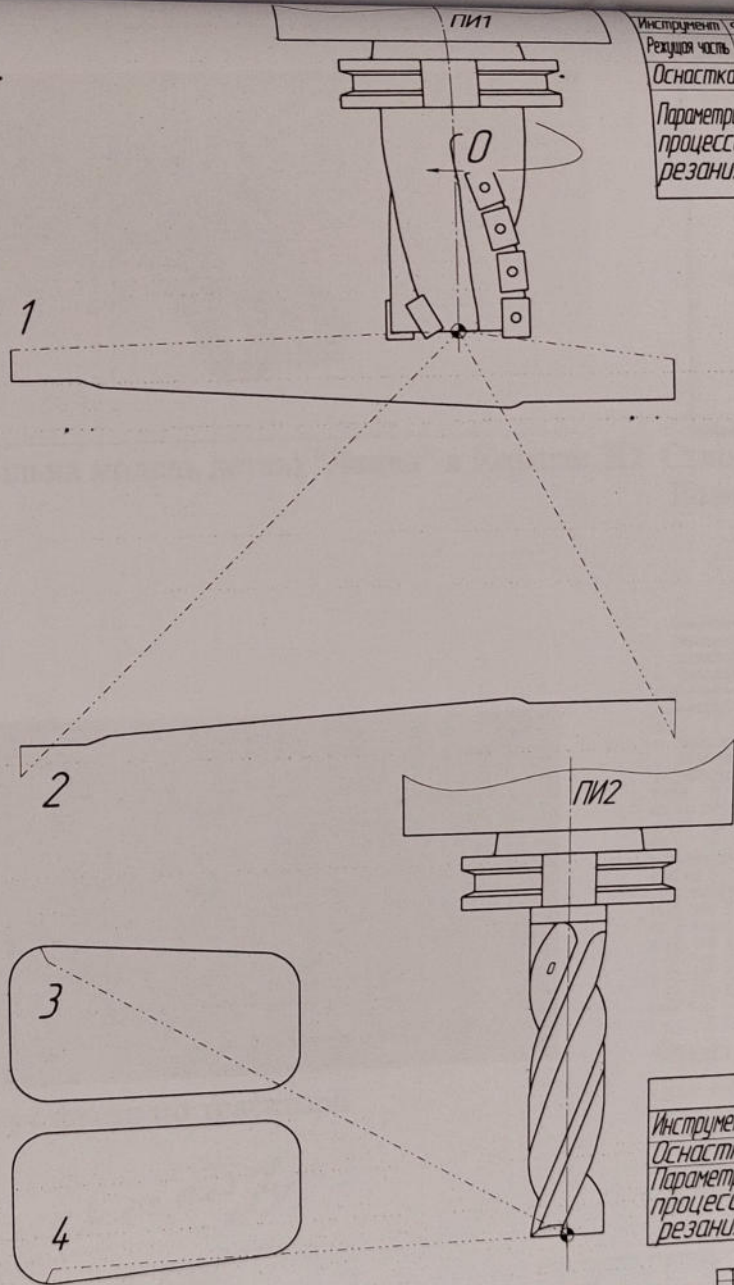
- 1 Допустиме відхилення від пряmolінійності 1 мм;
- 2 Допустима величина висоти задирки на штамподі по контуру обрізки об'єкта не повинна перевищувати 3 мм;
- 3 Допустимі відхилення штамподаних ухилів на штампах встановлюється у межах ±0,3 від їх номінальної величини;
- 4 Заднішні штамподані ухили 7°;
- 5 Невказані штамподані радіуси 15 мм;
- 6 Інші технічні вимоги по ГОСТ 8479-70.

				ТММ.131-ОНПМ.23		
Лист	Лист	№ документації	Дата	Лист	Маса	Масштаб
1	1				11	1:1
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Заготовка				НТУДП		
30ХГСА ГОСТ 1050-88				Формат А2		

Опер 030, фрезерна ЧПУ
Станок AKUMA MU-400



До замены



Инструмент	Фреза концевая Alberg D4.330.050.65				
Режущая часть	DBD-1704.08 JC8015				
Оснастка					
Параметры процесса резания	V, м/мин	f, об/мин	S, мм/мин	T _{рх} , мин	T _{хх} , мин
	160,16	947	379	2,17	0,12

ПИ - №2					
Инструмент	Фреза концевая GF6				
Оснастка					
Параметры процесса резания	V, м/мин	f, об/мин	S, мм/мин	T _{рх} , мин	T _{хх} , мин
	162	1050	525	0,78	0,8

№	Имя	№ докум.	Дата	Время	Акс

ВІДГУК

Керівника кваліфікаційної роботи Тройніна А.Е.

Ст.гр. 131м-21н-1

Магістр Артем Едуардович виконав дослідницьку роботу на тему: «Дослідження методами моделювання у CAD-CAM-системах технологічного процесу механічної обробки деталі складної геометрії».

Тема роботи визначає актуальні питання сучасного машинобудування та роль сучасних технологій в ньому та в промисловості в цілому.

Мета кваліфікаційної роботи - розробка та удосконалення технологічних процесів деталей шасі літака з застосуванням прогресивних комп'ютерних CAD / CAM систем і устаткування з ЧПУ з метою ефективності їх використання для підвищення рівня автоматизації виробництва, зменшення часу при підготовці виробництва зменшення коштів на дослідження конструкції деталі.

Автором розроблені техніко-економічні та практичні рекомендації для використання раціональних стратегій механічної обробки від 2- до 5-ти вісної обробки деталей складної форми на верстатах з ЧПК.

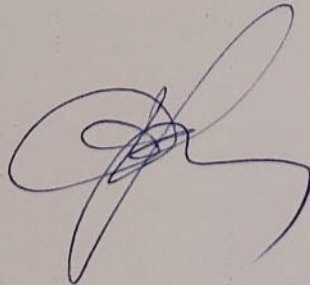
Є суттєві зауваження, щодо складання розділів пояснювальної записки та креслень. Не дотримання вимог стандартів у відповідності до конструкторської та технологічної документації, що висуваються, і відповідно, до виданого завдання. Зауваження знижують вагу виконаної роботи здобувача.

Ступінь виконання кваліфікаційної роботи середній.

Випускна кваліфікаційна робота магістра Тройніна А.Е. рекомендується до захисту з оцінкою «задовільно».

Завідувач кафедри ТММ

К.т.н. доцент



В.А. Дербоба

20.06.2023р.

РЕЦЕНЗІЯ
на кваліфікаційну роботу магістра
студента гр. 131М-21Н-1
Тройніна Артема Едуардовича
НТУ «Дніпровська політехніка»
на тему:

««Дослідження методами моделювання у CAD-CAM-системах технологічного процесу механічної обробки деталі складної геометрії»»

Випускна кваліфікаційна робота магістра виконана згідно отриманого завдання але не в повному обсязі, отриманого від керівника. В науково-дослідній роботі магістра наявна спроба автоматизації та удосконалення технологічного процесу виготовлення деталі при застосуванні сучасного обладнання та інтеграція отриманих оптимізацій процесу різання при комп'ютерному моделюванні механічної обробки деталі.

Артем спробував змоделювати об'єкт розроблення дипломної роботи як раціональний технологічний процес виготовлення деталі з застосуванням сучасних систем програмування для обробки та контролю виміру розмірів деталі і верстатного обладнання з числовим програмним керуванням.

Метою кваліфікаційної роботи являється розрахунок оптимальних траєкторій фрезерної і свердлильної обробки для багатоцільових обробляючих верстатів з ЧПУ для підвищення рівня автоматизації сучасного виробництва.

Роботі можна висловити декілька зауважень. Авторіві варто було б приділити більше уваги до витримки стандартів ЄСКД та ЄСТД, а також спробувати інтегрувати проаналізовані дані щодо оптимальності режимних параметрів з подальшим використанням його при механічній обробці деталі. Також є зауваження до графічної частини та додатків.

Виявлені зауваження знижують цінність здійснених автором розробок. Кваліфікаційна робота варта оцінки «задовільно» (71 бал), а Тройнін А.Е. заслуговує здобуття кваліфікації магістра зі спеціальності 131 Прикладна механіка за ОНП «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва».

Рецензент д.т.н, професор
кафедри комп'ютерно-інтегрованих
технологій та автоматизації
ДВНЗ «Український державний
хіміко-технологічний університет»



В.І. Корсун

ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ВІДОМОСТЕЙ ДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється студент(ка) Тройнін А.Е. 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

Тройнін А.Е. за період навчання в університеті, на факультеті Механіко-машинобудівному з 2021 р. до 2023 р. повністю виконав (ла) освітню програму за спеціальністю з таким розподілом оцінок за інституційною шкалою: відмінно - 0.00 %, добре - 72.73 %, задовільно - 27.27 %.

Секретар факультету

Висновок керівника

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

Студент(ка) Тройнін А.Е.

виконав роботу магістра згідно завдання керівника але з незначними зауваженнями щодо оформлення згідно вимог факультету - це завдання допрацьовані з оцінкою "задовільно"

Керівник_проекту (роботи)

доц. Дербаба В.А.

"14" 06 2023 року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Студент(ка) Тройнін А.Е. допускається до захисту цієї роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри Технологій машинобудування та матеріалознавства

к.т.н., доцент Дербаба В.А.

"21" 06 2023 року

Результат перевірки унікальності тексту
Випускної кваліфікаційної роботи магістра Тройніна А.Е.



Ім'я користувача:
Олександр Богданов

Дата перевірки:
05.06.2023 07:02:54 EEST

Дата звіту:
05.06.2023 07:08:08 EEST

ID перевірки:
1015680764

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
100010623

Назва документа: Кв робота Тройнін А 131м-21н-1

Кількість сторінок: 33 Кількість слів: 5496 Кількість символів: 38330 Розмір файлу: 1.08 MB ID файлу: 1015325039

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

16.6%
Схожість

Найбільша схожість: 2.98% з Інтернет-джерелом (<http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/153750/%d0%94%d0>).

16.6% Джерела з Інтернету

158

Сторінка 35

Не знайдено джерел з Бібліотеки

Виконавець
кваліфікаційної роботи

А.Е. Тройнін

Керівник
кваліфікаційної роботи

В.А. Дербаба

Перевірив текст

О.О. Богданов

Завідувач кафедри

В.А. Дербаба