

Магістерська кваліфікаційна робота
за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»

на тему:

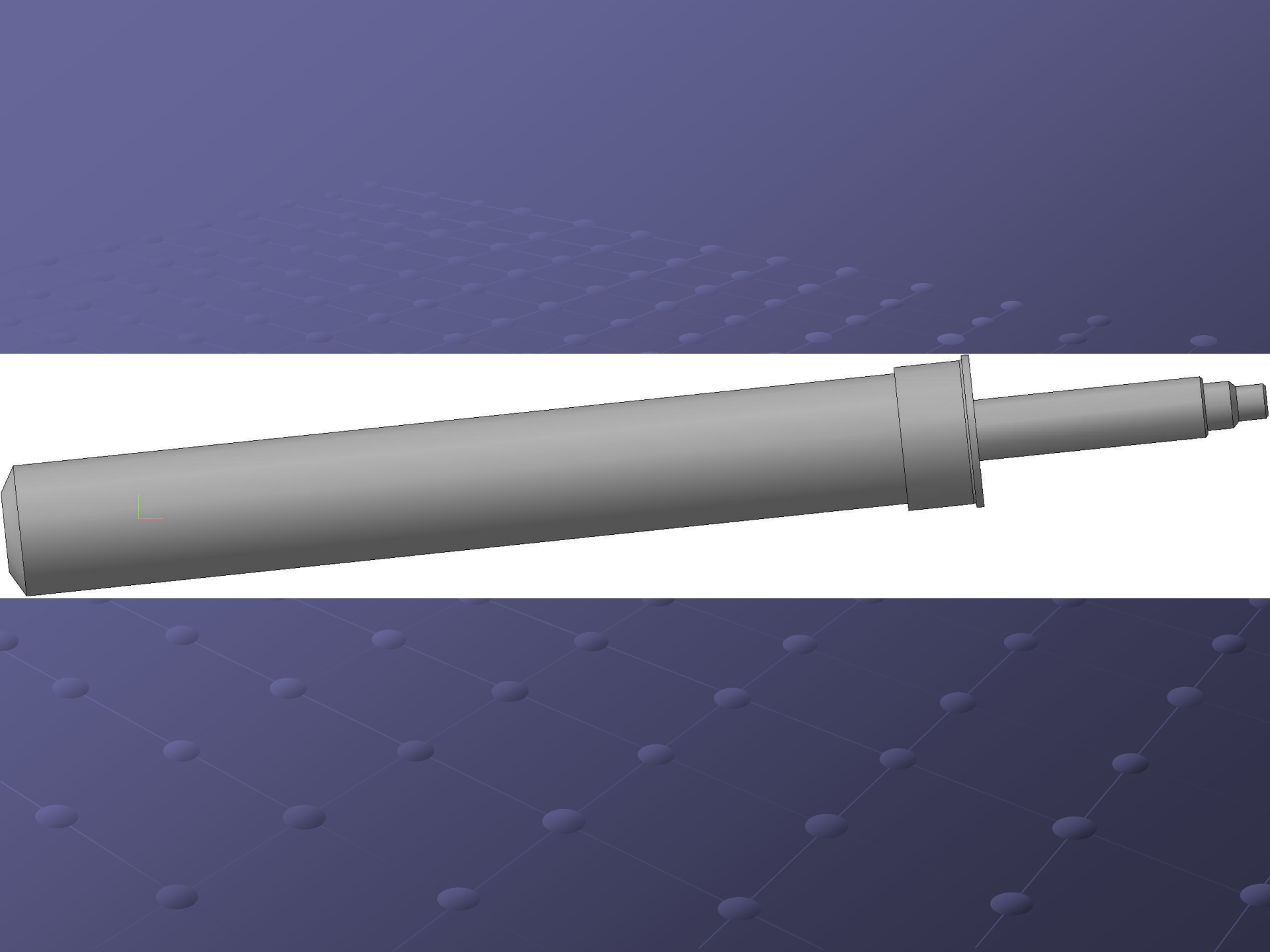
Зміцнення поверхневого шару деталей машин
поверхневим пластичним деформуванням

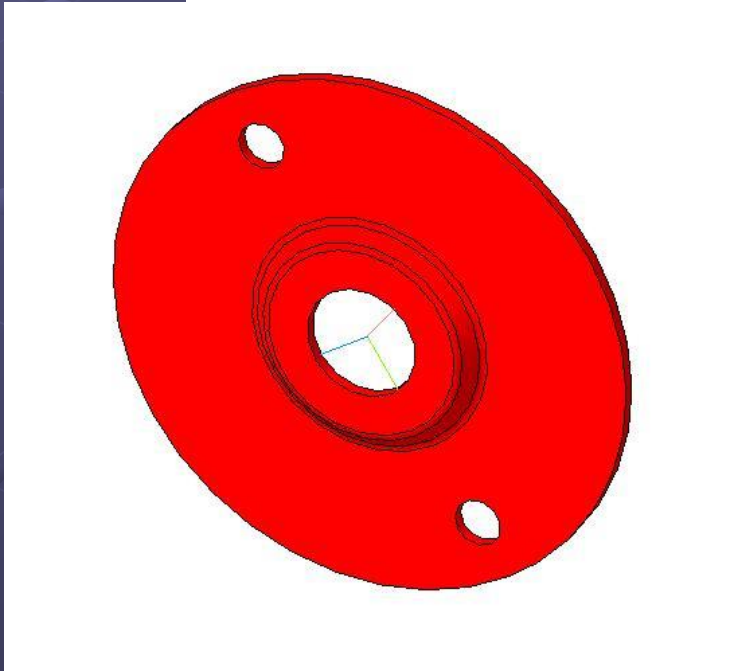
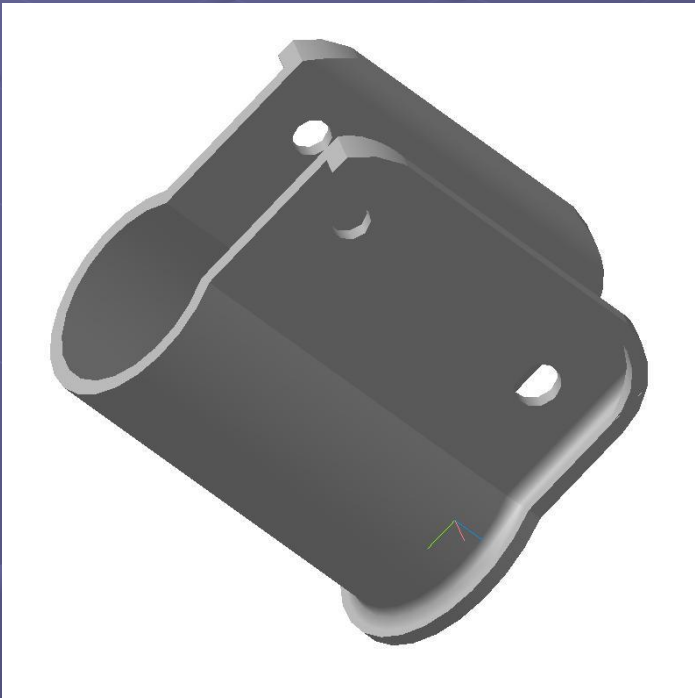
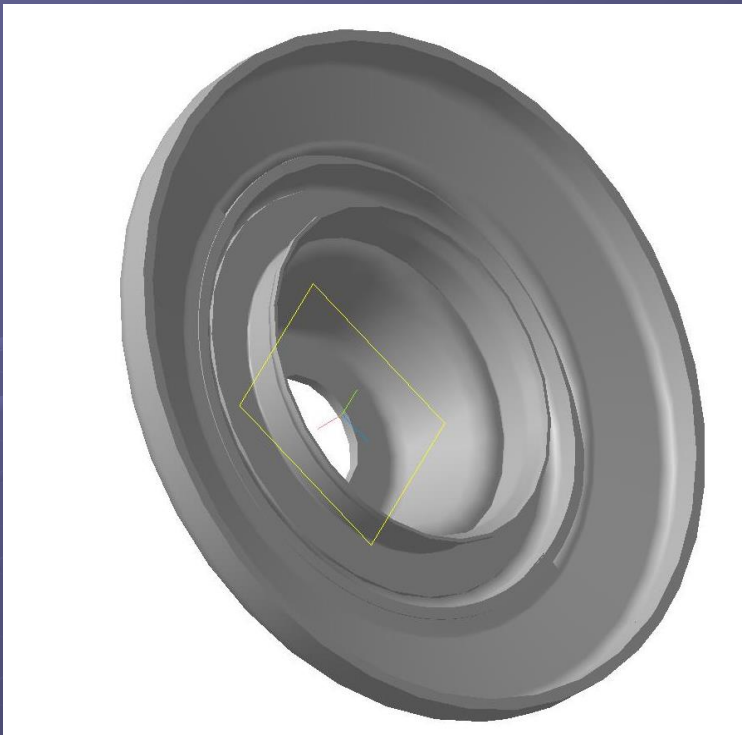
Зміцнення поверхневого шару валу 12.41
обкочуванням шариком

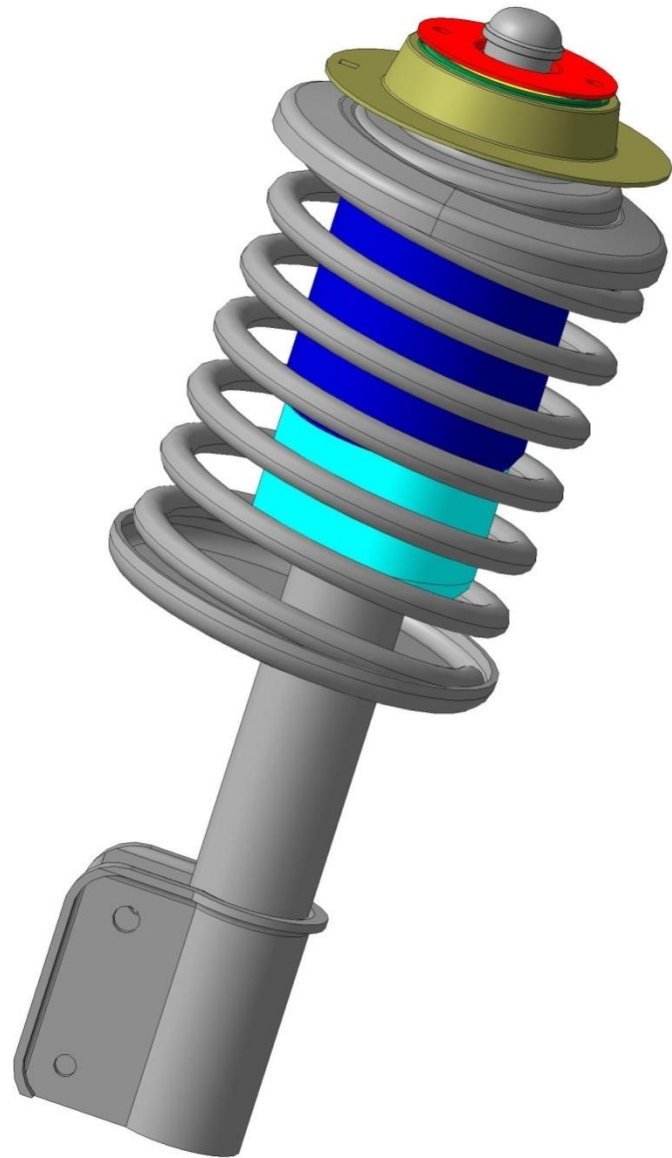
Виконав: Ільченко В.В.

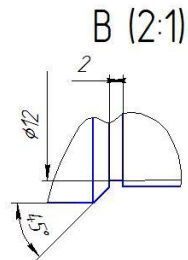
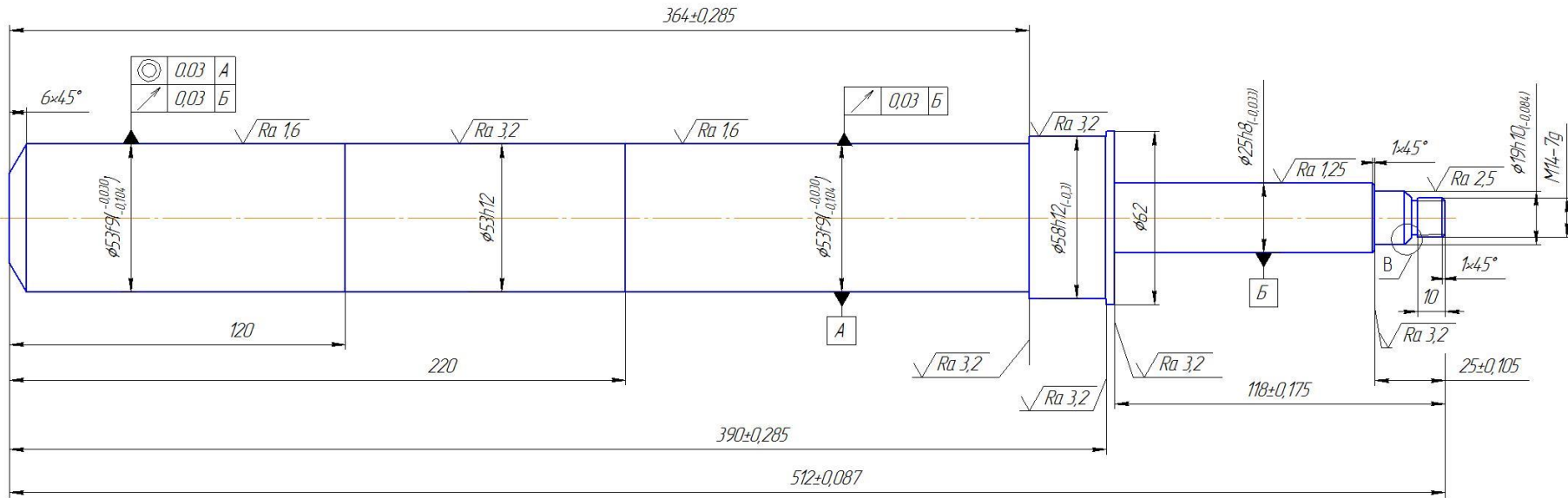
Керівник: д.т.н., проф.

Сивак І.О.







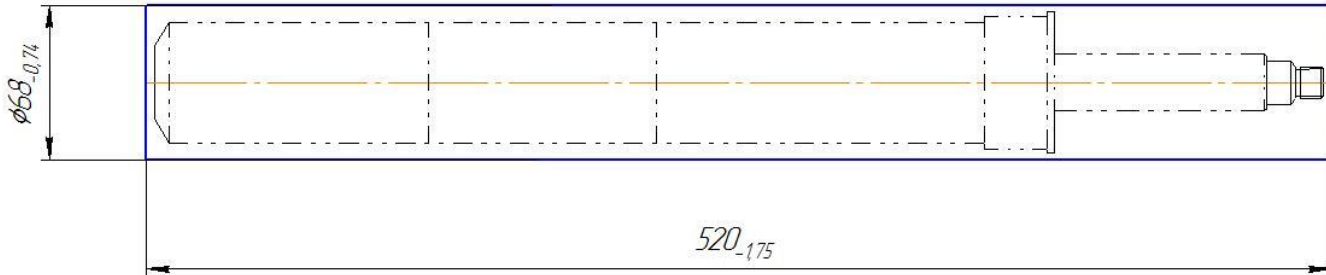


1. 270 HB
 2. Невказані граничні відхилення:
 валів h14, інших ±IT14/2 по ГОСТ 25670-83

Лист 1 з 1
 Стр. 1 з 1
 Взам. шк. № 146 № 2/01
 Лист у дітях
 № 146 № 2/01

				08-26.МКР.001.000.02			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разработ	у	Ильченко			у	7,3	1:1
Проб.		Сивак Ю.			Лист	Листов	1
Уконтр.							
Исполн.	Савицкая ВВ.				Сталь 45 ГОСТ 1050-88		ВНТУ
Чте	Козлов Л.						Формат А2

08-26.МКР.001.00.004



Лист примен

Станд. №

Лист и дата

Изм. №

Взам. инв. №

Лист и дата

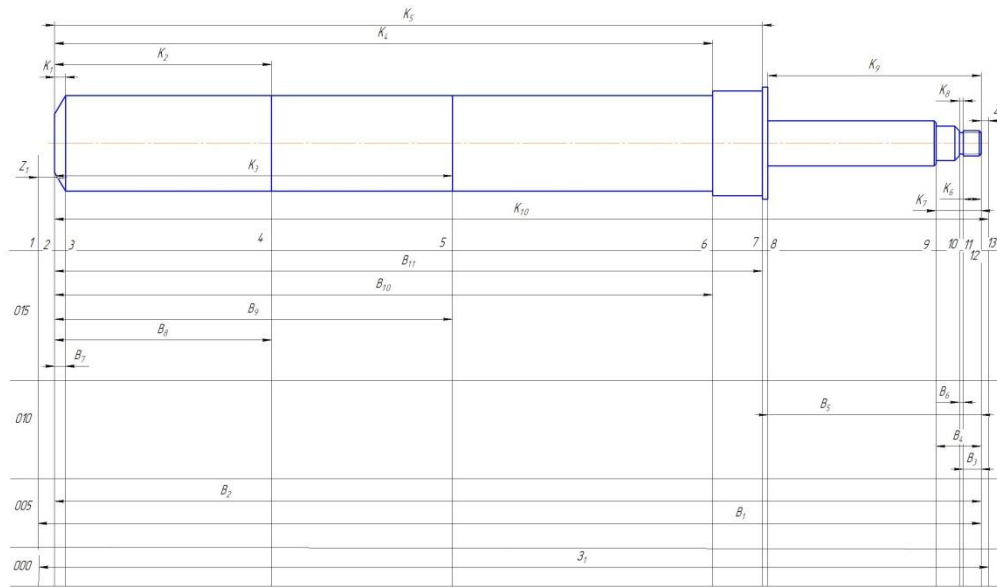
Изм. №

				08-26.МКР.001.00.004				
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Вал 12.41 (прокат)	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.	Ильченко						14,77	1:1
Проб.	Сивак Ю.					Лист	Листов	1
Т.контр.					Круг 68-н14 ГОСТ 7417-75 45-Б-Н ГОСТ 1051-73	ВНТУ		
Н.контр.	Савуляк В.В.					Формат А3		
Утв.	Козлов Л.Г.				Копировам			

Копировам

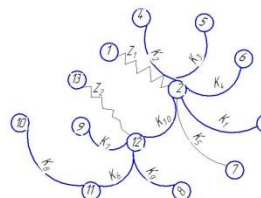
Формат А3

Розмірний аналіз технологічного процесу

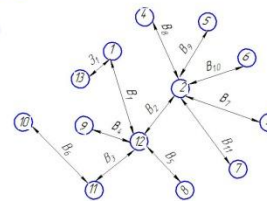


Таблиця 1 – Рівняння розрахунку розмірів технологічних ланцюгів

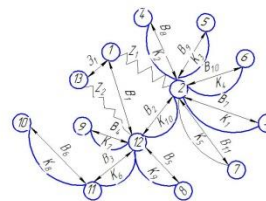
№	Розрахункові рівняння	Вихідні рівняння	Помилкова зв'язка
1	$B_2 - K_{10} = 0$	$B_2 = K_{10}$	B_2
2	$B_1 - K_6 = 0$	$B_1 = K_6$	B_1
3	$B_4 - K_1 = 0$	$B_4 = K_1$	B_4
4	$B_1 - K_5 = 0$	$B_1 = K_5$	B_1
5	$B_1 - K_4 = 0$	$B_1 = K_4$	B_1
6	$B_1 - K_3 = 0$	$B_1 = K_3$	B_1
7	$B_1 - K_2 = 0$	$B_1 = K_2$	B_1
8	$B_1 - K_1 = 0$	$B_1 = K_1$	B_1
9	$B_{10} - K_1 = 0$	$B_{10} = K_1$	B_{10}
10	$B_{11} - K_1 = 0$	$B_{11} = K_1$	B_{11}
11	$K_{10} + Z_1 - B_1 = 0$	$Z_1 = B_1 - K_{10}$	B_1
12	$B_1 + Z_1 - 3_1 = 0$	$Z_1 = 3_1 - B_1$	3_1



Вихідне граф-дерево



Похідне граф-дерево




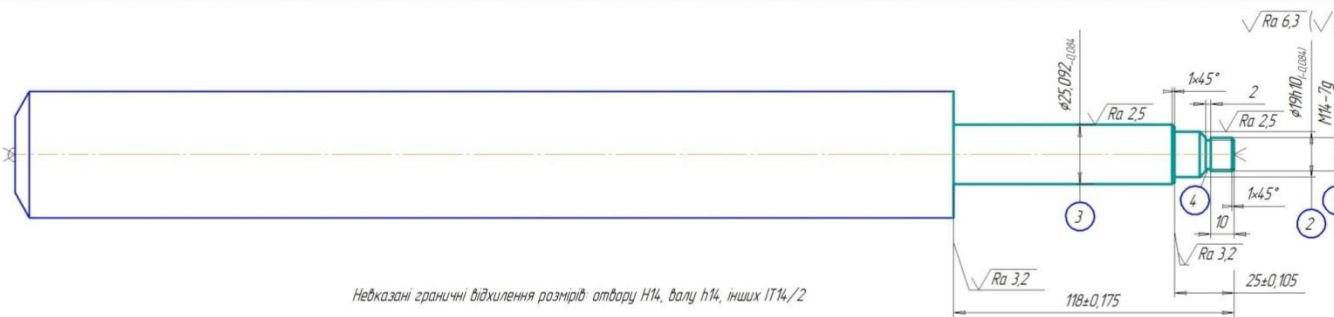
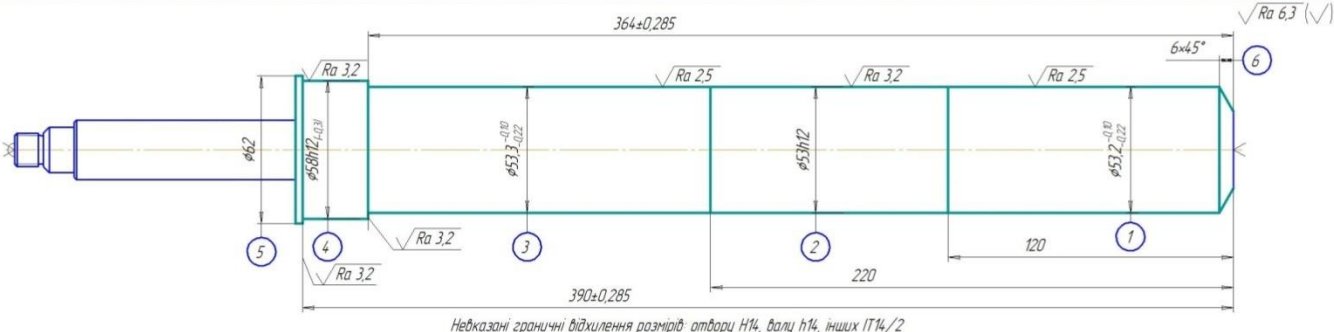
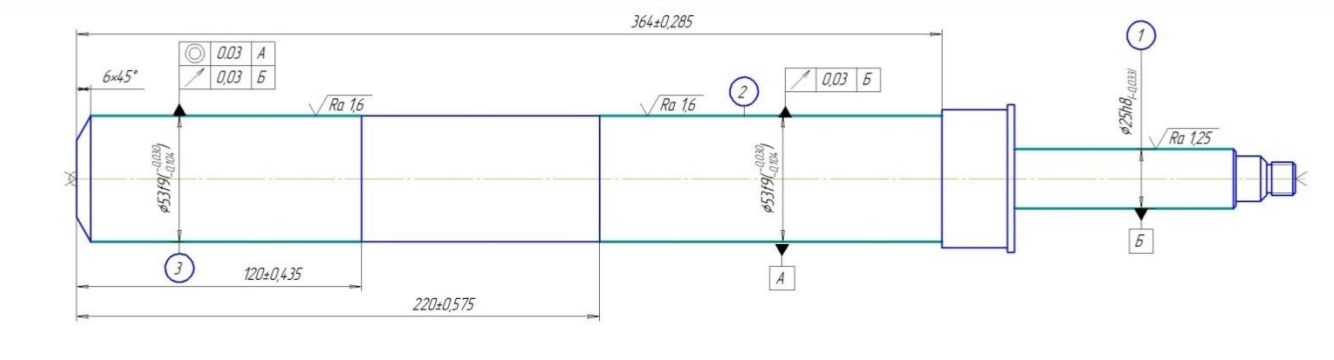
Сумований граф

Таблиця 2 – Значення технологічних розмірів, розмірів заготовки та їх допусків

Позиція розміру	Групова назва розміру	Групова назва значення	Допуск	Номинальний розмір	Значення розміру технологічного ланцюга	Значення розміру вхідної ланцюга	mm
Z_1	514,02	515,79	1,75	515,79		515,79	0,75
B_1	512,8	513,24	0,44	513,24	513,44	513,44	0,20
B_2	511,825	512	0,175	512	512,0375	512,0375	0,21
B_3	9,82	10,18	0,36	10	10,038	10,038	0,21
B_4	24,095	25,105	0,21	25	24,905	24,905	0,09
B_5	117,825	118,175	0,35	118	118,0375	118,0375	0,21
B_6	1,875	2,125	0,25	2	2,025	2,025	0,15
B_7	5,85	6,15	0,3	6	6,03	6,03	0,12
B_8	119,565	120,435	0,97	120	120,03	120,03	0,40
B_9	219,425	220,575	1,15	220	220,075	220,075	0,65
B_{10}	363,715	364,285	0,57	364	364,03	364,03	0,27
B_{11}	389,715	390,285	0,57	390	390,03	390,03	0,27

Таблиця 3 – Припуски на механічну обробку

Припуск	Мінімальний, мм	Максимальний, мм
Z_1	0,8	1,415
Z_2	0,8	2,09

№	Операції, переходи	Ескіз деталі та схема установки	Моделі верстатів
005	<p>Фрезерно-центрувальна</p> <p>1 Встановити і закріпити заготовку 2 Фрезерувати торці 1 та 2 3 Центрувати отвори 3 та 4 4 Зняти заготовку</p>	 <p>Невказані граничні відхилення розмірів: отвору H14, валу h14, інших IT14/2</p>	Фрезерно-центрувальний 2A931
010	<p>Токарна з ЧПК</p> <p>1 Встановити і закріпити заготовку 2 Точити поверхні 1, 2 та 3 попередньо в розміри 15,3(-0,18), 19,3(-0,22) та 25,98(-0,35) з підрізанням торців 3 Точити канавку 4 витримуючи розміри вказані на ескізі 4 Точити поверхні 1 та 2 остаточно витримуючи розміри вказані на ескізі та поверхню 3 в розмір 25,287 (-0,087) 5 Точити остаточно поверхню 3 витримуючи розміри вказані на ескізі 6 Нарізати різь на поверхні 1 витримуючи розміри вказані на ескізі 7 Зняти заготовку</p>	 <p>Невказані граничні відхилення розмірів: отвору H14, валу h14, інших IT14/2</p>	Токарний з ЧПК 16K20T1
015	<p>Токарна з ЧПК</p> <p>1 Встановити і закріпити заготовку 2 Точити поверхню 1, 2, 3 та 4 попередньо в розміри 53,9(-0,3), 53,4(-0,3), 53,9(-0,3) та 58,4(-0,46) та одноразово поверхню 5 витримуючи розміри вказані на ескізі 3 Точити фаску 6, поверхню 1 попередньо в розмір 53,3(-0,12), поверхню 2 остаточно витримуючи розміри вказані на ескізі та поверхню 3 попередньо в розмір 53,3(-0,12) і поверхню 4 остаточно витримуючи розміри вказані на ескізі 4 Точити поверхні 1 та 3 остаточно витримуючи розміри вказані на ескізі 5 Зняти заготовку</p>	 <p>Невказані граничні відхилення розмірів: отвору H14, валу h14, інших IT14/2</p>	Токарний з ЧПК 16K20T1
	<p>Токарна з ЧПК</p> <p>1 Встановити і закріпити заготовку 2 Точити поверхню 1 тонко витримуючи розміри вказані на ескізі 3 Точити поверхні 2 та 3 тонко витримуючи розміри вказані на ескізі 4 Зняти деталь</p>	 <p>Невказані граничні відхилення розмірів: отвору H14, валу h14, інших IT14/2</p>	Токарний високої точності МК6801Ф3

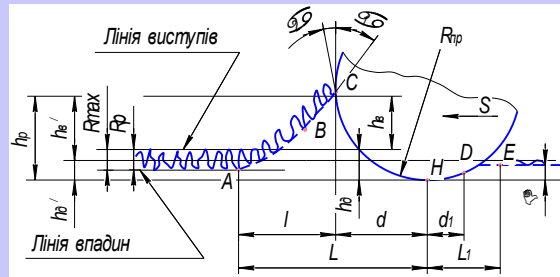


Рисунок 1 - Профіль осередку деформації 3-го виду і його характерні елементи

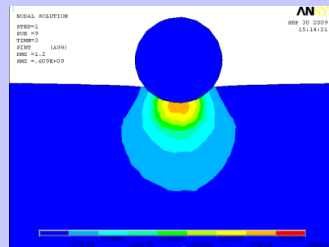


Рисунок 2 - Розподілення інтенсивності напружень при вдавлюванні кульки діаметром 12,7 мм. на глибину 1,2 мм. в циліндричну поверхню.

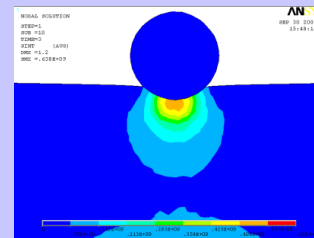


Рисунок 3 - Розподілення інтенсивності напружень при вдавлюванні кульки діаметром 15,88 мм. на глибину 1,2 мм. в циліндричну поверхню

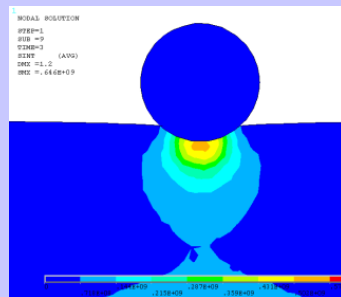


Рисунок 4- Розподілення інтенсивності напружень при вдавлюванні кульки діаметром 18,26мм. на глибину 1,2 мм. в циліндричну поверхню

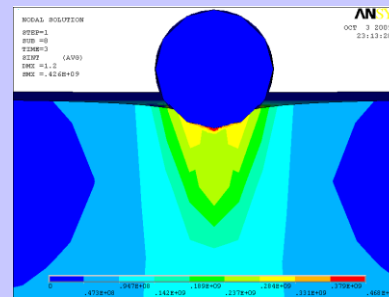


Рисунок 5 - Розподілення інтенсивності напружень при вдавлюванні кульки діаметром 15,88 мм. на глибину 1,2 мм. в плоску поверхню.

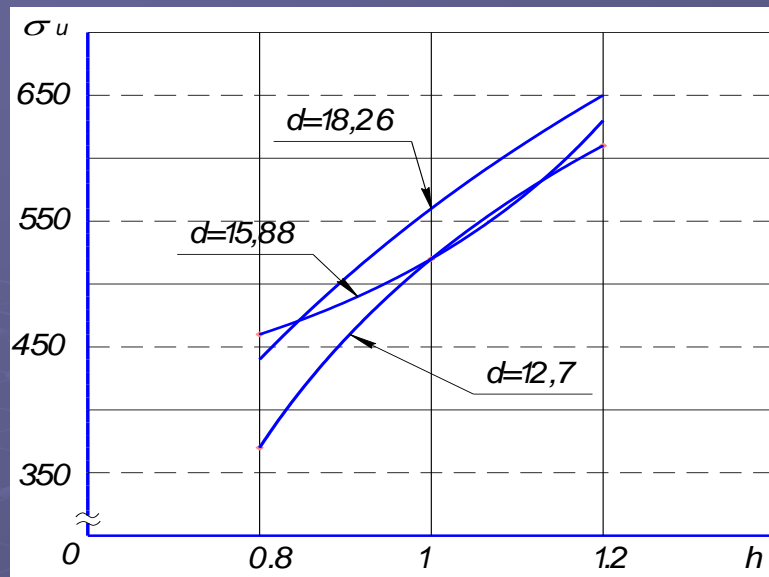


Рисунок 1 - Залежності інтенсивності напруження σ_u (МПа) від глибини вдавлювання кульки h (мм) в циліндричну поверхню для різних діаметрів цієї кульки.

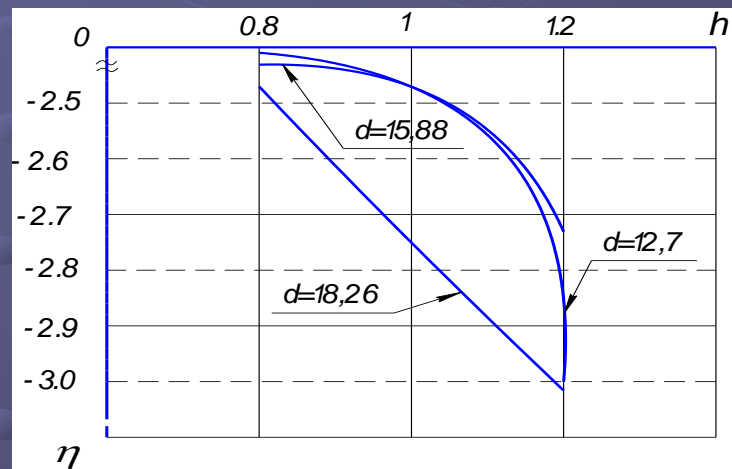


Рисунок 2 - Графік залежностей показника жорсткості η від глибини вдавлювання кульки h (мм) в циліндричну поверхню для різних діаметрів цієї кульки.

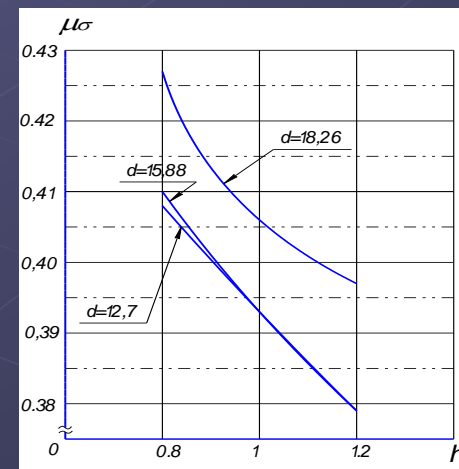
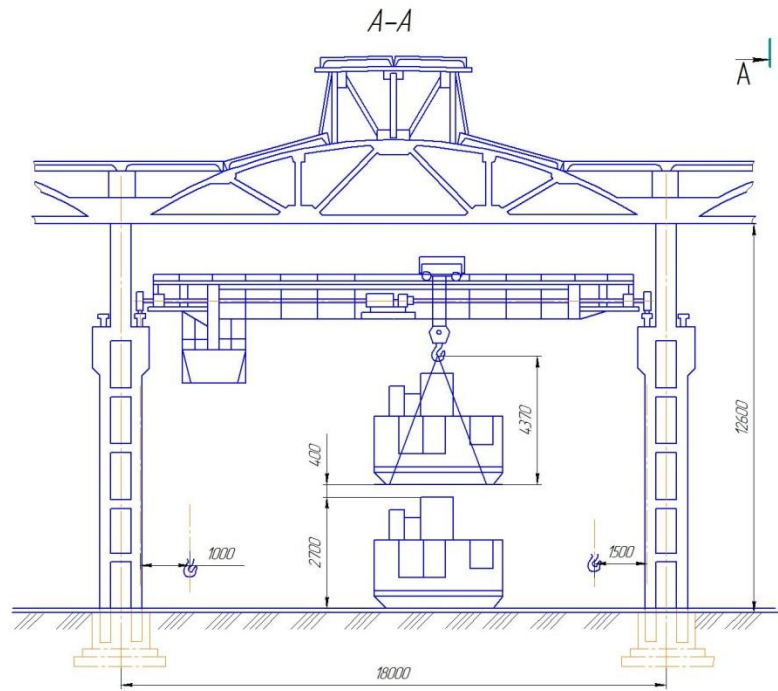
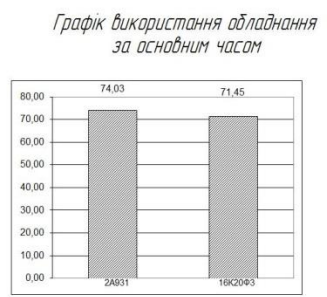
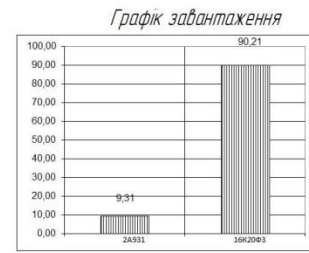
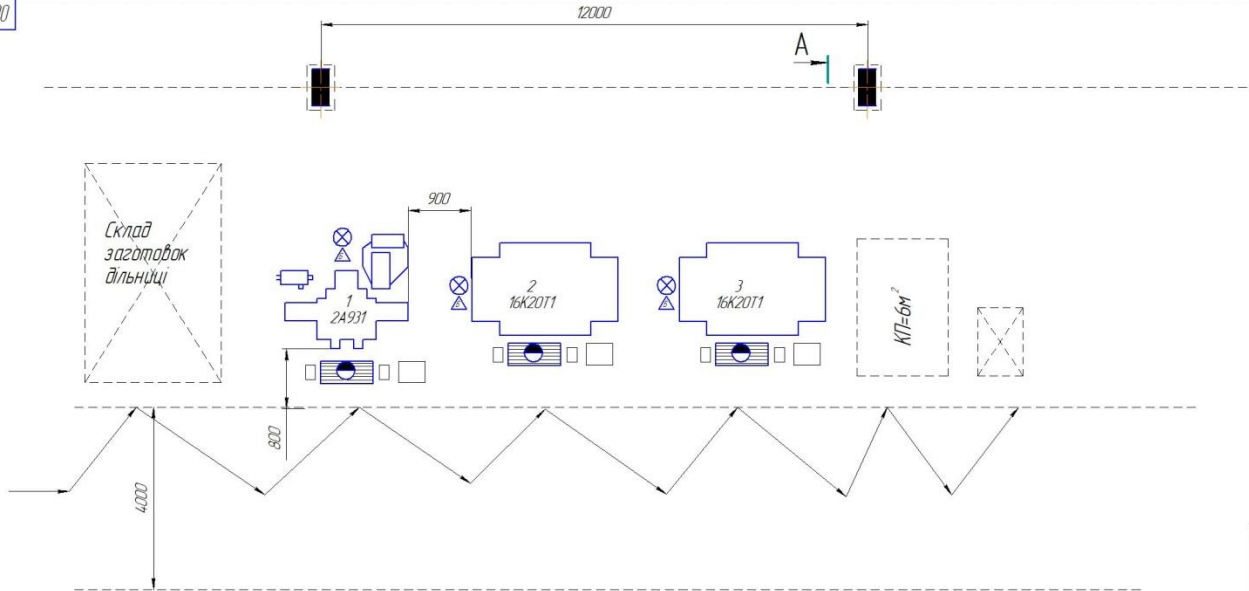


Рисунок 3 - Графік залежностей параметру Надаї-Лодє μ_σ від глибини вдавлювання кульки h (мм) в циліндричну поверхню для різних діаметрів цієї кульки.



Технічна характеристика дільниці

- Площа дільниці (м²)
 - загальна - 80 м²
 - виробнича - 60 м²
- Кількість працюючих (чол)
 - робітників основних - 3
 - допоміжних - 1
 - ІТР - 1
 - СКП - 1
 - МОП - 1
- Верстатів - 3

08-26.МКР.001.00.010 ЗВ				Лист	Маса	Масштаб
План дільниці механічної обробки				Лист	Маса	1:1
Меню				Лист	Маса	Т
ВНТУ						