

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

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
 кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

студента Миронова Катерина Юріївна  
(ПІБ)

академічної групи 131-17-1  
(шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка  
(код і назва спеціальності)

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

на тему Проект технології автоматизованої обробки деталі «Вал-шліцьовий» за умов використання спеціальних інженерних програм»  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Дербаба В. А.	89	добре	
розділів				
Аналітичний	Дербаба В. А.	90	в.р.м.	
Технологічний	Дербаба В. А.	89	добре	
Спеціальний	Дербаба В. А.	89	добре	
Рецензент	К. М. Бас		добре	
Нормоконтроль	Проців	89	добре	

Дніпро  
 2021

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

Технологій машинобудування та матеріалознавства

(повна назва)

  
(підпис)

В.В. Проців

(прізвище, ініціали)

« 03 » 05 2021 року

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

студенту Миронової К.Ю. академічної групи 131-17-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка


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

на тему Проект технології автоматизованої обробки деталі  
«Вал-шліцьовий» за умов використання спеціальних інженерних  
програм»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Розділ	Зміст	Термін Виконання
Аналітичний	Характеристика об'єкта виробництва; Аналіз матеріалу та технологічності конструкції деталі «Вал-шліцьовий»	03.05.2021
Технологічний	Проект технології обробки деталі «Вал-шліцьовий» на верстаті з ЧПК	27.05.2021
Спеціальний	Алгоритм розробки і корегування керуючих програм для верстатів з засобами Autodesk	05.06.2021

Завдання видано

  
(підпис керівника)

Дербаба В.А.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі

Дата подання до екзаменаційної комісії  
Прийнято до виконання



Миронова К.Ю.

(прізвище, ініціали)

## Реферат

Пояснювальна записка: \_с, \_рис, \_табл., \_додаток, \_джерела.

Тема дипломного проекту: Проект технології автоматизованої обробки деталі «Вал-шліцьовий» за умов використання спеціальних інженерних програм.

Ключові слова: деталь, технологія виробництва, токарна операція, фрезерна операція, вал.

Мета кваліфікаційної роботи є обробка та удосконалення технологічного процесу обробки деталі з застосуванням універсальних верстатів та верстатів з ЧПК.

Деталь "Вал" має довжину – 202,5 мм; діаметр – 23 мм; масу – 0,4 кг; матеріал – сталь 12ХНЗА.

Показники економічної ефективності:  
від реалізації деталей вал - 8495.45 тис. грн..

Результат роботи – технологічний процес виготовлення деталі «Вал» в умовах серійного виробництва з застосуванням 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, оснастки, прогресивного різучого інструменту та режимів різання.

## ЗМІСТ

Вступ .....	5
1. Аналітичний розділ.....	6
1.1 Загальна частина.....	6
1.2 Характеристика об'єкта виробництва .....	6
1.3 Аналіз технологічності конструкції деталі.....	7
2. Технологічний розділ.....	8
2.1 Виробнича програма випуску деталі .....	8
2.2 Вибір заготовки.....	10
2.3 Розробка технологічного маршруту виготовлення деталі.....	11
2.4 Розрахунок припусків на механічну обробку.....	12
2.5 Детальна розробка технологічних операцій .....	13
3. Спеціальний розділ.....	16
Перелік посилань.....	23
Додатки	

ТММ.131-ОППБ.21.02 ПЗ

Ім'я	Лист	№ докум	Підпис	Дата				
Разраб		<i>Дербаба</i>	<i>[Підпис]</i>		Кваліфікаційна робота бакалавра	Лит	Лист	Листов
Провер		Дербаба	<i>[Підпис]</i>				1	22
Реценз			<i>[Підпис]</i>			НТУ "ДП"		
Н.Контр		Проців	<i>[Підпис]</i>					
Утверд		Проців	<i>[Підпис]</i>					

## Вступ

Сутністю технології машинобудування є вчення про способи і процеси промислового виробництва продукції заданої якості і в необхідній кількості.

Сучасний розвиток технології машинобудування являє собою сукупність взаємопов'язаних процесів вдосконалення насамперед методів обробки матеріалів, технологічного обладнання, який займається обробкою і вимірювальних інструментів, а також теоретичних і практичних основ процесів обробки. Воно стимулюється ускладненням конструкції виробів, підвищенням вимог до якості їх виготовлення і прагненням знизити собівартість продукції, а також частою зміною об'єктів виробництва.

Використання багато інструментальних верстатів з ЧПУ, оснащених засобами механізації і автоматизації, дозволяє проектувати технологічні процеси обробки деталей з укрупненими насиченими переходами операціями, зменшити трудомісткість їх виготовлення і істотно скоротити час технологічної підготовки виробництва при частій зміні номенклатури виробів.

У сучасному виробництві ще досить висока частка технологічних процесів, не в повній мірі задовольняють вище перерахованим вимогам. Тому впровадження прогресивних методів розмірної оброблення деталей, економічно обгрунтоване застосування висока частка технологічного обладнання, зносостійкого комбінованого різального інструмента, механізованої оснащення і засобів автоматизації виробничих процесів в механічних цехах сучасних машинобудівних заводів стає актуальним.

Дипломний проект є великий самостійною роботою майбутнього технолога, спрямованої на вирішення конкретних завдань в області вдосконалення-шенствования технології, організації виробництва і поліпшення техніко-економічних показників роботи ділянки. Поряд з цим дипломне проектування закріплює вміння студента користуватися довідковою літературою, ГОСТ-ми, таблицями, номограмами, норм і розцінок вміло, поєднуючи довідкові дані з теоретичними знаннями, отриманими в процесі вивчення курсу. Проект закріплює, поглиблює та узагальнює знання, отримані студентами під час лекційних та практичних знань.

Змн.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата

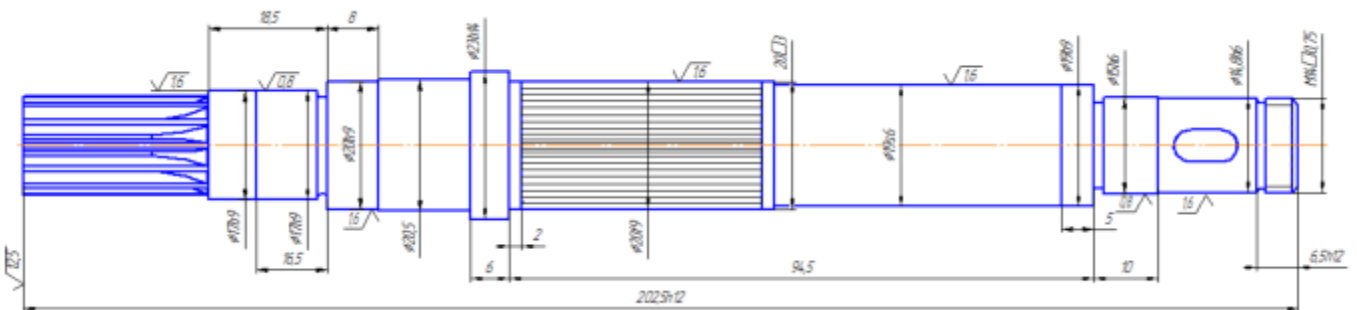
ТММ.131-ОППБ.21.06 ПЗ

## 1. Аналітичний розділ

### 1.1. Аналіз технологічності конструкції деталей вала

Обробка конструкції на технологічність є кому-плекс заходів щодо забезпечення необхідного рівня технологічності конструкцій за встановленими показниками, спрямована на підвищення про-тивність праці, зниження витрат і скорочення часу на виготовлен-ня вироби при забезпеченні необхідної якості.

Деталь «Вал» є тілом обертання. Він складається з восьми ступенів, не має центрального отвору. На крайній лівій ступені «Валу» виконані шліци. На центральній ступені вала виконані прямі рефлнія. Дві пред крайні ступені служать для установки на них підшипників.



Мал.1 Деталь «Вал»

### 1.2. Марки матеріалів вала

Для виготовлення даної деталі і особливі вимоги до механічних властивостей вказані в основних конструкторських документах. Виконуємо аналіз відповідності механічних і технологічних властивостей матеріалів умов експлуатації та механічної обробки.

Деталь “Вал” виготовляється з конструкційної сталі 12ХН3А по ГОСТ 2590-71. Вона застосовується для виготовлення осей, валів, вал-шестерень, плунжерів, штоків, колінчастих та кулачкових валів, кілець, шпинделів, оправок, рейок, болтів, піввісь, втулок та інших поліпшуються деталей підвищеної ін-ності і високому опору зносу, що працюють під дією стати-чеських і динамічних навантажень. Поставляється у вигляді сортового прокату по ГОСТ 4543-71. Хімічний склад сталі наведений в таблиці 1, а механічні властивості сталі 12ХН3А наведені в таблиці 1.2

Змн.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата

Таблица 1.3

показники технологічності конструкції деталі	оцінка технологічності	
1. Наявність у деталі стандартних і уніфікованих елементів.	+	-
2. Можливість виготовлення деталі зі стандартних або уніфікованих заготовель (прокат, штампування, лиття і т. д.).	+	-
3. Наявність оптимальної точності і шорсткості поверхонь.	+	-
4. Відповідність фізико-хімічних і механічних властивостей матеріалу, твердості, форми і розмірів деталі вимогам технології механічної та термічної обробки.	+	-
5. Відповідність показників базових поверхонь деталі (розміри, точність, шорсткість) вимогам установки, обробки і контролю	-	+
6. Відповідність оформлення робочого креслення деталі вимогам ЕСКД та ЕСП СЭВ.	+	-

З огляду на результати якісної і кількісної оцінок деталей «Вал», робимо висновок, що деталь технологічна

## 2. Технологічний розділ

### 2.1. Визначення типу виробництва і форми його організації

Тип виробництва визначимо, взявши за основу масу деталей і річний обсяг випуску деталей, наведеної в методичних вказівках [1, табл. 4.2.7.1.1]

Маса деталі вал - 0,4 кг, річна програма випуску - 800 шт / рік. Визначаємо середнє серійне виробництво.

Форми організації технологічних процесів відповідно до ГОСТ 14.312 - 74 залежать від встановленого порядку виконання операцій, розпо-розкладання технологічного обладнання, кількості виробів і напрямки їх руху при виготовленні.

Існують дві форми організації технологічних процесів - групова і потокова. Рішення про доцільність організації потокової форми виробництва звичайно

Змн.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата		

ТММ.131-ОППБ.21.06 ПЗ

### 3. Спеціальний розділ

#### 3.1. Розробка технологічного процесу

Робимо з кресленника 3D модель в програмі «Компас» деталь «Вал»,  
Для обробки деталі, використовуємо програму «FeatureCam».

1. Операція 05-точіння торця,

різець PCLNR 2525-M12

СМП черн. CNMG120408, GHNC3030 P-сталь констр.

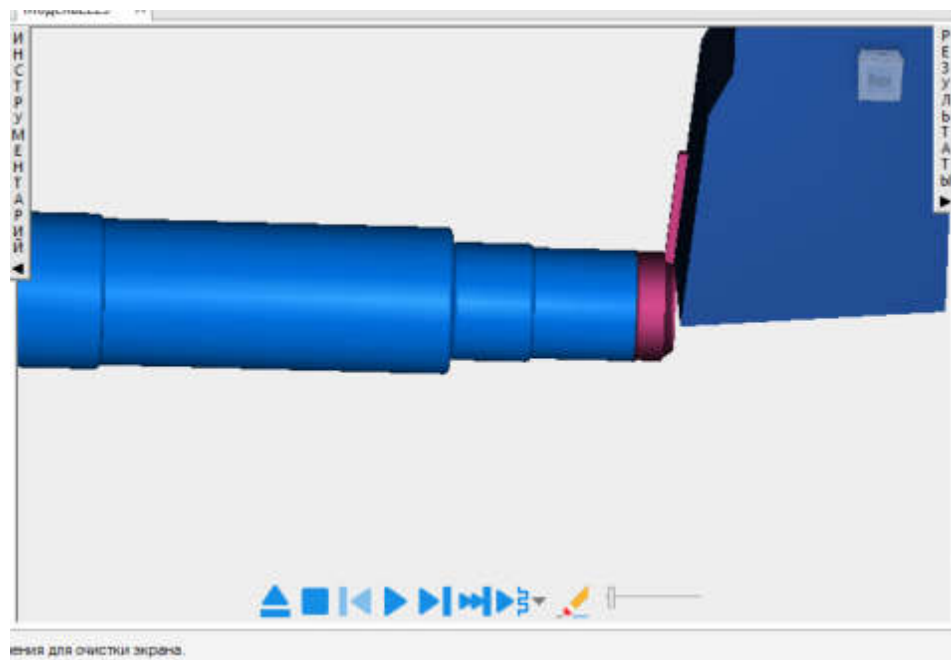
СМП чист. CNMC,120404-VM, NC3010

Режими різання:

$t$  2.5-7

$S$  90 м/мин

$V$  120



2. операція 010 точіння назовні, різець PCLNR 2525-M12

СМП черн. CNMG120408, GHNC3030 P-сталь констр.

Режими різання:

$t$  2.5-7

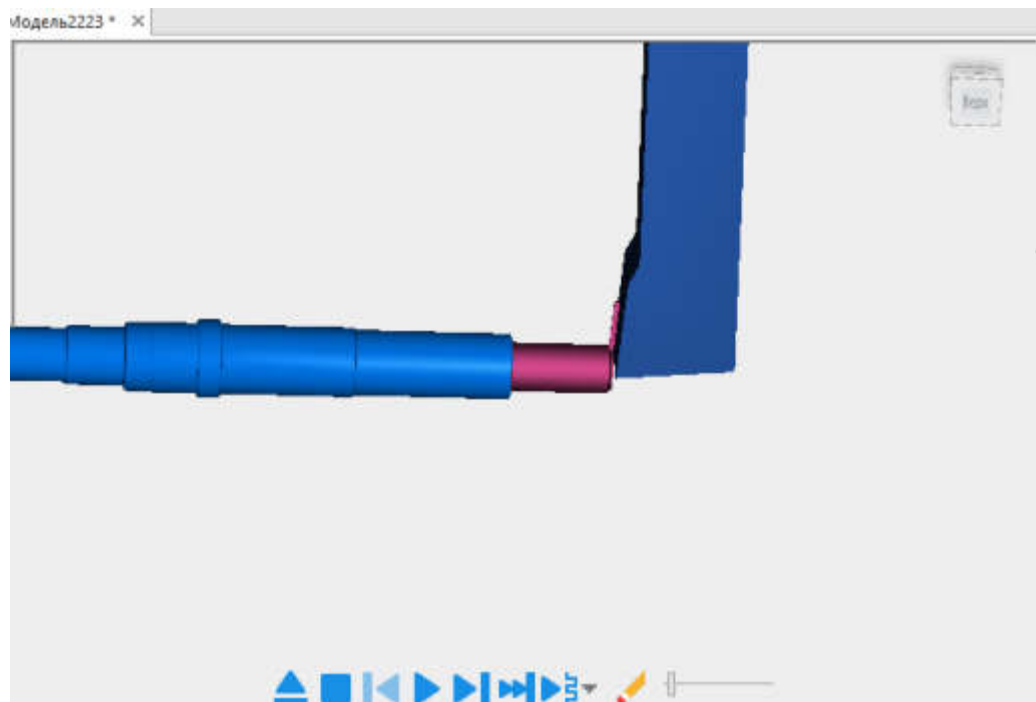
Змн.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата

ТММ.131-ОППБ.21.06 ПЗ

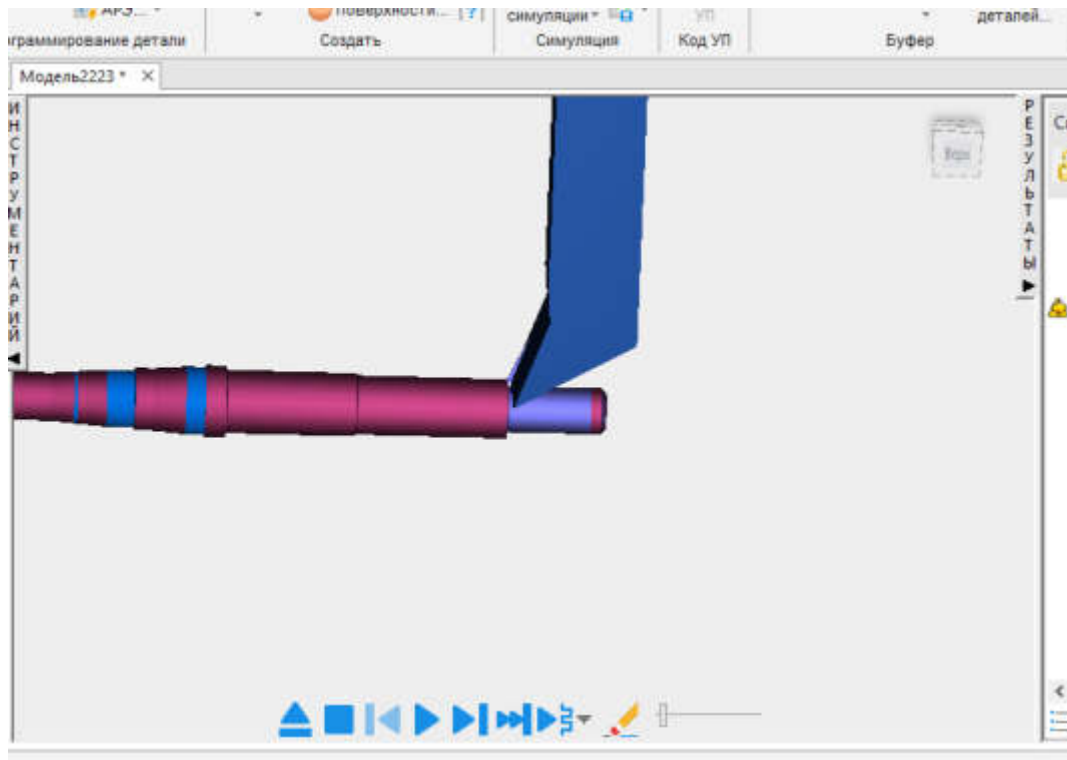


S 90 м/мин

V 120



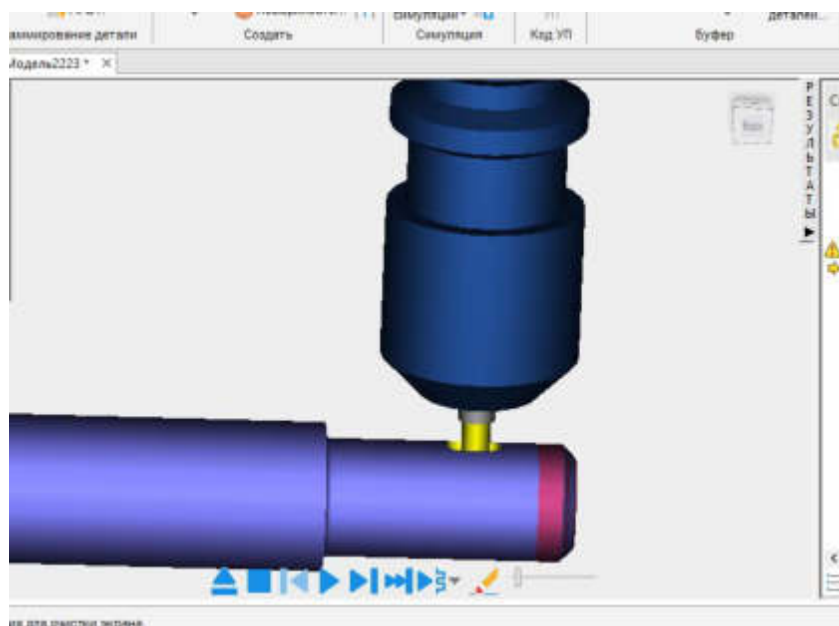
СМП чист.СNМС,120404-VM, NC3010



Змн.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата

ТММ.131-ОППБ.21.06 ПЗ

## Операція 015- фрезерування шпонкового паза



NCM325

t- 150 ~ 300

S- 0.05 ~ 0.15

Змн.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата

ТММ.131-ОППБ.21.06 ПЗ

## Висновки

Після викладу розділів дипломного проекту зробимо висновки про про-  
удаваною роботі в наступному:

- в аналітичному розділі проведено аналіз креслень конструкцій деталі вал з метою визначення якісної оцінки технологічності конструкцій та визначення коефіцієнта уніфікації деталей, що представляє собою ко-кількісного оцінку технологічності конструкцій деталі;
- в технологічному розділі визначається тип виробництва і форма організації технологічного процесу виробництва деталі вал, вибирається і економічного обґрунтовується спосіб отримання заготовок, розробляється маршрут обробки деталей, визначаються режими різання і штучно-калькуляційний час по кожній операції. На відміну від базового технологічного процесу застосували середньосерійному тип і групову форму організації виробництва. Додатково продуктивність поточної лінії виробництва вал- 33 шт ; Такт випуску деталі вал- 152.25 хв .; Значно скоротили собівартість виробництва заготовок за рахунок менш дешевого способу отримання. У розробленому маршруті обробки деталі досягли вищої точності і зниження основного технологічного часу за рахунок раціональної послідовності обробки деталей, вал;
- в конструкторському розділі спроектовано спеціальне верстатне пристосування, яке забезпечує мінімальне допоміжний час на установку, закріплення і зняття деталі після обробки; необхідну точність і жорсткість при закріпленні заготовки; безпечні умови обробки на верстаті.

Змн.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата

ТММ.131-ОППБ.21.06 ПЗ

## Перелік посилань

1. Методичні вказівки до кваліфікаційної роботи спеціаліста дипломного проекту. Кафедра ТГМ. Дн-ськ – 2004 р.
2. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. Под общ. ред. В. В. Бабука – Мн.: Высш. школа, 1979. – 464с.
3. Справочник инструментальщика. Под общ. ред. И. А. Ординарцева. – Л.: Машиностроение. Ленинград. отд-ние, 1987. – 846 с.
4. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т. Т. 1. Под общ. ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова – М.: Машиностроение, 1985 – 656с.
5. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов. Под общ. ред. В. И. Баранчикова. – М.: Машиностроение, 1990. – 400с.
6. Справочник конструктора машиностроителя: В 3-х т. Т3. – 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жесковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 864с.
7. Нефедов Н. А., Осипов К. А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту: - 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 448с.
8. Горбацевич А. Ф., Шкред В. А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983.
9. Нефедов Н. А. Дипломное проектирование в машиностроительных техниках. – М.: Высшая школа, 1986.
10. Материалы в машиностроении Т.1...5./Под ред. проф. Кудрявцева Н. В., М. Машиностроение, 1967.
11. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т. Т. 2. Под общ. ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова – М.: Машиностроение, 1985.
12. Справочник металлиста./ Под ред. Богуславского В. А. Т. 5. – М.: Машиностроение, 1986.
13. Общемашиностроительные нормативы режимов резания и времени для технического нормирования работ на металлорежущих станках. – М.: 1991.
14. Якушев А. М. Справочник контролера машиностроительных заводов. – М.: Машгиз, 1970.
15. Металлорежущие станки с ЧПУ. Каталог. – М.: НИ Имаш, 1988.
16. Руденко П. А. Проектирование технологических процессов в машиностроении. – Киев: Высшая школа, 1985.
17. Обработка металлов резанием. Справочник технолога./ Под ред. Панова А. Л. – М.: Машиностроение, 1988.
18. Методичні вказівки з виконання економічного розділу в дипломних проектах студентів спеціальності “Технологія машинобудування”, НГУ 2010
19. Головин С. Я. Прогрессивные виды литья. – М.: Знание, 1964.
20. Косилова Л. Г. и др. Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении: Справочник. – М.: Машиностроение, 1976.

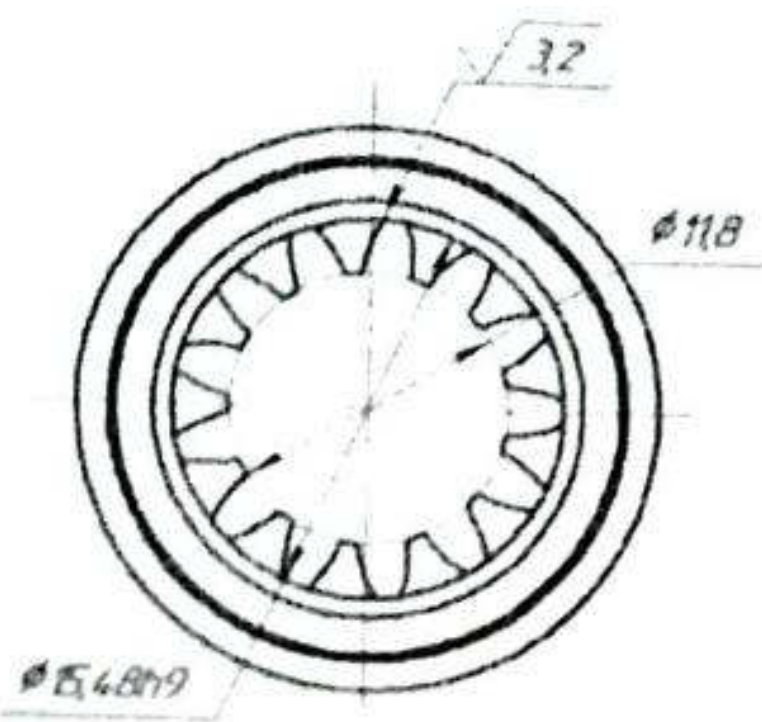
ТММ.131-ОППБ.21.06 ПЗ

Змн.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата
------	------	----------	-------	------

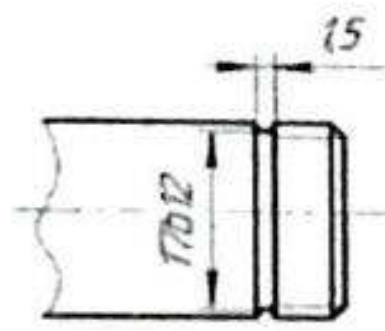
√6,31/1

ТГМЛД15.12.01

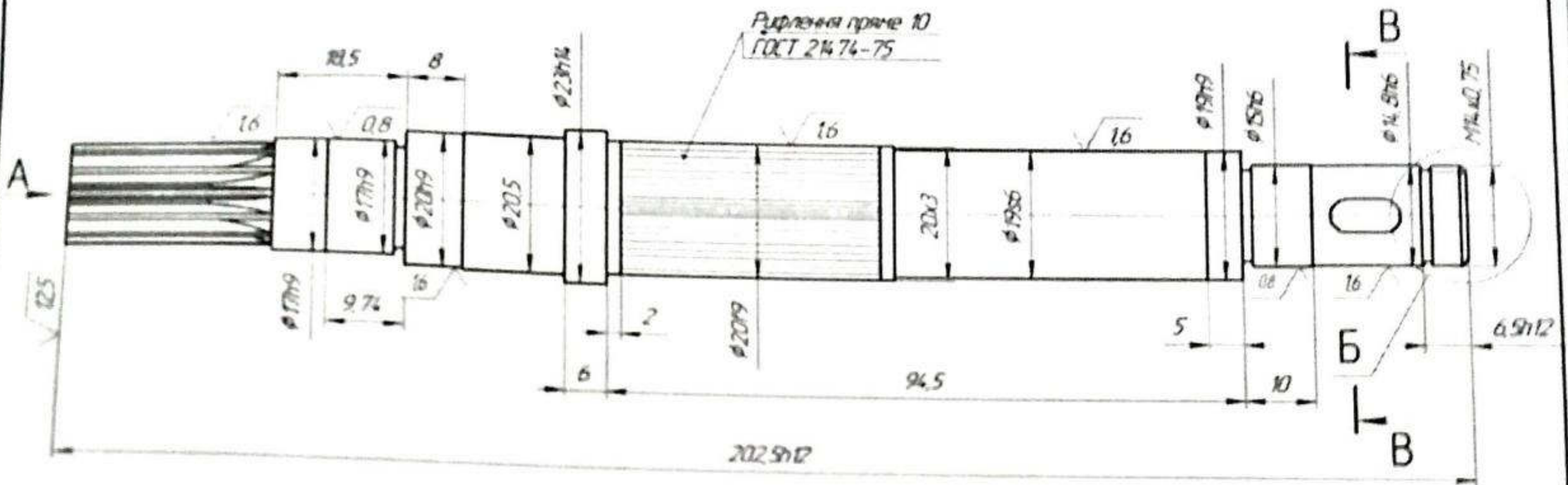
A (4:1)



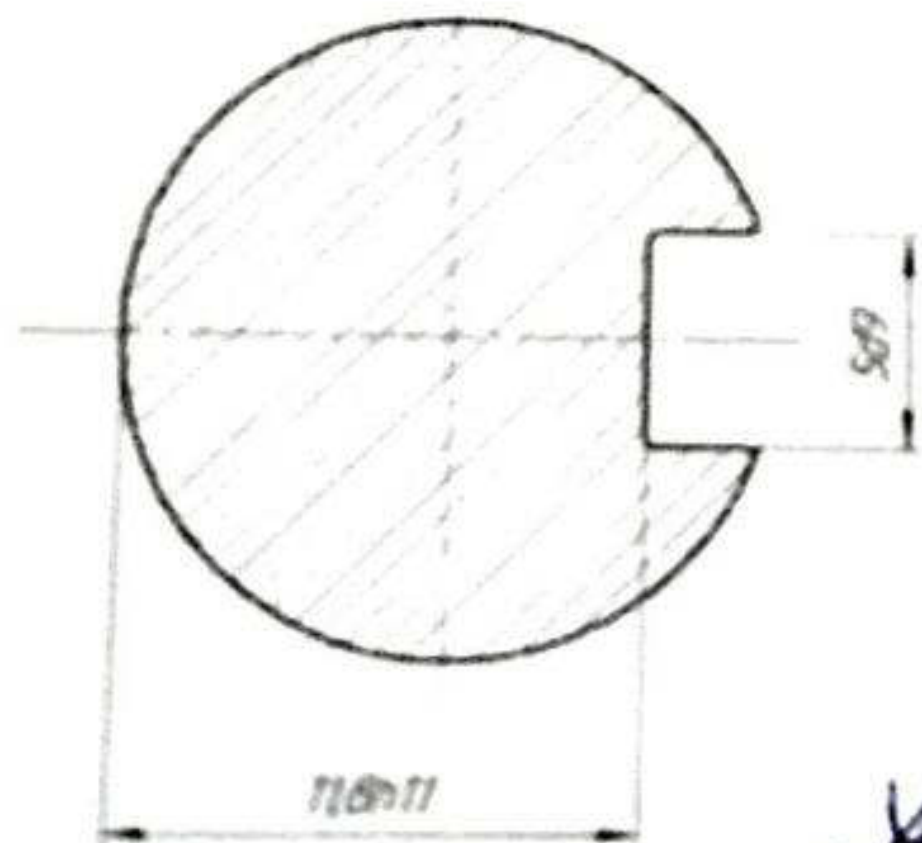
Б



Модуль	1
Число зубів	13
Зачеплення	эвольвент
Диаметр делительной окружности	d <sub>3</sub> =13
Кут зацеплення інструменту	20°
Коефіцієнт висоти зуба	1
Коефіцієнт радіального зазору	0,2
Коефіцієнт профільного зчеплення	+0,24
Допуск на товщину зуба	±0,02



B-B(4:1)

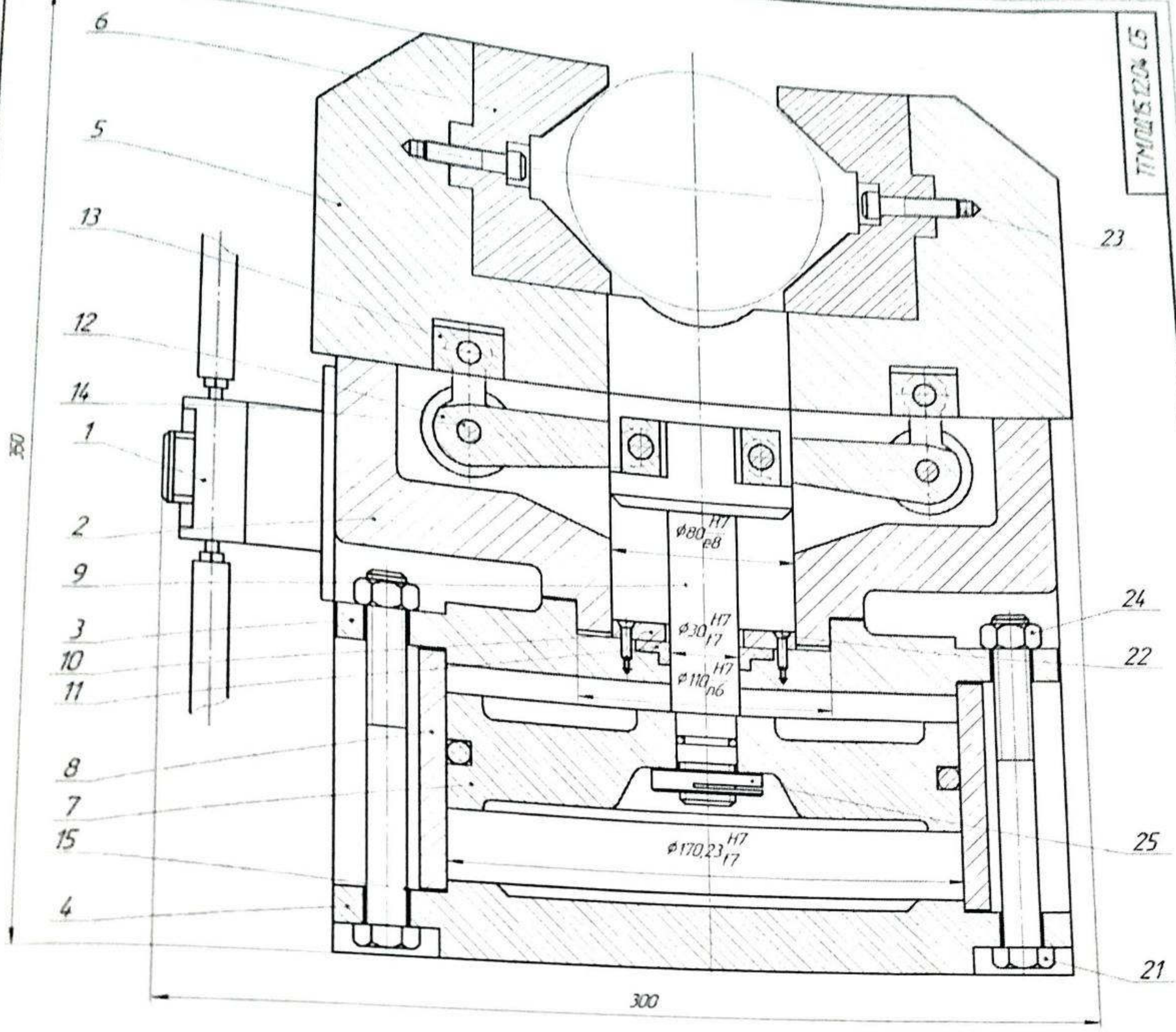


*Захисна*

- 1 Твердість HRC 28-39
- 2 Кінці валів з шлицами цементувати на довжині 20-25 мм, глибина шару після механічної обробки 0,2-0,4 мм
- 3 Еліптичність і конусність суцільно для φ17.09 не більше 0,007, для φ15.76 не більше 0,007 мм
- 4 Шлиця поперечн φ14.8 не більше 0,02 (на підшипниках)
- 5 Шлиця поперечн φ17.09 відносно делительної забіжності шлиців не більше 0,05 мм
- 6 Шлиця шлиців валів під підшипники шара осі не більше 0,01 мм
- 7 Обір центрів по ГОСТ 14034-74

ТГМЛД15.12.01			
Вал	Діа	Трив	Кількість
	04	21	
Сталь 12ХН3А ГОСТ 2590-77		НЧУ КЗДД С ПМБ-1	

ТГМ.ПД.15.12.04.СБ



Техниче характеристики  
 Ход штока Н=50 мм  
 Зусилля на штоку  
 штабовальний 11500 Н  
 тягнуце 11200 Н  
 Рабочий тиск в мереж  $\sigma=0,4 \text{ МПа}^2$   
 Зусилля затиску 23000 Н

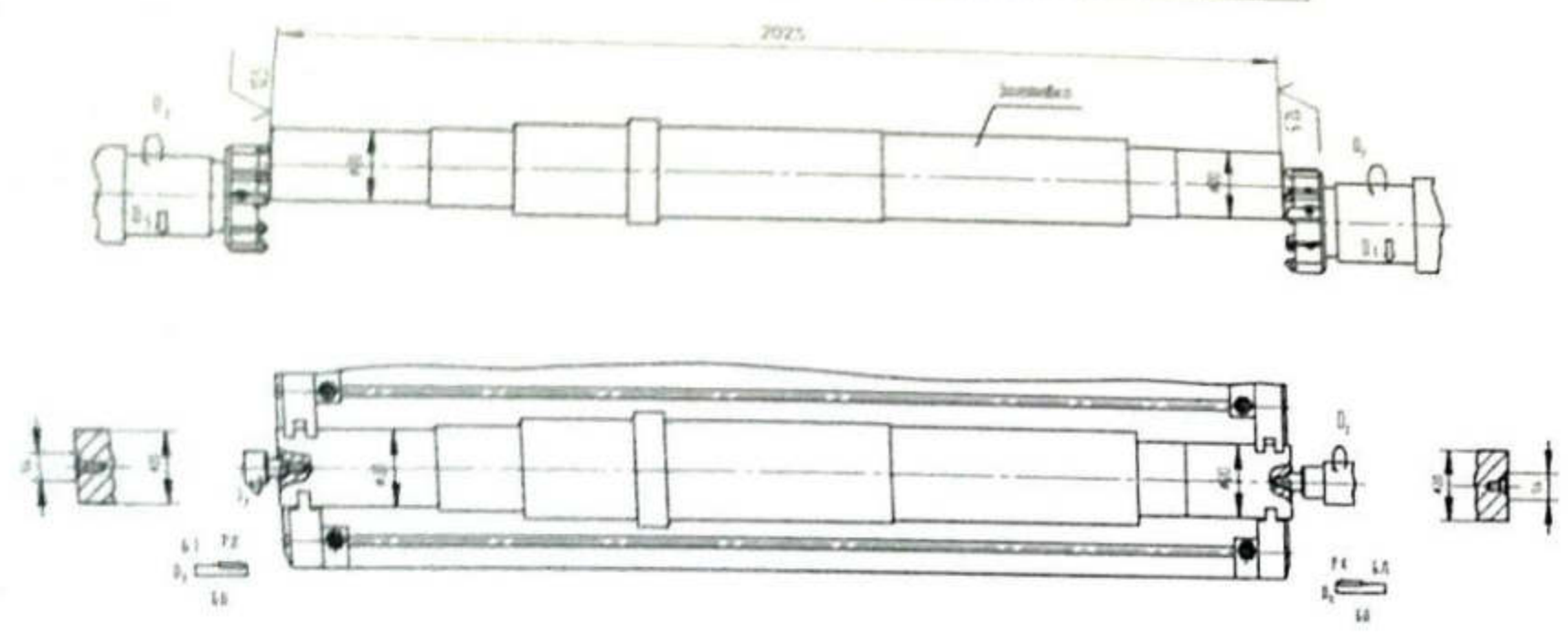
Техниче вимоги

- 1 \* Розміри для довідок.
- 2 Виробувати герметичність тиском  $0,63 \pm 0,005 \text{ МПа}$  протягом 2 хд падіння тиску менше  $0,4 \text{ МПа}$  не допускається.
- 3 Покрыття неробочих поверхнь емаль М/А-165, сіра, V-T3 ГОСТ 12034-77.
- 4 На поверхні що труться, крім паршья і гильди нанести мастило ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74.
- 5 Підключення до пневматики виробляти через блок підготовки повітря.

*До захисту*

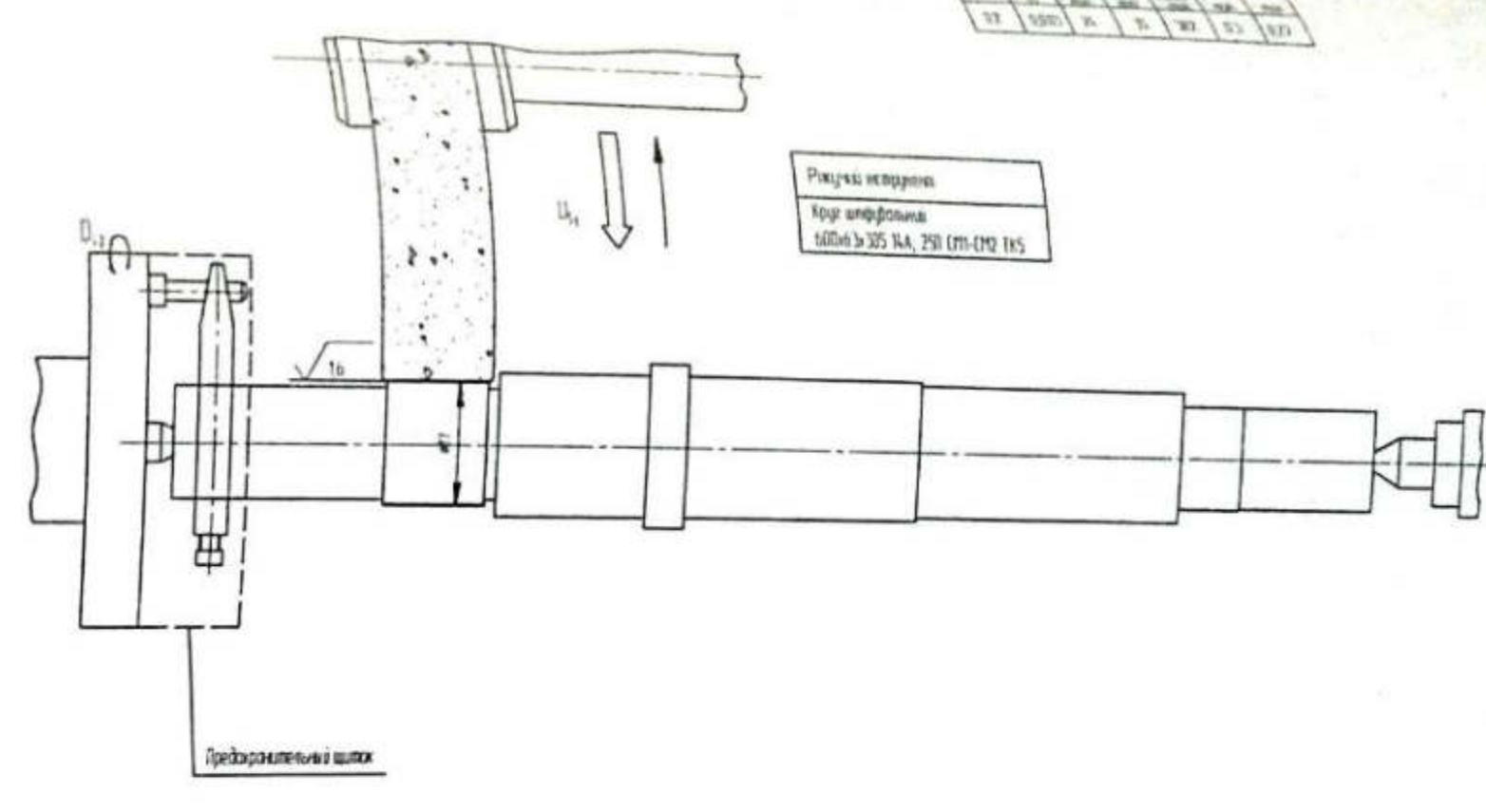
ТГМ.ПД.15.12.04.СБ			
Лист	Маса	Колір	Масштаб
1			1:1
Станочное приспособление специальное			1
Копиратор			Лист 1
НГУ ИЗДО СТМБ-1			
			Формат А2

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



РЗ - радиус кол  
 Ш - фаска торцевой  
 Ш - фаска торцевой

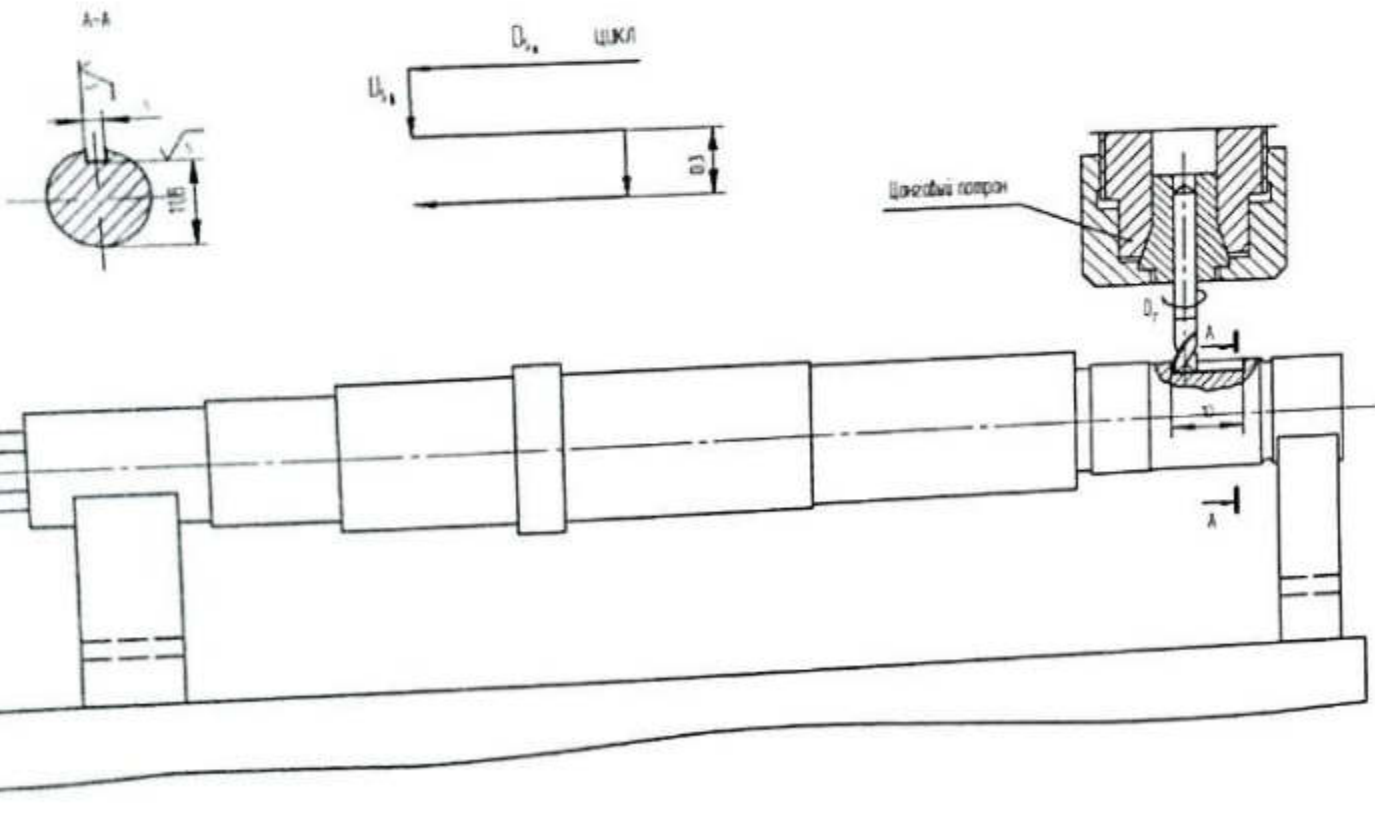
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



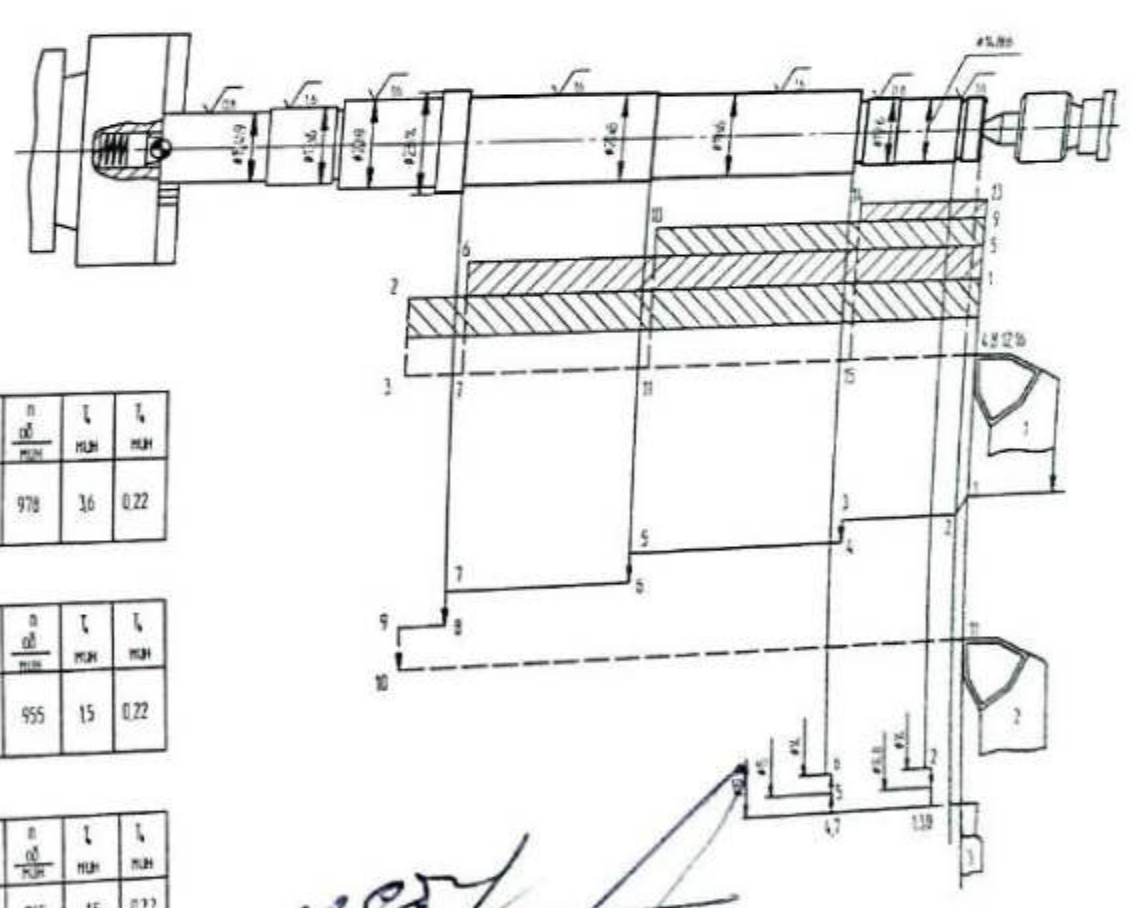
Предохранительный кожух

Углубление ШД шлифовально-фрезерно  
 Прокладка ШД шлифовально-фрезерно  
 Шлифовально-фрезерно

Рабочие поверхности	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



Углубление ШД шлифовально-фрезерно  
 Прокладка ШД шлифовально-фрезерно  
 Шлифовально-фрезерно



Рабочие поверхности	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Рабочие поверхности	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Рабочие поверхности	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

*Заказчик*

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

		Найменування	Кіл. листів	Примітки
		<u>Документація</u>		
A4	TMM.ОППБ.20.01.ПЗ	Пояснювальна записка	60	
A4	2070743.01140.00012	Комплект техдокументації	21	
		<u>Графічні матеріали</u>		
A1	TMM.ОППБ.20.01.01	Вал	1	РК
A2	TMM.ОППБ.20.01.02	Вал (заготівля)	1	РК
A1	TMM.ОППБ.20.01.03	Наладка технологічна	1	-
A1	TMM.ОППБ.20.01.04	Автоматизація	1	-

TMM.ОППБ.20.01.00

Из	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата
Розраб.		Шираєва		
Керівн.		Дербаба		
Н.конт				
Затв.		Проців		

Матеріали  
кваліфікаційної роботи

Лит	Лист	Листов
	ІІ	
НТУ «ДП» ММФ 131-17зск-1		



**РЕЦЕНЗІЯ**  
на кваліфікаційну роботу бакалавра  
студентки гр. 131-17-1  
**Миронова Катерина Юрївна**  
НТУ «Дніпровська політехніка»

на тему:  
«Проект технології автоматизованої обробки деталі «Вал-шліцьовий»  
за умов використання спеціальних інженерних програм»

Кваліфікаційна робота Катерини виконана в повному обсязі та згідно з завданням керівника. В кваліфікаційній роботі висвітлені проблеми і практичні питання розрахунку раціональної технології обробки деталі «Вал».

Миронова К.Ю. достатньо повно змоделювала предмет, об'єкт розроблення випускної роботи як раціональний технологічний процес виготовлення деталі з застосуванням універсальних верстатів.

Роботі можна висловити декілька зауважень. Авторіві варто було б приділити більше уваги до оформлення пояснювальної записки та креслеників згідно стандарту ССКД та ССТД.

Виявлені зауваження частково знижують вагу здійснених автором розробок. Кваліфікаційна робота варта оцінки «добре» (82-84 бали), а Миронова К.Ю. заслуговує здобуття кваліфікації бакалавра зі спеціальності 131 Прикладна механіка за ОППБ «Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва».

**Рецензент завідувач кафедри  
автомобілів та автомобільного господарства,  
професор**

14 червня 2021р.

**К.М. Бас**

## ВІДГУК

### керівника випускної кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота бакалавра Миронової Катерини Юріївни виконана на актуальну тему «Проект технології автоматизованої обробки деталі «Вал-шліцювний» за умов використання спеціальних інженерних програм».

Завдання на випускну кваліфікаційну роботу пов'язано з об'єктом діяльності бакалавра, а саме з процесом виготовлення машини та з експлуатацією технологічної системи (верстат, пристосування, інструмент, деталь).

Кваліфікаційна робота Миронової К.Ю. може бути оцінена на відповідність вимогам стандартам вищої освіти наступним чином:

1) 90 балів за аналітичний розділ, що містить якісний і кількісний аналіз технологічності конструкції деталі «Вал», а також аналіз технологічних і експлуатаційних властивостей матеріалу деталі і де здобувач показав достатні фахові компетентності – Здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

2) 85 балів за технологічний розділ, в якому виконано проєкт технології обробки деталі «Вал», і де здобувач показав предметні компетентності – Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технологічної системи.

3) 82 балів заслуговує спеціальний розділ, в якому виконаний розрахунок технології автоматизованої обробки в програмі AUTODESK FeatureCAM, і де показана компетентність – Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки.

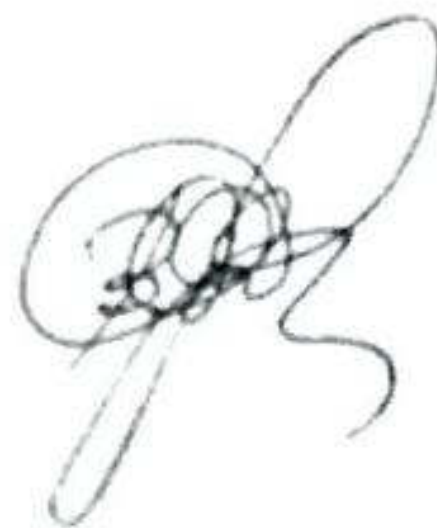
На 88 балів оцінені ступень самостійності виконання, якість оформлення, комплексність роботи.

Основними недоліками кваліфікаційної роботи – це відсутність чіткості доповіді, присутні помилки в пояснювальній записці та додатках. Є зауваження до змісту спеціального розділу. Термін здачі готової випускної роботи перевищений у встановлений термін.

У цілому оцінюю кваліфікаційну роботу на 89 балів (добре).

Керівник випускної кваліфікаційної роботи

канд. техн. наук, доцент кафедри ТММ



В.А. Дербаба

# Результат перевірки унікальності тексту

випускної кваліфікаційної роботи бакалавра Миронова К.Ю.

**Advego Plagiat** <https://advego.com/antiplagiat/>

Дата перевірки:	31 травня 2021 року
Інструмент перевірки:	ADVEGO Plagiat 3.0.13 for Windows 64 bit
Зміст перевірки:	пояснювальна записка та додатки роботи
Кількість перевірених символів:	39881
Унікальність за фразами, %	79
Унікальність за словами, %	72
Збіги, %	21
Рерайт, %	28

1.2 Анализ уникальности конструкции детали Стреловой конвейер - наиболее продуктивный вид безперерного транспорту, який використовується для транспортування сипучих і агрупних вантажів і рідин. продуктивність і швидкість руху конвейерної стрічки. Вдвічі збільшення стрічкової конвейерної досить довгою кілометрів, а їх града нова наші діти сирми, що дозволяє пристосовувати конвейер до умов виробництва і місцевості. Для проектування необхідного обладнання доцільно виконати аналіз конструкції всієї апаратури виробничих конвейерів. Особливо цю інформацію виробники не розголошують, щоб мати певні переваги перед конкурентами, тому доступною є інформація із каталогів виробників. Ця інформація несе рекомендаційний характер, та не є найкращим конструктивним рішенням в певні сфері із оптимальним варіантом. Рекомендації всі спостерігаються при проектуванні конвейерів від виробників комплектуючих Forbo та Interfox. Рисунок 1.2.1 - Дотримання положень призначення з'рочок **Кім. Лист № 10000. Підписав дата** ТМВ.ОПМ.19.12.11 **Лист Рисунок 1.2.2** - Накладний рух призначення з'рочок Після **установки** призначення з'рочок в робочі положення їх необхідно закріпити, щоб не допустити їх зсування в основну напрямку. Для закріплення використовують зчирки трюдижний варіант це закріплення сполучення зчирки, під які на призначенні валу проточуються канавки необхідної глибини та ширини відповідно до товщини валу. Також слідом рекомендацією при проектуванні конвейерів є вибір стрічки. Тому що він впливає на собів конструктивні обмеження, відповідно до радіусу повороту стрічки навіщо не буде розширюватися сечка і на по своїм габаритним розмірам може не задовільнити вимоги до габаритним розмірів необхідної сечки. Рисунок 1.2.3 - Вибір стрічки відповідно до радіусу повороту 1.3 Аналіз уникальності конструкції деталі Стреловой конвейер - наиболее продуктивный вид безперерного транспорту, який використовується для транспортування сипучих і агрупних вантажів і рідин. продуктивність і швидкість руху конвейерної стрічки. Вдвічі збільшення стрічкової конвейерної досить довгою кілометрів, а їх града нова наші діти сирми, що дозволяє пристосовувати конвейер до умов виробництва і місцевості. Для проектування необхідного обладнання доцільно виконати аналіз конструкції всієї апаратури виробничих конвейерів. Особливо цю інформацію виробники не розголошують, щоб мати певні переваги перед конкурентами, тому доступною є інформація із каталогів виробників, ця інформація несе рекомендаційний характер, та не є найкращим конструктивним рішенням в певні сфері із оптимальним варіантом. Рекомендації всі спостерігаються при проектуванні конвейерів від виробників комплектуючих Forbo та Interfox. Рисунок 1.2.1 - Дотримання положень призначення з'рочок **Кім. Лист № 10000. Підписав дата** ТМВ.ОПМ.19.12.11 **Лист Рисунок 1.2.2** - Накладний рух призначення з'рочок Після **установки** призначення з'рочок в робочі положення їх необхідно закріпити, щоб не допустити їх зсування в основну напрямку. Для закріплення використовують зчирки трюдижний варіант це закріплення сполучення зчирки, під які на призначенні валу проточуються канавки необхідної глибини та ширини відповідно до товщини валу. Також слідом рекомендацією при проектуванні конвейерів є вибір стрічки. Тому що він впливає на собів конструктивні обмеження, відповідно до радіусу повороту стрічки навіщо не буде розширюватися сечка і на по своїм габаритним розмірам може не задовільнити вимоги до габаритним розмірів необхідної сечки. Рисунок 1.2.3 - Вибір стрічки відповідно до радіусу повороту

Общий результат	Детали (19) / страница 201
1. <a href="#">eta.spl.ua</a>	17% 21%
2. <a href="#">mpe.es.ua</a>	18% 17%
3. <a href="#">mpe.es.ua</a>	14% 16%
4. <a href="#">topr.kyiv.edu.ua</a>	12% 16%
5. <a href="#">kayco.com</a>	17% 14%

Статус поисковых систем Проверка завершена

Рерайт: 28% / Фразы: 79% / Слова: 72%

Виконавець кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

К.Ю. Миронова

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

В.А. Дербаба

Перевірив текст: \_\_\_\_\_

В.А. Дербаба

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

В.В. Проців