

Вінницький національний технічний університет

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВІДНОВЛЕННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ВАЛА СОШКИ РУЛЬОВОГО УПРАВЛІННЯ

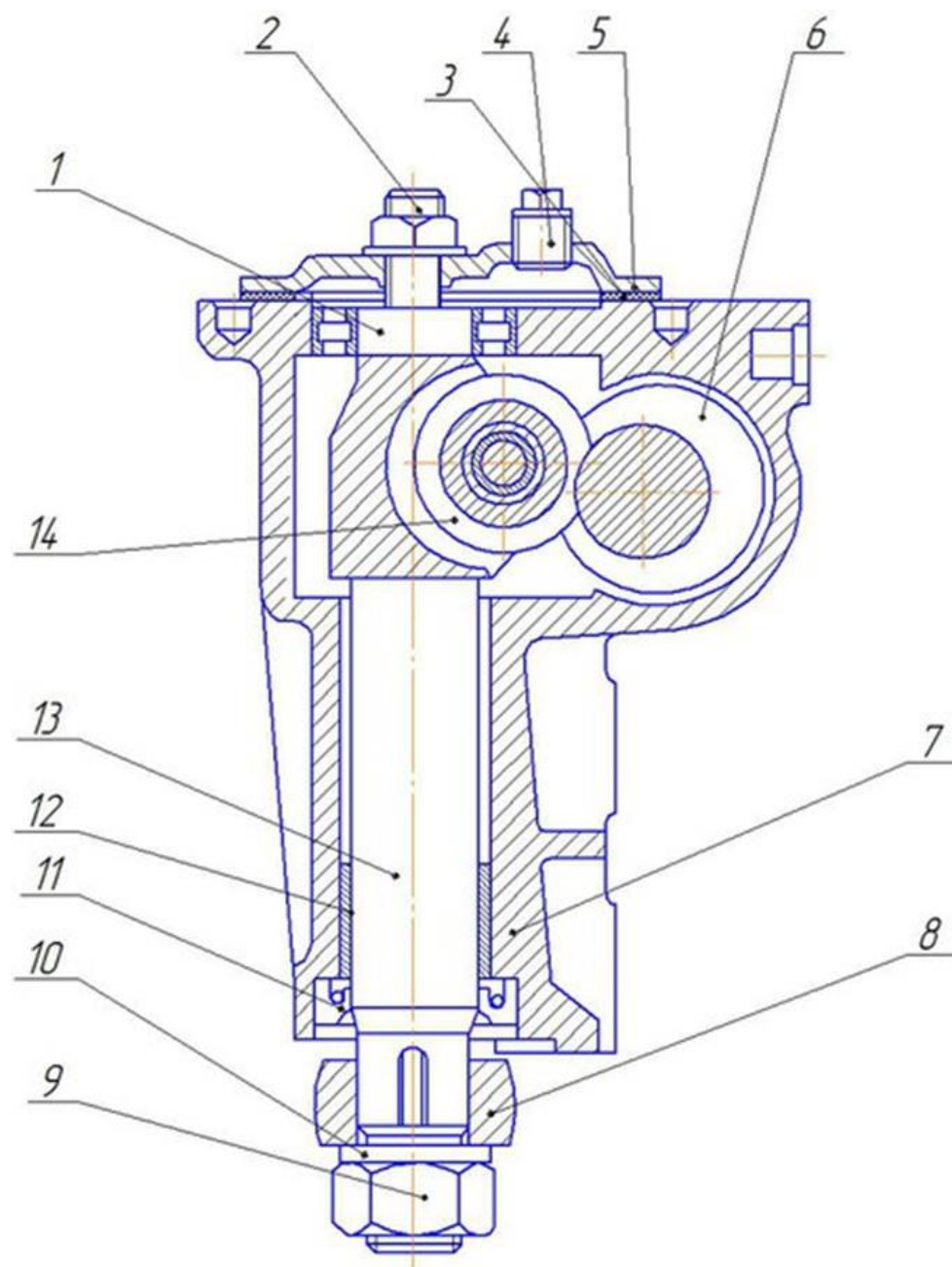
Науковий керівник:
к.т.н. Бакалець Д.В.
Розробив:
ст.гр.13В-16(сп)
Любчак Р.О.

Вінниця 2017

Мета роботи:

є розробка технологічного процесу відновлення вала сошки рульового управління, проектування для відновлення зношеної поверхні деталі високопродуктивного обладнання.

- Для вирішення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:
- Провести обґрунтування техніко-економічної доцільності модернізації технологічного процесу;
- Аналіз службового призначення вузла;
- Проектування технологічного процесу відновлення деталі;
- Розрахунок та призначення режимів механічної обробки до та після нанесення покриття;
- Проектування напилювального пристрою;
- Проектування установки автоматизованого нанесення покриття;
- Дослідження напруженого деформаційного стану наплавленого шару вала сошки рульового управління.
- Економічні розрахунки модернізованого технологічного процесу;
- Організаційно-технічні рішення, щодо охорони праці.



Картер рульового управління

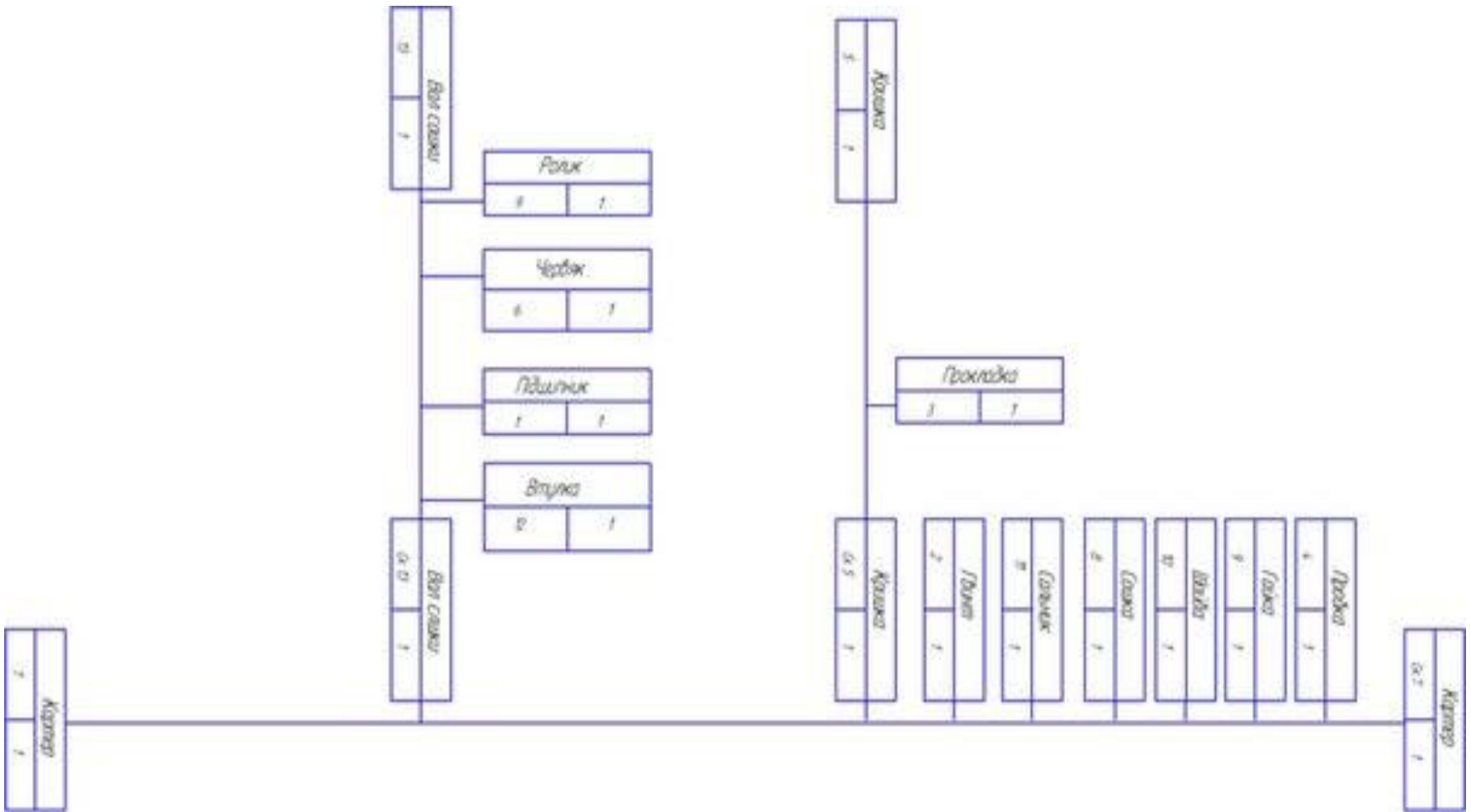
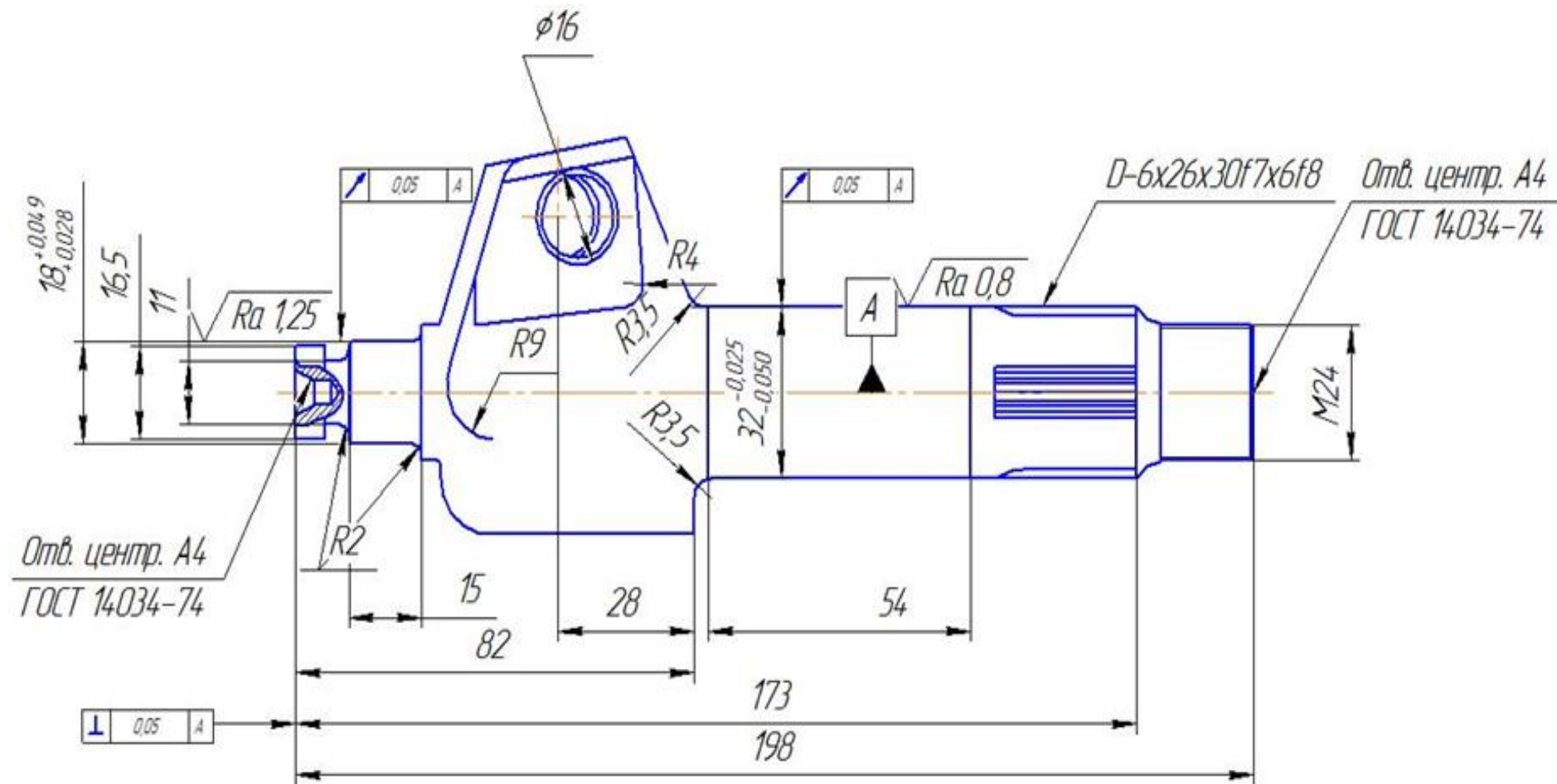
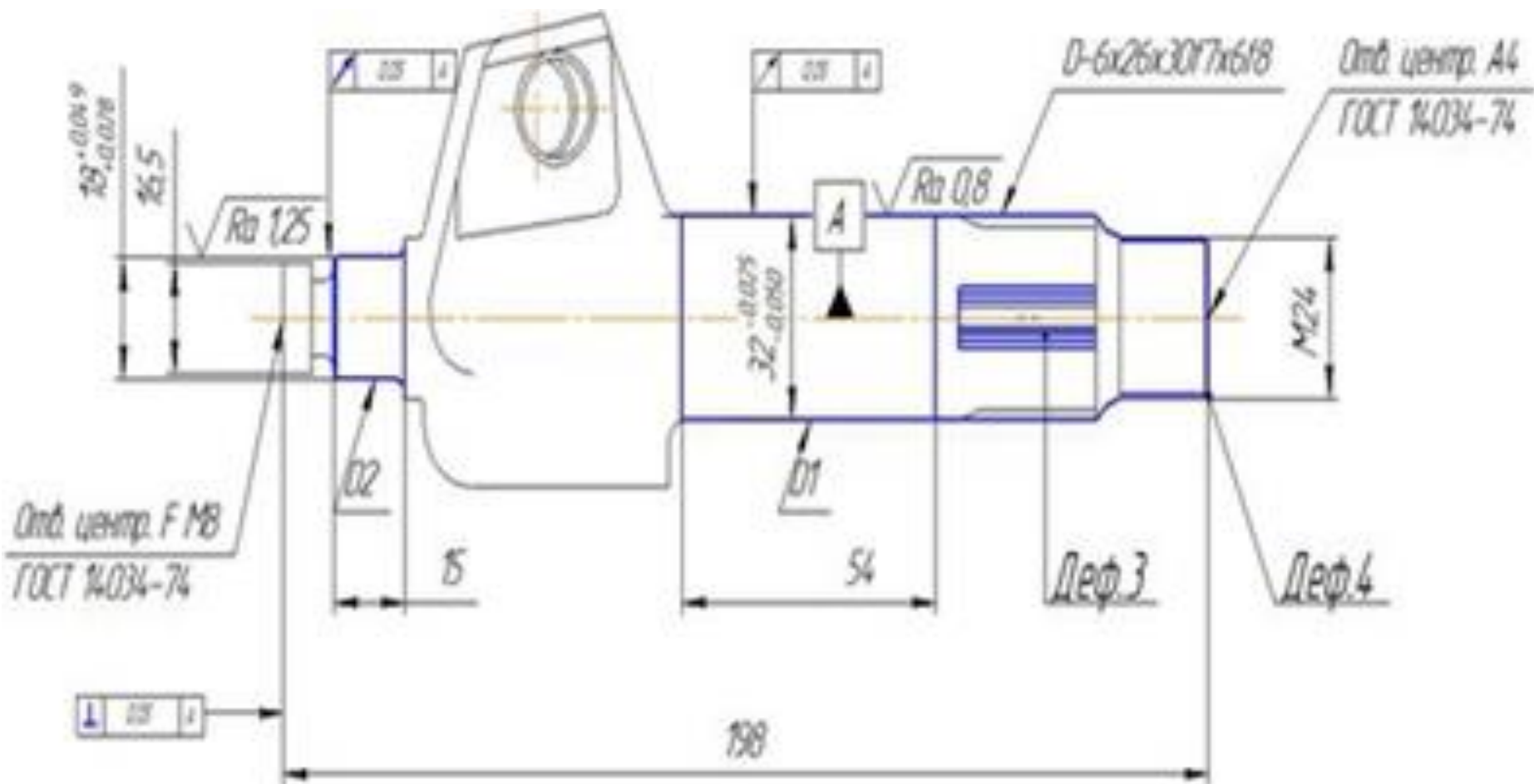


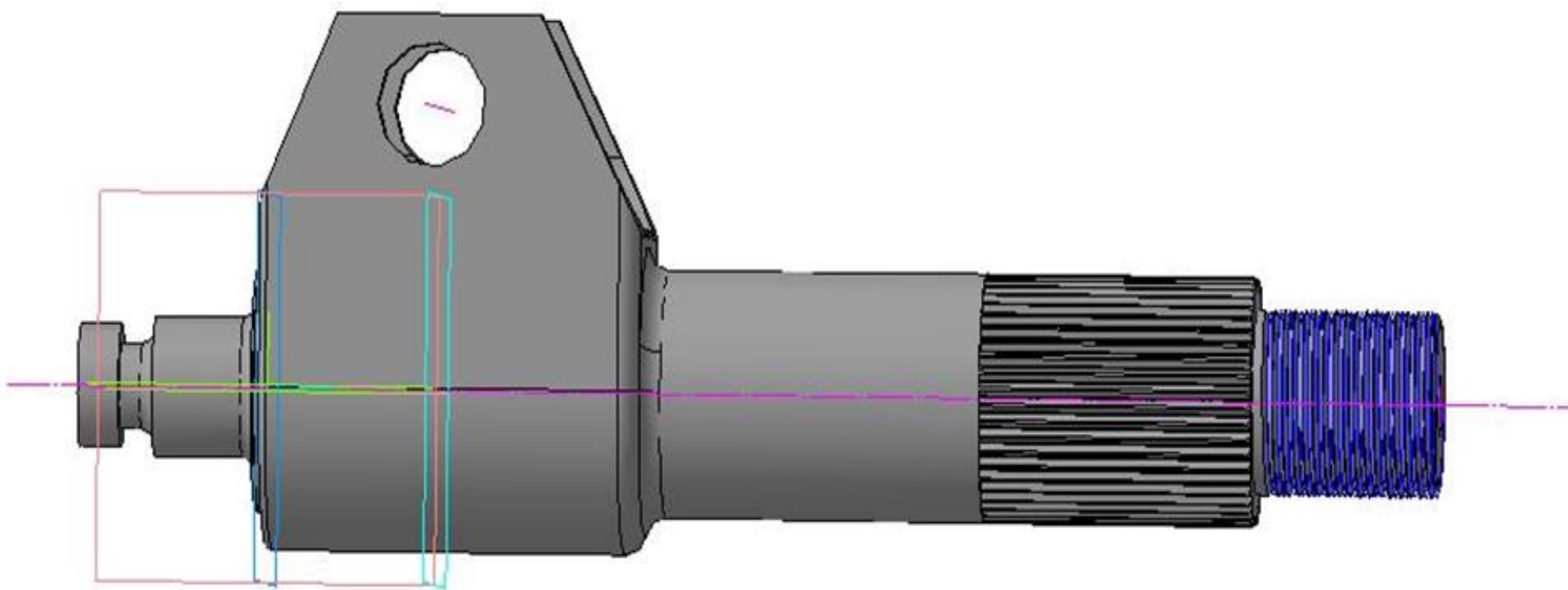
Схема розбирання вузла



Робоче креслення вала сошки

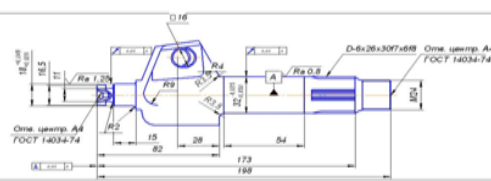
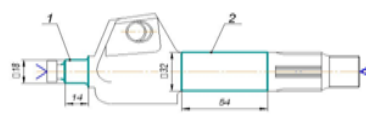
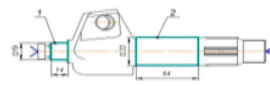
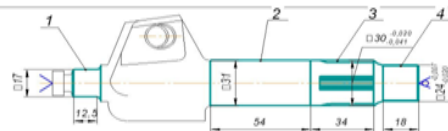
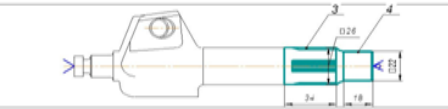


Ремонтне креслення вала сошки



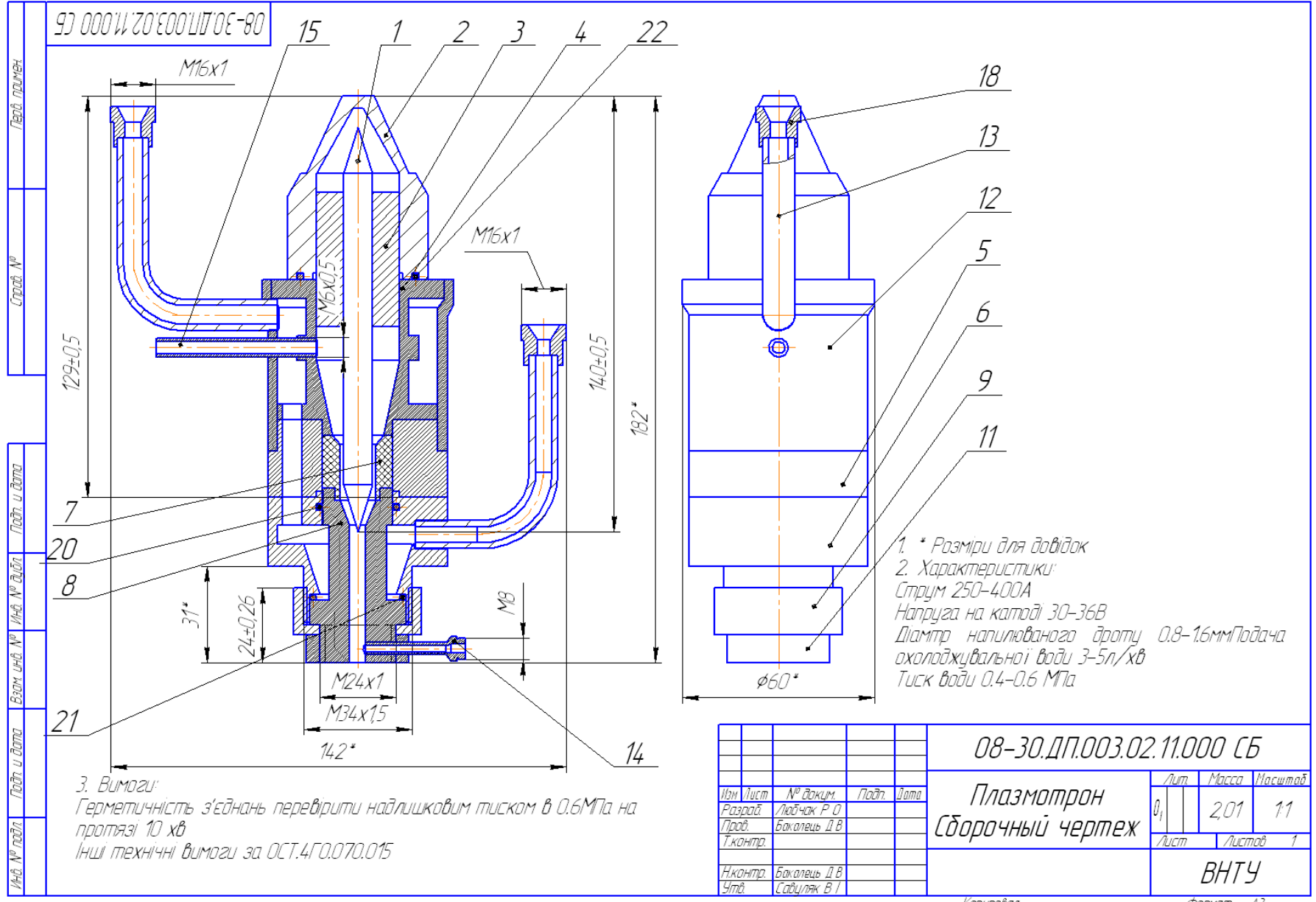
3D модель вала сошки

№ ОП	Найменування операції технологічного процесу	Обладнання
005	Мийна	Мийна машина
010	Дефектувальна	Контролювальний пристрій, пристрій для вимірювання розмірів (ГОСТ 14034-74)
015	Токарна 1. Установити та закріпити 2. Точити поверхню 3 до $\varnothing 26^{+0,1}$ 3. Точити поверхню 4 до $\varnothing 22^{+0,1}$ 4. Зняти деталь.	Токарний верстат 16К20
020	Наплавлення 1. Встановити деталь в патрон. 2. Наплавити поверхню 3 в розмір $31,3^{+0,1}$ мм. 3. Наплавити поверхню 4 в розмір $25,3^{+0,1}$ мм. 3. Зняти деталь.	Установка для наплавлення УД-209М Апарат А-500М Електроінструмент
025	Термічна (відпуск)	ЛН Т20-30.60.2411-Г-80
030	Токарна 1. Установити деталь. 2. Точити поверхню 3 попередньо до розміру $\varnothing 30,4^{+0,2}$ 3. Точити поверхню 3 остаточно до розміру $\varnothing 30,2^{+0,1}$ 4. Точити поверхню 4 попередньо до розміру $\varnothing 24,4^{+0,2}$ 5. Точити поверхню 4 остаточно до розміру $\varnothing 24,2^{+0,1}$ 6. Точити поверхню 1 до розміру $\varnothing 17^{+0,2}$ 6. Точити поверхню 2 до розміру $\varnothing 31^{+0,2}$	Токарний верстат 16К20
035	Фрезерувальна 1. Установити та закріпити 2. Фрезерувати поверхню 3 по ширині 6 мм та довжині в 34мм 3. Зняти деталь	Горизонтально-фрезерний широко універсальний консольний 6РВ0Ш
040	Термічна гартування	ЛН Т20-30.60.2411-Г-80
045	Напильовання 1. Установити та закріпити 2. Напильити поверхню 1 в розмір $\varnothing 19^{+0,1}$ 3. Напильити поверхню 2 в розмір $\varnothing 33^{+0,1}$ 4. Зняти деталь	Установка ГН 2000
050	Шліфувальна 1. Установити та закріпити 2. Шліфувати поверхню 1 попередньо в розмір 18,1 3. Шліфувати поверхню 1 остаточно до розміру 32,1 4. Шліфувати поверхню 3 остаточно до розміру 18,1 5. Шліфувати поверхню 2 остаточно до розміру 32,1	Круг шліфувальний універсальний ЗА110А
055	Контрольна 1. Контролювати розмір поверхні 1 до розміру $\varnothing 16^{+0,02}$ 2. Контролювати поверхню 2 до розміру $\varnothing 32^{+0,02}$ 3. Контролювати поверхню 3 до розміру $\varnothing 30^{+0,02}$ 4. Контролювати поверхню 4 до розміру $\varnothing 24^{+0,02}$	Вимірвальний інструмент

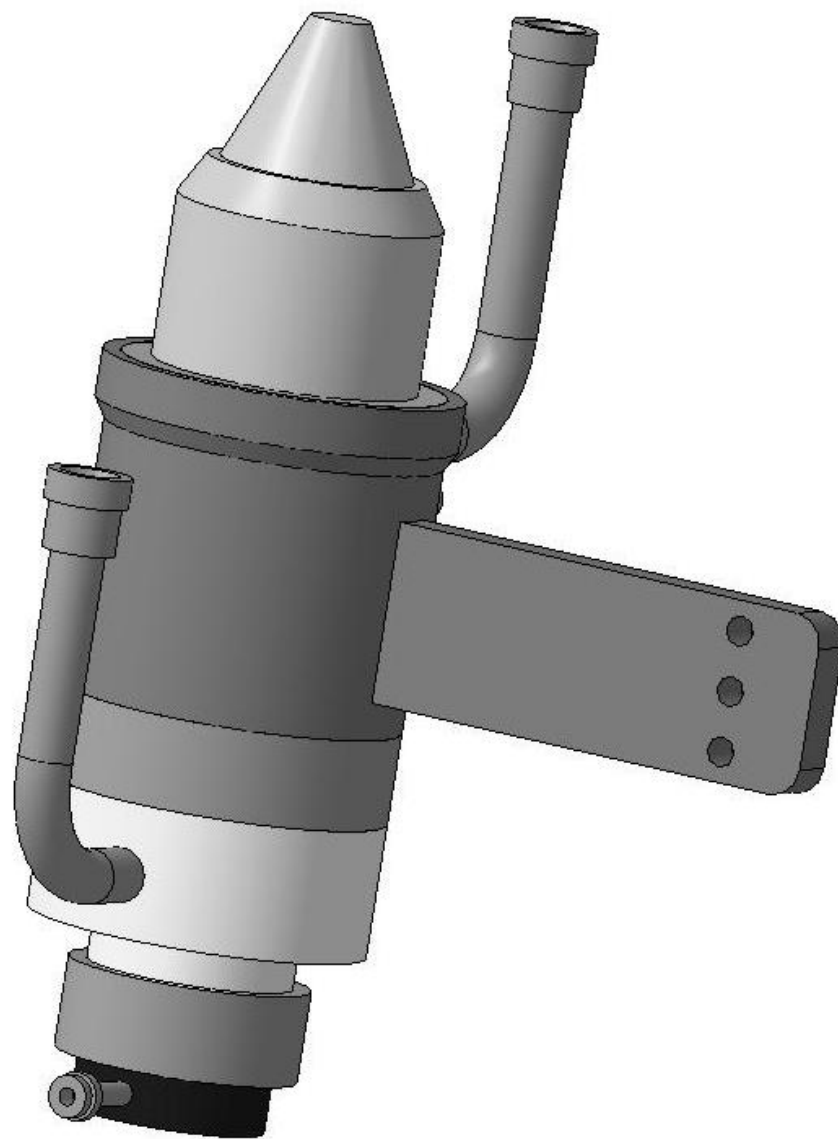


08-30 БДР 008 000 00 ПЛ		Тип		Масштаб	
Маршрутна карта		Лист		1:1	
ВНТУ		Лист		13В-12 6	
Котировка		Формат		А1	

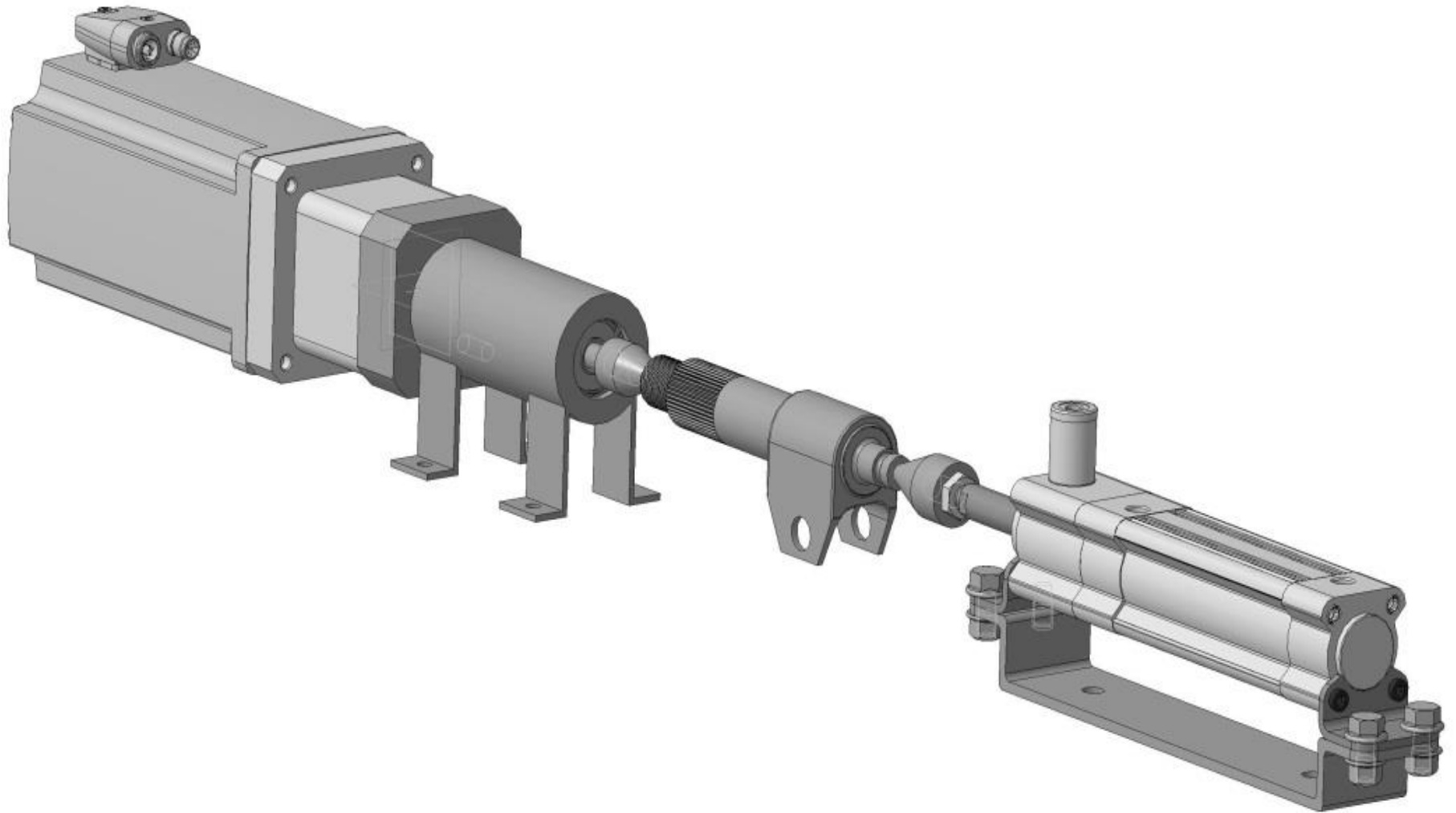
Маршрутна карта



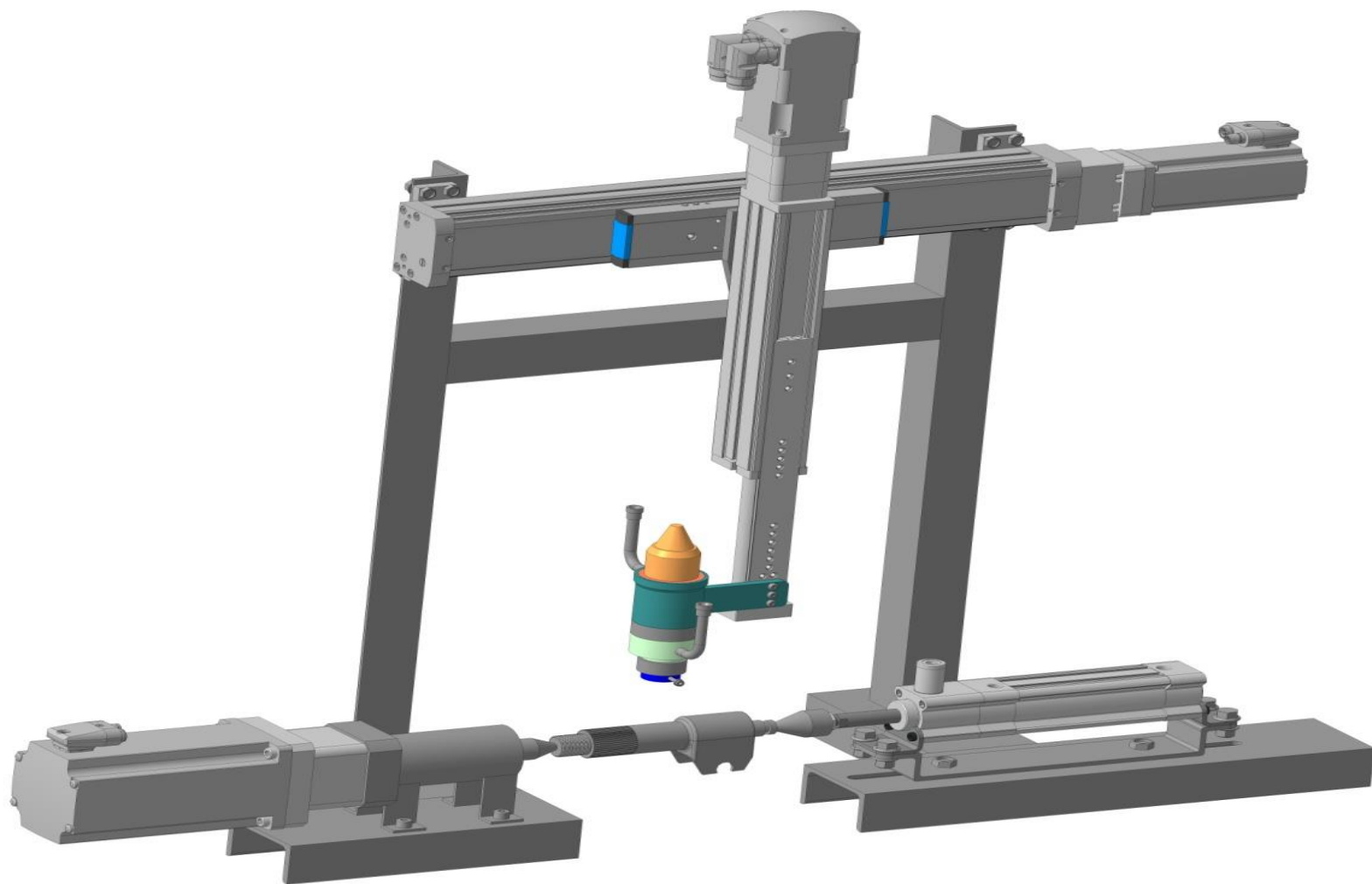
Креслення напильовального пристрою



3D-напилювального пристрою



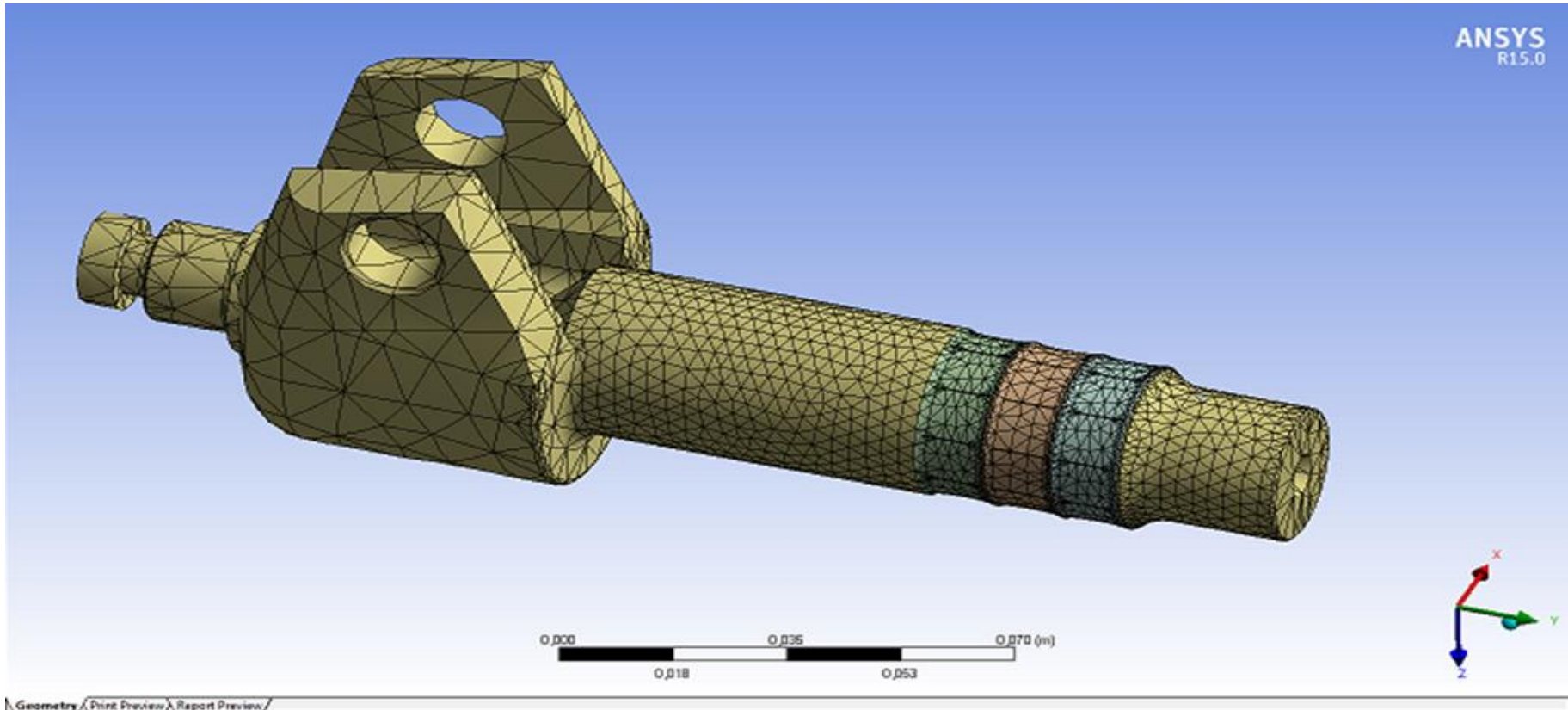
3D модель обертача



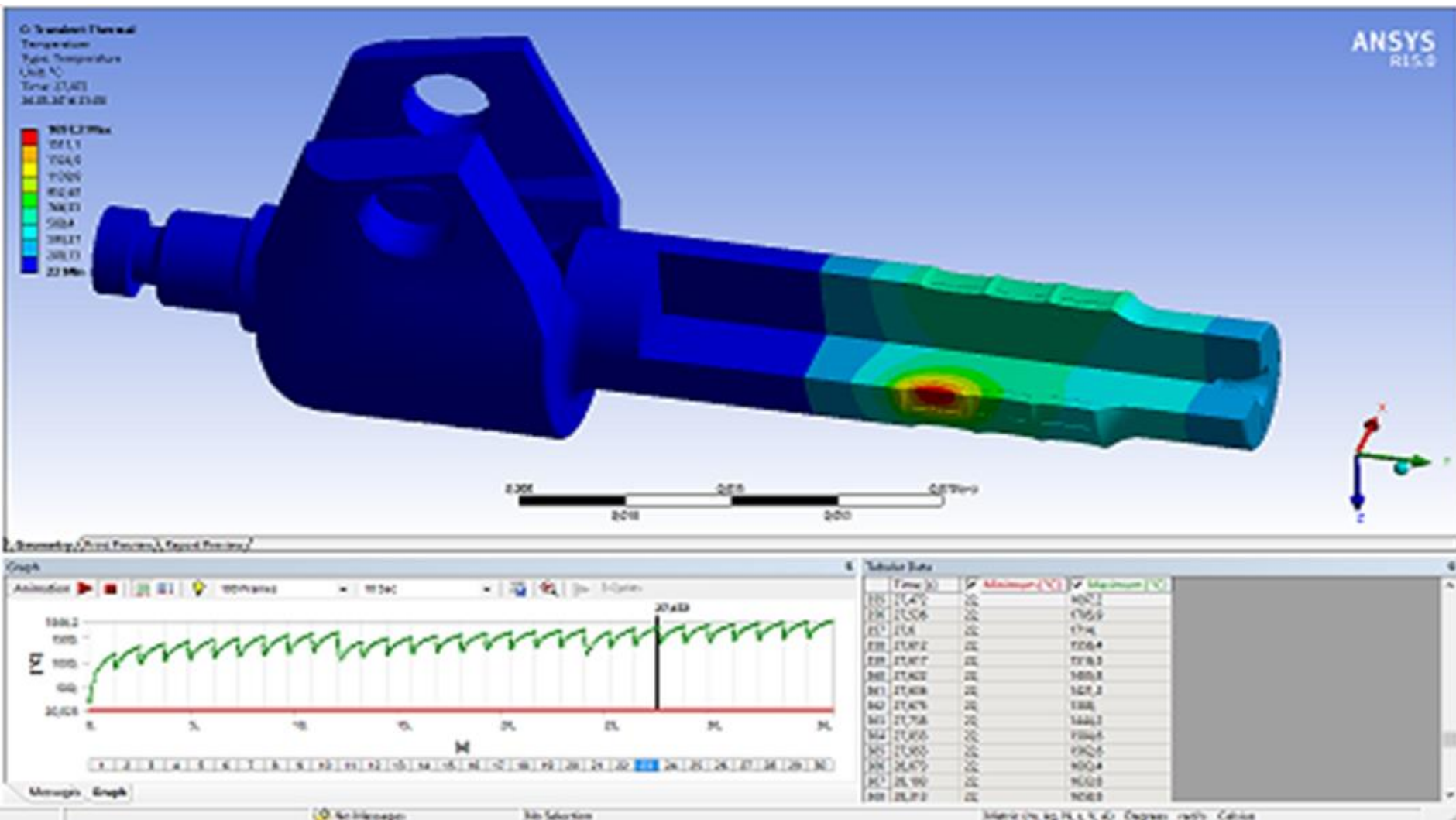
Установка з ЧПК

Дослідження та розрахунок впливу наплавлення на внутрішні напруження

Метою досліджень є вивчення напружено-деформаційного стану вала після процесу наплавлення. Розрахунок теплових полів є розрахунком для деформації. Мною було проведено розрахунок методом математичного моделювання кінцевих елементів.



Дослідження графіку температури та теплових полів в процесі наплавлення



Висновки наукового дослідження:

- 1.В результаті проведення розрахунків напружень з використанням математичного моделювання методом кінцевого елементного аналізу показали що на валу виникли локальні напруження у 700 МПа. Виходячи з отриманих даних дійшли висновку, що для зняття локальних напружень необхідно провести термічний відпуск.
- 2.Для забезпечення довговічності робочих поверхонь необхідно провести їх гартування.

Висновки:

В дипломному проекті спроектовано технологічний процес відновлення вала сошки рульового управління.

- Розглянуті можливі варіанти його відновлення і проаналізовано техніко-економічну доцільність вибору методу відновлення плазмового напилювання, як одного з найбільш ефективних методів.
- Для напилювання вал-шестерні проведені необхідні розрахунки.
- Розроблено конструкторську документацію на складальне креслення установки автоматизованого відновлення з використанням виконавчих механізмів з числовим програмним керуванням. В якості виконавчих механізмів застосовані механізми фірми FESTO. В процесі роботи застосовувались такі програми: програма Компас 3D - моделювання, програма Festo Positioning Drives.
- Виконали дослідження напруженого деформаційного стану вала сошки в результаті наплавки.
- На основі проведеного техніко-економічного аналізу дана розробка є перспективною для впровадження у виробництво, дає можливість виготовляти продукцію за собівартістю нижчою ніж аналог та надає виробам кращих технічних показників.
- Наведене рішення у вигляді модернізації технологічного процесу відновлення деталі «Вал сошки» відповідає нормам охорони праці.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!