Кафедра технологій та автоматизації машинобудування

Магістерська кваліфікаційна робота

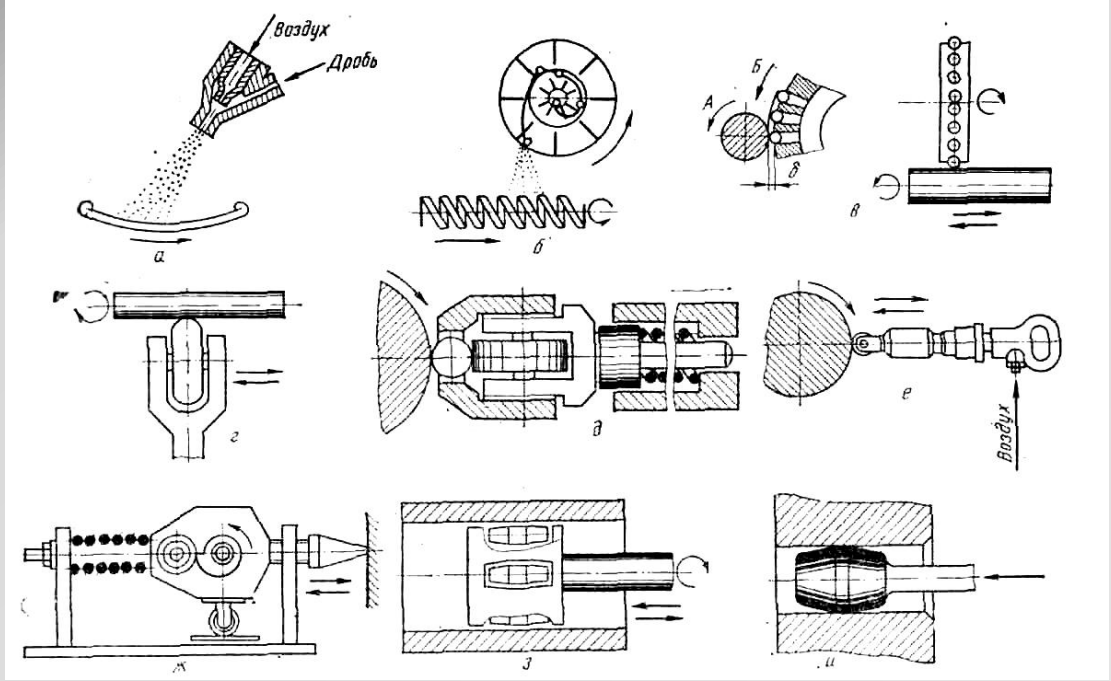
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗАГОТОВКИ ДЕТАЛІ ТИПУ «ВАЛ 12.13»

08-26.МКР.018.00.000 ПЗ

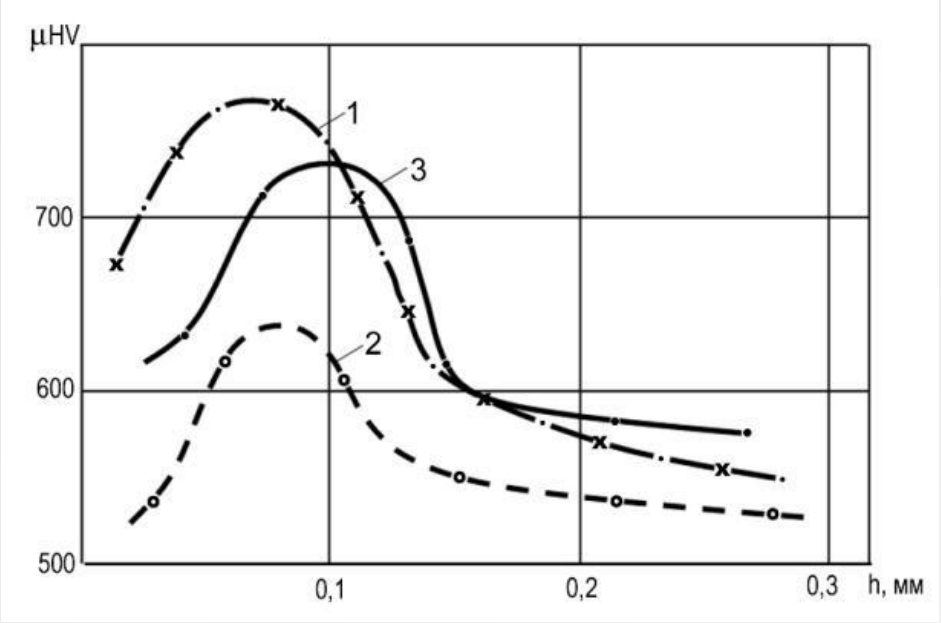
Виконав: студент 2 курсу, групи 1ПМ-17м
спеціальності 131 – «Прикладна механіка»

Лесик Д.Ю.

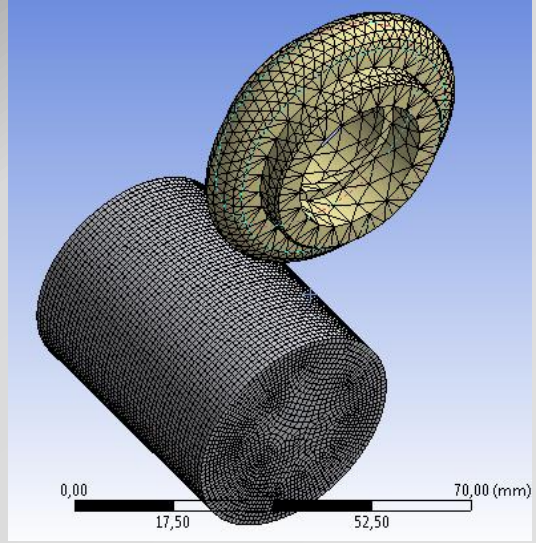
Керівник: к.т.н., доцент каф. ТАМ
Сухоруков С.І.



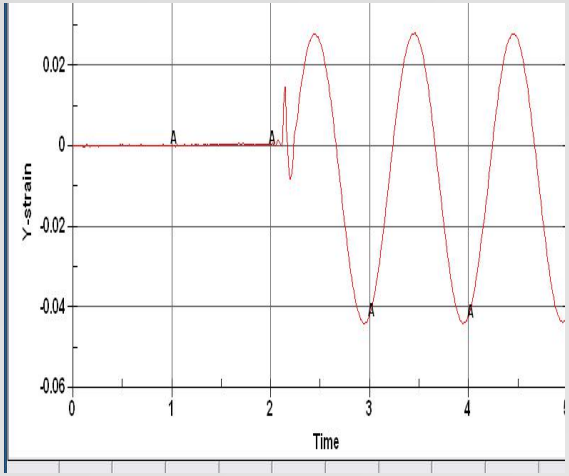
Основні види зміцнення пластичним деформуванням поверхні

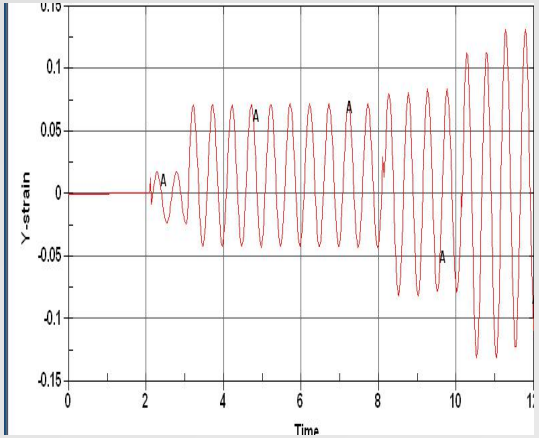


Характер розподілу по глибині зміцненого шару параметрів: мікротвердості при обкочуванні 1 - 2 проходи; 2 - 15 проходів, (перенаклепування); 3 - 1 прохід

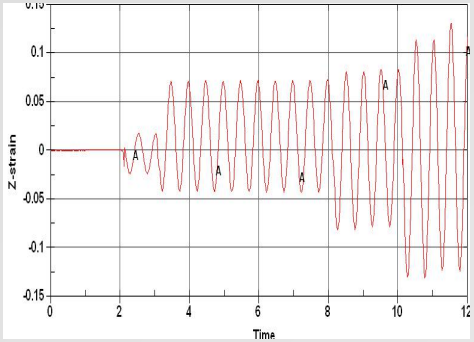


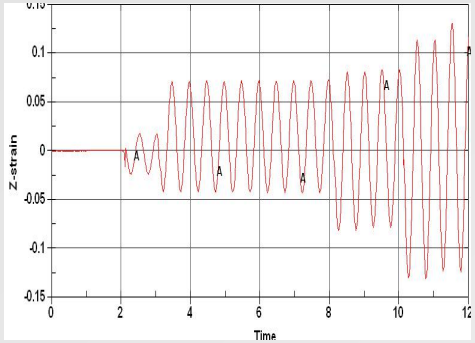
Геометрична модель заготовки та ролика



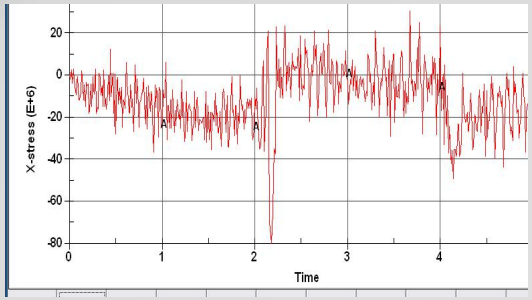


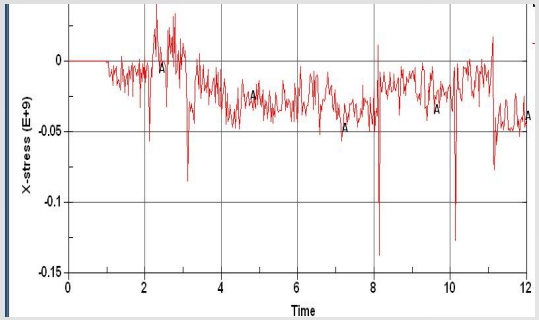
Деформація e_2 при обкочуванні за один прохід , за три проходи



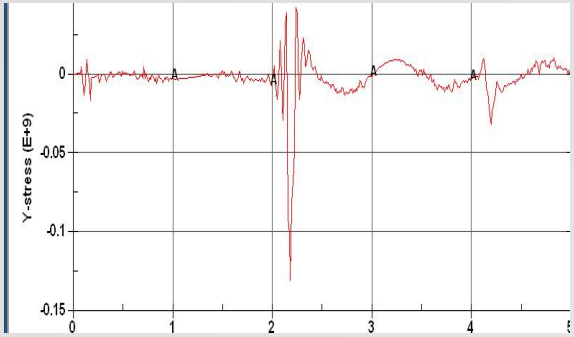


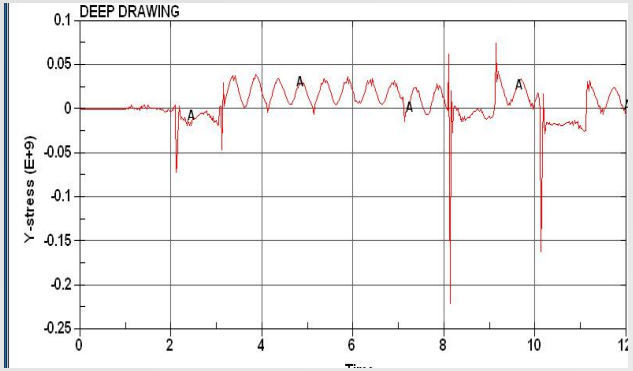
Деформація e_3 при обкочуванні за один прохід , за три проходи



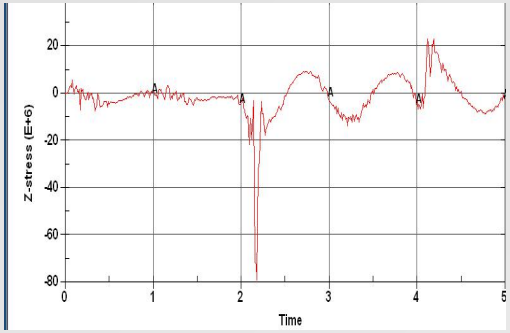


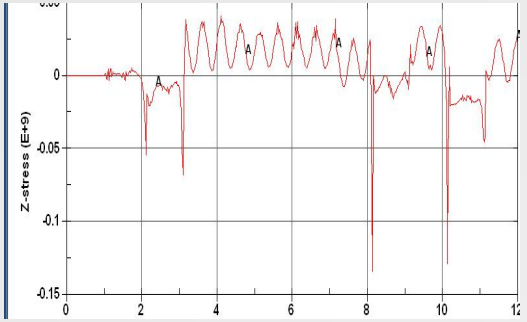
Напруження σ_1 при обкочуванні за один прохід, за три проходи



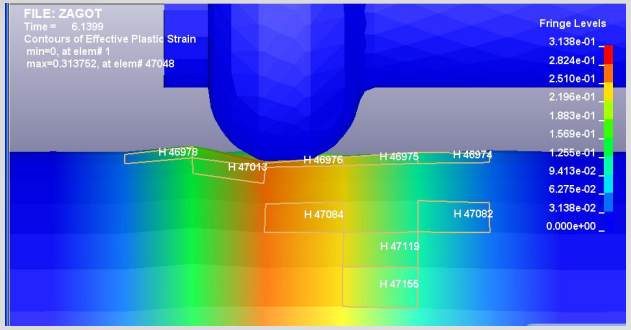


Напруження σ_2 при обкочуванні за один прохід (а), за три проходи (б)

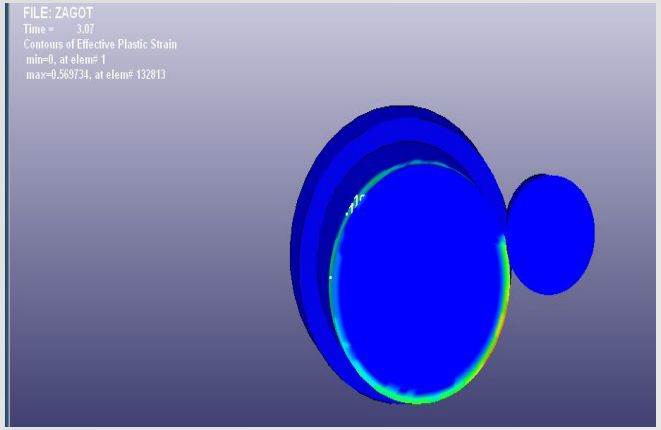




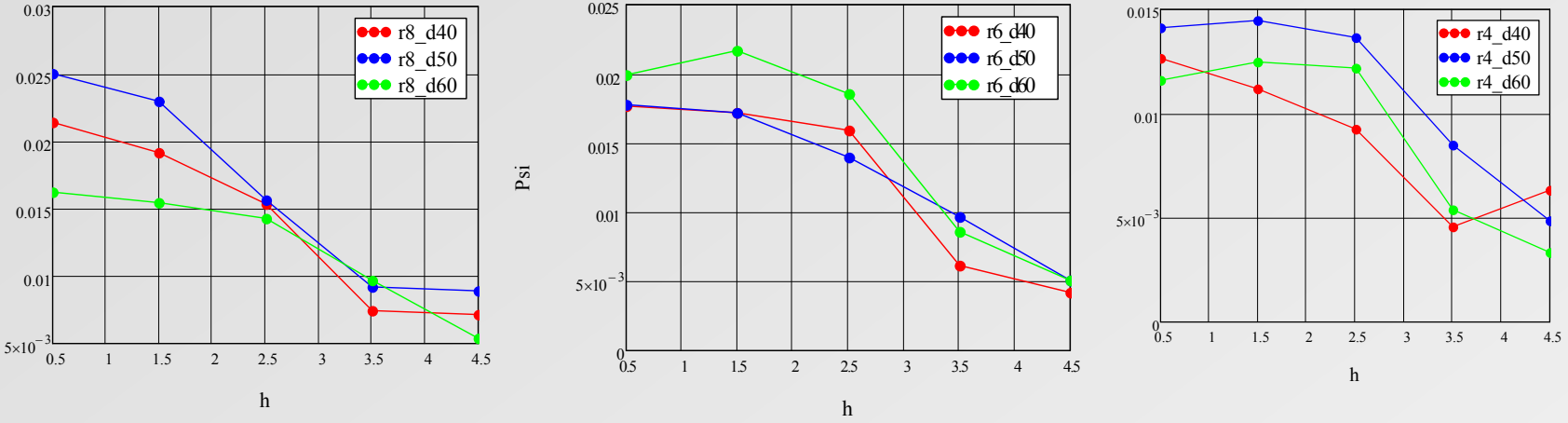
Напруження σ_3 при обкочуванні за один прохід (а), за три проходи (б)



Формування пластичної хвилі перед роликом та вибір кінцевих елементів для розрахунку



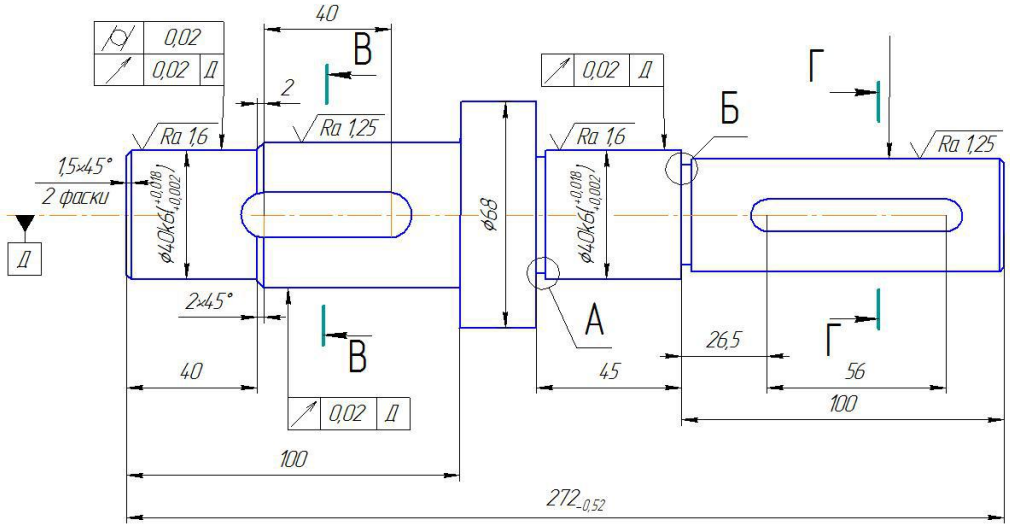
Глибина деформованого поверхневого шару

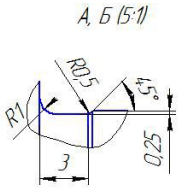


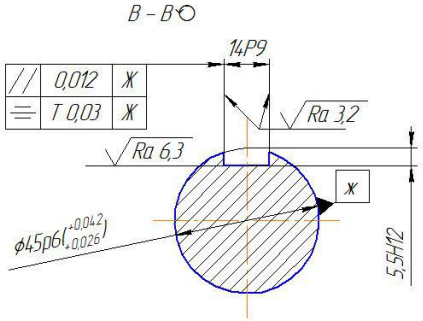
Залежність використаного ресурсу пластичності від відстані від поверхні при вдавлюванні ролика з радіусом кривизни 8 мм, 6 мм, 4 мм в деталі діаметром 40, 50 і 60 мм

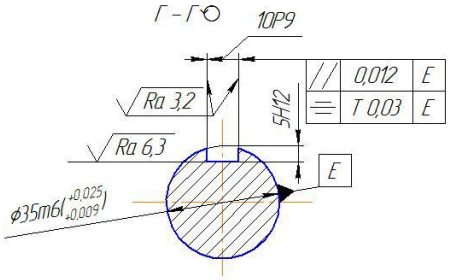
08-26.МКР.018.00.001

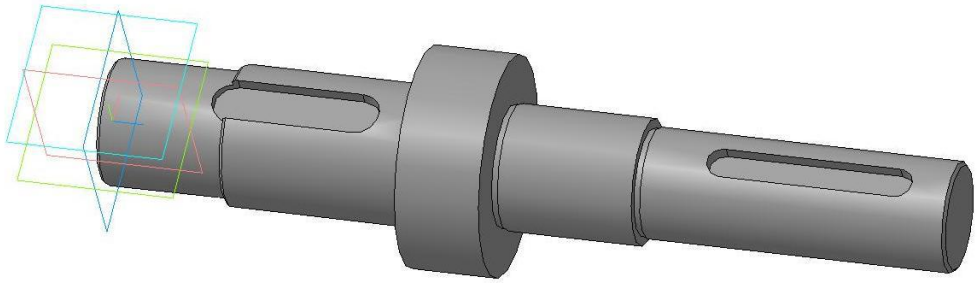
Ra 6.3 (√)











1. Твердість НВ230...260.
2. Невказані граничні відхилення отворів – по H14; валів – по h14; інші – по $\frac{IT14}{2}$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	08-26.МКР.018.00.001		
Разраб.		Лесик			Вал 12.13	Лит.	Масса 2,26 / Масштаб 1:1
Пров.		Сухарюков С.І.				Лист	Листов 1
Т.контр.							
Н.контр.		Савуляк В.В.			Сталь 50 ГОСТ 1050-74	ВНТУ, гр 2ПМ-17м	
Утв.		Козлов Л.Г.					

Копировал

Формат А2

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

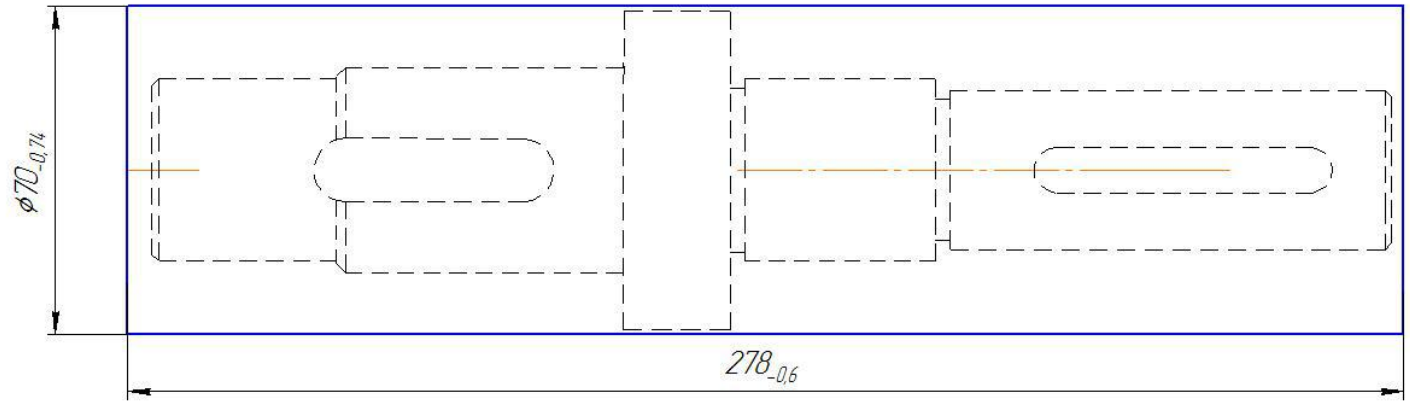
Инв. № дубл.

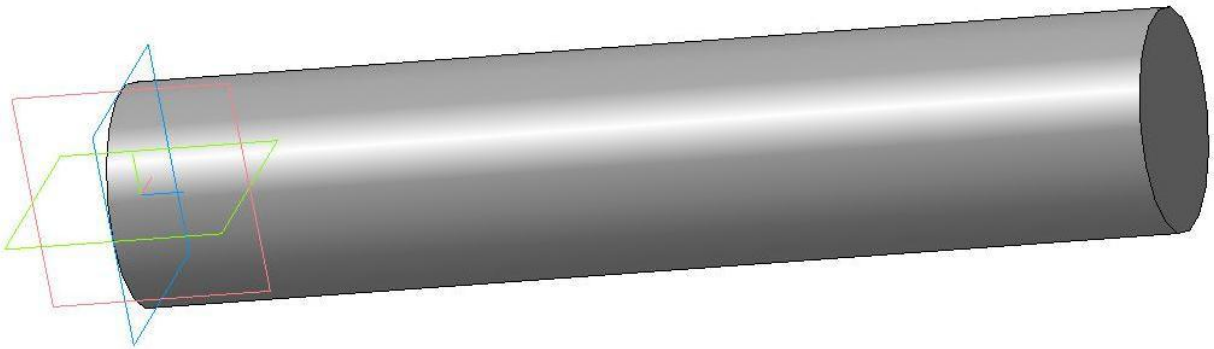
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

08-26.МКР.018.00.002





					08-26.МКР.018.00.002			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Вал 41.84 (заготовка)	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Лесик					3,84	1:1
Пров.		Сухоруков С.І.				Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.		Савуляк В.В.			Круг 70 ГОСТ 12590-71 / Сталь 50 ГОСТ 1050-74	ВНТУ, гр 2ПМ-17м		
Утв.		Козлов Л.Г.						

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

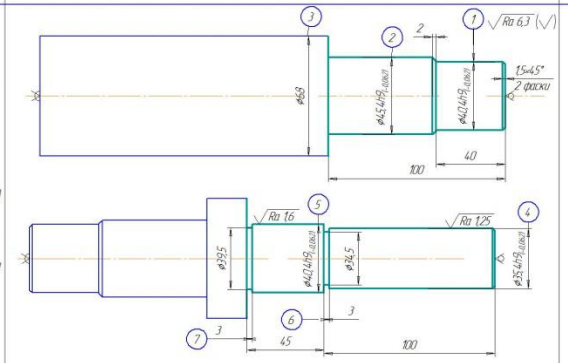
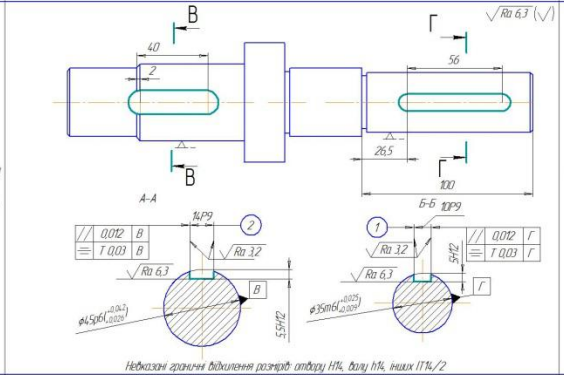
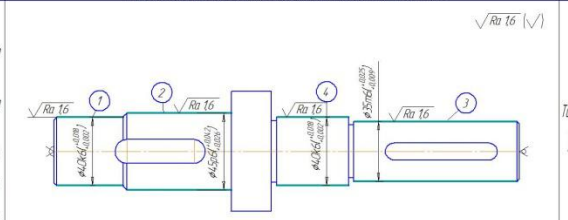
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

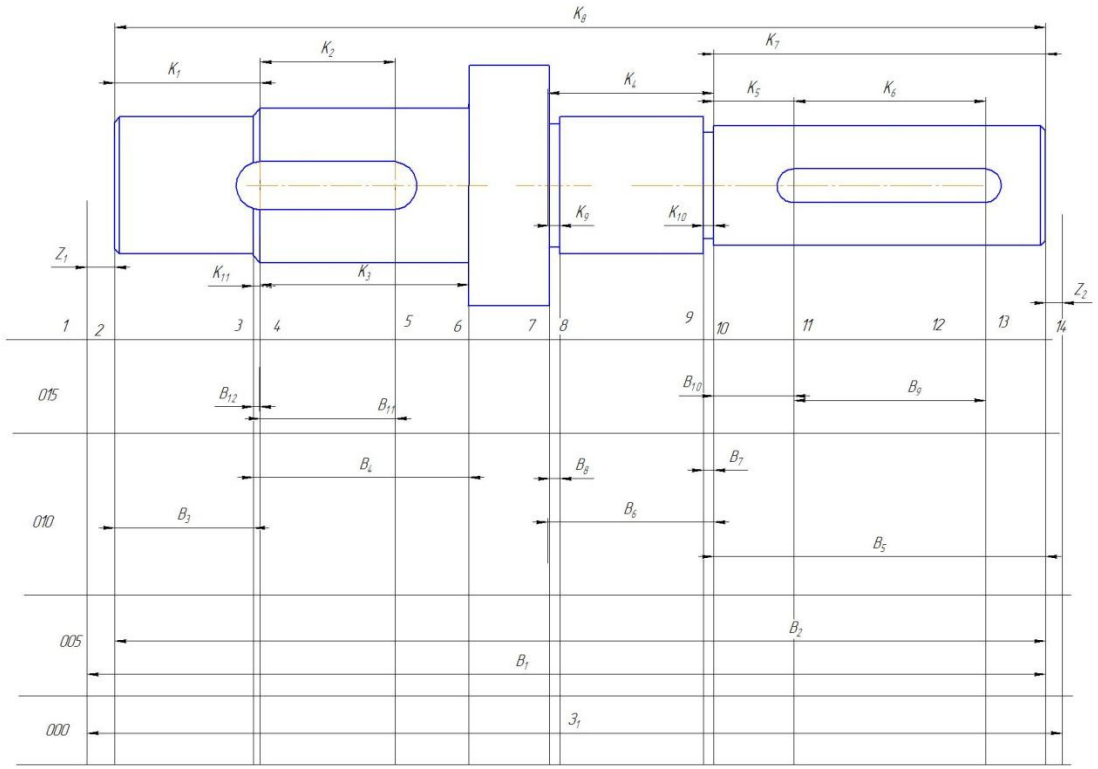
Подп. и дата

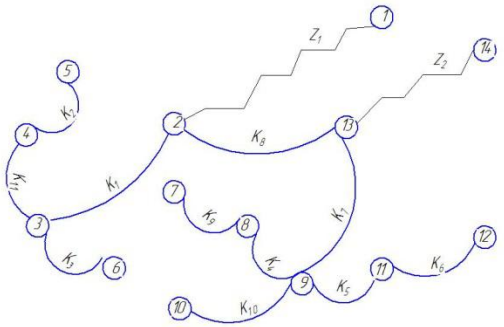
Инв. № подл.

Маршрут механічної обробки

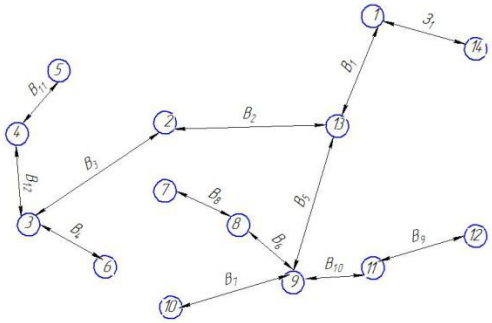
№	Операції, переходи	Ескіз деталі та схема установки	Моделі верстатів
005	**Фрезерно-центрувальна** 1 Встановити і зікріпити заготовку 2 Фрезерувати торці 1 та 2 витримуючи розміри вказані на ескізі 3 Центрувати отвори 3 та 4 витримуючи розміри вказані на ескізі 4 Зняти заготовку		Фрезерно -центрувальний 2А931
010	**Токарна з ЧПК** **Установ 1** 1 Встановити і закріпити заготовку 2 Точити поверхні 1 в розмір ⌀40,8(-0,25), поверхню 2 в розмір ⌀45,8(-0,25) та поверхню 3 в розмір згідно ескізу 3 Точити поверхні 1 та 2 в розмір згідно ескізу Установ 2 4 Точити поверхні 4 в розмір ⌀35,8(-0,25) та поверхню 5 в розмір ⌀40,8(-0,25) 5 Точити поверхні 4 та 5 остаточно витримуючи розміри вказані на ескізі 6 Точити канавки 6 та 7 витримуючи розміри вказані на ескізі. 7 Зняти заготовку	 Невказані граничні відхилення розмірів отвору H14, валу h14, інших IT14/2	Токарний з ЧПК 16К20Т1
015	**Фрезерна з ЧПК** 1 Встановити і закріпити заготовку 2 Фрезерувати паз 1 витримуючи розміри вказані на ескізі 3 Фрезерувати паз 2 витримуючи розміри вказані на ескізі 4 Зняти заготовку	 Невказані граничні відхилення розмірів отвору H14, валу h14, інших IT14/2	Фрезерний з ЧПК 6Р13Ф3
	Токарна з ЧПК 1 Встановити і закріпити заготовку 2 Точити поверхні 1 та 2 попередньо в розміри ⌀40,61(-0,1), ⌀45,18(-0,1) відповідно 3 Точити поверхні 3 та 4 попередньо в розміри ⌀35,18(-0,1), ⌀40,61(-0,1), відповідно витримуючи розміри вказані на ескізі 4 Точити поверхні 1 та 2 тонко витримуючи розміри вказані на ескізі 5 Обкотити поверхні 3 та 4 витримуючи розміри вказані на ескізі 6 Зняти деталь		Токарний високої точності МК6801Ф3

Розмірний аналіз технологічного процесу

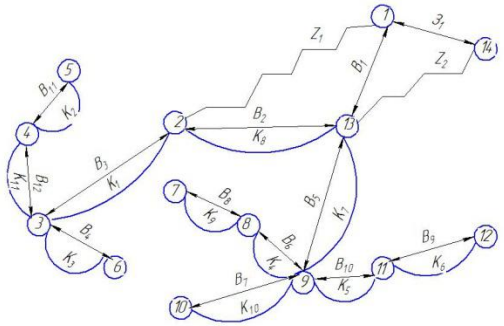




Вихідне граф-дерево



Похідне граф-дерево



Суміщений граф

Таблиця 1 – Рівняння розрахунку розмірних технологічних замикачів

№	Розрахункові рівняння	Вихідні рівняння	Невідома ланка
1	$B_2 - K_8 = 0$	$B_2 = K_8$	B_2
2	$B_3 - K_1 = 0$	$B_3 = K_1$	B_3
3	$B_4 - K_3 = 0$	$B_4 = K_3$	B_4
4	$B_5 - K_7 = 0$	$B_5 = K_7$	B_5
5	$B_6 - K_4 = 0$	$B_6 = K_4$	B_6
6	$B_7 - K_{10} = 0$	$B_7 = K_{10}$	B_7
7	$B_8 - K_9 = 0$	$B_8 = K_9$	B_8
8	$B_9 - K_6 = 0$	$B_9 = K_6$	B_9
9	$B_{10} - K_5 = 0$	$B_{10} = K_5$	B_{10}
10	$B_{11} - K_2 = 0$	$B_{11} = K_2$	B_{11}
11	$B_{12} - K_{11} = 0$	$B_{12} = K_{11}$	B_{12}
12	$B_1 - Z_1 - K_8 = 0$	$Z_1 = B_1 - B_2$	B_1
13	$З_1 - Z_2 - B_1 = 0$	$Z_2 = З_1 - B_1$	$З_1$

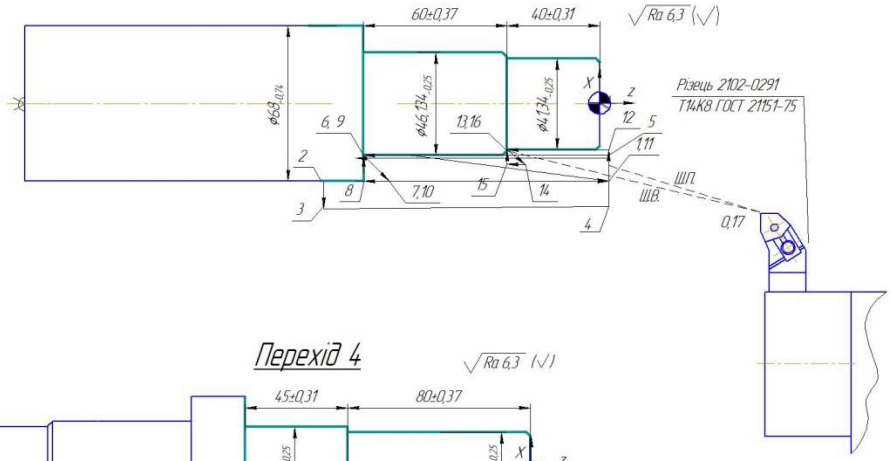
Таблиця 2 - Припуски

Припуски	Z_1	Z_2
Z_{min}, мм	0,4	0,4
Z_{max}, мм	1,48	1,55

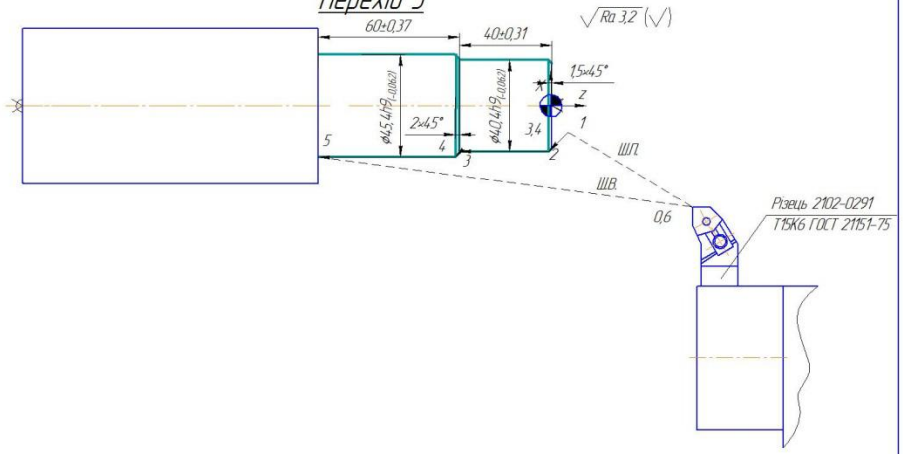
Таблиця 3 – Значення технологічних розмірів, розмірів заготовки та їх допуски

Позначення розміру	Граничні значення розмірів		Допуск	Номінальний розмір	Значення розміру у технологічному документі	Значення розміру на креслені вихідної заготовки
	Мінімальний розмір	Максимальний розмір				
$З_1$	273,52	274,67	1,15	274,67		$274,67_{-1,15}$
B_1	272,4	273,32	0,72	273,32	$273,32_{-0,72}$	
B_2	231,64	232	0,46	232	$232_{-0,46}$	
B_3	39,69	40,31	0,62	40	$40_{\pm 0,31}$	
B_4	61,69	62,31	0,62	62	$62_{\pm 0,31}$	
B_5	99,63	100,37	0,74	100	$100_{\pm 0,37}$	
B_6	44,69	45,31	0,62	45	$45_{\pm 0,31}$	
B_7	2,85	3,15	0,3	3	$3_{\pm 0,15}$	
B_8	2,85	3,15	0,3	3	$3_{\pm 0,15}$	
B_9	55,63	56,37	0,74	56	$56_{\pm 0,37}$	
B_{10}	6,32	6,68	0,36	6,5	$6,5_{\pm 0,18}$	
B_{11}	39,69	40,31	0,62	40	$40_{\pm 0,31}$	
B_{12}	1,88	2,12	0,24	2	$2_{\pm 0,12}$	

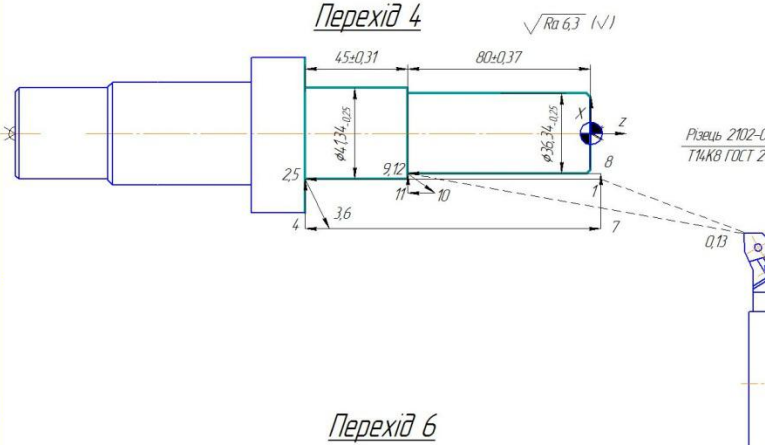
Перехід 2



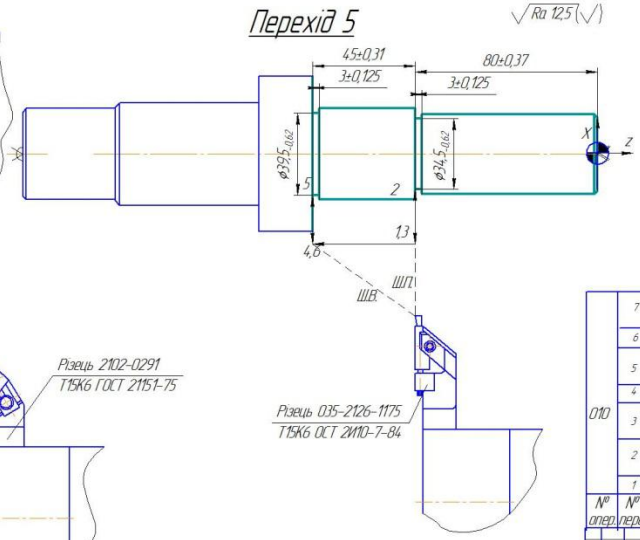
Перехід 3



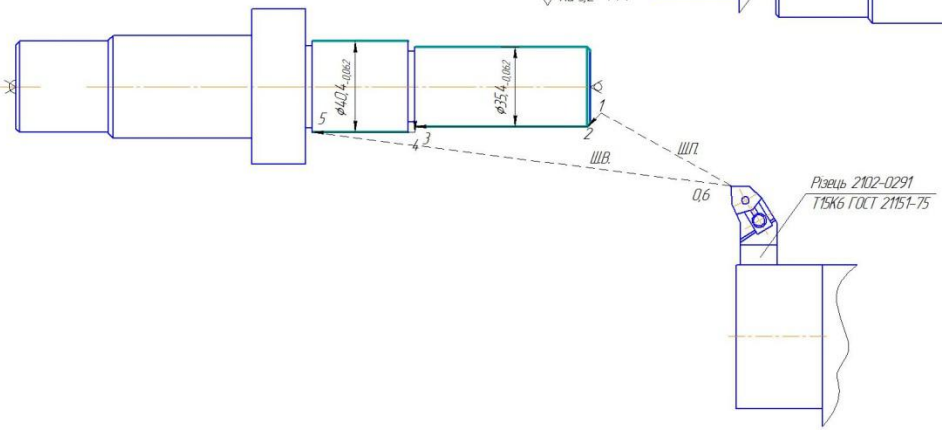
Перехід 4



Перехід 5



Перехід 6



010	7	Точити поверхні 4 і 5 остаточно	130 V=const	0,5	860	0,2	
	6	Точити канавки 6 та 7	90	0,5	360	0,13	
	5	Точити пов. 4 і 5 попередньо,	80 V=const	1	650	0,3	
	4	Переустановити заготовку	–	–	–	–	
	3	Точити пов. 1 і 3 попередньо	130 V=const	0,5	930	0,2	
	2	Точити пов. 1 і 2 попередньо, пов. 3 однократно	80 V=const	1	720	0,3	
	1	Установити заготовку	–	–	–	–	
№ опер.	№ перех.	Токарна з ЧПК	16К20Т1	V, м/хв	t, мм	n, об/хв	S, мм/об
			Обладнання	Режими різання			

08-26.МКР.018.00.003

Карта налагодження

Лит. | Маса | Масштаб 1:1

Лист | Листів

ВНТУ, гр. 2ПМ-17м

Формат А1

Копіював

Дякую за увагу