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 Одегова Владислава Костянтиновича

академічної групи 131м-21н-1 ММФ

спеціальності 131 Прикладна механіка

за освітньо-науковою програмою « Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва»

на тему: «Дослідження прогресивної технології механічної обробки валу за рахунок імітаційно- статистичного моделювання вимірювально-контрольної процедури і визначенням раціональних параметрів точності»

Наказ ректора 336с від 10.05.23

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
Кваліфікаційної роботи	Дербаба В.А.	78	добре	
розділів:				
Аналітичний	Дербаба В.А.	80	добре	
Технологічний	Дербаба В.А.	77	добре	
Спеціальний	Дербаба В.А.	79	добре	
Науково-дослідницький	Дербаба В.А.	78	добре	
Рецензент	Зіборов К.А.	75	добре	
Нормоконтролер	Рубан В.М.	78	добре	

Дніпро - 2023

Встановлено, що матеріали даної кваліфікаційної роботи містять чутливу інформацію щодо реальних об'єктів критичної інфраструктури України, національної безпеки і оборони України, зокрема відомості про їх місце розташування, службове призначення, конструкторську і технологічну документацію, описи конструкторських матеріалів та їх властивості, іншу додаткову літературу та посилання. У зв'язку з чим такі матеріали не підлягають відкритому оприлюдненню та мають зберігатися відповідно до встановленого режиму закладом освіти.

Scanned by TapScanner

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
технологій машинобудування та матеріалознавства
_____ В.А. Дербаба
(підпис) (прізвище, ініціали)
«16» 01 2023 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеню магістра

студенту Одегову Владиславу Костянтиновичу

академічної групи 131м-21н-1 ММФ

спеціальності 131 Прикладна механіка

за освітньо-науковою програмою « Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва»

на тему: «Дослідження прогресивної технології механічної обробки валу за рахунок імітаційно- статистичного моделювання вимірювально-контрольної процедури і визначенням раціональних параметрів точності»

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 «Вал»	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 інструмент для обробки деталі на верстаті з ЧПК	01.04.2023-30.04.2023
Науково-дослідницький	Імітаційно- статистичне моделювання вимірювально-контрольної процедури конструктивних елементів з визначенням раціональних параметрів точності	01.05.2023-31.05.2023

Завдання видано _____ Дербаба В.А.

Дата видачі 16 січня 2023 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 29.05.23

Прийнято до виконання _____ В.К. Одегов

Scanned by TapScanner

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 32 с, 16 рис, 8 табл., 4 додаток, 35 джерела.

Тема: Дослідження прогресивної технології механічної обробки валу за рахунок імітаційно- статистичного моделювання вимірювально-контрольної процедури і визначенням раціональних параметрів точності.

ТЕХНОЛОГІЯ, ДЕТАЛЬ, ОПЕРАЦІЯ, ФОРМОУТВОРЕННЯ, ОБЛАДНАННЯ З ЧПК, CAD, CAM.

Поєднання токарно-фрезерних робіт на верстатах з ЧПК набуло значного поширення в сучасному машинобудуванні. Тому визначення оптимальної технології та траєкторій руху керованих агрегатів має актуальне значення при металообробці. Також актуальною є проблема застосування малоефективних приладів вимірювання.

Об'єкт дослідження у кваліфікаційній роботі – процеси формоутворення поверхонь у деталі машинобудівного призначення.

Предмет дослідження – стратегії програмного формоутворення поверхонь на обладнанні з ЧПК.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка технології при обробці деталі на обладнанні з програмним керуванням.

Методика досліджень – комп'ютерне моделювання операцій формоутворення на основі CAM-програми.

Результат роботи – розрахована технологія виробництва деталі з застосуванням CAD/CAM систем.

Наукова новизна кваліфікаційної роботи – імітаційно- статистичне моделювання вимірювально-контрольної процедури.

Практична цінність – рекомендації щодо застосування ефективних вимірювальних приладів при виготовленні деталей.

Робота пов'язана з науковим напрямом кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства та виконана відповідно договору про співпрацю та договором про нерозголошення конфіденційної інформації та комерційної таємниці з ТОВ «Союз-Спецтехніка».

Зміст

Вступ. 5

1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ. 6
1.1 Конструкторська і технологічна характеристика деталі 6
1.2 Технологічний аналіз конструкції деталі 6
1.3 Матеріал деталі і його властивості. 7

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ. 8
2.1 Вибір заготовки. 8
2.3 Розробка маршруту виготовлення деталі. 10
2.4 Розрахунок припусків та міжопераційних розмірів механічної обробки 12

3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ. 13
3.1 Пристосування, оснащення та ріжучий інструмент для верстата з ЧПК. 13
3.2 Складання автоматизованої технології обробки деталі в обраній САМ-системі. 20

4. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ. 24
4.1 Імітаційно- статистичне моделювання вимірювально-контрольної процедури конструктивних елементів з визначенням раціональних параметрів точності. 24
Загальні висновки. 29
Перелік посилань. 30
Додатки

Вступ

Технологія машинобудування – комплекс технологічних наук, технологій, що використовуються в машинобудуванні. Машинобудування традиційно визначається як галузь важкої промисловості, яка виготовляє машини і обладнання для промисловості, оборони, а також для широкого споживання.

Головне завдання машинобудування – забезпечити всі галузі промисловості високоефективними машинами та обладнанням. Машинобудування є основою індустріалізації.

Машинобудування часто розуміють як складову частину більш широкої виробничої групи – машинобудування і металообробка – в яку, окрім машинобудування входить обробка металів, виробництво металевих виробів, металоконструкцій ,ремонт машин і устаткування.

Машинобудування займає провідне місце в промисловості за обсягом продукції, що випускається, вартості основних виробничих фондів і чисельності робітників, зайнятих у виробництві. У сучасному машинобудуванні більшість продукції випускається в серійному виробництві, для якого характерний безперервний процес виробництва. Велика номенклатура машин і устаткування, їх складність і можливість розчленування на окремі вузли і деталі обумовлюють широку спеціалізацію виробництва продукції машинобудування.

Виробництво машин та устаткування в розвинених країнах високо монополізовано. Найбільші монополії грають провідну роль у виробництві машинобудівної продукції.

Технологія машинобудування широко використовується практично у всіх галузях промисловості, в тому числі в авіаційній, автомобільній, верстатобудуванні у виробництві побутових приладів і машин, в інструментальній промисловості, приладобудуванні, радіопромисловості, в сільськогосподарському машинобудуванні, верстатобудуванні, судобудівництві, в тяжкому машинобудуванні, в електричній промисловості, енергетичному машинобудуванні.

Випускна кваліфікаційна робота з технології машинобудування присвячена дослідженню, розробці та вдосконаленню технологічного процесу в иготовлення деталі «Вал-шестерня» шляхом імітаційно-статистичного моделювання вимірювально-контрольних процедур конструктивних елементів з визначенням раціональних параметрів.

1. Аналітичний розділ

1.1 Конструкторська і технологічна характеристика деталі.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

4. Шорсткість інших поверхонь Ra 12,5мкм.

Деталь належить до класу валів, тобто тілам обертання з довжиною більше двох діаметрів, і одночасно є елементом зубчатої передачі. Основною характеристикою валів, що визначає технологічність конструкції, є жорсткість, що оцінюють по величині відношення L/dум,

де L - довжина валу, мм;

dум – умовний діаметр валу, визначений по формулі:

$$d_{\text{ум}} = \frac{\sum_1^n d_i \cdot l_i}{L}$$

$$= \frac{25 \cdot 37{,}4 + 30 \cdot 48 + 12 \cdot 20 + 29 \cdot 43 + 30 \cdot 22 + 29 \cdot 203 + 25 \cdot 40}{418}$$

$$= 27{,}29$$

де di – діаметр і-тої ступені валу, мм;

li – довжина і-тої ступені валу, мм.

Для даного валу відношення дорівнює 15,32, що більше від рекомендованого (10). Отже, для ефективної механічної обробки без обмеження режимів різання й досягнення економічно обґрунтованої точності, необхідно застосовувати схеми базування для нежорстких валів.

1.3 Матеріал деталі і його властивості.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

1.4 Аналіз технологічності конструкції деталі

Робоче креслення деталі містить всі необхідні відомості, що дають повне уявлення про деталь, тобто всі необхідні проекції, розрізи, і виносні елементи, абсолютно точно і однозначно пояснюють її конфігурацію і можливі способи виготовлення деталі «Вал-шестерня0905-25».

Деталь має раціональну форму, що дозволяє застосовувати високо-продуктивні методи отримання заготовки та обробки. Деталь має зручні базові поверхні - зовнішні циліндричні поверхні.

В даній деталі співпадають конструктивні і технологічні бази розмірів для жорсткого кріплення її при механообробці.

Проставлення розмірів є технологічно раціональним, тому що відповідає послідовності виконання технологічних операцій.

Геометрична форма деталі дозволяє забезпечити вільний підхід ріжучого інструменту.

У процесі обробки деталі використовується стандартний ріжучій інструмент.

2.3 Визначення операційних припусків і розмірів

Припуски під обробку обираємо з нормативних таблиць визначення операційних припусків [2.с43т.27]

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

	2.Точіння чорнове	1,6	33	h10	-0,14
	3.Точіння чистове	0,9	31	h9	-0,059
	4. Шліфування	0,5	30	h6	-0,013
2	Зовнішня поверхня ∅25f7, Ra 1,25				
	1.Заготовка	5,5	36	-	+0,6 -1,5
	2.Точіння чорнове	1,6	29	h10	-0,14
	3.Точіння чистове	0,9	26	f9	-0,020 -0,041
	4. Шліфування	0,5	25		

На розмір $Ø30_{-0,013}$ будуємо схему розташування припусків, для чого визначаємо найбільший та найменший розміри заготовки та припуски.

Заготовки

$D_{заг.max}$= 36+0,6=36,6 мм

$D_{заг.min}$= 36-1,5 = 34,5 мм

Точіння чорнове

D_{1max}= 33 мм

D_{1min} = 33-0,14 = 32,86 мм

Точіння чистове

D_{2max} = 31 мм

D_{2min}= 31-0,059 = 30,941 мм

4.Шліфування

D_{3max} = 30 мм

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

2.2 Проектування плану технологічного процесу

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

№	Найменування та зміст операції	Установчі бази	Обладнання
005	Заготівельна: Нарізати пруток на заготовки L 421	Пов. Ø36мм	Стрічково-пильний верстат Н-260НВ
010	Токарна з ПК: Точити торець, точити пов. Ø33, свердлити центрувальний отвір	Пов. Ø36мм	Токарно-фрезерний верстат SMEC SL 2500
015	Токарна з ПК:	Пов. Ø33мм	Токарно-фрезерний верстат SMEC SL 2500

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

3. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Пристосування, оснащення та ріжучий інструмент для верстата з ЧПК.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Для обробки деталі був використаний токарно-фрезерний верстат SMEC SL 2500

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

N		
N		
Мах довжина обробки	мм	570 (850/1070) / 554 (834/1054)
Діаметр тягової труби	мм	Ø68 (77)
Розмір патрона	дюйм	8 (10)
Швидкість обертання шпинделя	Об/хв	4500 (3500)
Приєднувальний торець шпинделя	ASA	A2-6 (A2-8)
Потужність двигуна шпинделя (30 хв/безперервно)	кВт	18.5/15 [26/18.5]
Швидкість швидких переміщень X/Z	м/хв	24/30
Переміщення по осях X/Z	мм	245/600 (880, 1100)
Кількість інструментальних позицій	шт.	12

Переріз різця	мм	25х25
Діаметр осьового інструменту	мм	Ø50
Хід пінолі задньої бабки	мм	80 (100)

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Різальний інструмент:

Рис. 3.4 Токарний різець для чорнового точіння

Пластина- CNMG160616

Матеріал- HB7020

Стружколом- SG

Державка- MCLNR3232P16

Рекомендовані режими різання:

Подача- 0,25…0,6 мм/об

Швидкість різання- 100…300 м/хв

Рис. 3.5 Токарній різець для чистового точіння

Пластина- VBMT110304

Матеріал- HB7010-1

Стружколом- SS

Державка- SVJBR2020K11

Рекомендовані режими різання:

Подача- 0,05…0,2 мм/об

Швидкість різання- 150…400 м/хв

Рис. 3.6 Токарний канавочний різець

Пластина- 273700

Матеріал- HB7020

Державка- 273790

Рекомендовані режими різання:

Подача- 0,03…0,12 мм/об

Швидкість різання- 180 м/хв

Рис. 3.7 Сверло центрувальне

Код 111000

Рекомендовані режими різання:

Подача- 0,05 мм/об

Швидкість різання- 30 м/хв

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

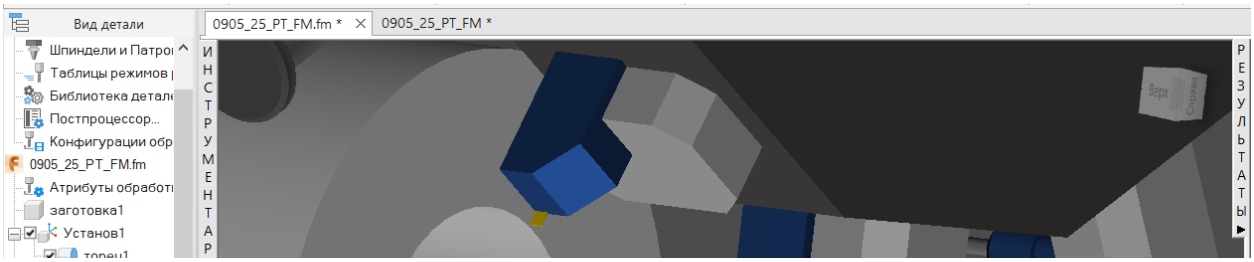
3.2 Складання автоматизованої технології обробки деталі в обраній CAM-системі

Симуляція обробки деталі за допомогою Autodesk FeatureCAM Ultimate 2021

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Рис. 3.10 Точіння поверхонь Ø25; Ø30мм



Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Рис. 3.12 Фрезерування шліців

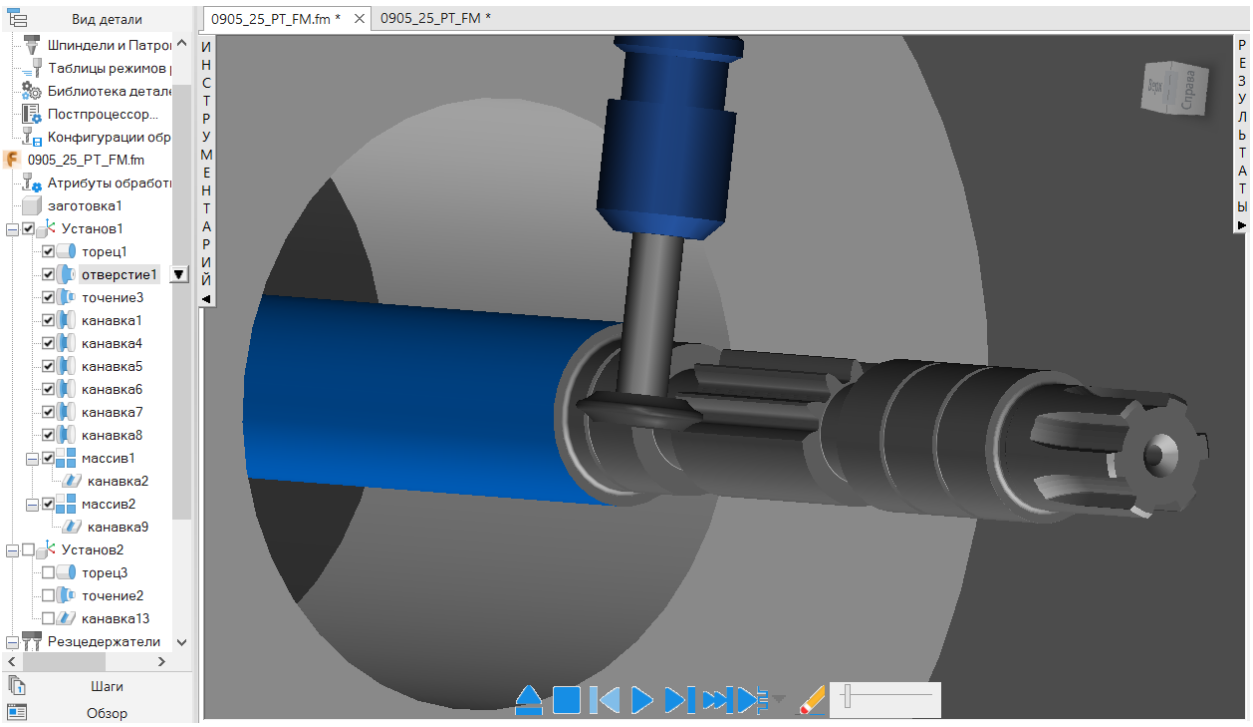


Рис 3.13 Фрезерування зубців

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

4. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

4.1 Імітаційно- статистичне моделювання вимірювально-контрольної процедури конструктивних елементів з визначенням раціональних параметрів точності

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

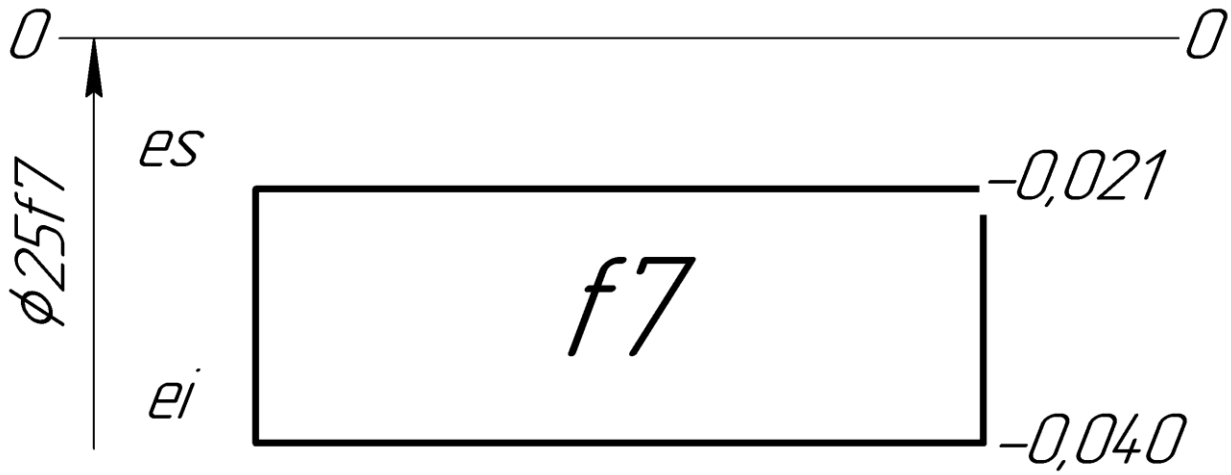


Рис. 4.1 Поле допуску

Фрагменти електронної таблиці імітаційного моделювання процесу виготовлення, вимірювання і контролю валів Ø25f7

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Вал 92	-31	1	8	-23	1	0	0	1	0
Вал 93	-25	1	7	-18	0	0	1	0	0
Вал 94	-35	1	5	-31	1	0	0	1	0
Вал 95	-34	1	9	-25	1	0	0	1	0
Вал 96	-36	1	-7	-43	0	0	1	0	0
Вал 97	-34	1	-3	-37	1	0	0	1	0
Вал 98	-31	1	-4	-35	1	0	0	1	0
Вал 99	-28	1	1	-27	1	0	0	1	0
Вал 100	-24	1	-2	-27	1	0	0	1	0
	Разом	100		Усього	86	0	14	86	0

У другому стовпці моделюється істинний розмір (конкретно – відхилення від номінального значення), одержаний при прийнятих параметрах точності технології. Комп’ютерне моделювання дозволяє прийняти умову того, що саме

істинне значення вказано у клітинці таблиці, чого немає можливості здійснити у реальних умовах вимірювання.

У стовпці 3 проводиться оцінка придатності виробу за двобальною шкалою: придатним виробам присвоюється бал = «1», а бракованим відповідно бал = «0». Придатними є вироби у яких дійсне відхилення лежить у полі допуску.

Сума балів у колонці 2 (100) відображає відсоток придатних деталей при даній точності технології.

У стовпці 4 імітується (моделюється) дійсна похибка вимірювання при використанні обраного засобу виміру (штангенциркуль, мікрометр, скоба індикаторна і т. д.)ут використовується розширена невизначеність U типу $\boldsymbol{B}$, як інтервальна міра невизначеності, що береться з паспорта вимірювального приладу (в нашому прикладі $U \pm 10$ мкм).

У стовпці 5 імітується сумарний результат виготовлення і виміру, тобто дійсне відхилення від номінального значення. Для цього проводимо підсумовування відповідних клітинок таблиці по рядкам.

У стовпці 6 проводиться оцінка придатності виробу після вимірювання за двобальною шкалою: придатним виробам присвоюється бал =«1», а бракованим відповідно бал =«0».Придатними є вироби, у яких дійсне відхилення лежить у полі допуску.

Сума балів (86) в стовпці 6 відображає відсоток придатних деталей при даній точності технології з урахуванням впливу розширеної невизначеності вимірювання типу $\boldsymbol{B}$. Зіставлення суми балів у колонках 2 і 6 наочно демонструє, що похибка вимірювання істотно знизила відсоток придатних деталей (в нашому прикладі на 14%)!

Сума балів (2, 15, 81, 2) в стовпці 7,8,9,10 відображає відповідно відсоток правильно забракованих, неправильно забракованих, правильно прийнятих і неправильно прийнятих деталей Зіставлення суми балів в зазначених колонках

наочно демонструє, що похибка вимірювання суттєво впливає на кількість неправильно забракованих деталей

Відсоток неправильно забракованих деталей називають ризиком виробника, а відсоток неправильно прийнятих деталей – ризиком замовника.

З наведеного прикладу випливає, що в даному конкретному випадку виробник має бути зацікавлений застосувати вимірювальний прилад з меншою розширеною невизначеністю другого роду, наприклад, індикаторну скобу з ціною поділки 2 мкм.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Вал 95	-34	1	2	-32	1	0	0	1	0
Вал 96	-36	1	-2	-38	1	0	0	1	0
Вал 97	-34	1	-2	-36	1	0	0	1	0
Вал 98	-31	1	-2	-32	1	0	0	1	0
Вал 99	-28	1	1	-27	1	0	0	1	0
Вал 100	-24	1	2	-23	1	0	0	1	0
	Разом	100		Усього	100	0	0	100	0

Повторне комп'ютерне моделювання при новому значенні (***U***= ± 2 мкм) розширеної невизначеності типу ***B*** показало зниження кількості неправильно забракованих деталей до 0%.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Після викладу розділів випускної кваліфікаційної роботи магістра зробимо висновки про виконану роботу в наступному:

- в аналітичному розділі проведено аналіз креслень конструкцій деталі метою визначення якісної оцінки технологічності конструкцій та визначення коефіцієнта уніфікації деталі, що представляє собою кількісну оцінку технологічності конструкцій деталі;

- в технологічному розділі визначається тип виробництва і форма організації технологічного процесу виробництва деталі, вибирається і економічно обґрунтовується спосіб отримання заготовок, розробляється маршрут обробки деталей, визначаються режими різання;

- в спеціальному розділі виконано комп'ютерне моделювання тривимірної моделі у CAD системі та програмування технології автоматизованої обробки

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. https://kpi.ua/files/ECTS.pdf (дата звернення: 04.11.2017).

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Прикладна механіка / В.В. Проців, С.Т. Пацера, В.В. Зіль; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 22 с.

12. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18.

13. Національна рамка кваліфікацій. [Електронний ресурс]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п.

14. Стандарт вищої освіти України бакалаврського рівня. Галузь знань 13 Механічна інженерія. Спеціальність 131 Прикладна механіка. [Електронний ресурс].

https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishchaosvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/131-prikladna-mekhanika-bakalavr.pdf.

15. Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затвердженого Вченою радою 22.01.2019, протокол № 2.

16. Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 11.12.2018 (протокол № 15).

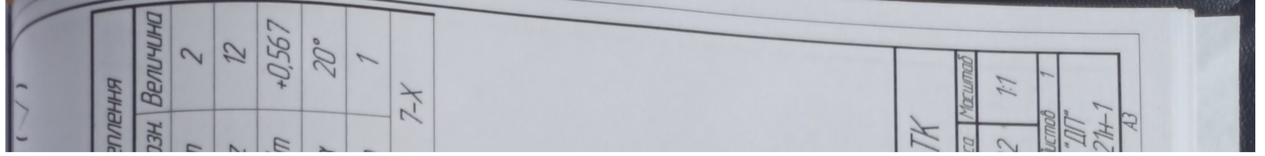
17. Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти, затверджене Вченою радою від 26.12.2017, протокол № 20 (у редакції, що ухвалена Вченою радою 18.09.2018, протокол № 11). 35

18. Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 11.12.2018 (протокол № 15)

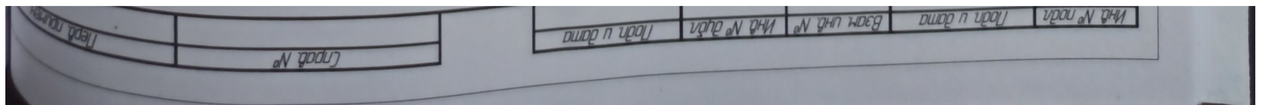
Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

26. Залога В.О., Зінченко Р.М.. Система "PowerShape". Основи 3D моделювання: Метод. вказівки з курсів "Комп’ютерні технології у верстатобудуванні" та "Комп’ютерні технології в інструментальному виробництві". Суми : Сумський держ ун-т, 2009.
27. Залога В.О., Зінченко Р.М. Система "PowerShape" Поверхневе моделювання: Метод. вказівки з курсів "Комп’ютерні технології у верстатобудуванні" та "Комп’ютерні технології в інструментальному виробництві". Суми : Сумський держ ун-т, 2010.
28. Залога В.О., Зінченко Р.М. Система "PowerShape" Створення САПР за допомогою макросів: Метод. вказівки з курсів "Комп’ютерні технології у верстатобудуванні" та "Комп’ютерні технології в інструментальному виробництві"/ Суми : Сумський держ ун-т, 2011.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.



Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.



Scanned by TapScanner

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Scanned by TapScanner

Додаток

Фрагмент керуючої програми шліцефрезерного переходу

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

N1325 G0 X86.0 Z-38.436 M8
N1330 Z23.816
N1335 X-7.917
N1340 G1 Z0. F3548.
N1345 Z-14.918
N1350 Z-38.733
N1355 G0 X86.0

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Scanned by TapScanner

82 Форма 1

02

0001

П	хх	хх

$T_{п.з.}$	$T_{шт.}$
	1,62
	1,86
	1,21
	20,74

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Д
В
П

3

$T_{п.з.}$	$T_{шт.}$
К.И.	$Н._{расх.}$
	34,46
1	4,06

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

М.К.

-82 Форма 3

Дубл.	
Зм.	
Підп..	
	5
Розробив	
Перевірив	
Прийняв	
Затверд.	005
Н. контр.	КОИД
	1

Р		Т$_{О.}$
01	А	
02	З	
03		
04	1	
05	З	
06		1
07		
08		
09		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
О.К		

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Дубл.
Зм.
Підп..
Розро
Перев
Прийн
Затвер
Н. кон

7
1
010
КОИД
1
Р
То.
1

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Дуб
Зм.
Під
Розр
Пер
При
Зат
Н. к
Р

7

015

КОИД

1

То.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Дубл.
Зм.
Підп.

Розро
Перев
Прий
Затве
Н. ко

Р

7

020

КОИД

1

Т О.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Дубл.	
Зм.	
Підп..	
Розробив	
Перевір	
Прийняв	
Затверд.	
Н. контр.	

	7
	025
	КОИД

С

Р	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

О.

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Дубл
Зм.
Підп.
Розр
Пере
Прий
Затве
Н. ко
Р

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

7
30
ОИД
1

Дубл.	
Взам.	
Подп.	
Розроб	
Переві	
Прийн	
Затвер	
Н. кон	

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Дубл.
Взам.
Подп.

Розробив
Перевірив
Прийняв
Затверд.
Н. контр

010

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

ø36

К

Дубл.	
Взам.	
Подп.	
Розробив	
Перевірив	
Прийняв	
Затверд.	
Н. контр.	

015

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

К.

Дубл.
Взам.
Подп.

Розробив
Перевіри
Прийняв
Затверд.
Н. контр.

020

(V)

ø33

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

К

Дубл.	
Взам.	
Подп.	
Розробив	
Первірив.	
Прийняв	
Затверд.	
Н. контр.	

025

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

К.Э

Дубл.
Взам.
Подп.
Розроб
Перевір
Прийня
Затверд
Н. конт

0

Конференційну інформацію та комерційну таємницю вилучено з матеріалів на підставі експертного висновку від 17.07.2023р.

Відгук керівника

Владислав Одегов виконав випускну кваліфікаційну роботу магістра в повному обсязі на актуальну тему, що пов'язана з прогресивними технологіями машинобудування.

До поленювальної роботи є зауваження, щодо дотримання ЄСКД та ЄСТД. Також є зауваження щодо складу аналітичної та технологічної частини і посилань на стандарти.

Зауваження частково знижують вагу рукопису здобувача і заслуговує оцінки „добре"

Керівник
Зав. каф. ТМ
к.т.н., доцент
21.06.23р

В. А. Дербаба

РЕЦЕНЗІЯ
на кваліфікаційну роботу магістра
студента гр.131м-21н-1
Одегова Владислава Костянтиновича
НТУ «Дніпровська політехніка»
на тему:
«Дослідження прогресивної технології механічної обробки валу за рахунок імітаційно- статистичного моделювання вимірювально-контрольної процедури і визначенням раціональних параметрів точності»

Кваліфікаційна робота Владислава Костянтиновича виконана в повному обсязі. В науково-дослідній роботі магістра висвітлені наукові проблеми і практичні питання вибору раціональної технології обробки поверхонь деталі вал, а також раціонального вибору прогресивного інструменту, режимів різання, оснащення та обладнання для якісної та ефективної механічної обробки деталі «Вал».

Одегов В.К. достатньо повно змоделював предмет, об'єкт розроблення випускної роботи як раціональний технологічний процес виготовлення деталі з застосуванням багатоцільових верстатів з ЧПК та досліджень при розрахунках раціональної технології автоматизованої механічної обробки у спеціалізованих інженерних програмах.

Метою кваліфікаційної роботи є розрахунок оптимальної технології токарно обробки на верстаті з програмним керуванням.
Наукова частина дипломної роботи полягає у **імітаційно-статистичному моделюванні контрольно-вимірювальної системи**.
Практична цінність полягає в складеній методиці для визначення оптимальних режимних параметрів при автоматизованій механічній обробці у спеціалізованих інженерних програмах а також використання ефективних вимірювальних приладів.

Кваліфікаційна робота варта оцінки «добре» (75), а Одегов В.К. заслуговує здобуття кваліфікації магістра зі спеціальності 131 Прикладна механіка за ОНП «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва».

Рецензент
декан факультету ММФ
НТУ «Дніпровська політехніка»
к.т.н, доцент

12 червня 2023 р.

Кирило ЗІБОРОВ

Scanned by TapScanner

Результат перевірки унікальності тексту

Випускної кваліфікаційної роботи магістра Одегова В.К.

UNICHECK
by Turnitin

Ім'я користувача:
Олександр Богданов

Дата перевірки:
05.06.2023 12:00:35 EEST

Дата звіту:
05.06.2023 12:10:17 EEST

ID перевірки:
1015655943

Тип перевірки:
Doc vs Internet

ID користувача:
100010623

Назва документа: Кв робота Одегов ВК 131м-22н-1

Кількість сторінок: 33 Кількість слів: 3866 Кількість символів: 29434 Розмір файлу: 2.71 MB ID файлу: 1015301125

10.5%
Схожість

Наибільша схожість: 1.58% з Інтернет-джерелом (http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/159059

Сторінка 25

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

Виконавець
кваліфікаційної роботи _____ В.К. Одегов

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ В.А. Дербаба

Перевірив текст _____ О.О. Богданов

Завідувач кафедри _____ В.А. Дербаба

Scanned by TapScanner