

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

Кафедра ТАМ

Дипломний проект

на тему:

Дільниця механічної обробки деталі типу “Кришка Ц50.25.250.01”

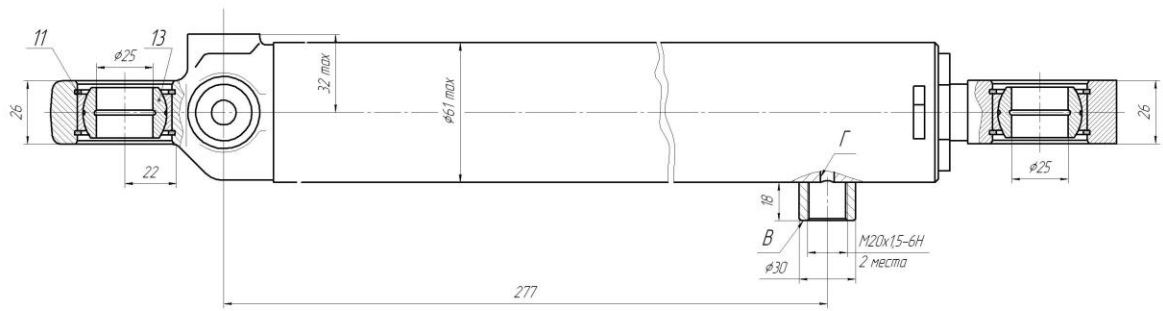
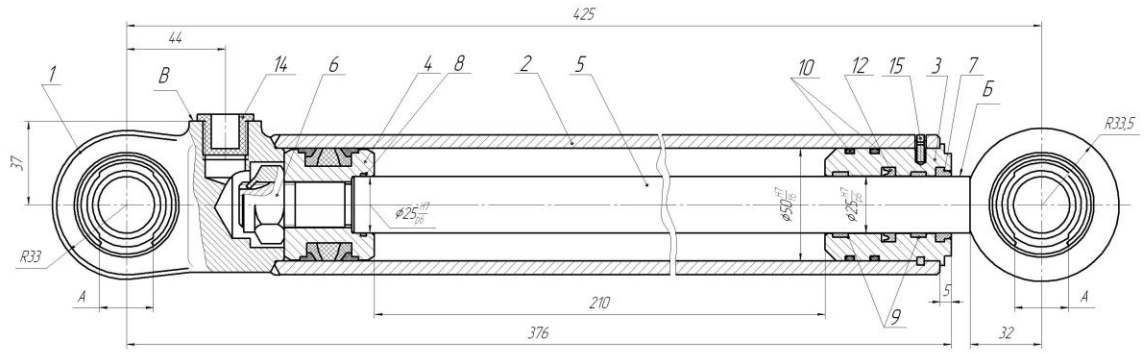
Виконав: ст. гр. 1ТМ-14сп

Левицький Д.В.

Керівник: к.т.н., доц. каф. ТАМ

Репінський С.В.

Вінниця ВНТУ, 2015



- Технічні вимоги
1. Розміри для довідок
 2. Зборка заардуєних деталей не дозволяється
 3. Гумові деталі і ущільнювачі елементи перед зборкою змастити моторним маслом
 4. Гайка поз 6 повинна бути затягнута моментом 65-80 Нм (6,5-8 кгс·м). Після затяжки циліндричну частину гайки втеплити в канавці штака поз 5, на 2 мм не менше ніж в двох місцях
 5. При встановленні підшипників поз А розмістити перпендикулярно до осі циліндра
 6. Внутрішні кільця підшипників, поз 13, поверхня Б штака торці В / різьби внаслідок западіння фарбування
 7. Гідросциліндр випробувати по програмі і методиці випробувань
 8. В процесі зборки корпусу гідросциліндра з паринем отві Т повинен бути заглищений технологічною прорізкою з полімерного матеріалу
 9. Інші технічні вимоги по ТУ У 337-05786057-107-95

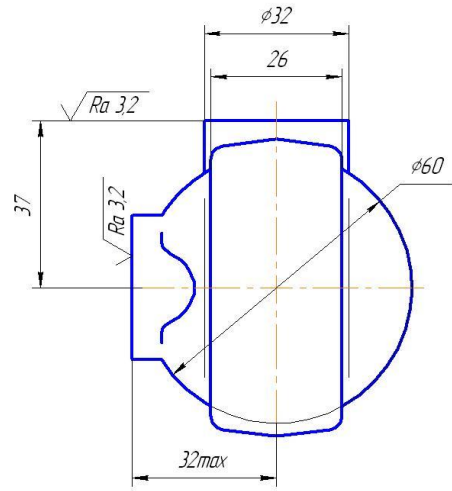
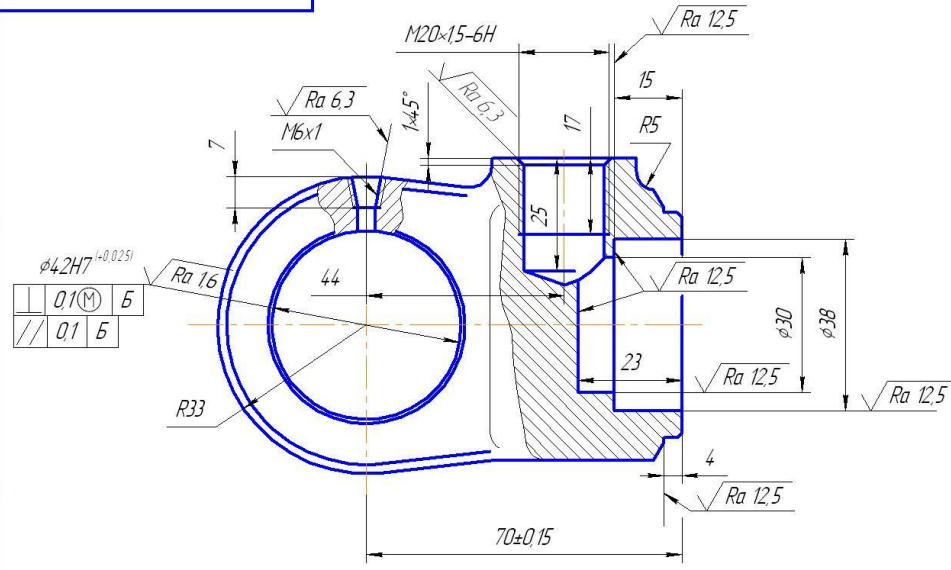
				08-26 ДП012101000 СК				
Мат	Мат	Лист	Лист	Гідросциліндр Ц50.25.210.011		Лист	Лист	Лист
Розроб	Виконав	Перевірив	Лист	Складальні креслення		6.6	11	
Голова	Голова	Голова	Голова	ВНТЧ				
Начальник	Складальник	В.В.	В.В.	ст зр 11М-14сп				
Менеджер	Кабачок	І.О.	І.О.	Фабрика А1				

08-26.ДП.012.01.001

✓ Ra 16 (✓)

Левб. приткен

Справ. №



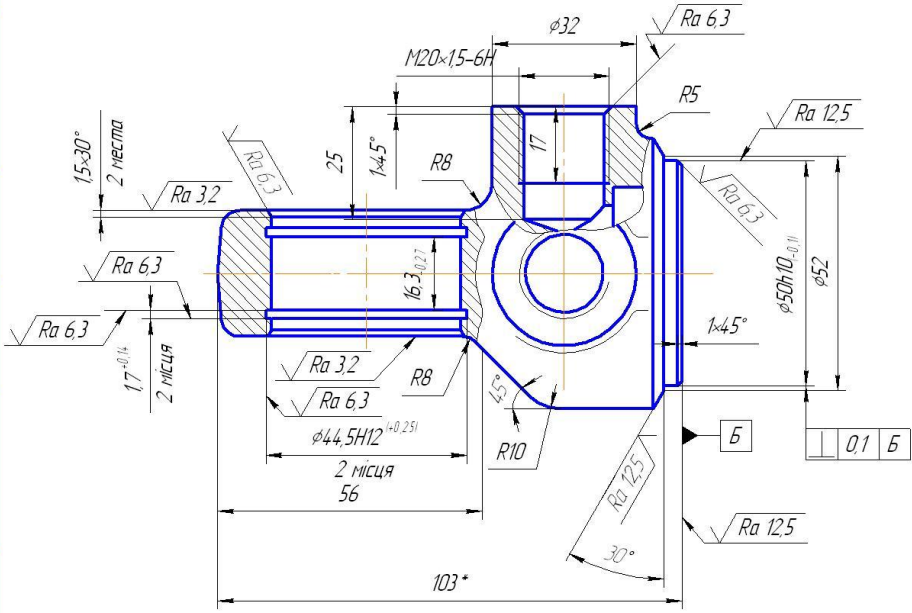
Прав. и дата

Лист №

Взам. инв. №

Прав. и дата

Лист №

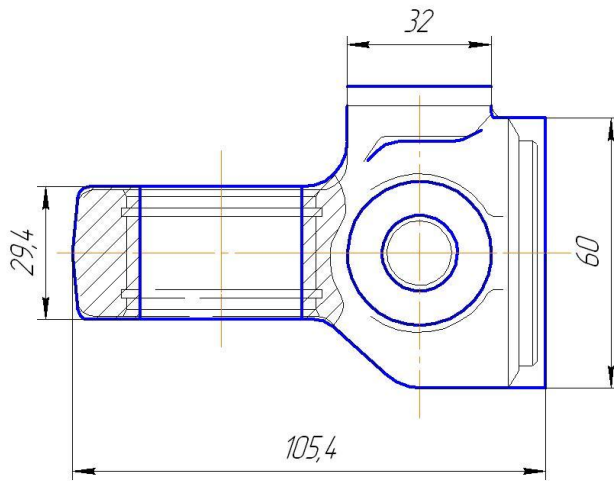
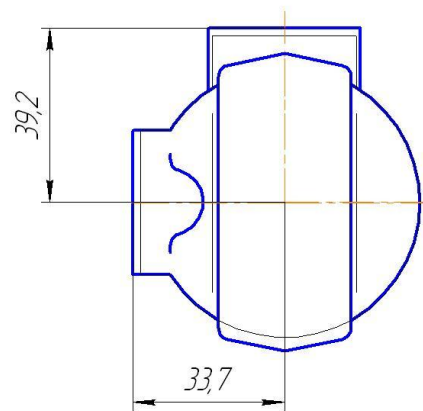
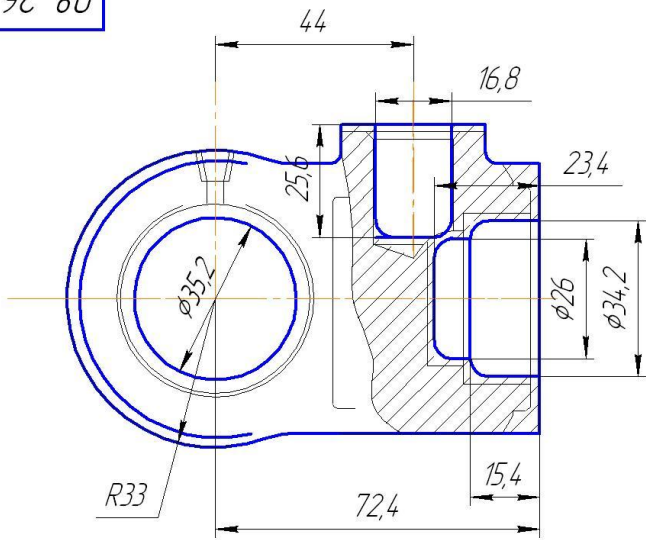


- *Разміри для довідок.
- H14; h14; ± $\frac{j_{14}}{2}$.

08-26.ДП.012.01.001			
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.
Разраб.	Левицкий Д.В.		
Проб.	Регинский С.В.		
Т.контр.			
Н.контр.	Савуляк В.В.		
Утв.	Сидак Ю.		
Кришка Ц50.25.250.01		Лит.	Масса
			1,15
		Лист	Листов
			1
Сталь 35Л ГОСТ 977-88		ВНТУ, ст. гр. 17М-14сп	
Копировал Ефремов		Формат А3	

08-26.ДП.012.01.001

✓ Ra 16



1. Точність виливка 11-6-13-11-6 ГОСТ 26645-85
2. Маса 1,15-1,39-1,46-1,54 ГОСТ 26645-85
3. Невказані ливарні рядіуси R12 мм, формувальні нахили 2°40'
4. На необробленій поверхні допускаються раковини до φ2 та заглиблення не більше 2 мм.

Лист приточен

Стор. №

Лист. і дата

Лист. № дод.

Взам. шк. №

Лист. і дата

Лист. № лист.

					08-26.ДП.012.01.001			
Мат.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Кришка (виливок)	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Лесницький Д.В.						1,54	1:1
Проб.	Ретінський С.В.					Лист	Листов	1
Т.контр.								
Н.контр.	Савуляк В.В.				Сталь 35Л ГОСТ 977-88			
Утв.	Сивак І.О.							
					Копирвал			ВНТУ, ст. гр. 1ТМ-14сп Формат А3

Маршрут механічної обробки

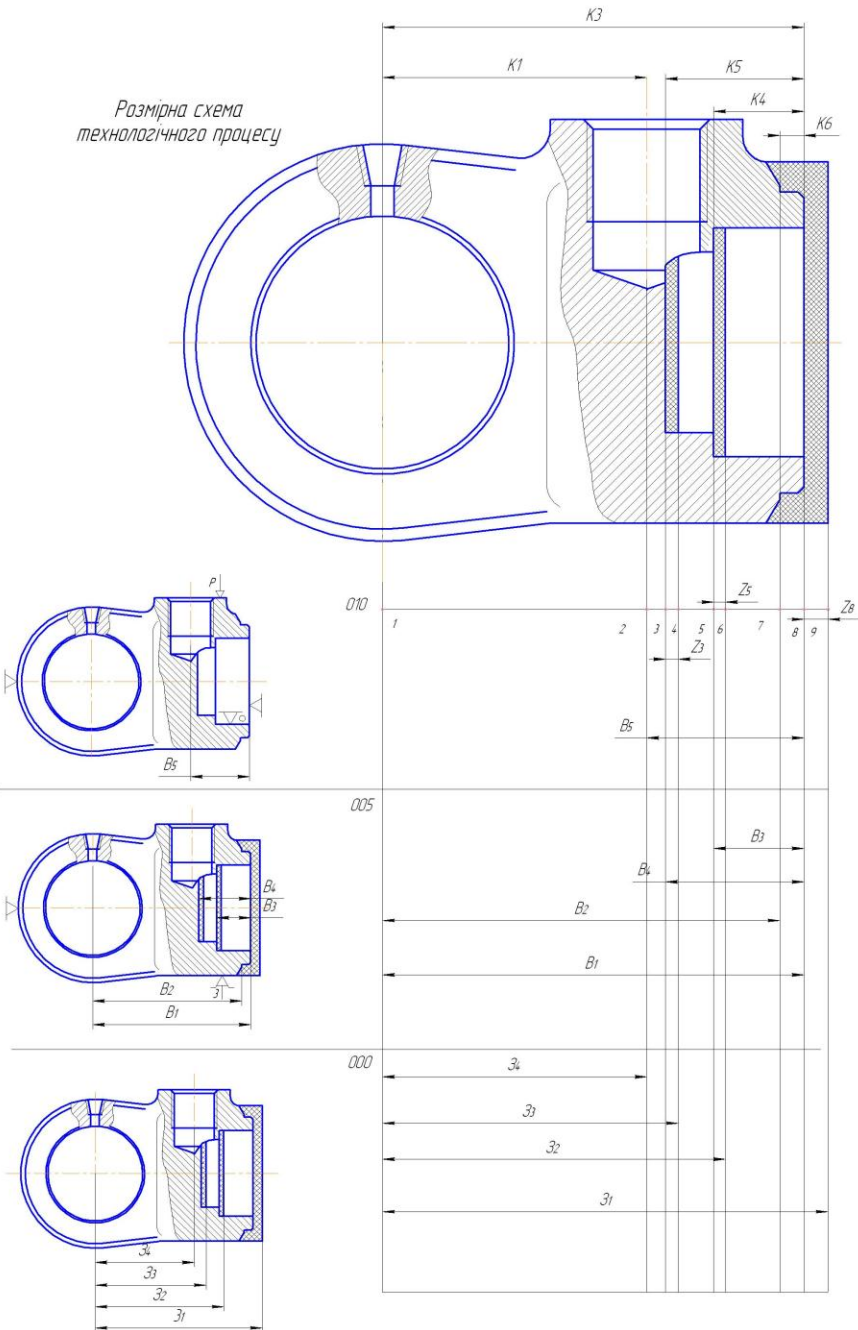
№оп	Зміст переходів та найменування операцій	Ескіз обробки, схема установки	Овладнання
005	<p>Токарно-револьверна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити, зняти деталь. 2. Точити поверхні 1 однократно, 2 попередньо, 3 однократно. 3. Точити поверхню 2 остаточно. 4. Точити фаску 4 однократно. 5. Точити фаску 5 однократно. 6. Розточити пов 6, 7 з підізнанням торців однократно. 		<p>Токарно-револьверний верстат з ЧПК 1В340Ф30</p>
010	<p>Багатоцільова</p> <p>Позиція 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити, зняти деталь. 2. Фрезерувати поверхню 1 попередньо. 3. Фрезерувати поверхню 1 остаточно. 4. Розсверділити отвір 2. 5. Точити фаску 3 однократно. 6. Нарізати різьбу в отворі 2. 7. Сверділити отвір 4. 8. Нарізати різьбу в отворі 4. 9. Повернути деталь на 90°. <p>Позиція 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Фрезерувати поверхню 5, 6 попередньо. 11. Фрезерувати поверхню 5, 6 остаточно. 12. Розсверділити отвір 7. 13. Точити фаску 8 однократно. 14. Нарізати різьбу в отворі 7. 15. Розточити отвір 9 попередньо. 16. Розточити отвір 9 попередньо. 17. Розточити отвір 9 попередньо. 18. Точити фаску 10 однократно. 19. Фрезерувати паз 11 однократно. 20. Повернути деталь на 180°. 		<p>Горизонтально-фрезерний верстат 6.306МФ4</p>

Маршрут механічної обробки (продовження)

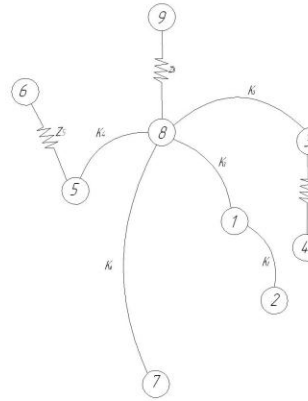
1	2	3	4
	<p style="text-align: center;">Позиція 3</p> <p>21. Фрезерувати поверхню 12 попередньо.</p> <p>22. Фрезерувати поверхню 12 остаточно.</p> <p>23. Точити фаску 13 однократно.</p> <p>24. Фрезерувати паз 14 однократно.</p> <p>25. Розточити отвір 9 остаточно.</p>	<p style="text-align: center;">Позиція 3</p> <p style="text-align: right;">$\sqrt{Ra\ 12,5\ (V)}$</p> <p style="text-align: right;">H14, h14, ±JH14/2</p>	<p style="text-align: center;">Горизонтально-фрезерний верстат 6306МФ4</p>

Розмірний аналіз технологічного процесу

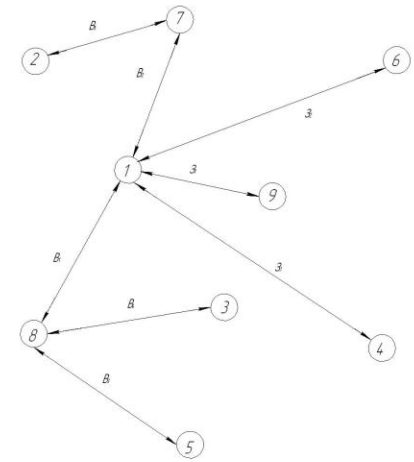
Розмірна схема технологічного процесу



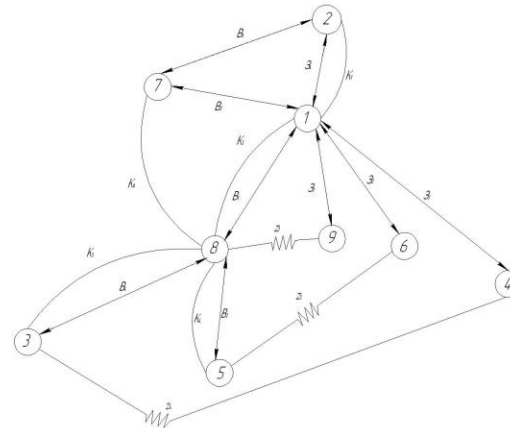
Вихідне граф - дерево



Похідне граф - дерево



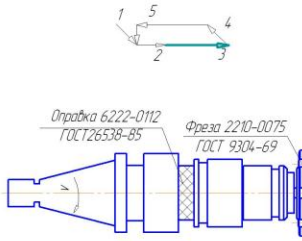
Суміщене граф - дерево



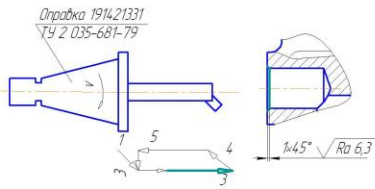
Рівняння технологічних розмірних ланцюгів

№ р-ня	Розрахункове рівняння	Вихідне рівняння	Шуканий розмір
1	$-K_2 + B_1 = 0$	$K_2 = B_1$	B_1
2	$-K_4 + B_3 = 0$	$K_4 = B_3$	B_3
3	$-K_5 + B_4 = 0$	$K_5 = B_4$	B_4
4	$-K_1 + Z_4 = 0$	$K_1 = Z_4$	Z_4
5	$-K_6 - B_5 - Z_4 + B_1 = 0$	$K_6 = -B_5 - Z_4 + B_1$	B_5
6	$-K_6 - B_2 + B_1 = 0$	$K_6 = -B_2 + B_1$	B_2
7	$Z_3 - Z_2 + B_1 - B_1 = 0$	$Z_3 = Z_2 - B_1 - B_3$	Z_2
8	$-Z_2 - Z_1 + B_1 = 0$	$Z_2 = Z_1 - B_1$	Z_1
9	$B_1 + B_4 - Z_4 - Z_3 = 0$	$Z_4 = B_1 + B_4 + Z_3$	Z_3

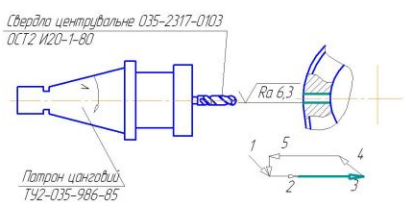
Перехід 2,3 (10,11)



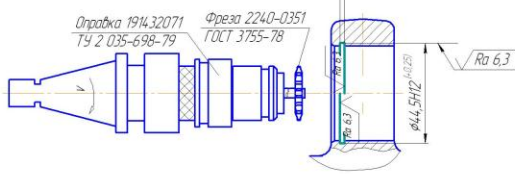
Перехід 5, 13



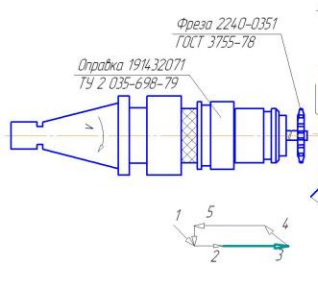
Перехід 6



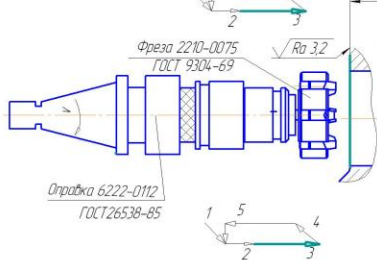
Перехід 19



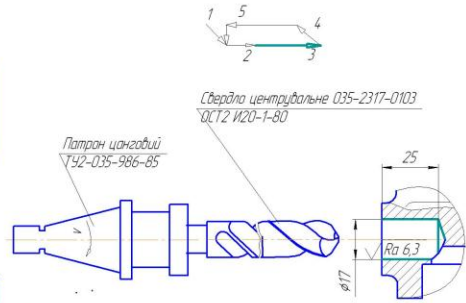
Перехід 24



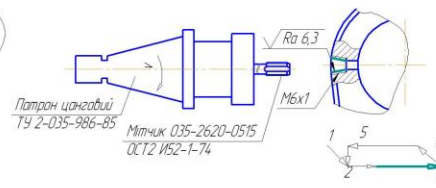
Перехід 21,22 (10,11)



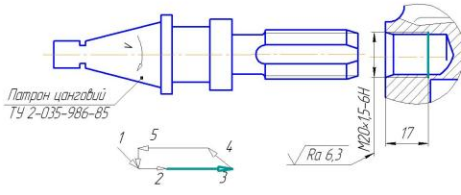
Перехід 4, 12



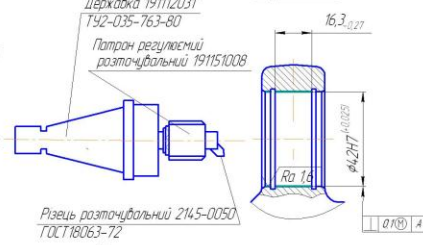
Перехід 7



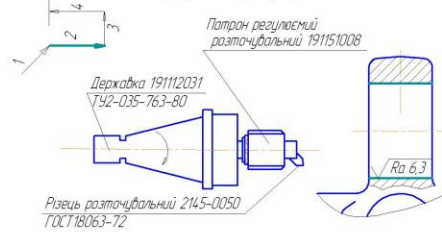
Перехід 8, 14



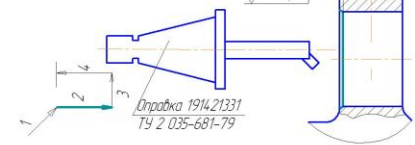
Перехід 25



Перехід 15, 16, 17

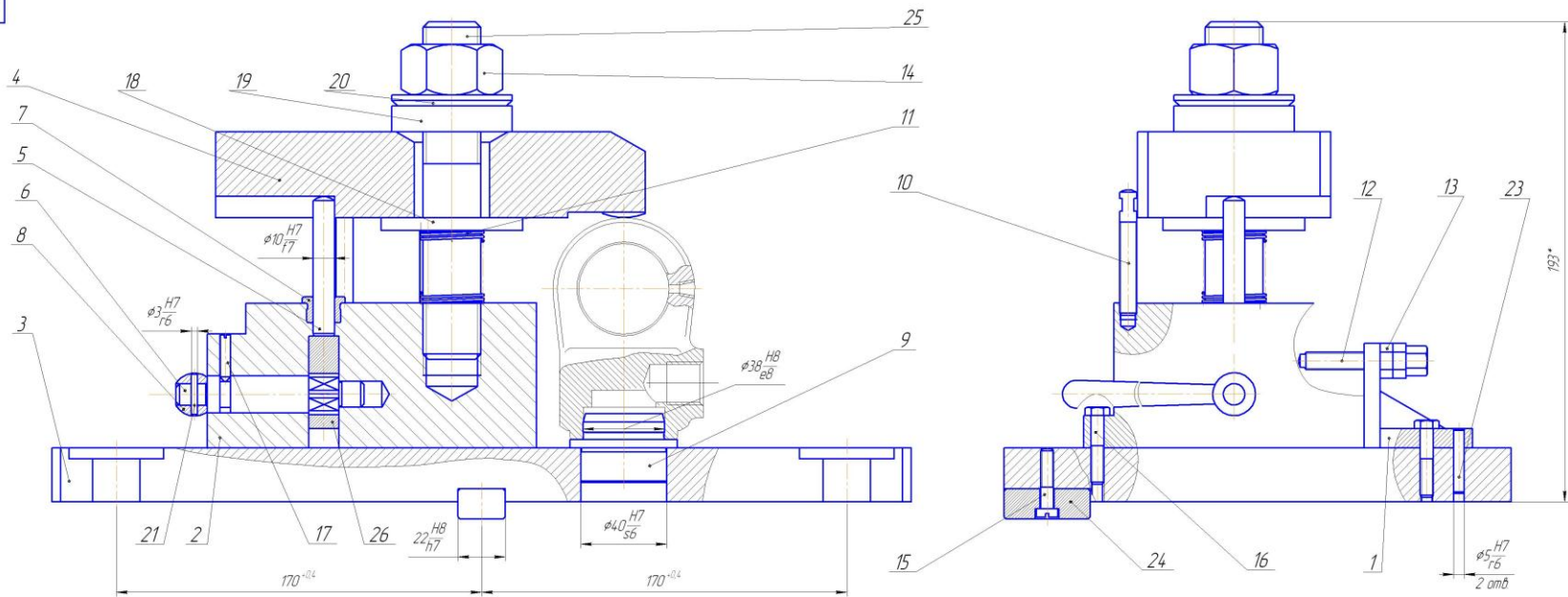


Перехід 18, 23



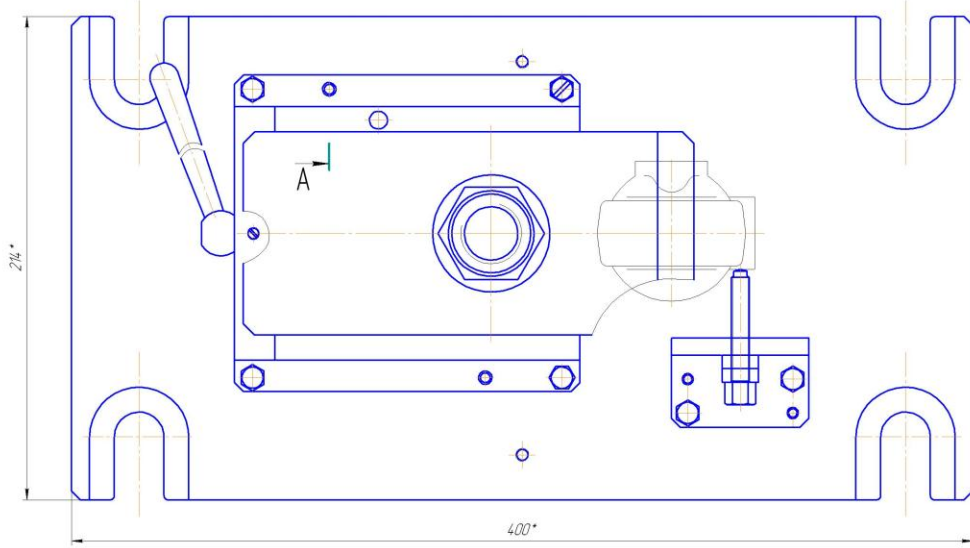
№	Назва операції	Інструмент	Відсоток	Час	Висота	Температура	Скорості	Кут	Повторюваність
25	Розточити отвір 9 остаточно		95	0,8	1000	0,3			
24	Фрезерувати канавку 14 однократно		22	2	125	0,15			
23	Точити фаску 13 однократно		10	15	800	0,35			
22	Фрезерувати поверхню 12 остаточно		22	0,8	125	0,15			
21	Фрезерувати поверхню 12 попередньо		22	2	125	0,15			
19	Фрезерувати канавку 11 однократно		22	2	125	0,15			
18	Точити фаску 10 однократно		10	15	800	0,35			
17	Розточити отвір 9 попередньо		95	0,8	1200	0,3			
16	Розточити отвір 9 попередньо		95	1	1000	0,3			
15	Розточити отвір 9 попередньо		95	1,9	1000	0,3			
14	Нарізати різь в отворі 7		10	15	800	0,24			
13	Точити фаску 8 однократно		10	10	800	0,35			
12	Розсвердлити отвір 7		10	16	800	0,35			
11	Фрезерувати поверхню 5, 6 остаточно		22	0,8	125	0,15			
10	Фрезерувати поверхню 5, 6 попередньо		22	2	125	0,15			
8	Нарізати різь в отворі 2		10	15	800	0,24			
7	Нарізати різь в отворі 4		10	15	800	0,24			
6	Свердлити отвір 4 однократно		10	6	800	0,35			
5	Точити фаску 3 однократно		10	1	800	0,35			
4	Розсвердлити отвір 2		10	16	800	0,35			
3	Фрезерувати поверхню 1 остаточно		22	0,8	125	0,15			
2	Фрезерувати поверхню 1 попередньо		22	2	125	0,15			
Взаємодія									
Найменшання операції									
Обладнання									
Режими різання									
08-26 ДП 012 00 300									
Карта налагоджень									
Лист 1 з 1									
ВНТУ									
ст. гр. ІТМ-14сп									
Формат А1									

Лист 1 з 1



A

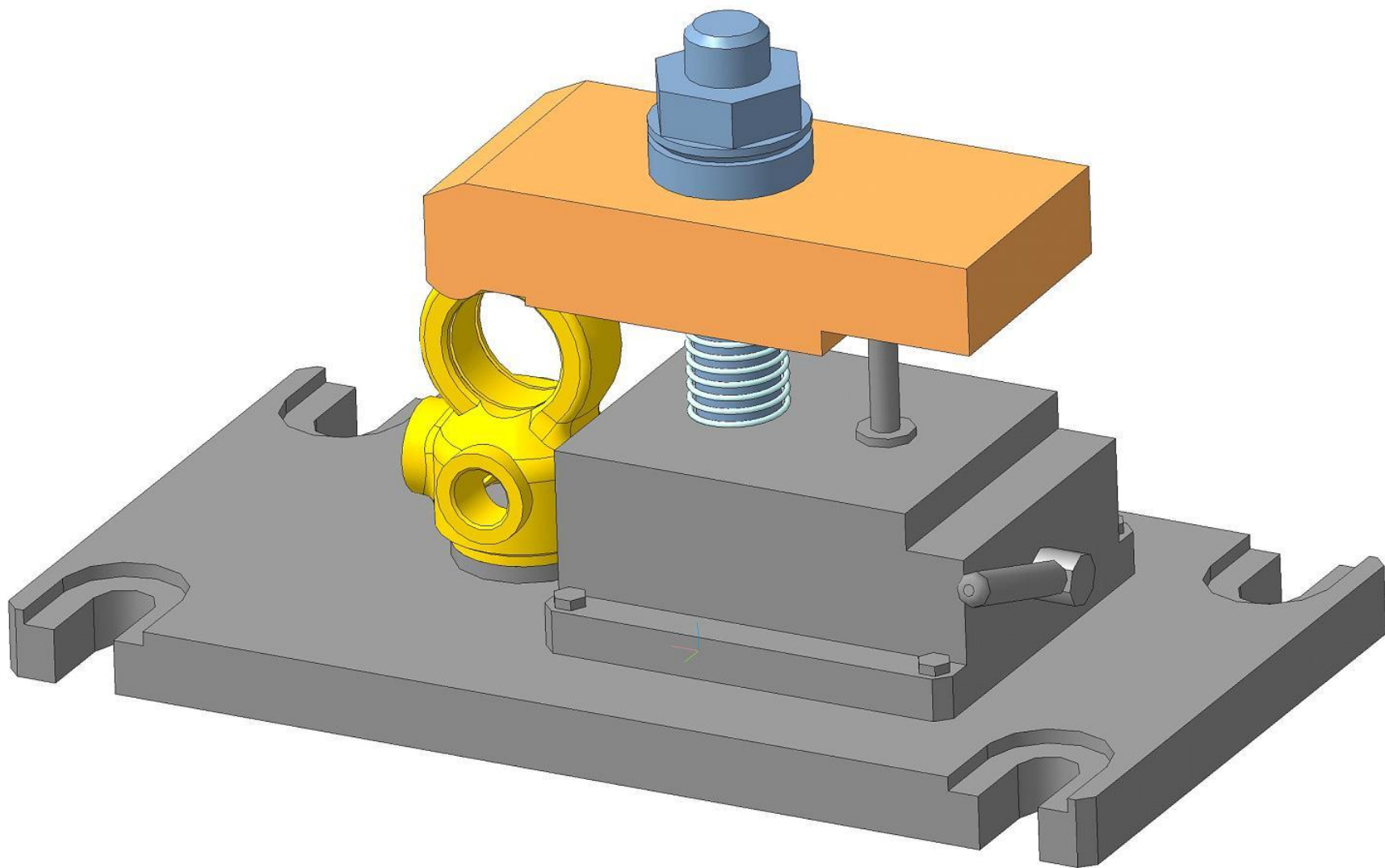
A-A



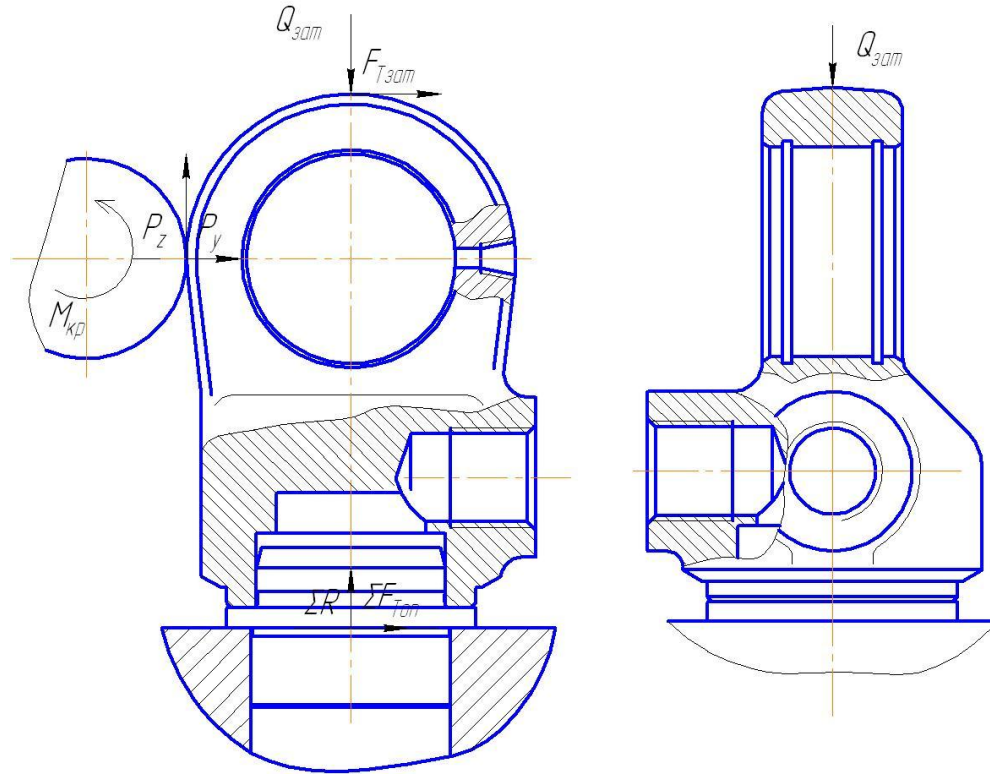
- 1 *Размеры для доводки
- 2 Сила зажатия $Q=8490$ Н
- 3 Точность изготовления $E_{\text{гр}}=0,076$ мм

				08-26 ДП 012.02.000 СК		
Исполн	И.И. Давыд	Техн	Л.В.И.	Приспособление для изготовления деталей на станках ДТО		
Разработ	Л.В.И.	Эксплуат	Л.В.И.	Складные крепления		
Провер	Л.В.И.			Лист	11	Листов 11
Начальн	Соборин В.В.			ВНТЧ		
Сред	Соболев И.И.			ст зр 11М-14сп		
				Изготовлен в Фрязино А1		

3D-модель верстатного приспособления



Розрахункова схема визначення сили закріплення



Проекція сил, які діють у вертикальній площині:

$$\sum P_z = 0$$

$$K_{зам} \times P_z - Q + \sum R = 0$$

$$Q = K_{зам} \times P_z + \sum R = 0$$

$$\sum P_y = 0$$

$$P_y - \sum F_{Топ} - F_{Тзам} = 0$$

$$\sum R = \frac{P_y - Q \times f_{Тзам}}{f_{Тос}}$$

$$Q = K_{зам} \times P_z + \frac{P_y - Q \times f_{Тзам}}{f_{Тос}}$$

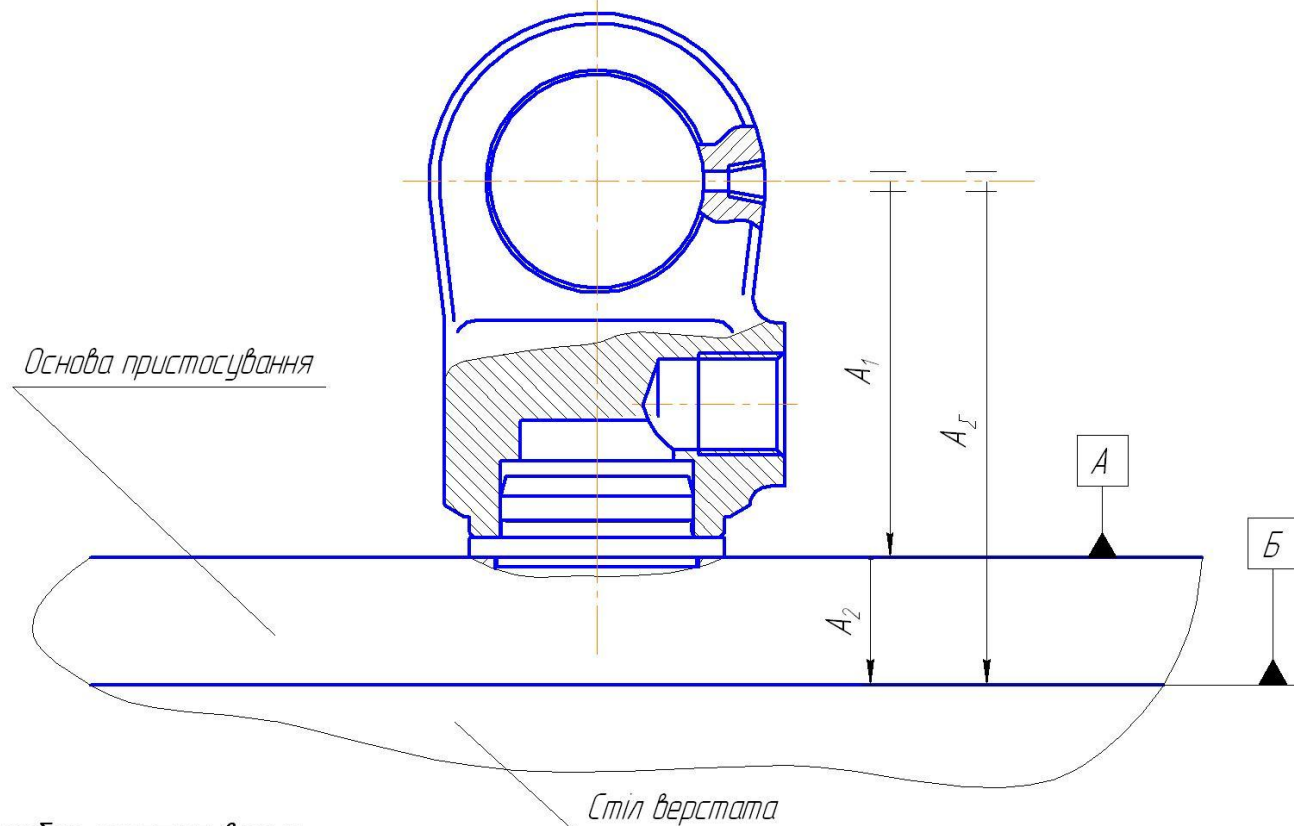
$$Q = \frac{K_{зам} \times P_z \times f_{Тос} + P_y}{f_{Тос} + f_{Тзам}}$$

$$f_{Тос} = f_{Тзам} = 0,15$$

$$P_y = 0,4 \times P_z = 0,4 \times 2651 = 1060 \text{ Н}$$

$$Q = 8490 \text{ Н} \approx 850 \text{ кгс}$$

Розмірний розрахунок пристосування на точність



Розрахункова похибка пристосування

$$E_{пр} \leq T - K_m \times \sqrt{(K_{m1} \times E_{\delta})^2 + E_3^2 + E_y^2 + E_u^2 + E_{лu}^2 + (K_{m2} \times w)^2} = 0,076 \text{ мм}$$

T - допуск виконуємого розміру $T = 0,1 \text{ мм}$

E_{δ} - похибка базування

E_3 - похибка закріплення

E_y - похибка установки

E_u - похибка зношення

$E_{лu}$ - похибка від перекосу (або зміщення) інструменту

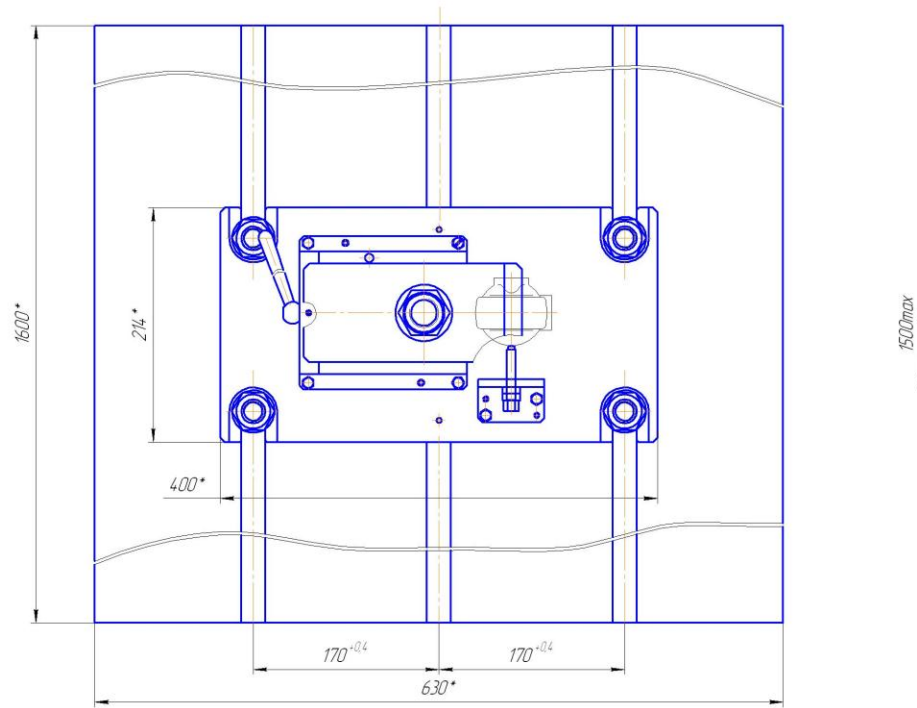
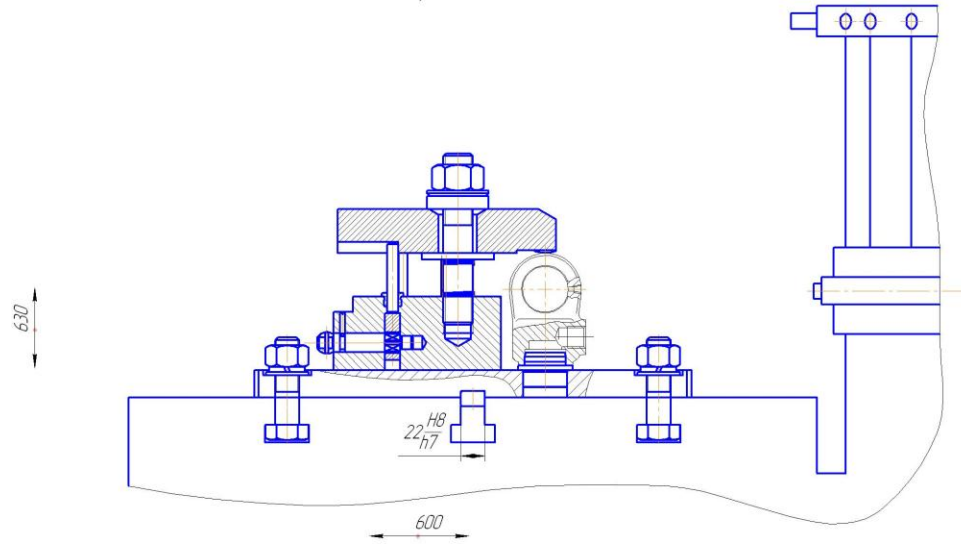
w - економічна точність при обробці

$$A_\Sigma = A_1 + A_2$$

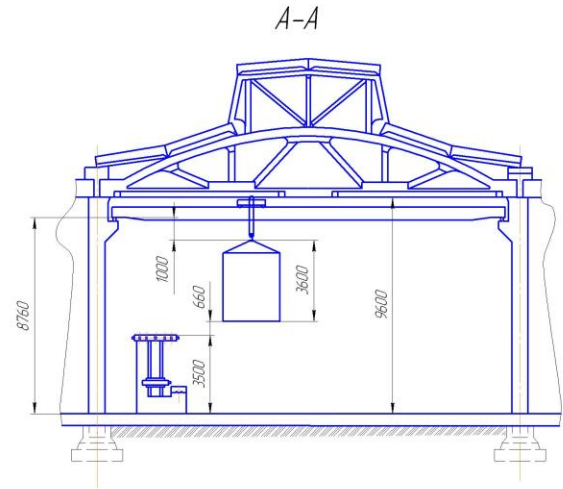
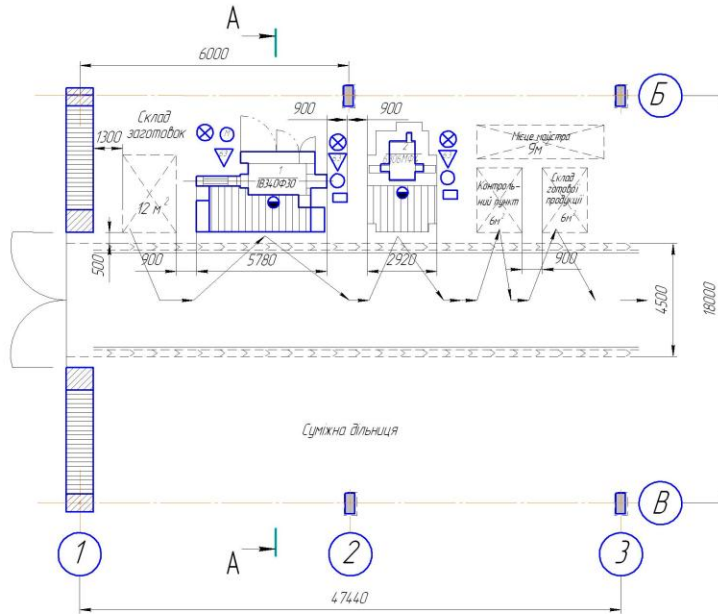
$$0,1 = 0,05 + 0,05 \text{ (розміри в мм)}$$

$$E_{пр} < T (0,076 < 0,1 \text{ мм})$$

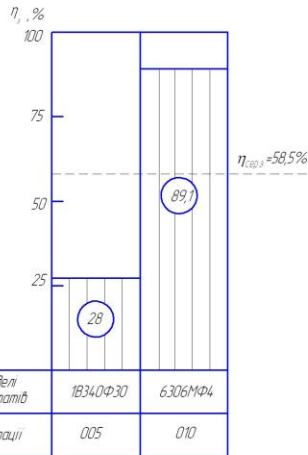
Монтаж верстатного пристосування
на верстаті 6306МФ4



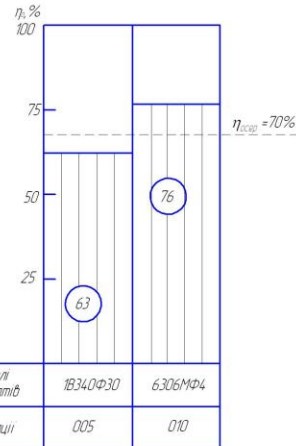
- 1 *Разміри для довідок
2. H14, h14, ±IT₇¹⁴.



Графік завантаження обладнання



Графік використання обладнання за основним часом



- 1 Площа дільниці, м²
загальна 854
виробнича 60
- 2 Кількість працівників
основних робітників 3
допоміжних 1
ІТР 1
службовців 1
МОП 1
- 3 Транспортні засоби, шт
кран мастовий Q=10 т 1
електровозок 1

08-26.ДП.012.00.800.В3				Компонування дільниці механічного цеху	
Лист	№ докум.	Листів	Масштаб	Лист	Масштаб
1	08-26.ДП.012.00.800.В3	1	1:100	1	1:100
				ВНТЧ	
				ст. зр. ПМ-14сп	

Техніко-економічні показники ділянки механічної обробки

Абсолютні показники

1. Річний випуск виробів, шт.	5000/28679
2. Річний випуск виробів, т	5,75/32,981
3. Річний випуск виробів, грн.	167350/959886,13
4. Кількість робочих змін	2
5. Площа ділянки:	
загальна, м ²	74
виробнича, м ²	60
6. Кількість виробничого обладнання, шт.:	3
7. Кількість працюючих на ділянці, чол.:	
основних робітників	3
допоміжних робітників	1
ІТР	1
СКП	1
МОП	1
8. Потужність електродвигунів ділянки, кВт	16
9. Додаткові капітальні вкладення, грн.	1743131,9
10. Технологічна собівартість, грн.	33,47
11. Економічний ефект, грн.	526259,65
12. Термін окупності капітальних вкладень, рік	3,3

Відносні показники

1. Річний випуск продукції, шт./т на одного працюючого на ділянці одиницю виробничого обладнання ділянки	714,3/4097-0,117/0,673
1 м ² виробничої площі ділянки	2500/14339,5-2,875/16,49
2. Коефіцієнт використання матеріалу	83,3/477,98-0,096/0,550
3. Середній коефіцієнт завантаження обладнання, %	0,756
4. Середня установлена потужність 1 верстата, кВт	58,5
	8

Дякую за увагу!!!