

*Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту*

Кафедра ТАМ

Дипломний проект

на тему:

***Автоматизована дільниця механічної
обробки деталі типу “Вал Н4-03-005”***

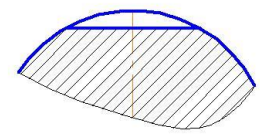
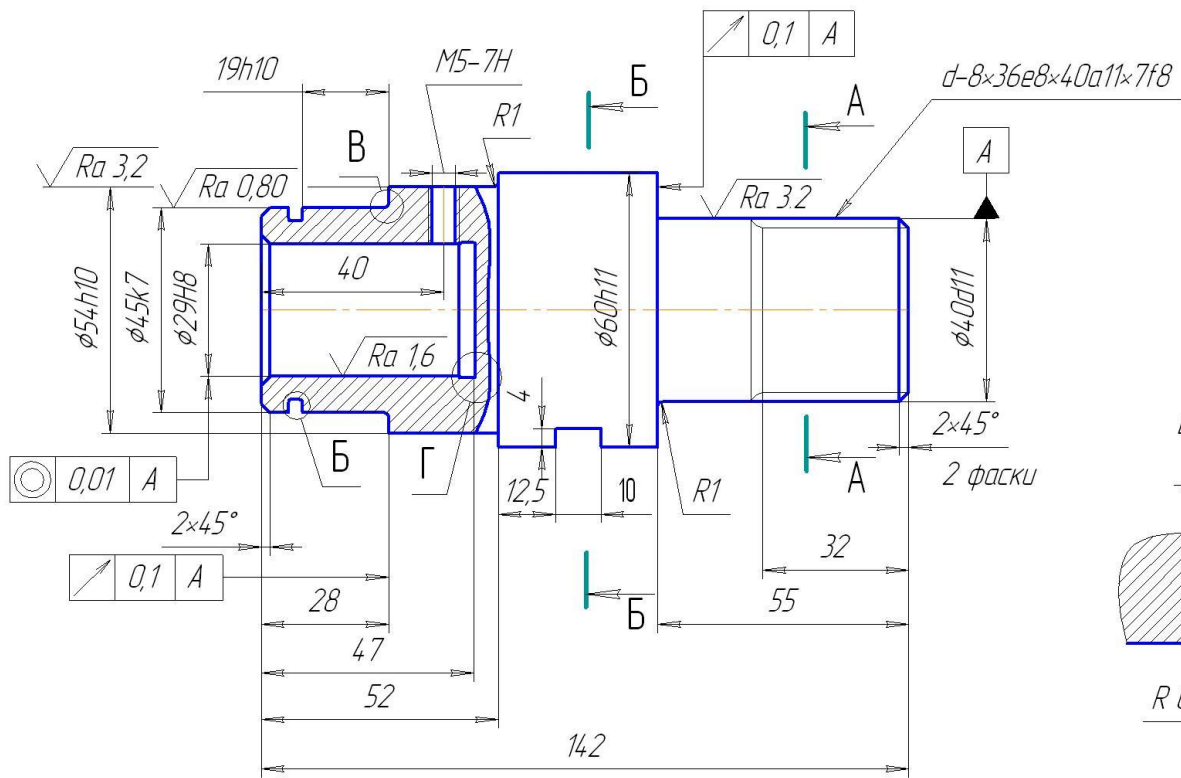
Виконав: ст. гр. 1ТМ-14сп з/в
Кольбедюк І.В.

Керівник: к.т.н., доц. каф. ТАМ
Дусанюк Ж.П.

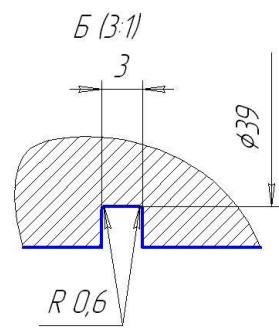
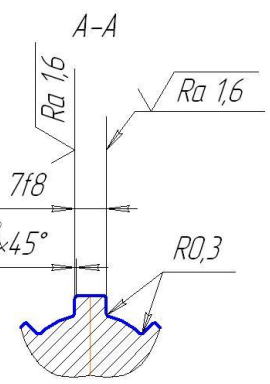
Вінниця ВНТУ 2015

08-26.ДП.035.00.001

√ Ra 12,5 (✓)

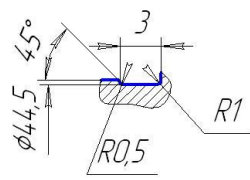


≡	0,02	A
///	0,02	A

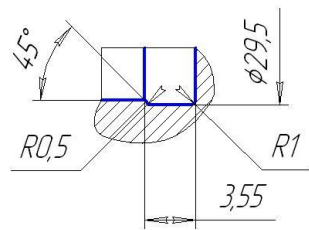


◎	0,01	A
↗	0,1	A

В (3:1)



Г (3:1)



1. 45..47 HRC.
2. Невказані граничні відхилення розмірів: отвору H14, валу h14, інших IT14/2.

Перв. примен.

Спроб. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

И/№ № докл.

Подп. и дата

И/№ № подл.

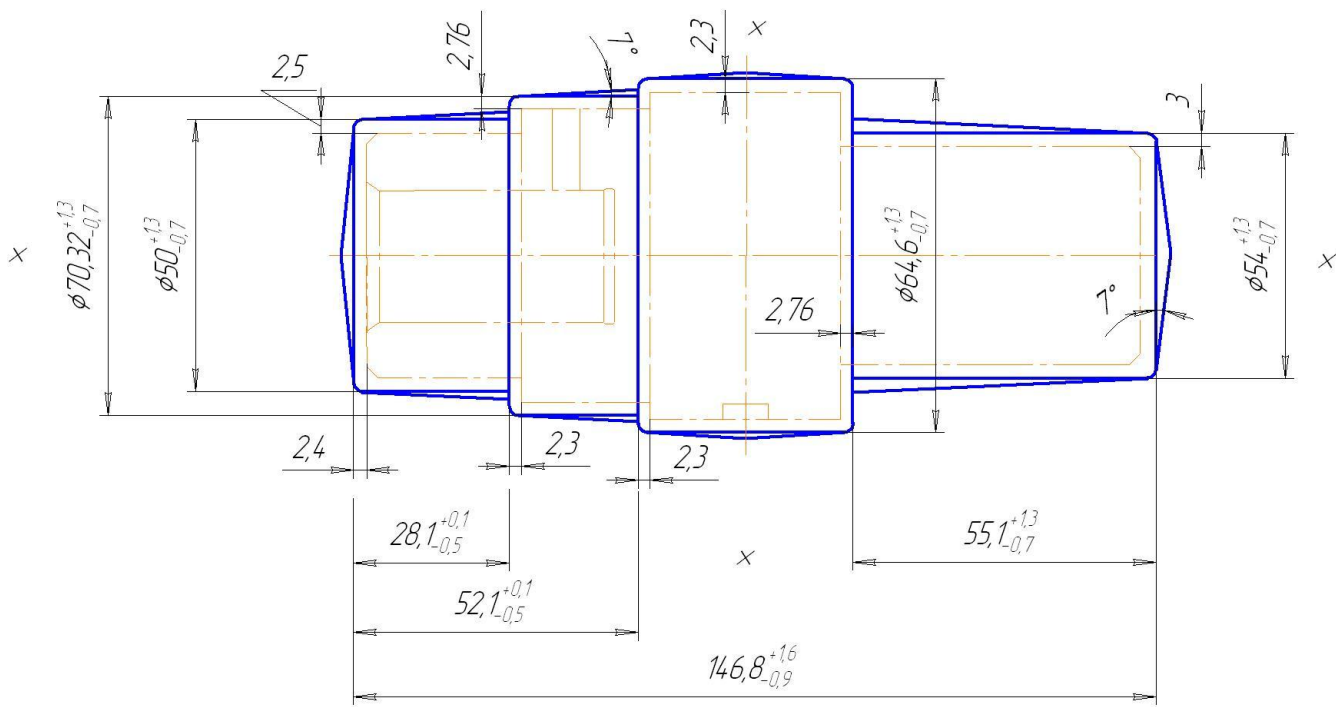
08-26.ДП.035.00.001				Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Вал H4-03-005	1,56 1:1
Разраб.	Кольченко ИВ					
Проб.	Дусанюк ЖП				Лист	Листов
Т.контр.					ВНТУ,	
И.контр.	Савуляк В.В.				ст. гр. 1ТМ-14сп	
Утв.	Сивак Ю				Формат А3	

Сталь 45 ГОСТ 1050-88

Копировал

08-26.ДП.035.00.001

√ Ra 80



1. Клас точності заготовки - Т4, група сталі - М2, ступінь складності - С1 ГОСТ 7505-89.
2. Маса 1,82 - 0,5 - 0,24 - 2,56.

3. Допустимий заусенець до 3 мм.
4. Допустиме зміщення по площині роз'єму штамп - 0,6 мм.
5. Допустиме відхилення від площинності - 0,5 мм.
6. Невказані радіуси заокруглень R 4...6 мм.
7. Невказані нахили 0°54'...5°.

				08-26.ДП.035.00.001		
				Вал (заготовка)		
				Лист	Маса	Масштаб
					2,36	1:1
Изм	Лист	№ док-м	Подп	Дата		
Разраб	Кольдедж І.В.					
Проб	Дусанюк Х.П.					
Т.контр.						
Н.контр.	Савуляк В.В.					
Утв	Сивак І.О.					
				Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
				ВНТУ, ст. гр. 1ТМ-14сп		

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № эцкл.

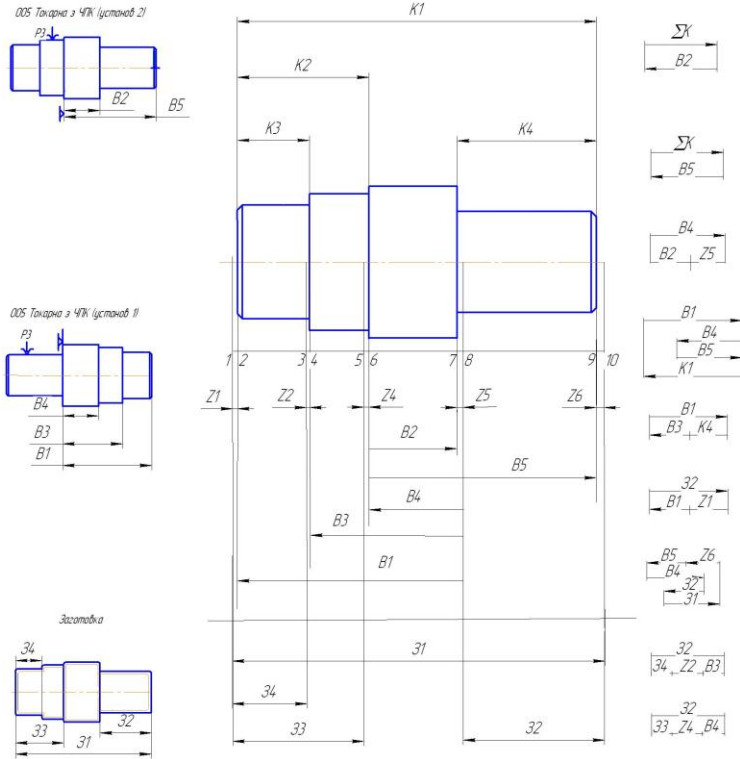
Взам. инв. №

Подп. и дата

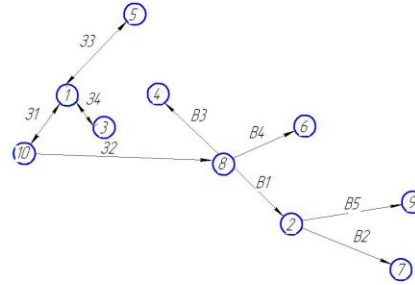
Изм. № подл.

Розмірний аналіз технологічного процесу

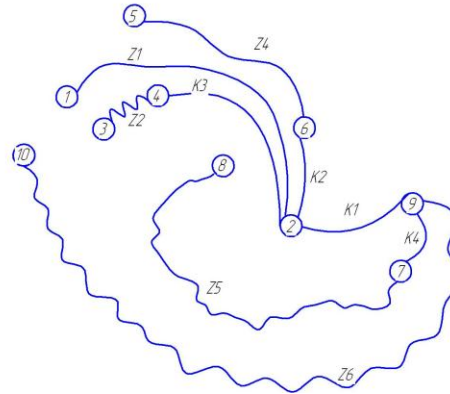
Розмірна схема технологічного процесу



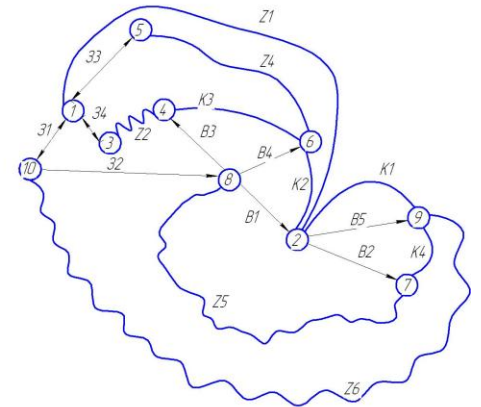
Похідний граф



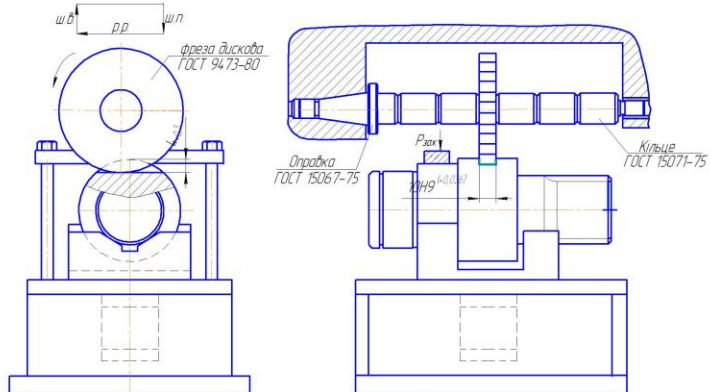
Вихідний граф



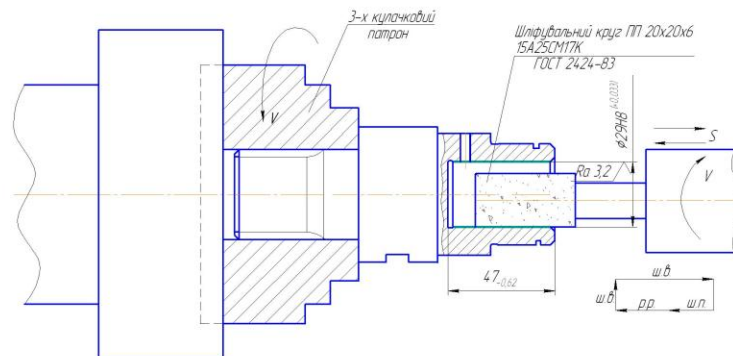
Суміщений граф



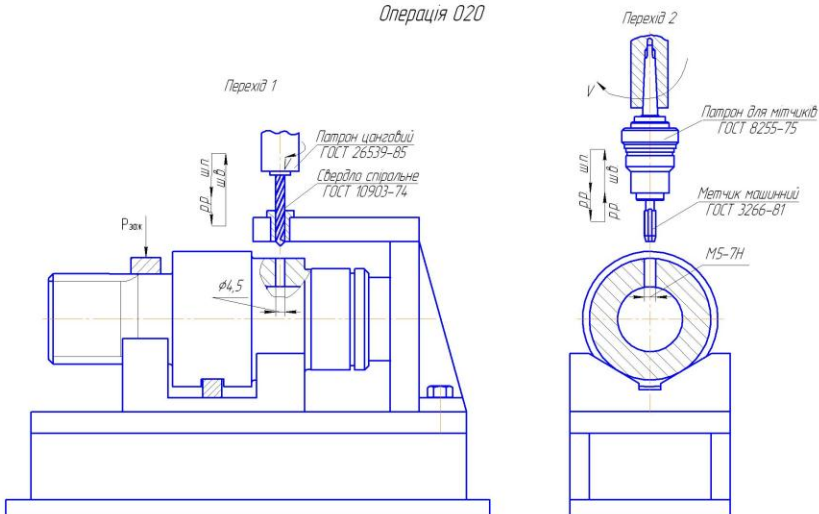
Операція 010



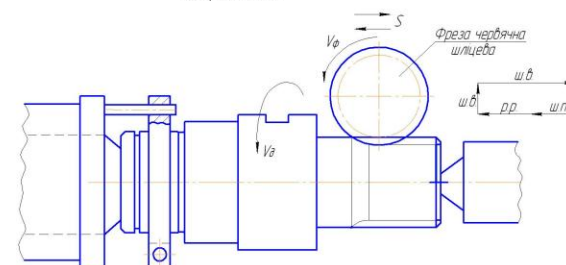
Операція 030



Операція 020



Операція 015



030	2	Шлифувати поверхню φ29H8	24,6	0,2	0,005	280				
	1	Встановити і закрити заготовку								
		Шлифувальна								
	3	Нарізати різь MS-7H	7,1	-	1	90				
020	2	Свердлити отвір φ4,1	6,4	2,05	0,15	500				
	1	Встановити і закрити заготовку								
		Свердильна								
		2H118								
	2	Фрезерувати шлиць	25,2	2	1,2	100				
015	1	Встановити і закрити заготовку								
		Фрезерна								
		5250A								
	2	Фрезерувати лиску 1	31,4	4	1,1	125				
010	1	Встановити і закрити заготовку								
		Фрезерна								
		5350								
№ операції	№ пер.	Назва операції	Обладнання		$V_{\text{шп}}$	f_z	$t_{\text{шп}}$	$S_{\text{шп}}$	$\rho_{\text{шп}}$	Режими різання

08-26 ДП035.00.300

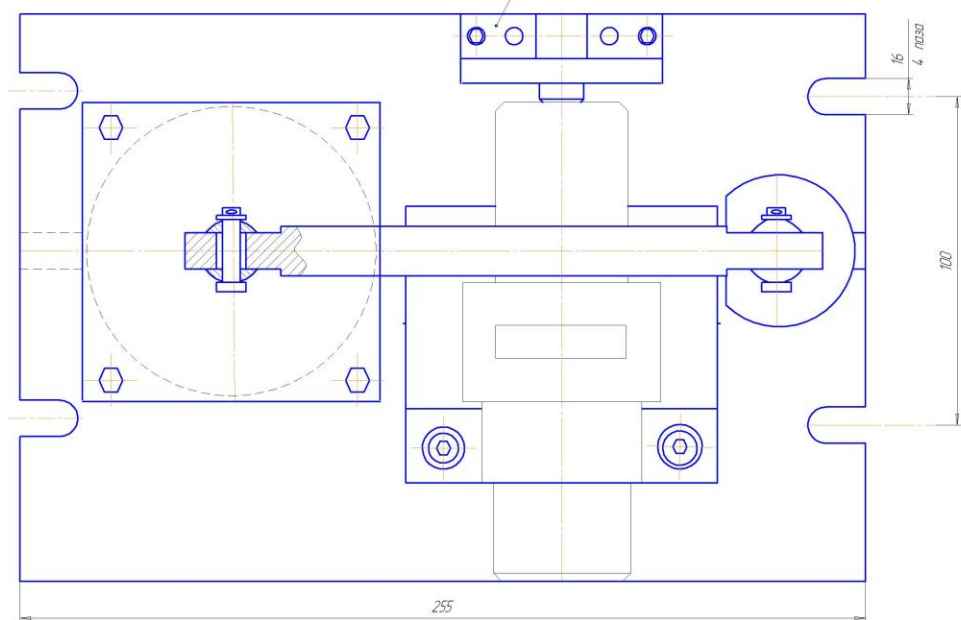
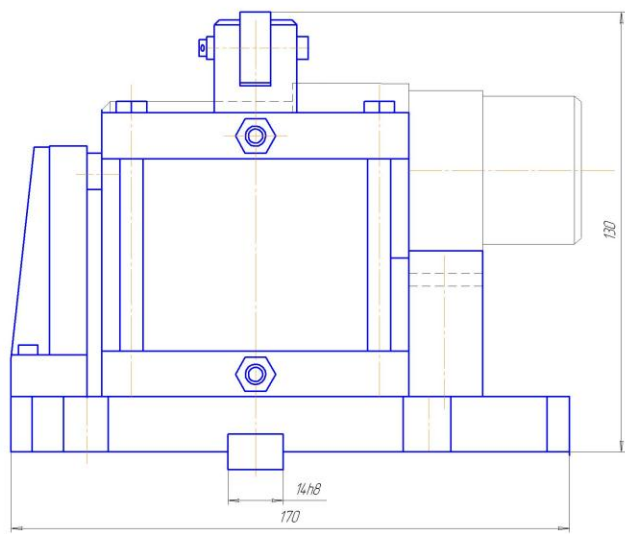
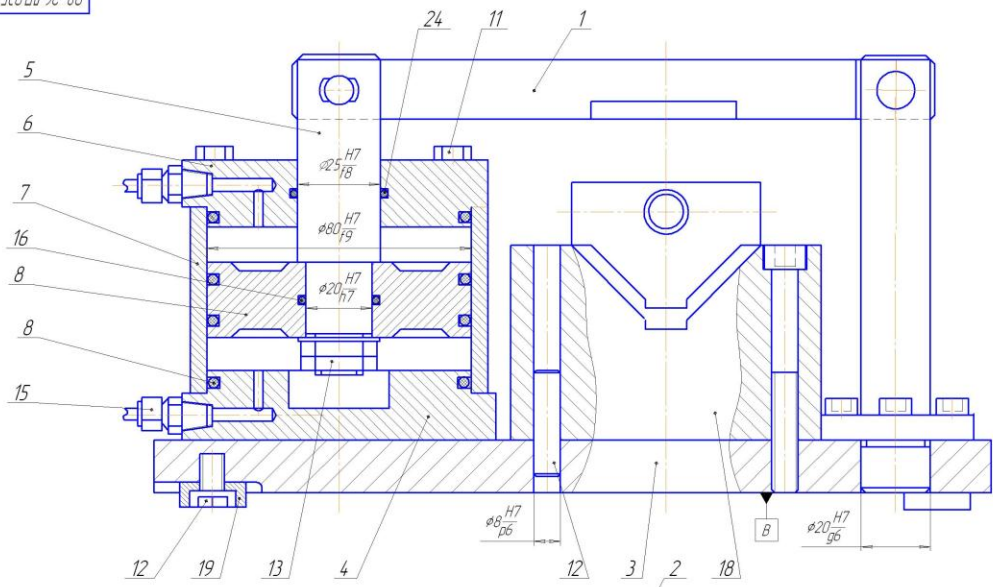
Карти налагоджень на операції 010, 015, 020, 030

№ докум.	№ докум.	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Розроб.	Виконав.	Перевір.	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Діагн.	Білоусов ХП						
Головний							
Накази	Сабінов ВВ						
Зам.	Сабінов ІО						

Корисність

Формат А1

Діагн. Білоусов ХП
 Головний Сабінов ВВ
 Зам. Сабінов ІО
 Лист 1 з 1



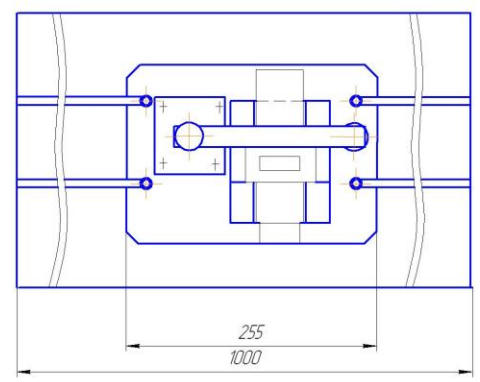
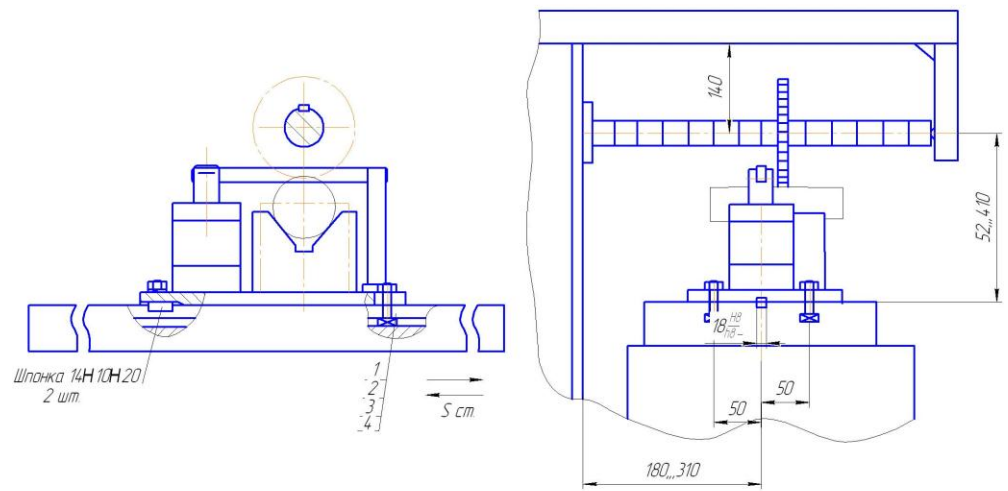
Технічна характеристика
 1. Затисна сила P = 6870 Н
 2. Тиск повітря в магістралі р=0,4 МПа
 3. Хід штака 20 мм

Технічні вимоги
 1. Розміри для довідок
 2. Штук пневмоциліндра повинен рухатись плавно без перекосів
 3. Кріпоти пристосування при монтажі

				08-26 ДП.035.01.000 СК		
Код СК	М.введення	Лист	Контр.	Лист	Кількість	Листів
08-26	03.05.2011	11				11
Вироб	Київський завод					
Проб	Київський завод					
Контр						
Масштаб	1:1					
Матеріал	Сталь 45					
Маса	0,8 кг					
				ВНТЗ ст.гр. 11М-14сп		
				Фабрикат АТ		

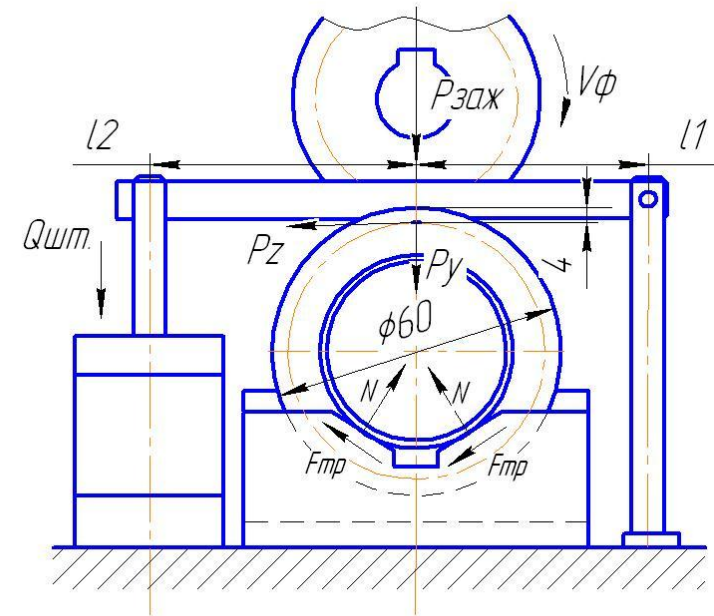
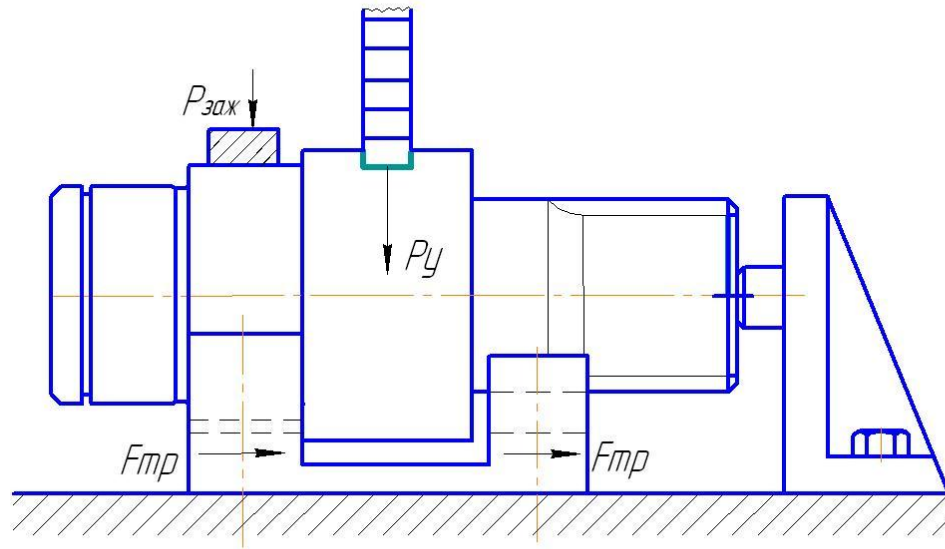
08-26 ДП.035.01.000 СК
 03.05.2011
 11
 Київський завод
 Київський завод
 1:1
 Сталь 45
 0,8 кг

Монтаж пристосування на верстаті



- 1 Болт М14-6g Н 45.05 ГОСТ 13152-67 4 шт
- 2 Гайка М14-7H.05 ГОСТ 5915-70 4 шт.
- 3 Шайба 14.05 ГОСТ 18871-78
- 4 Шайба 14.65 ГОСТ 61102-74.

Схема для розрахунку сил закріплення



Затискна сила складає:

$$P_{зак} = (Q/l)(l_1 + l_2) \pi$$

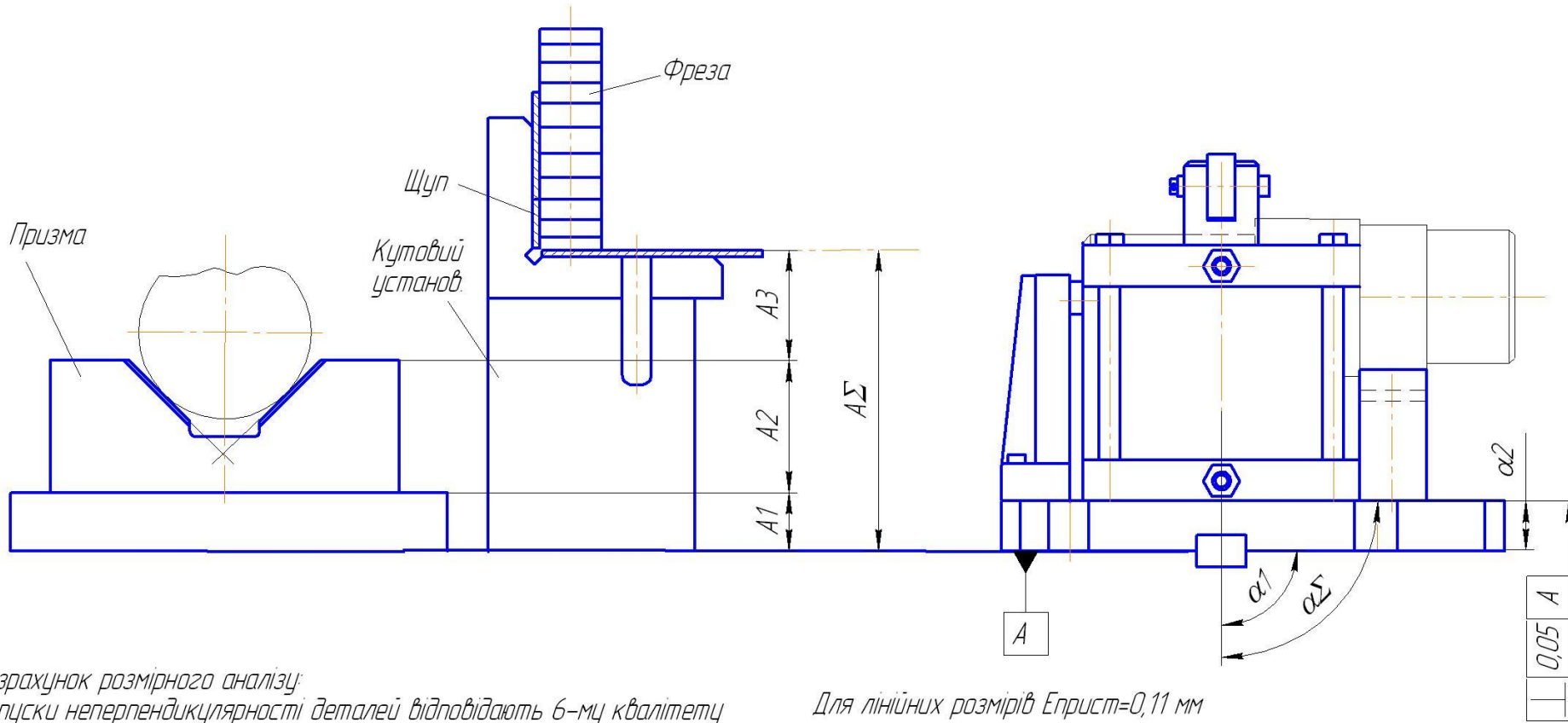
$$P_{зак} = 6870 \text{ Н}$$

Сила на штоку пневмоциліндра:

$$Q_{шт.} = (P_{зак} l_1) / ((l_1 + l_2) \pi)$$

$$Q_{шт.} = 2420 \text{ Н}$$

Розмірна схема пристосування



$$T(\alpha_1) = 0,016/250; \quad T(\alpha_2) = 0,01/100; \quad T(\alpha_\Sigma) = 0,05/250.$$

$$\delta(A_\Sigma) = \sum T_i = TA_1 + TA_2 + TA_3 = 0,05 + 0,05 + 0,02 = 0,11 \text{ мм}$$

$$E_{прст} \geq \delta(A_\Sigma) \quad 0,11 = 0,11$$

Допуски ланок в кутівій мірі складають:

$$T_k(\alpha_1) = \arctg 0,016/250 = 3,6 \cdot 10$$

$$T_k(\alpha_2) = \arctg 0,01/100 = 5,7 \cdot 10$$

$$T_k(\alpha_\Sigma) = \arctg 0,05/250 = 11,4 \cdot 10$$

$$\delta_k(\alpha_\Sigma) = 3,6 \cdot 10 + 5,7 \cdot 10 = 10,3 \cdot 10$$

$$\delta_k(\alpha_\Sigma) < T_k(\alpha_\Sigma); \quad 10,3 \cdot 10 < 11,4 \cdot 10$$

Умови по точності виконуються. Точність настройки $\pm 0,01$ мм.

08-26.ДП.035.00.003

Перв. примен.

Справ. №

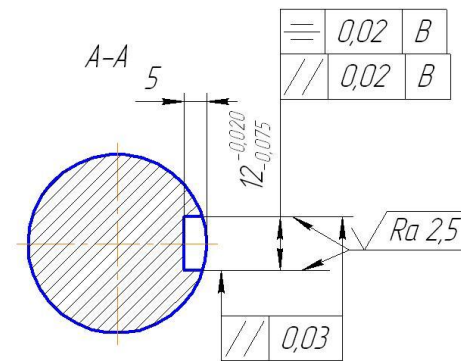
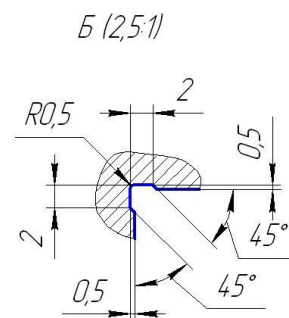
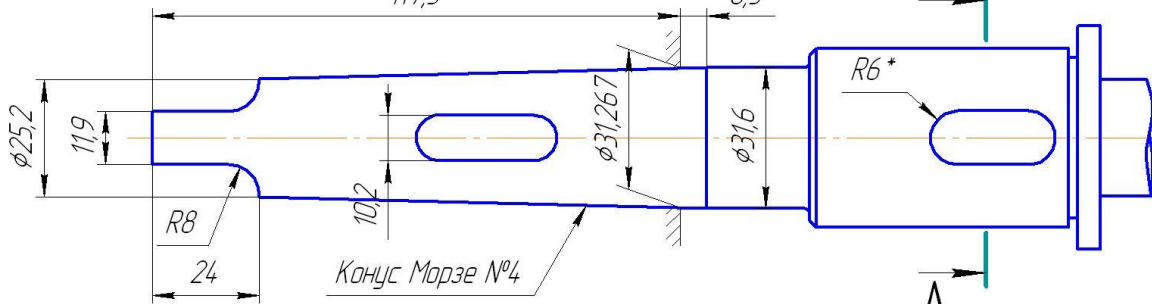
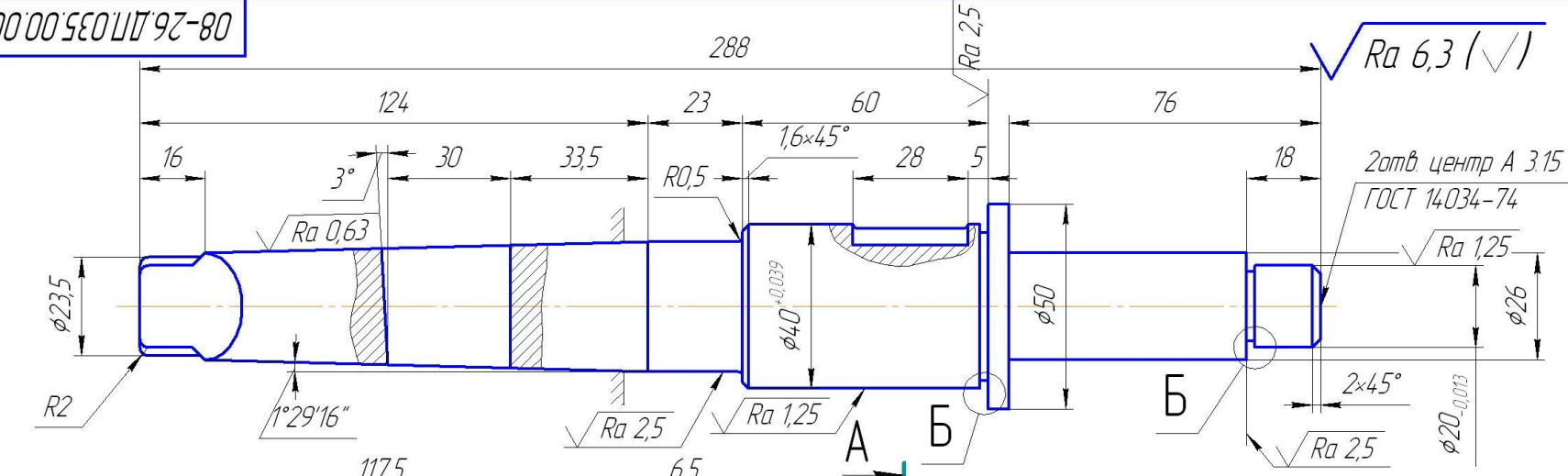
Подп. и дата

И/ИВ № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

И/ИВ № подл.



1. 37..42 HRC₃.
2. * Размер для доводки.
3. Гостри кромки притупити.
4. H12, h12, ±IT14/2

08-26.ДП.035.00.003			
Изм./Лист	№ док.им.	Подп.	Дата
Разраб.	Кольбедак ІВ		
Проб.	Цисанюк ЖП		
Т.контр.			
Н.контр.	Савуляк В.В.		
Чтв.	Сивак І.О.		
Вал ведучий		Лист	Масса
		1	1,84
		Листов	Масштаб
		4	1:1
Сталь 45 ГОСТ 1050-88		ВНТУ	
		ст. зр. 1ТМ-14сп	
Копировап		Формат А3	

08-26.ДП.035.00.004

$\sqrt{Ra\ 6,3}$ (✓)

Перв. примен.

Справ. №

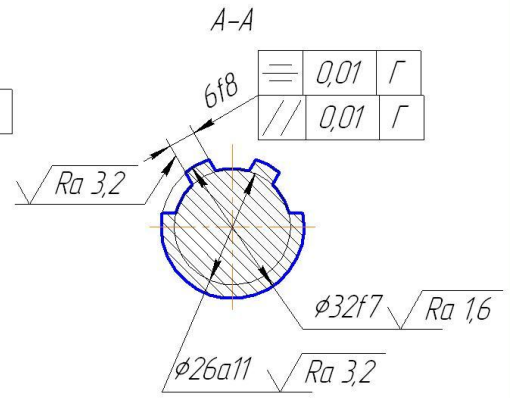
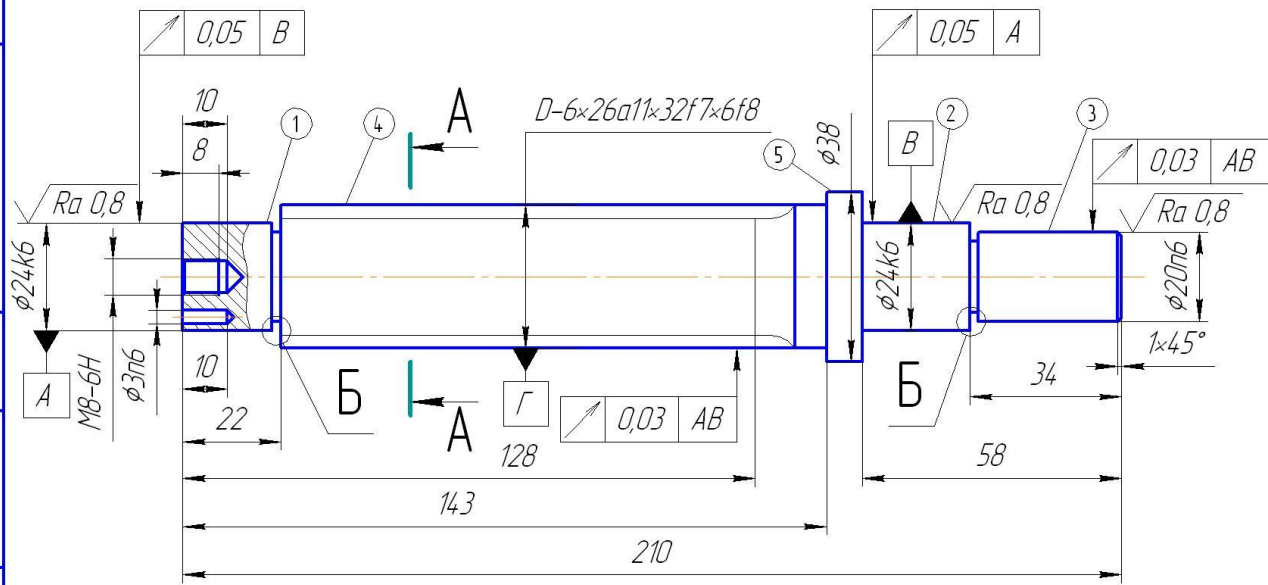
Подп. и дата

Ил.б. №

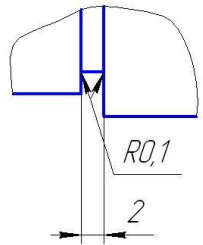
Ил.б. №

Подп. и дата

Ил.б. №



Б (2:1)

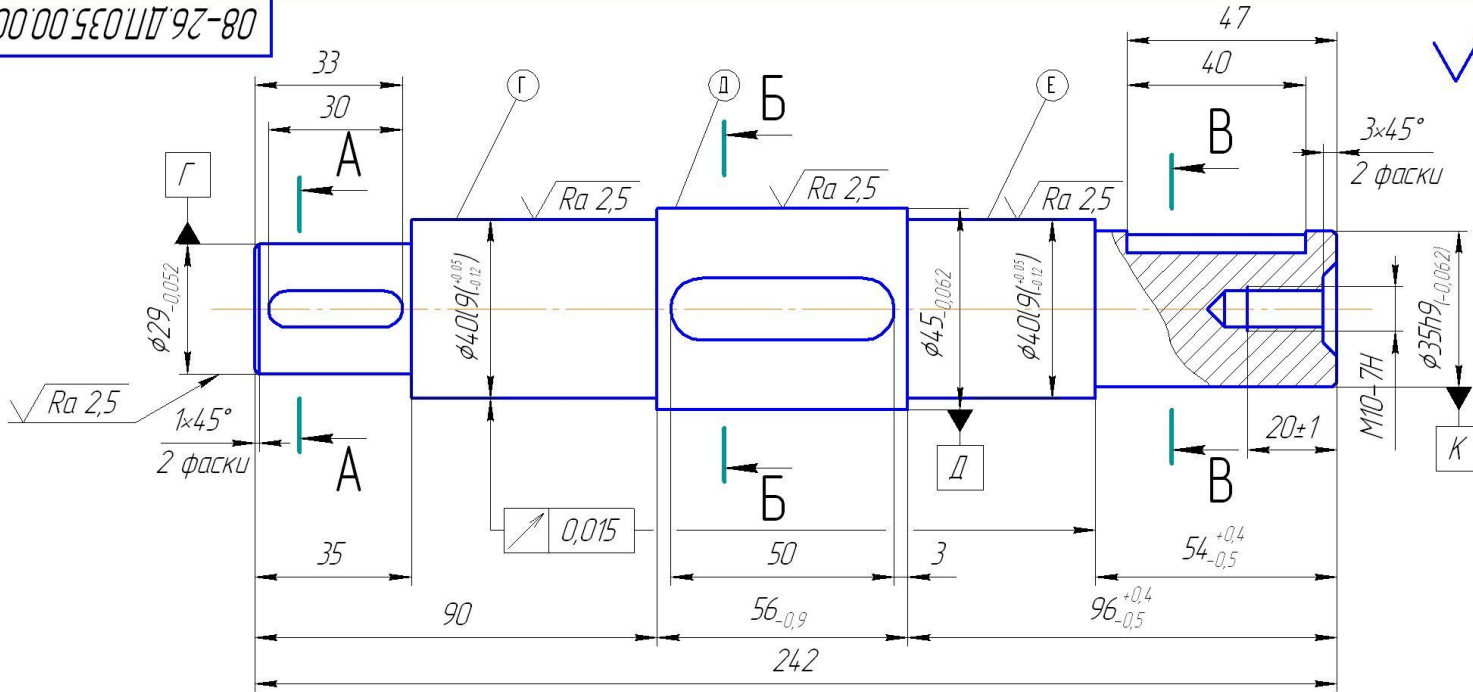


- 1. 260..280 HB
- 2. H14, h14, IT14/2

08-26.ДП.035.00.004						
Изм. Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Кольбадж И.В.			Вал		
Проб.	Цусанояк Ж.П.					
Т.контр.				Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
И.контр.	Савуляк В.В.					
Утв.	Сивак И.О.			ВНТУ ст. гр. 1ТМ-14сп		
Копировал				Формат А3		

08-26.ДП.035.00.005

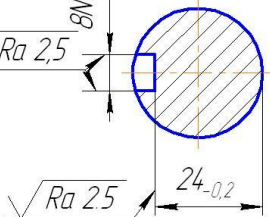
$\sqrt{Ra\ 6,3}$ (✓)



A-A

\equiv	0,03	Г
\parallel	0,03	Г

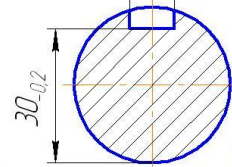
$8N9_{(-0,036)}$



B-B

\parallel	0,04	К
\equiv	0,04	К

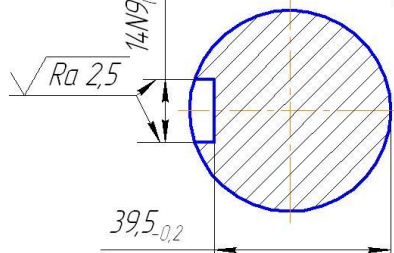
$10_{-0,036}$ $Ra\ 2,5$



B-B

\equiv	0,04	Д
\parallel	0,04	Д

$14N9_{(-0,043)}$



1. Радіальне биття поверхнь Г, Д, Е відносно осі деталі не більше 0,025 мм.
2. Нециліндричність поверхнь Г, Д, Е не більше 0,025 мм.
3. Радіуси заокруглень R0,5 мм.
4. 52...56 HRC.
5. H12, h12, $\pm IT12/2$.

08-26.ДП.035.00.005				
Вал		Лист	Масса	Масштаб
			1,6	1:1
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кольбедак ТВ			
Проб.	Цусяняк ЖП			
Г.контр.				
И.контр.	Савуляк В.В.			
Этб.	Сивак Ю.			
Сталь 40 ГОСТ 1050-88			Лист	3
			Листов	4
			ВНТУ,	
			ст. гр. 1ТМ-14сп	

Копировал

Формат А3

Лев. прилик
Справ. №
Підп. і дата
Вказ. шиф. № Інв. № дідл.
Підп. і дата
Інв. № подл.

908-26.ДП.035.00.006

Лист пружин

Справ. №

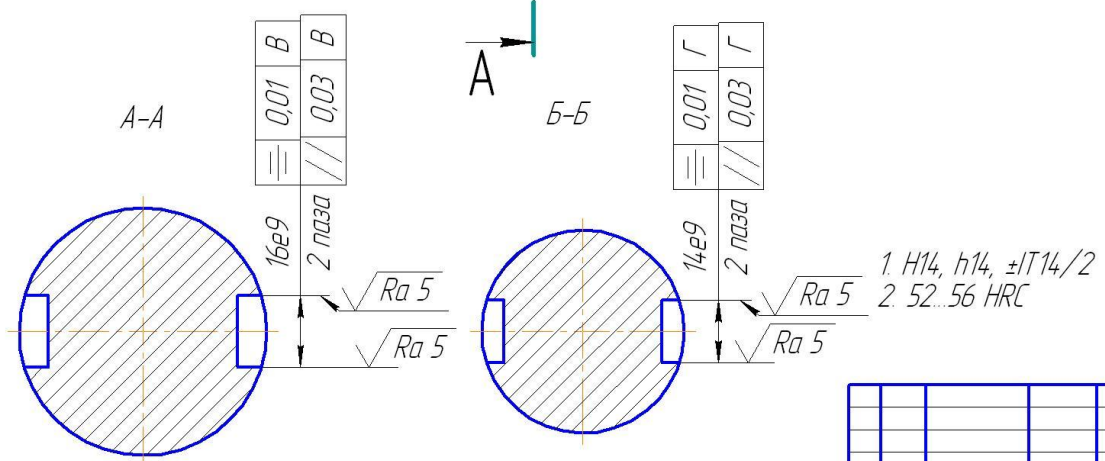
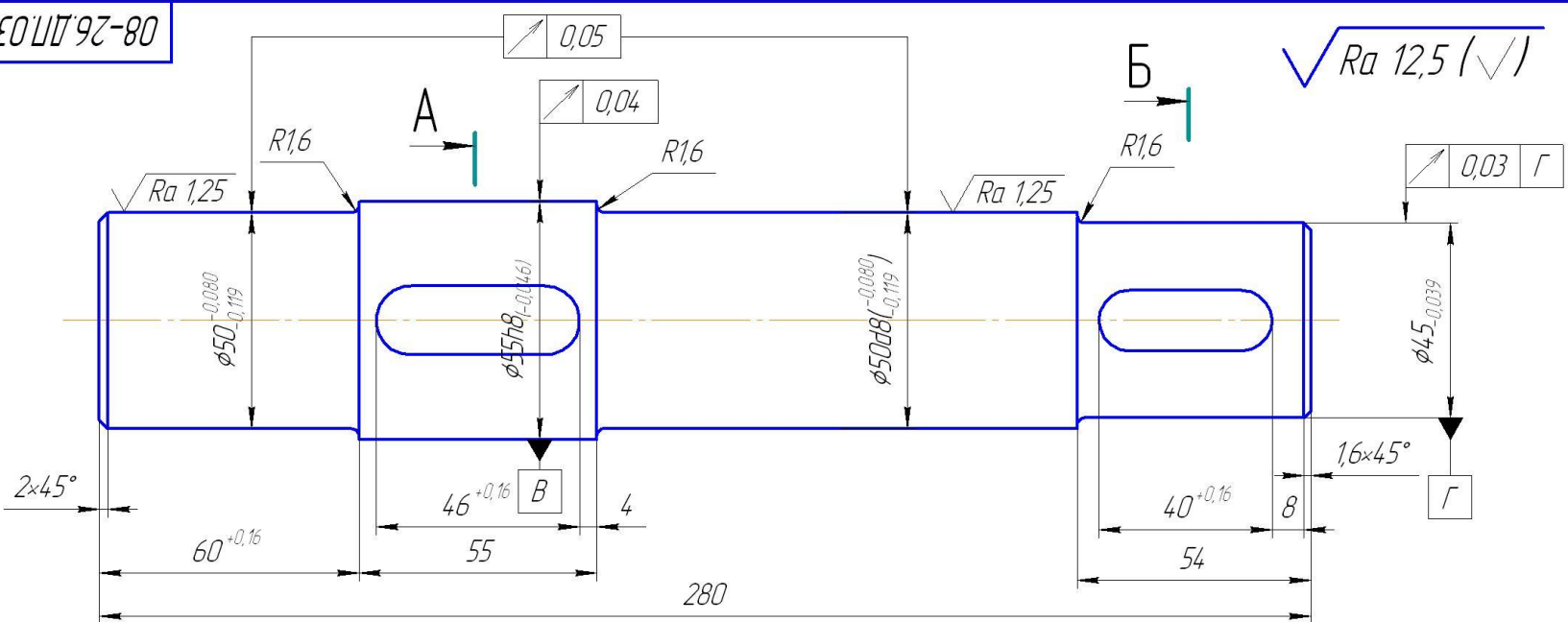
Лист и дата

Лист № докум.

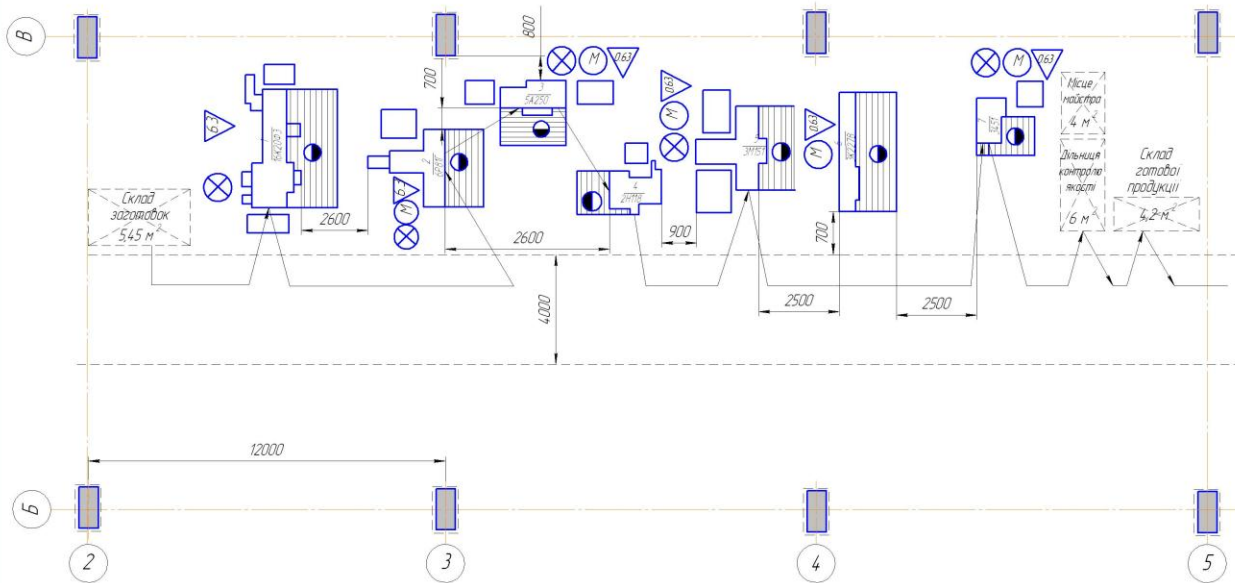
Взам. инв. №

Лист и дата

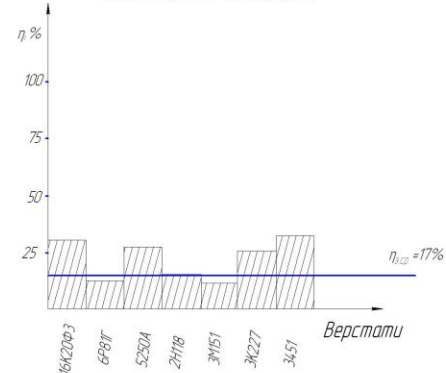
Лист № лист



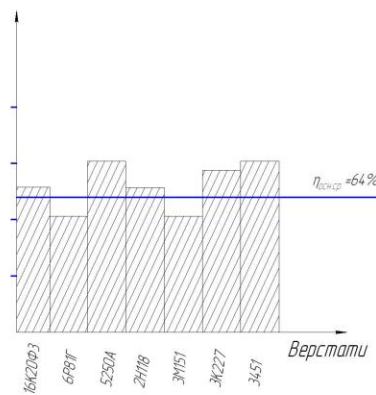
908-26.ДП.035.00.006				Лист	Масса	Масштаб
Вал					2,04	1:1
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 4	Листов 4
Разраб.	Кольцевой ТВ				Сталь 45 ГОСТ 1050-88	
Проб.	Дусанюк ХТ				ВНТУ, ст. гр. 17М-14сп	
Т.контр.					Формат А3	
И.контр.	Савуляк В.В.				Копировал	
Утв.	Сивак Ю.					



Графік завантаження обладнання

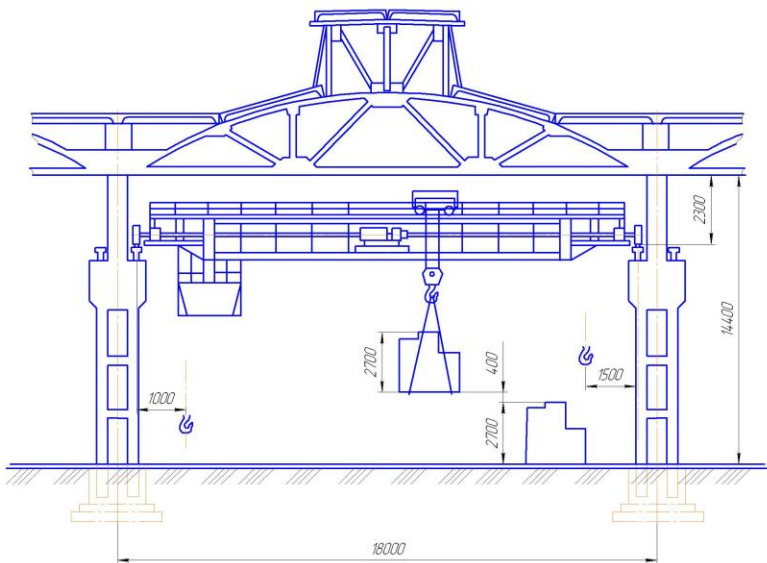


Графік Використання обладнання за основним часом



Технічна характеристика дільниці

- Площа дільниці, м^2
 - загальна - 194,6
 - виробнича - 175
 - допоміжна - 19,6
- Кількість працюючих, чол
 - робітників основних - 7
 - допоміжних - 2
 - ІТР - 2
 - службовців - 1
- Верстатів - 7



				08-26 ДП 035 00 800 ЗВ		
Лист	№ докум.	Титул	Лист	Масштаб	1:1	
План дільниці				Лист	175	
				ВНУ		
				ст зр. ТМ-14сп		
				директор АТ		

**Техніко-економічні показники спроектованого технологічного процесу та
дільниці механічної обробки**

Показники	По базовому варіанту	По розробленому технологічному процесу
Маса деталі, кг	1,56	1,56
Маса заготовки, кг	4,2	2,36
Коефіцієнт використання матеріалу заготовки	0,44	0,7
Основний час обробки деталі, хв.	12,05	7,78
Штучно-калькуляційний час обробки деталі, хв.	26,48	12,39
Середній розряд робітників	8	5
Кількість верстатів	12	7
Площа, зайнята верстатами, м ²	300	175
Кількість працюючих, чол.	24	12
Капітальні вкладення, грн.	–	515123,03
Собівартість деталі, грн.	59,02	44,83
Річний економічний ефект, грн.	–	235980
Термін окупності капітальних вкладень, років	–	2,18

Дякую за увагу!