

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ

Кафедра машин і обладнання технологічних процесів

Допустити до захисту в ДЕК

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ проф. Назаренко І.І.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА  
(ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ)

на тему: «Розробка виробничих підрозділів для ремонту  
будівельних машин


студента: Смалька Андрія Анатолійовича

(Прізвище, ім'я, по-батькові)

група: БМО – 42 скор.

факультет: автоматизації і інформаційних технологій

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»

Керівник проекту:  доцент Лесько В.І.

(Посада, прізвище, ініціали)

Київ-2023 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ

Факультет автоматизації і інформаційних технологій.  
Кафедра машин і обладнання технологічних процесів.  
Освітньо-кваліфікаційний рівень: спеціаліст  
Спеціальність: 133. «Галузеве машинобудування»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Зав. кафедри МОТІ

проф., д.т.н. Назаренко І.І.  
" " " 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**  
на дипломний проект студента

Смалька Андрія Анатолійовича  
(Прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема проекту: «Розробка виробничих підрозділів для ремонту будівельних машин». Затверджена наказом по університету від 15.12.2022, № 1949/2
- Термін здачі студентом закінченого проекту – 31.05.2023 р.
- Вихідні дані для проекту:
  - Виробнича програма ремонтного підприємства. Характеристики машин. Структура ремонтного підприємства. Детальна розробка складальної дільниці агрегатів та машин, гальванічної, термічної дільниці, термічної дільниці, ремонту двигунів.
  - Робочі креслення стенду для випробування платформи екскаватора ЕО-4321;
  - Каталоги випробувальних стендів, технологічного обладнання.
  - Робочі креслення деталі, яка підлягає відновленню.
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці:
  - Технологічні рішення та розрахунок ремонтного підприємства. Підбір обладнання. Планувальні та компоновочні рішення дільниці з розташування основного технологічного обладнання.
  - Конструкторська частина із розрахунками та конструкторськими рішеннями стенду для випробування поворотної платформи екскаватора ЕО-4321 для ремонтного підприємства. Пропозиції по обслуговуванню та змащуванню стенда.
  - Розробка технологічного процесу відновлення деталі. Розрахунки режимів обробки деталі. Складання комплексу технологічних карт.
  - Аналіз шкідливих та небезпечних факторів, які мають місце на ремонтному підприємстві при ремонті машин.  
Додатки. Графічна частина.
- Перелік графічного матеріалу, представленого на слайдах:
  - Технологічна частина. Креслення планувального рішення виробничих підрозділів із розташуванням основного обладнання - 1...2 слайди.

2. Конструкторська частина – 5...6 слайдів.

6. Консультанти з дипломного проекту із зазначенням розділів проекту, що їх стосуються:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Техногенна безпека	к.т.н., доцент Гаркавенко О.М.		

7. Дата видачі завдання: 15.12.2022 р.

Керівник: доцент Лесько В.І. \_\_\_\_\_ (підпис)  
Завдання до виконання прийняв: Смалько А.А. \_\_\_\_\_ (підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН:**

Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів дипломного проекту	Примітка
1. Вступна частина. Обґрунтування проекту. Огляд сучасного стану ремонтного виробництва, конструкцій стендів для випробування екскаваторів, основні ідеї конструкторських рішень.	22.03.23	25%
2. Технологічні рішення. Розрахунок ремонтного підприємства. Планувальні та компоновочні рішення. Підбір технологічного обладнання.		
3. Конструкторські рішення. Загальний вид стенду., складальні креслення та креслення основних деталей механізмів.	19.04.23	50%
4. Розробка технологічного процесу відновлення деталі. Розрахунок режимів обробки деталі (різання, наплавлення, термічної обробки тощо).		
5. Розробка комплексу технологічної документації.	17.05.23	75%
6. Техногенна безпека. Аналіз шкідливих факторів. Розробка інженерних рішень по охороні праці та техніці безпеки.	25.05.23.	95%
7. Оформлення креслень, ілюстрацій, слайдів, пояснювальної записки та супроводжуючої документації. Підготовка доповіді.	30.05.2023 р.	100%

Студент дипломник: Смалько А.А. \_\_\_\_\_ (підпис)

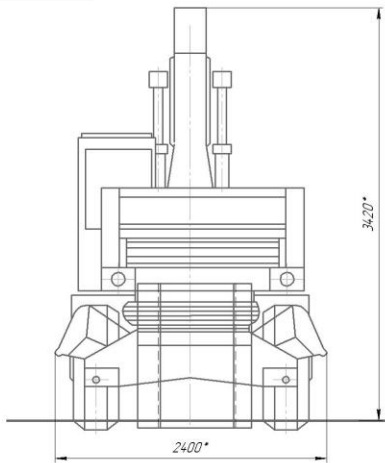
Керівник проекту: доцент Лесько В.І. \_\_\_\_\_ (підпис)

**ЗМІСТ**

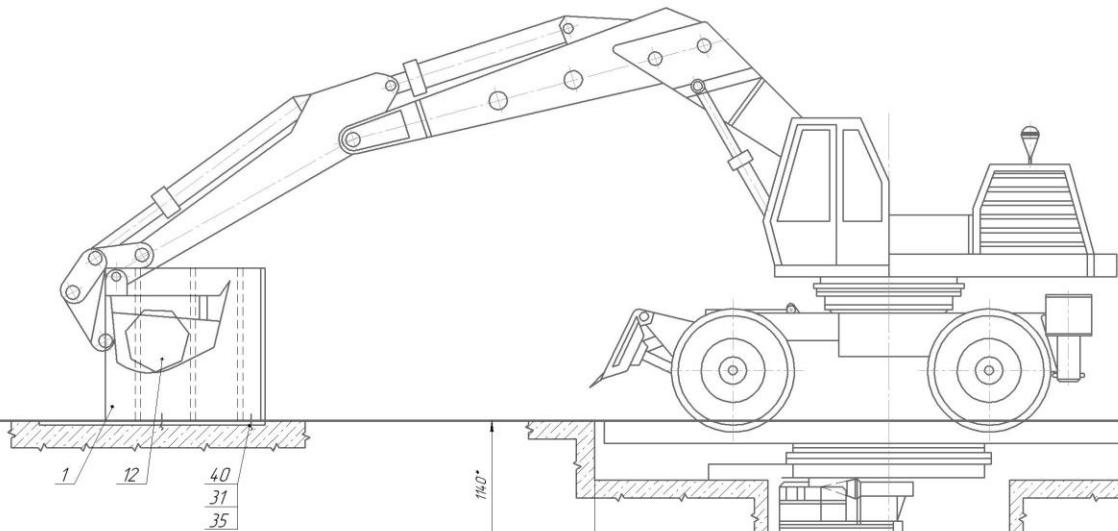
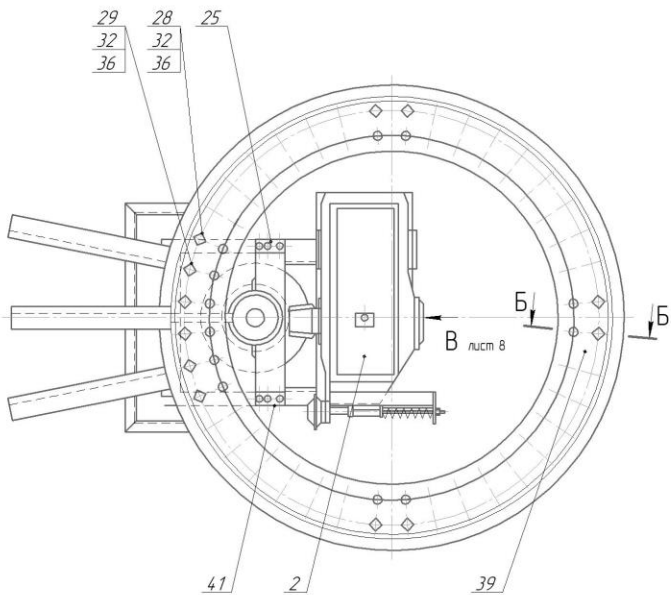
## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Технологічні рішення по розрахунку та проектуванню ремонтного підприємства</b> .....	<b>10</b>
1.1 Характеристика, номенклатура і об'єм продукції, яка ремонтується.....	10
1.2 Схема виробничого процесу і виробничої структури ремонтного підприємства.....	10
1.3 Розподілення трудомісткості річної програми ремонту по виробничих підрозділах підприємства.....	17
1.4 Режим роботи основних виробництв і розрахунок фондів часу.....	22
1.5 Обґрунтування потреби в кадрах, виробничих, складських і адміністративно - побутових площах по збільшених нормативах.....	24
1.6. Робочий проект деяких виробничих підрозділів підприємства .....	29
<b>2. Конструкторська частина. Розрахунок стенда для випробування поворотної платформи екскаватора EO-4321</b> .....	<b>42</b>
2.1.Завдання на модернізацію стенду. Призначення і загальна технічна характеристика екскаватора EO-4321.....	45
2.2. Модернізація і розрахунок конструкції стенду.....	45
2.2.1. Призначення і будова стенду.....	45
2.2.2. Робота стенду. Загальні положення.....	45
2.2.3. Змащування стенду.....	47
2.3. Розрахунок стенду.....	49
2.4. Вказівки по техніці безпеки при роботі зі стендом.....	78
<b>3. Розробка одиничного технологічного процесу відновлення деталі</b> .....	<b>79</b>
3. 1. Маршрут відновлення деталі вал-шестерні .....	80
3.2. Розробка основних технологічних операцій, їх зміст та розрахунок режимів обробки.....	81
<b>4. Техногенна безпека</b> .....	<b>89</b>

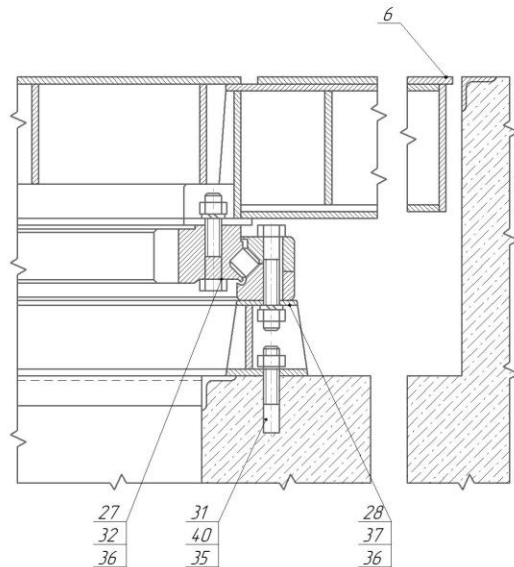
<b>4. Техногенна безпека</b> .....	<b>89</b>
4.1. Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що мають місце на ремонтних підприємствах .....	89
4.2. Забезпечення техніки безпеки праці у виробничих підрозділах.....	92
4.3.Розробка інженерних пропозицій по охороні праці для гальванічного участку.....	95
4.4. Санітарно-гігієнічні засоби та лікувально-профілактичні заходи по захисту виробничого персоналу.....	98
4.5. Пропозиції по організації протипожежних заходів на підприємствах при ремонті будівельної техніки.....	101
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>108</b>
<b>ДОДАТКИ</b> .....	<b>111</b>



A-A (1:10)

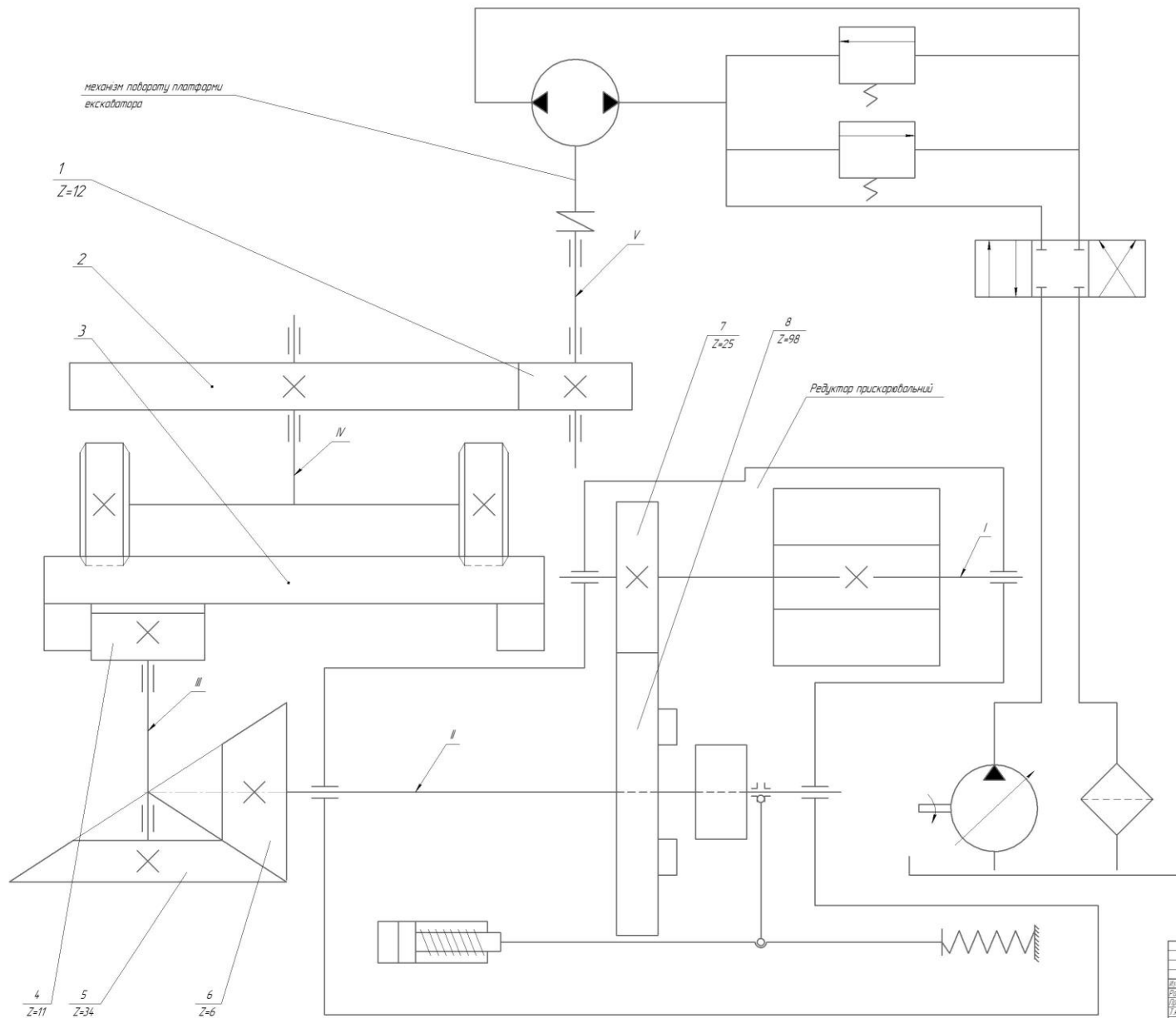


Б-Б (1:4)



1. Боковий зазор в шпеленні 0,2-0,5 мм. Регулювання шпелень виконати при монтажі.
2. Покрытие редуктора, рамчатопари, упора корпуса і інших нерухомих частин ЕМ. НЦ-132 світло-зелений.  
Емаль НЦ-132 ГОСТ 6631-74  
-Покрытие платформ, кришок ЕМ. НЦ-132, креновий.  
Емаль НЦ-132 ГОСТ 6631-74  
-Покрытие вантажу шестерні ЕМ. НЦ-132, червоний.  
Емаль НЦ-132 ГОСТ 6631-74.
3. При складанні все вільну порожнину підшипників і простір між ними заповнити складомом ШС-1 ГОСТ 4.366-76
4. \* -Розміри для довідок.

				Дипломний проект		
Вид	Маса	МР	Висота	Листів	Значення	Розробка виробничих підрозділів
Розробка	Стойко					120
Листів	Листів					
Габарити						
Масштаб						
Клас	Модернізм					
				Сторінка для копії КН56А каф. МДП зр. БЮ-42 ск.		
				Формат А1		



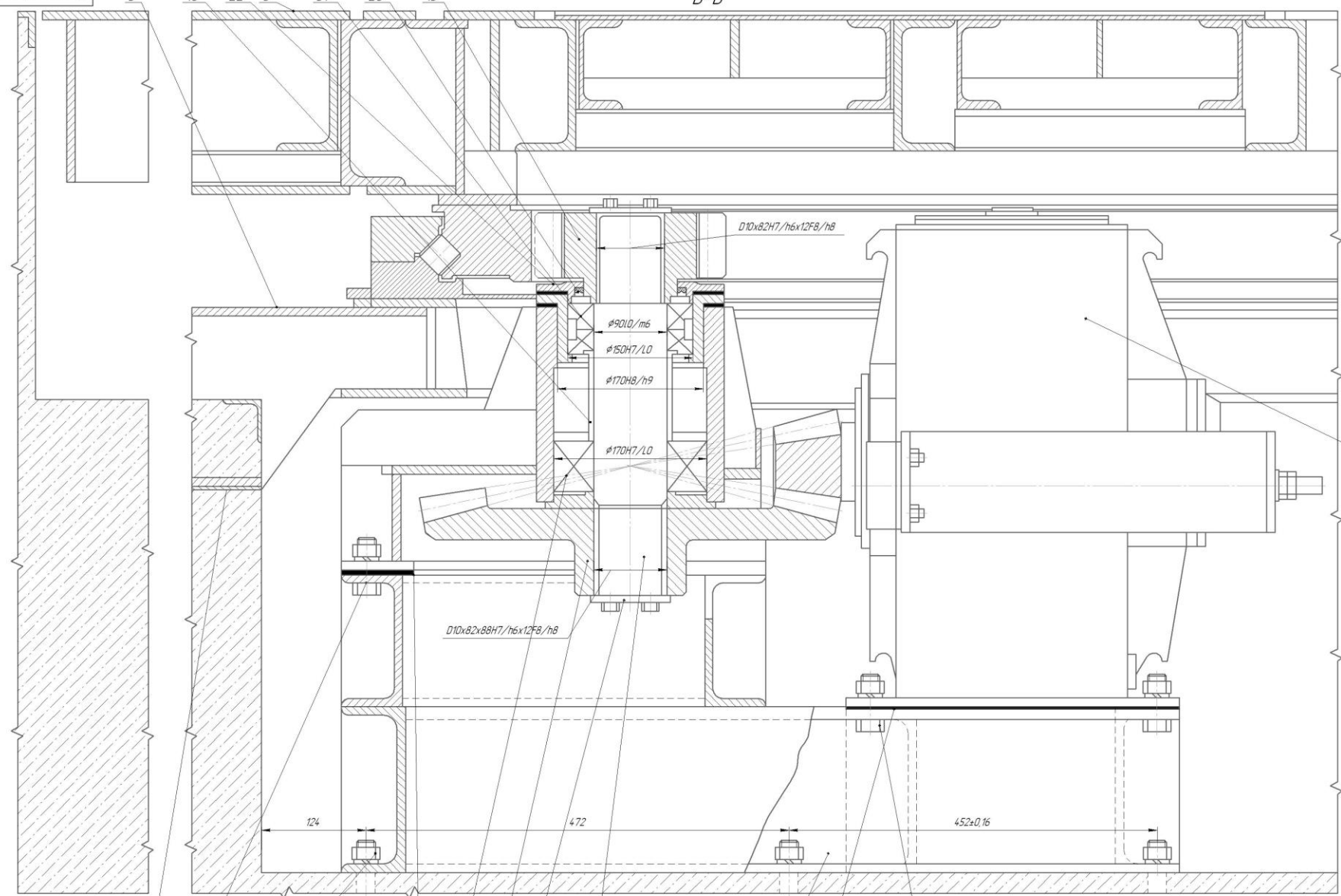
Технічні дані стелю

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Передаточне число редуктора   | 3,92  |
| 2. Передаточне число стелю   | 1655  |
| 3. Номінальне число обертів поворотної платформи стелю с <sup>-1</sup>             | 124   |
| 4. Максимальне число обертів поворотної платформи стелю с <sup>-1</sup>            | 24    |
| 5. Максимальна маса навантаження, кН   | 1,125 |
| 6. Габаритні розміри стелю:  |       |
| довжина, м   | 95    |
| ширина, м  | 5,05  |
| глибина, м   | 1,14  |
| 7. Маса стелю, кН  | 86,4  |
| 8. Керування навантаженням із переносного пульта, що вноситься в ковш екскаватора. |       |

				Дипломний проєкт			
Впра. А	Впра. Б	Впра. В	Впра. Г	Розробка виробничих проєктів для ремонту будівельних машин	Листо	Месець	Місяць
Розроб.	Сметько						
Впра. А	Впра. Б	Впра. В	Впра. Г				
Голова							
Міжпр.				Стелю для випробування механізму повороту ЕО-4.211	КНУБА каф. МОПТ		
Мет.	Міжпр.			Кваліфікаційне завдання зр. БМО-4.2 ск.			
				Коробка	Формат	21	

Дипломний проект

B-B



закладні деталі

- 25
- 30
- 33
- 40
- 31
- 34
- 21
- 38
- 15
- 17
- 14
- 5
- 21
- 26
- 31
- 34

				Дипломний проект		
Дія	Місце	Лист	Зміст	Лист	Місце	Масштаб
Резерв	Стьолька					12
Кресло	Леско					
Габарити						
Масштаб						
Клас	Модернізм					

Розробка вузлів машини підготовки для ремонту будівельних машин

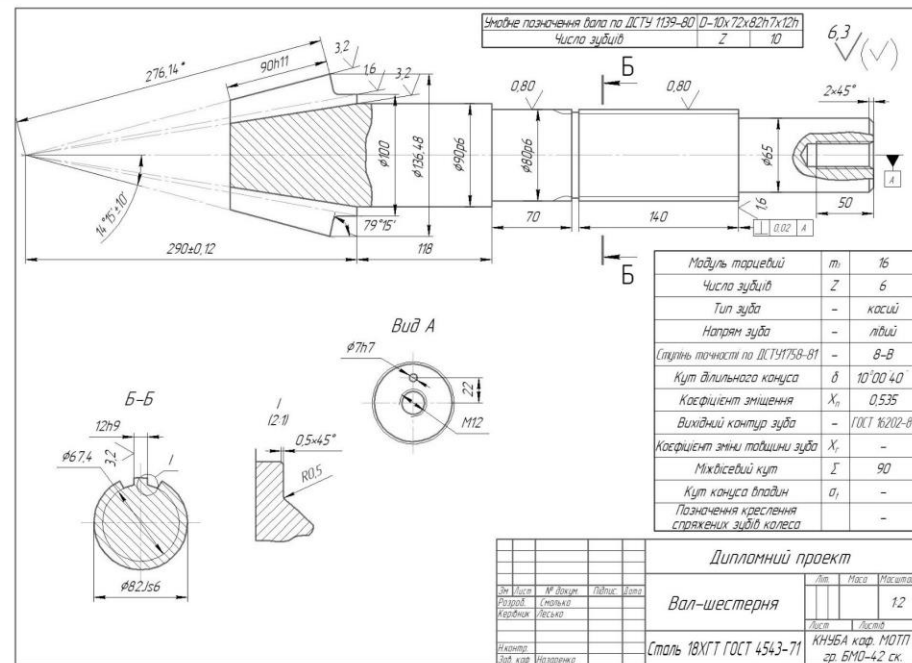
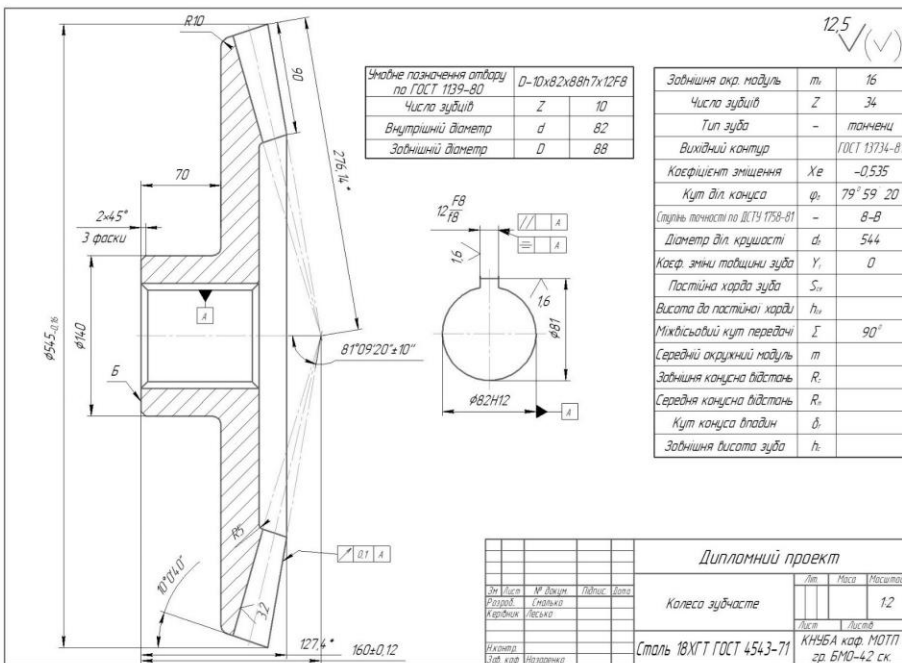
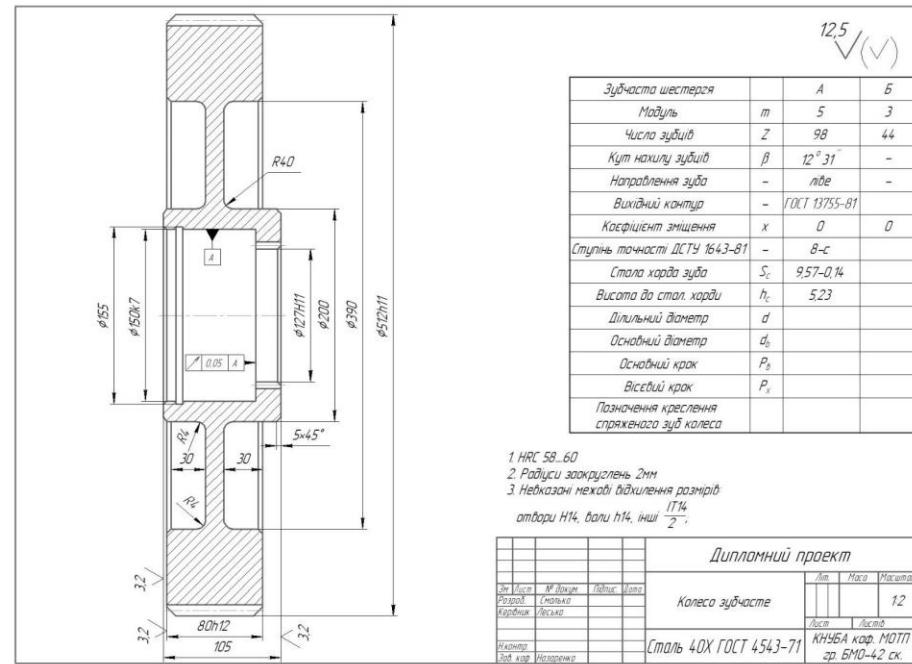
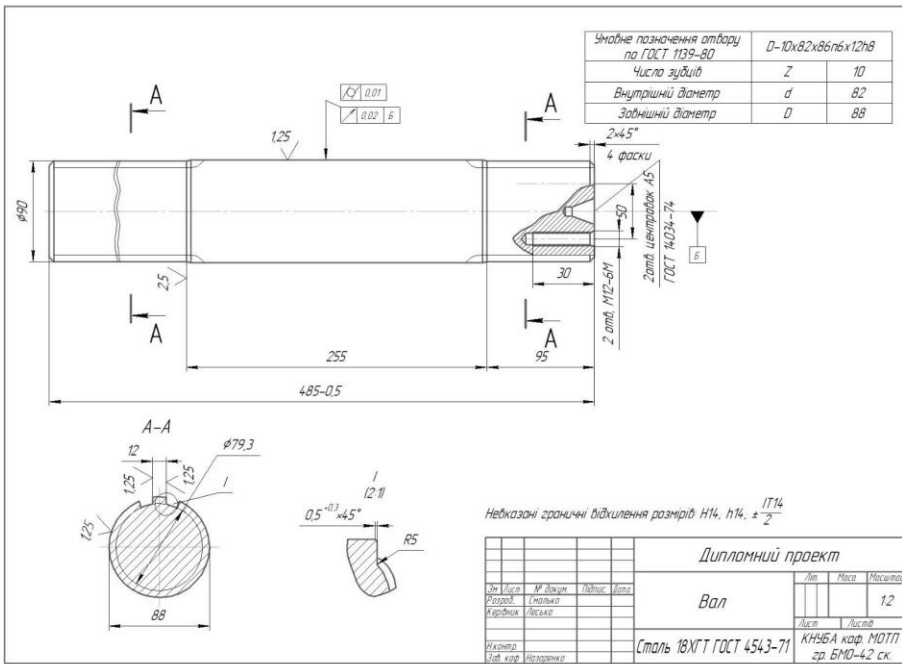
Лист 12

КНББА каф. МДПІ  
ср. БІО-42 ск

Формат А1

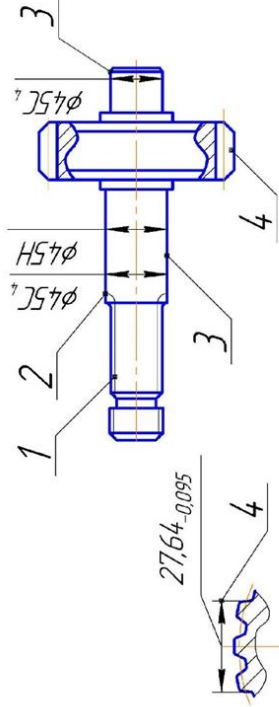








Карта на дефектацію і ремонт деталей		Позначення	
Найменування деталі або складової одиниці		Вал-шестерня	
Матеріал		Твердість	Маса, кг
Сталь 20Х			4,20



Позичія на ескізі	Можливі дефекти	Спосіб встановлення дефекта та контрольний інструмент	Позначення спряженої деталі	Розміри, мм		Рекомендуєий спосіб відновлення і закінчення по вибраковці
				По кресленню	допущені в справленні з деталлю в експл.	
	Знос різьби	Осмотр. перевірка різьбним колірком	—	М36Х2	—	Встановити відновлювальне напівко, нарізати нову різьбу М36Х2
1	Знос шліцевих зубів по товщині	Замір зазора в справленні зі статором чи новою деталлю 562-3-354.	—	—	нов. зазор 0,50 Б/у	Більше 0,50мм наплавити під флісом і обробити до номінального розміру
2	Знос поверхні по Ø45C4	Замір, мікрометр 25-50мм	—	Ø45_{-0,170}	нов. Ø44,50 Б/у	Меньш. Ø44,50мм встановити відновлювальне напівко
3	Знос поверхні по Ø45H	Замір, мікрометр 25-50мм	—	Ø45_{+0,020 / -0,003}	нов. Ø45,00 Б/у	Меньш. Ø45,00мм встановити відновлювальне напівко та обробити до номінального розміру

20мм. цент. В2,5 ГОСТ 14034-74

М36Х2-6g

2x45° Зрасски

Ø45\_{+0,020 / -0,003}

Ø74

Ø124

40

2,5

1,25

24

9

60

2,5

250-12

108

2,5

20

2,5

Ø32

84g

Ø36h7

27,84\_{-0,095}

І

І

1. Закалка шліців НВ 250  
2. Невказані граничні відхилення розмірів: Н14, н14, ±IT14/2

Листа		Маса		Матр.	
Д		2,40		1:2	
Аркш		Аркш		Аркш	
КЧУБА, ФАІТ, гр. БМО		КЧУБА, ФАІТ, гр. БМО		кафедра МДП	

Вал-шестерня

Сталь 20Х ГОСТ 1050-88