

*Магістерська кваліфікаційна робота
на тему:*

*УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ
ЗАГОТОВКИ ДЕТАЛІ ТИПУ “КОРПУС ПНЕВМОЦИЛІНДРА”*

*Керівник: к.т.н., доц.
Дерібо О.В..
Розробив: ст. гр. 1 ТМ-14м
Рогатюк В.Л.*

Кафедра технології та автоматизації машинобудування

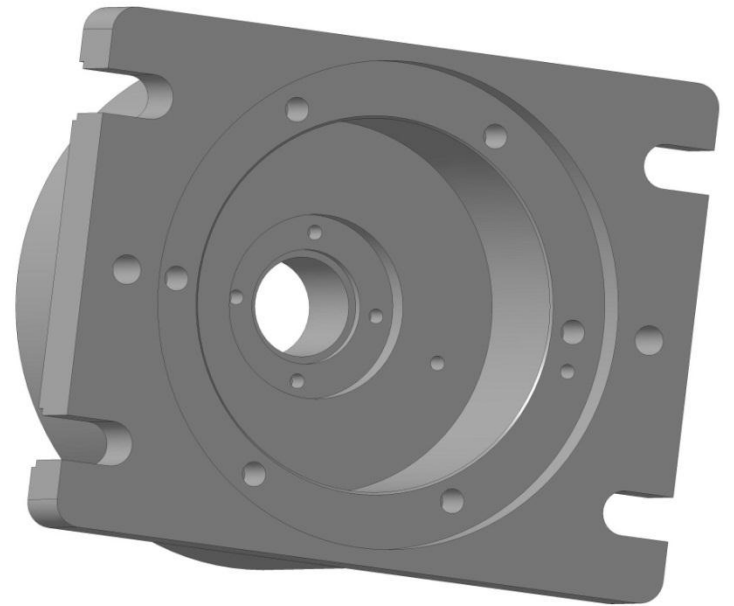
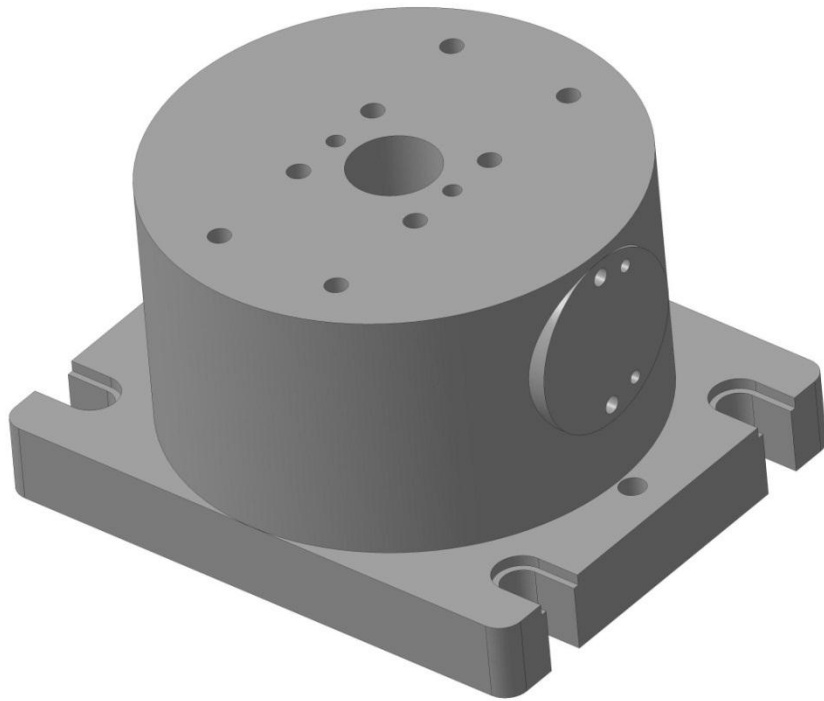
МЕТА РОБОТИ:

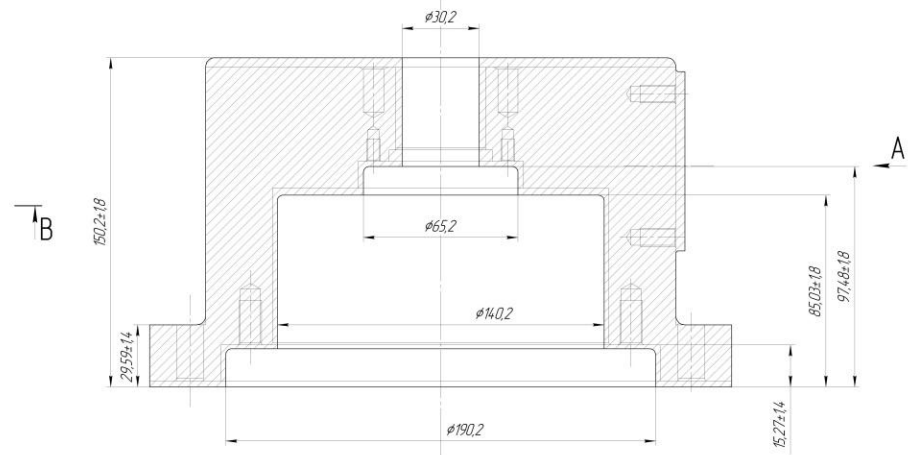
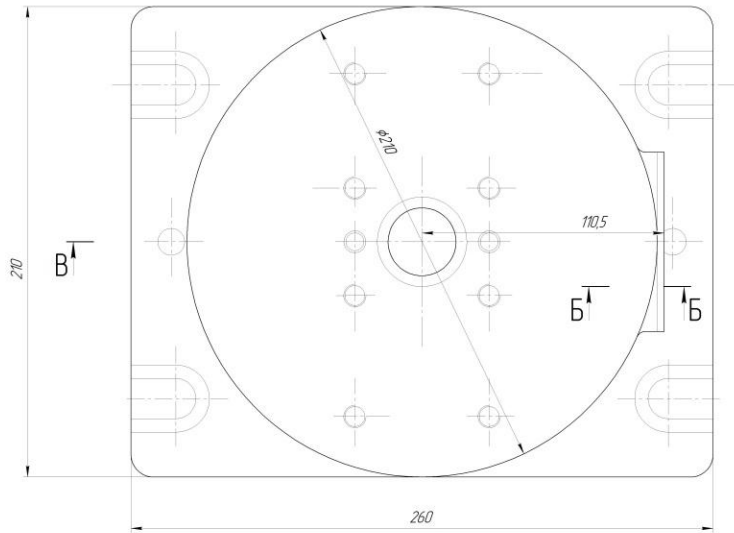
Метою магістерської кваліфікаційної роботи є зниження технологічної собівартості завдяки удосконаленню технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі з урахуванням застосування сучасних технологій і нових методів обробки заготовок.

ЗАДАЧІ РОБОТИ:

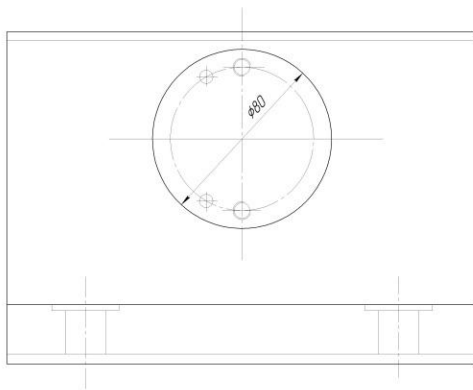
- варіантний вибір способу виготовлення заготовки;
- проектування маршруту механічної обробки з використанням сучасних верстатів з ЧПК;
- розмірно-точнісне моделювання ТП механічної обробки;
- визначення оптимальних режимів різання;
- дослідження впливу схеми базування на першій операції на величину припуску для обробки головних отворів корпусних деталей;
- проектування технологічного оснащення;
- розрахунок кількості обладнання;
- розрахунок кількості працівників;
- розрахунок площі ділянки

3D модель деталі "Корпус пневмоциліндра"

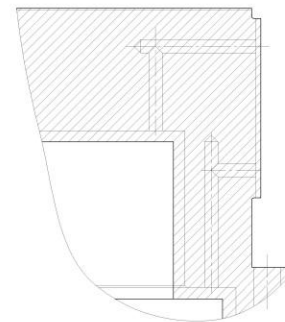




Вид А



Б-Б

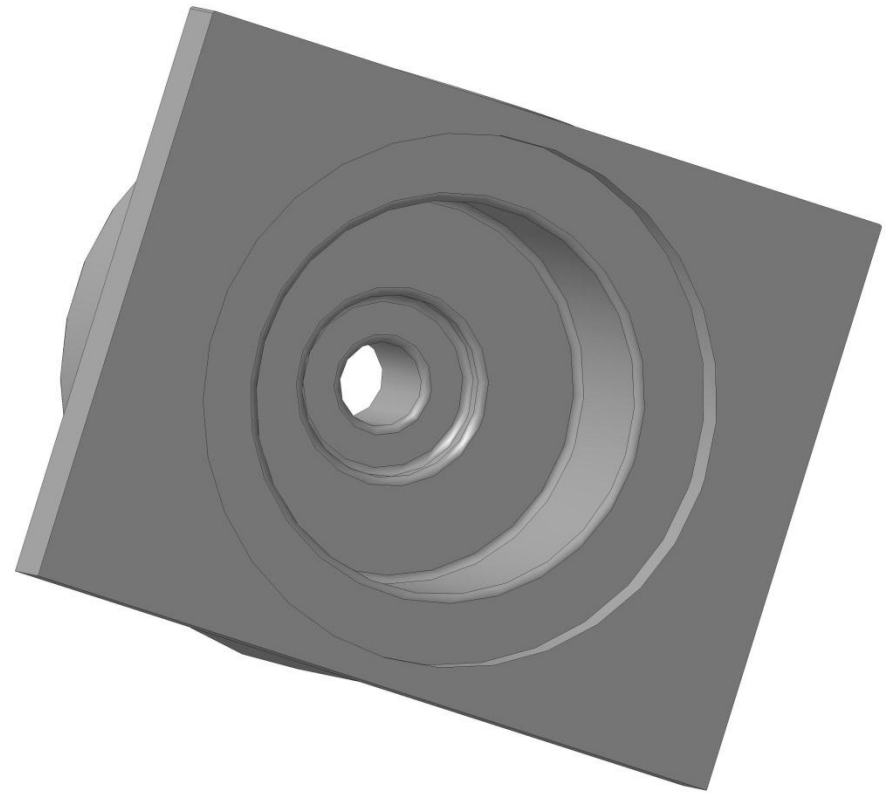
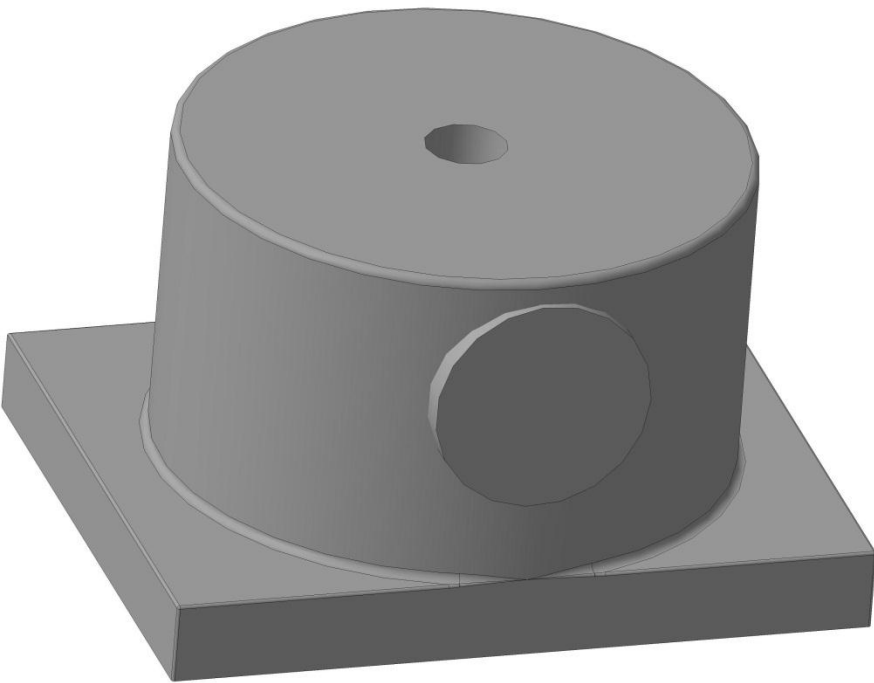


1. Точність виливка 10-10-6-7 зм.16 ГОСТ 26645-79
2. Маса 284-0.640-1442-304.28
3. Невказані радіуси R=2.5...5мм, нахили 0°1
4. Допускається раковини і пористі в2мм на глибини 0.5 мм.

				08-26МКР.008.00.002К3			
				Корпус (вильвак)			
				СЧ18 ГОСТ 14.12-85			
				Корпусовий			
				Формат А1			
Мат. Ауст.	М. Ауст.	М. Ауст.	М. Ауст.	Мат.	Масса	Масштаб	
Розробл.	Розробл.	Розробл.	Розробл.	304	1:1		
Ввод.	Ввод.	Ввод.	Ввод.	Лист	Листов	1	
Факульт.							
Нахвост.	Ввод.						
Мат.	Ввод.						

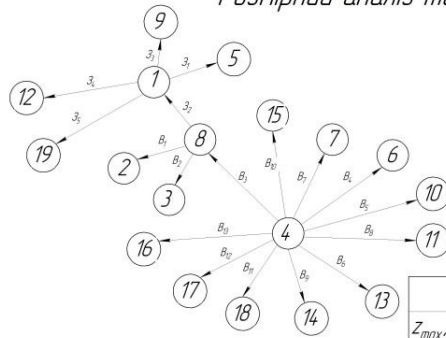
Лист № 0001 / Вид А / Вид Б-Б / Вид С-С / Вид Д-Д / Вид Е-Е / Вид Ж-Ж / Вид З-З / Вид И-И / Вид К-К / Вид Л-Л / Вид М-М / Вид Н-Н / Вид О-О / Вид П-П / Вид Р-Р / Вид С-С / Вид Т-Т / Вид У-У / Вид Ф-Ф / Вид Ц-Ц / Вид Ч-Ч / Вид Ш-Ш / Вид Щ-Щ / Вид Ъ-Ъ / Вид Ы-Ы / Вид Ь-Ь / Вид Э-Э / Вид Ю-Ю / Вид Я-Я

3D модель заготовки деталі "Корпус пневмоциліндра"



№ операції	Операції і переходи	Маршрут механічної обробки	Тип обладнання
005	<p>Комбінована</p> <p>1 Встановити деталь 2 Точити поверхню 1 в розмір 25,76^{+0,13} 3 Точити поверхню 1 в розмір 25,23^{+0,13} 4 Точити поверхню 1 в розмір задно ескиза 5 Точити поверхню 2 в розмір 195,65^{+0,14}, поверхню 3 в розмір 15,54^{+0,18}, поверхню 4 в розмір 14,78^{+0,14}, поверхню 5 в розмір 65,385^{+0,15}, поверхню 6 в розмір 73,6^{+0,03}, поверхню 7 в розмір 97,44^{+0,15}, поверхню 8 в розмір 45,62^{+0,05}, поверхню 9 в розмір 102,55^{+0,14} по контуру. 6 Точити поверхню 4 в розмір 14,92^{+0,18} 7 Точити поверхню 4 в розмір 14,9 в розмірі задно ескиза 8 Точити поверхню 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 в розмірі задно ескиза 9 Віджигати фаску 10, 11 відповідно в розмірі задно ескиза по контуру 10 Свердлити 2 отвори 12, 6 отворів 13, 4 отвори 14, 1 отвір 15, та 1 отвір 16. 11 Свердлити 2 отвори 15 в розмірі задно ескиза 12 Свердлити 6 отворів 13 в розмірі задно ескиза 13 Свердлити 4 отвори 14 в розмірі задно ескиза 14 Розвернути 2 отвори 12 в розмірі задно ескиза 15 Свердлити отвори 15 та 16. 16 Нарізати різь в 6 отворах 13 в розмірі задно ескиза 17 Нарізати різь в 4 отворах 14 в розмірі задно ескиза 18 Зняти деталь</p>	<p>Ескиз по схема установки</p>	<p>Базовий токарний набірматр. №420Р40</p>
010	<p>Комбінована</p> <p>1 Встановити деталь 2 Фрезерувати поверхню 1 в розмір 14,0,82^{+0,14} 3 Фрезерувати поверхню 1 в розмір 14,0,24^{+0,18} 4 Фрезерувати поверхню 1 в розмірі задно ескиза 5 Розточити поверхню 2 в розмір 39,2^{+0,15} 6 Розточити поверхню 2 в розмір 39,2^{+0,15} 7 Розточити поверхню 2 в розмір 39,65^{+0,019} 8 Розточити поверхню 2 в розмірі задно ескиза 9 Центрувати 2 отвори 3, 6 отворів 4, 10 Свердлити 2 отвори 3 в розмірі задно ескиза 11 Свердлити 6 отворів 4, 6 в розмірі задно ескиза 12 Нарізати різь в 6 отворах 4 в розмірі задно ескиза 13 Фрезерувати 4 пази 5 в розмірі задно ескиза 14 Фрезерувати 4 пази 5 в розмірі задно ескиза 15 Зняти деталь</p>	<p>Ескиз по схема установки</p>	<p>Вертикальний базовийматр. №1260МФ3</p>
015	<p>Комбінована</p> <p>1 Встановити деталь. 2 Фрезерувати поверхню 1 в розмір 108,95^{+0,16} 3 Фрезерувати поверхню 1 в розмірі задно ескиза 4 Центрувати 2 отвори 2, та 2 отвори 3 5 Свердлити 2 отвори 2 в розмірі задно ескиза 6 Свердлити 2 отвори 3 в розмірі задно ескиза 7 Нарізати різь у 2 отворах 2 в розмірі задно ескиза 8 Зняти деталь.</p>	<p>Ескиз по схема установки</p>	<p>Вертикальний базовийматр. №1260МФ3</p>

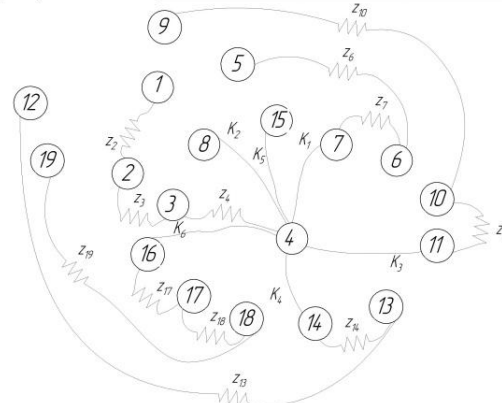
Розмірний аналіз технологічного процесу



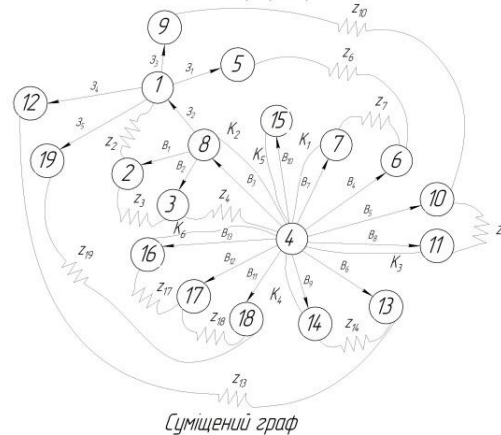
Похідний граф-дерево

Таблиця мінімальних і максимальних припусків

	Z_2	Z_3	Z_4	Z_6	Z_7	Z_{10}	Z_{11}	Z_{13}	Z_{14}	Z_{17}	Z_{18}	Z_{19}
$Z_{\max}, \text{мм}$	5,33	0,76	0,374	7,1	0,55	7,3	0,79	6,93	0,74	0,38	0,86	7,1
$Z_{\min}, \text{мм}$	2,2	0,3	0,16	15	0,3	15	0,3	1,1	0,25	0,16	0,3	15



Вихідний граф-дерево



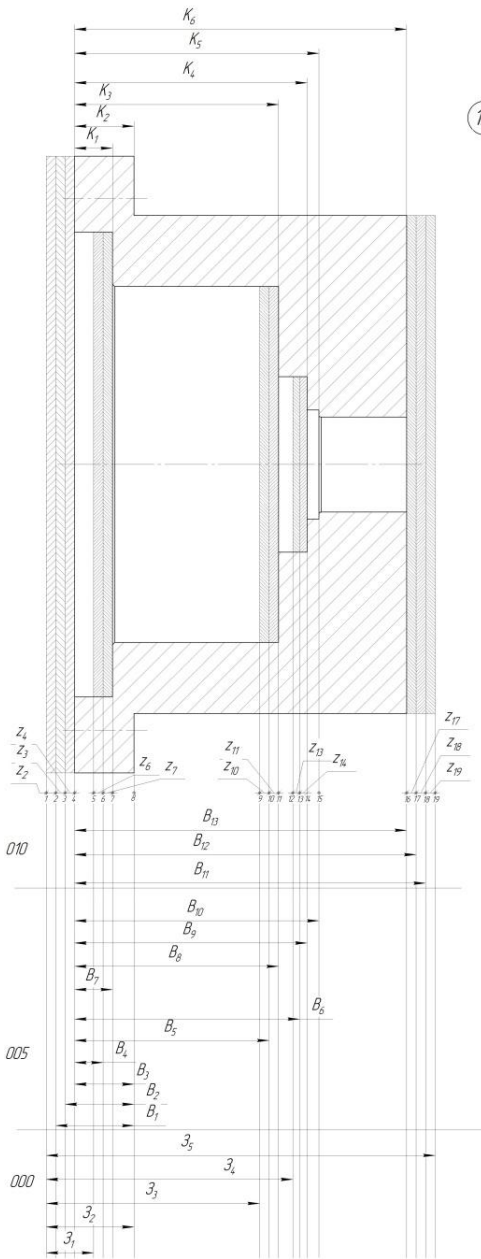
Суміщений граф

Значення технологічних розмірів, розмірів вихідної заготовки та допуски розмірів

Позначення розміру	Граничні значення розмірів		Допуск	Номинальний розмір	Значення розміру у технологічному документі	Значення розміру на кресленні заготовки
	Максимальний	Мінімальний				
B_1	25,92	25,59	0,33	25,76	$25,76 \pm 0,17$	
B_2	25,29	25,16	0,13	25,23	$25,23 \pm 0,065$	
B_3	25	24,916	0,084	25	$25,0084$	
B_4	15,63	15,45	0,18	15,54	$15,54 \pm 0,09$	
B_5	85,56	85,21	0,35	85,385	$85,385 \pm 0,17$	
B_6	97,61	97,26	0,35	97,44	$97,44 \pm 0,17$	
B_7	16	15,93	0,07	16	$16,007$	
B_8	86	85,86	0,14	86	$86,014$	
B_9	98	97,86	0,14	98	$98,014$	
B_{10}	103	102,13	0,87	103	$103,087$	
B_{11}	14,102	14,062	0,4	14,082	$14,182 \pm 0,2$	
B_{12}	140,32	140,16	0,16	140,24	$140,24 \pm 0,08$	
B_{13}	140	139,937	0,063	140	$140,063$	
Z_1	17,07	13,47	2,8	15,27	$15,27 \pm 14$	
Z_2	30,92	28,12	2,8	29,59	$29,59 \pm 14$	
Z_3	86,83	83,23	3,6	85,03	$85,03 \pm 18$	
Z_4	99,28	95,68	3,6	97,48	$97,48 \pm 18$	
Z_5	152,1	148,524	3,6	150,2	$150,2 \pm 18$	

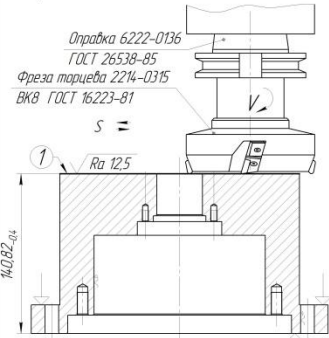
Таблиця рівнянь технологічних розмірних ланцюгів

№ п/п	Розрахункове рівняння	вихідне рівняння	Невідомий розмір
1	$-K_1 + B_7 = 0$	$K_1 = B_7$	B_7
2	$-B_3 + K_2 = 0$	$K_2 = B_3$	B_3
3	$-B_8 + K_3 = 0$	$K_3 = B_8$	B_8
4	$-B_9 + K_4 = 0$	$K_4 = B_9$	B_9
5	$-K_5 + B_{10} = 0$	$K_5 = B_{10}$	B_{10}
6	$-B_{13} + K_6 = 0$	$K_6 = B_{13}$	B_{13}
7	$-B_7 + Z_1 + B_4 = 0$	$Z_1 = B_7 - B_4$	B_4
8	$-B_5 - Z_1 + B_8 = 0$	$Z_1 = B_8 - B_5$	B_5
9	$-B_6 - Z_4 + B_9 = 0$	$Z_4 = B_9 - B_6$	B_6
10	$-B_{12} + Z_1 + B_{13} = 0$	$Z_1 = B_{12} - B_{13}$	B_{12}
11	$-B_{11} + Z_{18} + B_{12} = 0$	$Z_{18} = B_{11} - B_{12}$	B_{11}
12	$Z_4 - B_2 + B_3 = 0$	$Z_4 = B_2 - B_3$	B_2
13	$B_2 + Z_3 - B_1 = 0$	$Z_3 = B_1 - B_2$	B_1
14	$B_1 + Z_2 - Z_3 = 0$	$Z_2 = Z_3 - B_1$	Z_2
15	$-B_6 + Z_{19} + Z_4 - Z_2 + B_3 = 0$	$Z_{19} = B_6 - Z_4 + Z_2 - B_3$	Z_4
16	$-B_{11} - Z_{19} + Z_3 - Z_2 + B_3 = 0$	$Z_{19} = -B_{11} + Z_3 - Z_2 + B_3$	Z_3
17	$-Z_3 - Z_{10} - B_5 - B_3 + Z_5 = 0$	$Z_{10} = -Z_3 + B_5 - B_3 + Z_5$	Z_3
18	$-Z_1 - Z_6 + B_4 - B_3 + Z_2 = 0$	$Z_6 = -Z_1 + B_4 - B_3 + Z_2$	Z_1

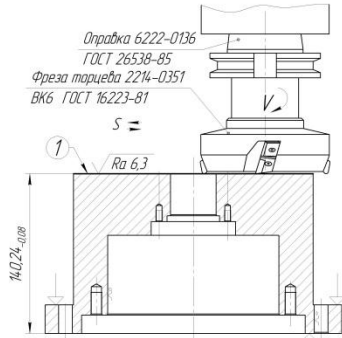


Розмірна схема технологічного процесу.

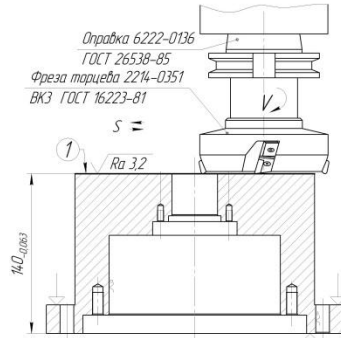
Перехід 2



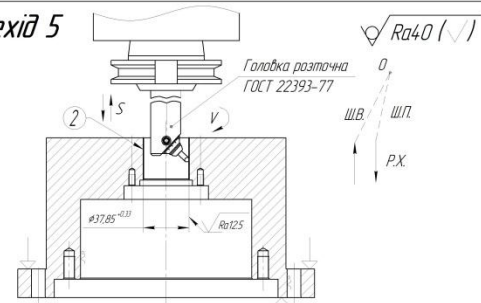
Перехід 3



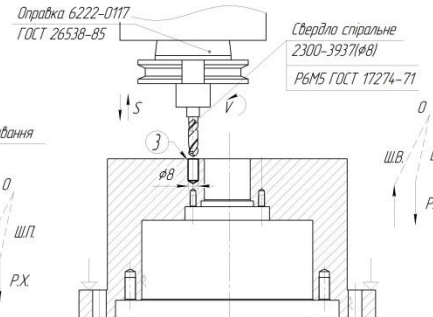
Перехід 4



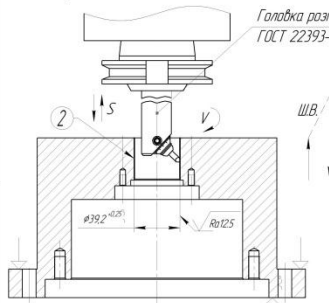
Перехід 5



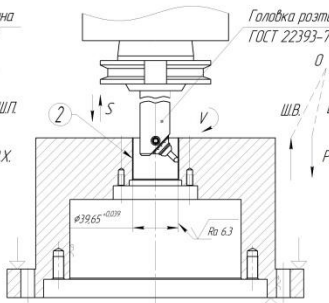
Перехід 10



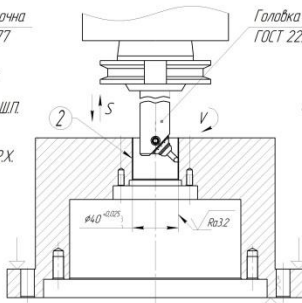
Перехід 6



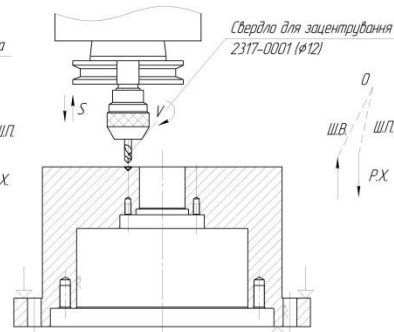
Перехід 7



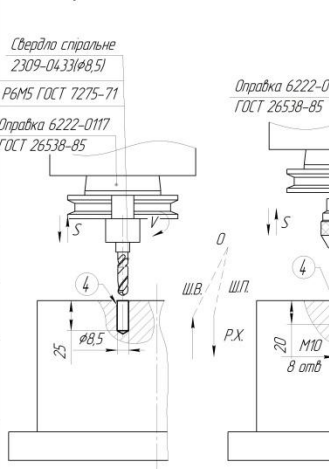
Перехід 8



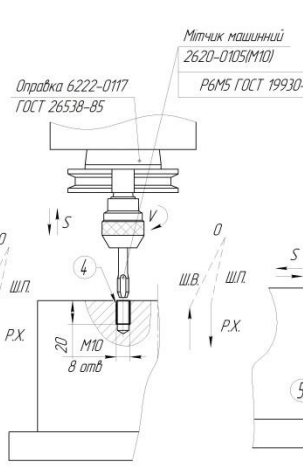
Перехід 9



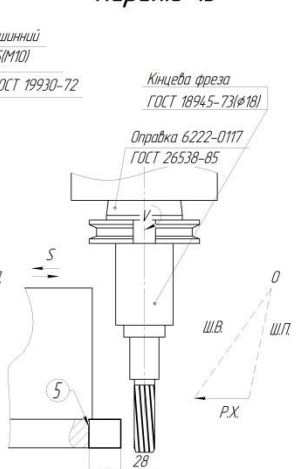
Перехід 11



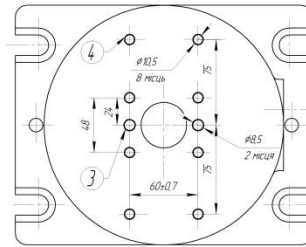
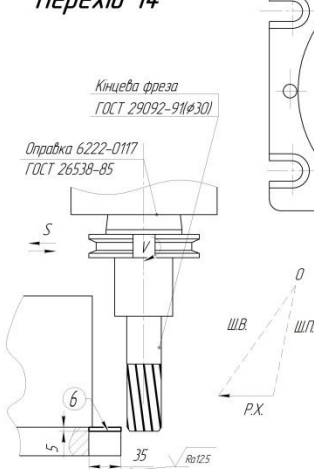
Перехід 12



Перехід 13



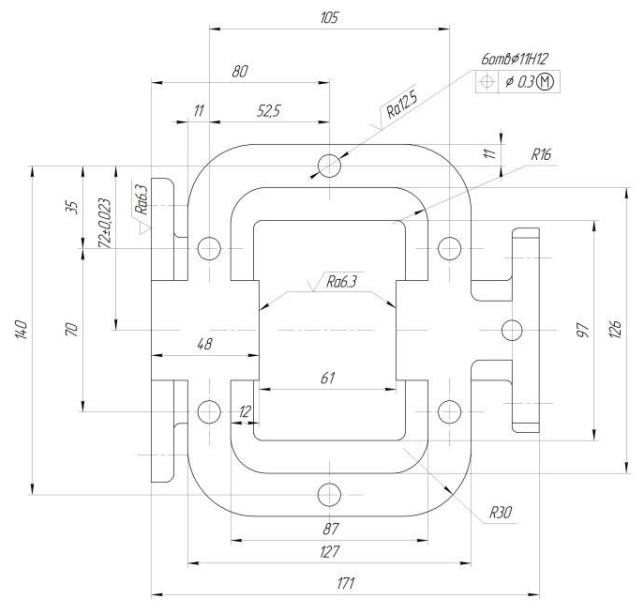
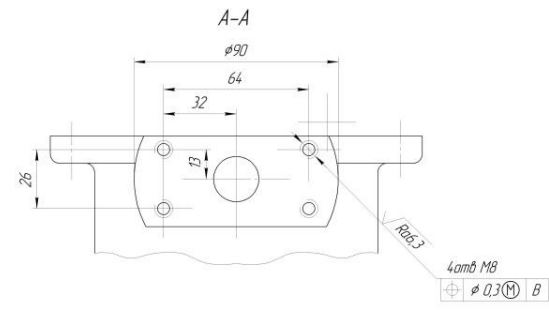
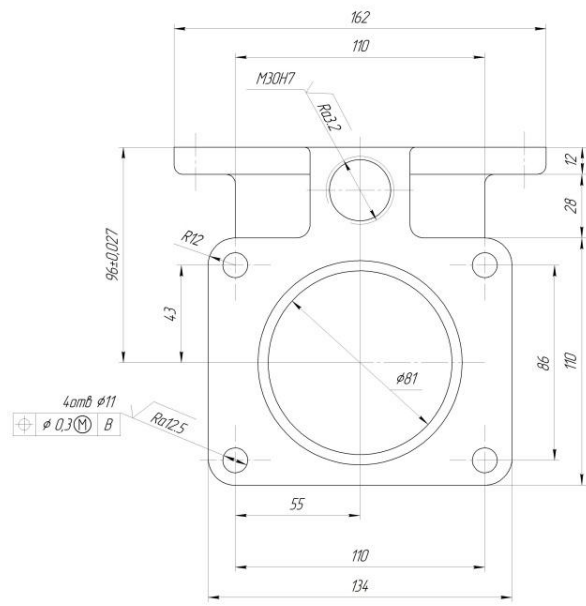
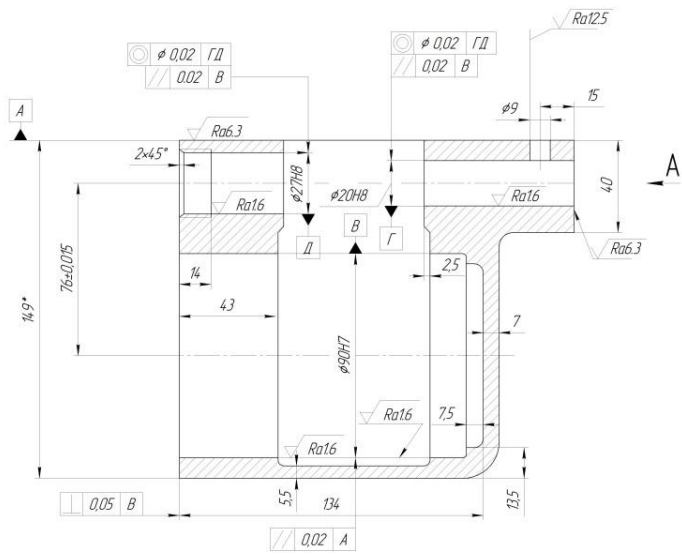
Перехід 14



№	№	Комбінована	ЛТ260ПМФ4	У, н/об	1, мм	п, об/хв	S, мм/об
14	Фрезерувати 4 пази 6	однократна.		132	5	14,30	0,32
13	Фрезерувати 4 пази 5	однократна.		120,6	5	16,00	0,34
12	Нарізати різь в 8 отворх 3			7,92	0,75	580	1,5
11	Свердлити 8 отворх 3			26,52	4,15	10,17	0,3
10	Свердлити 2 отвора 2			26,52	4	10,55	0,24
9	Центрувати 2 отвора 2, 8 отворх 3			22,5	2,5	15,54	0,14
8	Розточити поверхню 2 в розмір згідно есказа			16,35	0,18	900	0,16
7	Розточити поверхню 2 в розмір 39,65 ^{+0,019}			155,3	0,45	539	0,25
6	Розточити поверхню 2 в розмір 39,2 ^{+0,25}			150,1	1,35	400	0,38
5	Розточити поверхню 2 в розмір 37,85 ^{+0,13}			142,3	1,8	360	0,45
4	Фрезерувати поверхню 1 в розмір згідно есказа			136,4	0,55	600	0,31
3	Фрезерувати поверхню 1 в розмір 14,0, 24 ^{-0,08}			130,2	1,5	450	0,36
2	Фрезерувати поверхню 1 в розмір 14,0, 82 ^{-0,4}			122,7	2,85	157	0,44

№	№	Комбінована	ЛТ260ПМФ4	У, н/об	1, мм	п, об/хв	S, мм/об
08-26.МКР.008.00.003.КН							
Карта налагоджень							
Лист	Маса	Максимум					
12							
ВНТУ ТМ-14М							

Лист 1 з 1
Лист 2 з 2
Лист 3 з 3
Лист 4 з 4
Лист 5 з 5
Лист 6 з 6
Лист 7 з 7
Лист 8 з 8
Лист 9 з 9
Лист 10 з 10
Лист 11 з 11
Лист 12 з 12
Лист 13 з 13
Лист 14 з 14
Лист 15 з 15
Лист 16 з 16
Лист 17 з 17
Лист 18 з 18
Лист 19 з 19
Лист 20 з 20
Лист 21 з 21
Лист 22 з 22
Лист 23 з 23
Лист 24 з 24
Лист 25 з 25
Лист 26 з 26
Лист 27 з 27
Лист 28 з 28
Лист 29 з 29
Лист 30 з 30
Лист 31 з 31
Лист 32 з 32
Лист 33 з 33
Лист 34 з 34
Лист 35 з 35
Лист 36 з 36
Лист 37 з 37
Лист 38 з 38
Лист 39 з 39
Лист 40 з 40
Лист 41 з 41
Лист 42 з 42
Лист 43 з 43
Лист 44 з 44
Лист 45 з 45
Лист 46 з 46
Лист 47 з 47
Лист 48 з 48
Лист 49 з 49
Лист 50 з 50
Лист 51 з 51
Лист 52 з 52
Лист 53 з 53
Лист 54 з 54
Лист 55 з 55
Лист 56 з 56
Лист 57 з 57
Лист 58 з 58
Лист 59 з 59
Лист 60 з 60
Лист 61 з 61
Лист 62 з 62
Лист 63 з 63
Лист 64 з 64
Лист 65 з 65
Лист 66 з 66
Лист 67 з 67
Лист 68 з 68
Лист 69 з 69
Лист 70 з 70
Лист 71 з 71
Лист 72 з 72
Лист 73 з 73
Лист 74 з 74
Лист 75 з 75
Лист 76 з 76
Лист 77 з 77
Лист 78 з 78
Лист 79 з 79
Лист 80 з 80
Лист 81 з 81
Лист 82 з 82
Лист 83 з 83
Лист 84 з 84
Лист 85 з 85
Лист 86 з 86
Лист 87 з 87
Лист 88 з 88
Лист 89 з 89
Лист 90 з 90
Лист 91 з 91
Лист 92 з 92
Лист 93 з 93
Лист 94 з 94
Лист 95 з 95
Лист 96 з 96
Лист 97 з 97
Лист 98 з 98
Лист 99 з 99
Лист 100 з 100



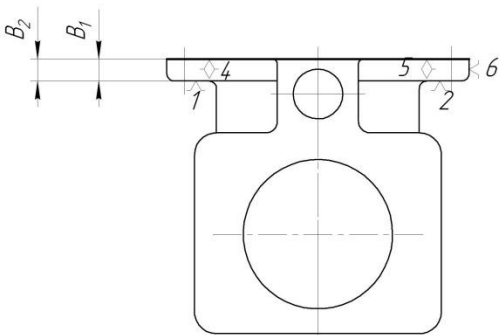
1. Неказані граничні відхилення розмірів по Н14, h14, ±IT₇.
2. Неказані либарні нахили по ГОСТ 3212-80.
3. Неказані либарні радіуси 1-6 мм.

				08-26МКР.008.00.004			
				Корпус каретки відбору потужності АЦ-В.7-532 ДІМО.1.026			
Лист	№ докум.	Листів	Листів	Лист	Макс.	Максимум	
Розроб	Розробник			Лист	5.3	1.1	
Проєкт	Листово			Листів		Листів	
Конструктор				С420 ГОСТ 14.12-85		1ТМ-14М	
Начальник штабу	Листово Сторож			Копія		Формат А1	

Лист №... / Лист у відрі / Лист №... / Лист у відрі / Лист №... / Лист у відрі / Лист №... / Лист у відрі

Порівняльний аналіз схем базування на першій операції

Варіант 1



Вісь Z

Рівняння технологічного розмірного ланцюга

$$L_{3-5} = B_2 - Z_1 + Z_2$$

Величина ρ_{3M} (розрахунок за імовірнісним методом)

$$(\rho_{3M})_Z = \delta(L_{3-5}) = t \sqrt{[\lambda(B_2)T(B_2)]^2 + [\lambda(Z_1)T(Z_1)]^2 + [\lambda(Z_2)T(Z_2)]^2} = 3,32 \text{ мм}$$

Вісь X

Рівняння технологічного розмірного ланцюга

$$L_{2-3} = Z_1 - B_1$$

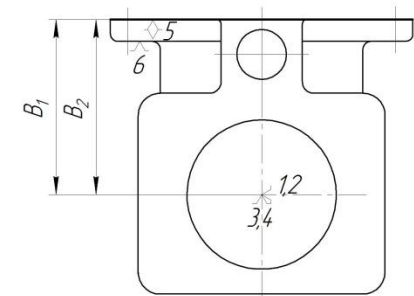
Величина ρ_{3M} (розрахунок за методом максимуму-мінімуму)

$$(\rho_{3M})_X = \delta(L_{2-3}) = T(Z_1) + T(B_1) = 1,8 + 0,43 = 2,23 \text{ мм}$$

Сумарне значення ρ_{3M}

$$\rho_{3M} = \sqrt{[(\rho_{3M})_Z]^2 + [(\rho_{3M})_X]^2} = 4,1 \text{ мм.}$$

Варіант 2



Вісь Z

Рівняння технологічного розмірного ланцюга

$$L_{3-5} = B_2$$

Величина ρ_{3M}

$$(\rho_{3M})_Z = \delta(L_{3-5}) = T(B_2) = 0,87 \text{ мм}$$

Вісь X

Рівняння технологічного розмірного ланцюга

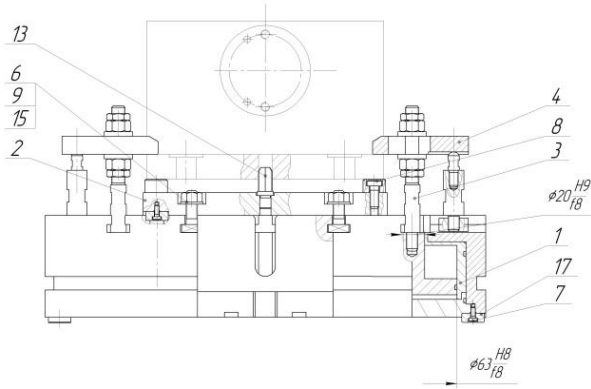
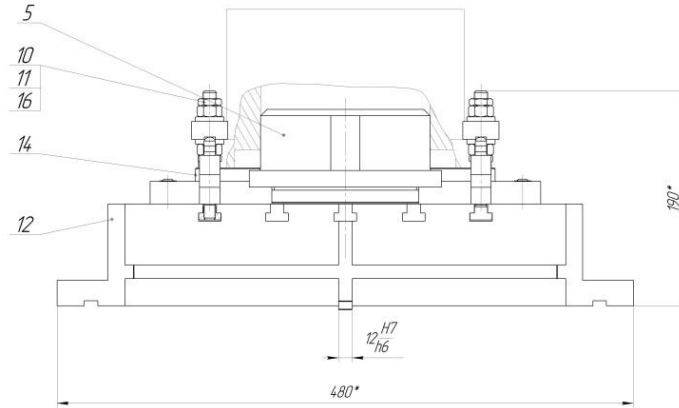
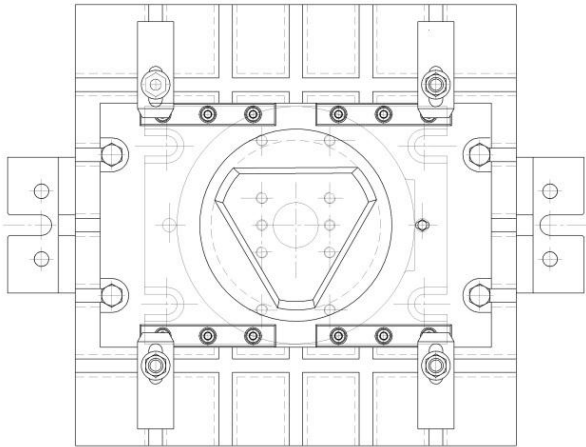
$$L_{2-3} = B_1$$

Величина ρ_{3M}

$$(\rho_{3M})_X = \delta(L_{2-3}) = T(B_1) = 0,74 \text{ мм}$$

Сумарне значення ρ_{3M}

$$\rho_{3M} = \sqrt{[(\rho_{3M})_Z]^2 + [(\rho_{3M})_X]^2} = 1,14 \text{ мм.}$$



Технічна характеристика

- 1. Зусилля тиску W, H 1854.1
- 2. Хід штока $L, мм$ 15

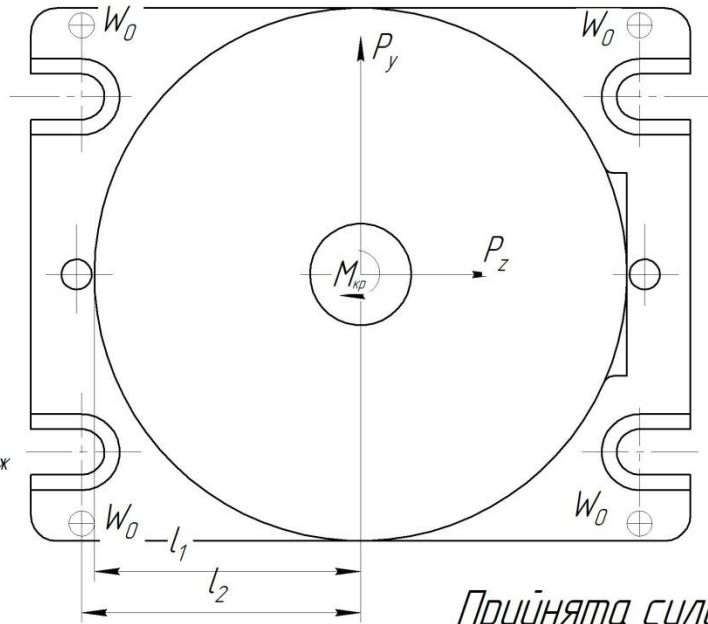
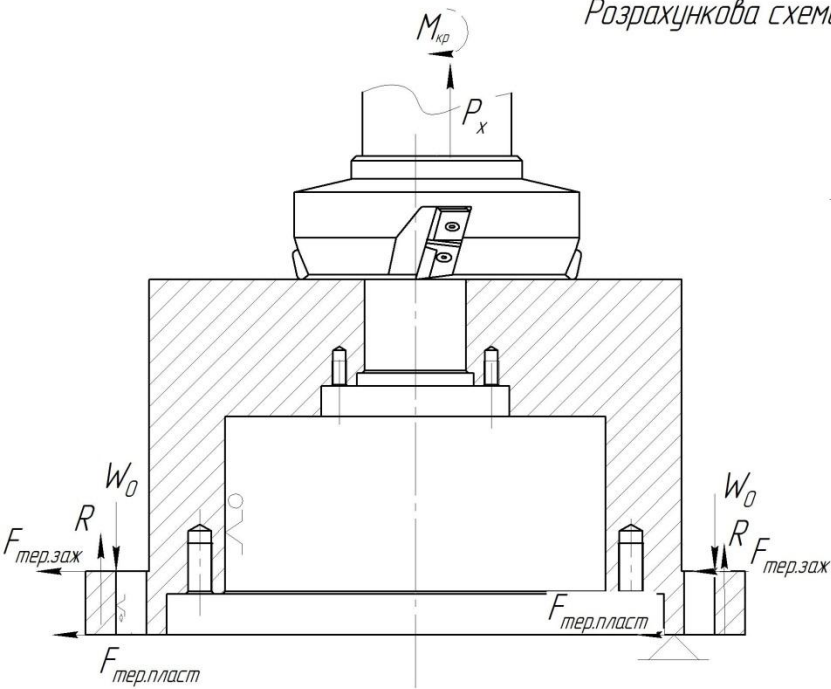
Технічні вимоги

- 1* Розміри для довідок
- 2. Шток гідроциліндра повинен рухатись плавно, без заївань і перекосів
- 3. Точність пристосування $F_{гр} = 0.07mm$

				08-26.МКР.08.00.006 СК	
Шт.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Масштаб
Розроб.		Розробок			- 1:2
Проб.		Версія			
Інженер					Лист / Листів 1
Начальн.		Версія			ВНТУ, зр.11М-14М
Зав.		Субск.			Формат А1

Копіювати

Розрахункова схема визначення сили закріплення на операції 010



Прийнята сила закріплення:

$$4W_0 - 4R = 0$$

$$4R = 4W_0$$

$$M_{кр} = \frac{3935 \cdot 120}{2 \cdot 100} = 4526 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

$$W_{зат.} = \frac{P_z \cdot l_2}{4f_{Тв}l_1 + 4f_{Тон}l_1} = \frac{3935 \cdot 120}{4 \cdot 0,25 \cdot 105 + 4 \cdot 0,15 \cdot 105} = 3810$$

Умова надійності закріплення:

$$K_{зат.} = 3,74$$

$$W_{зат.} = 3810 \cdot 3,74 = 14249,4$$

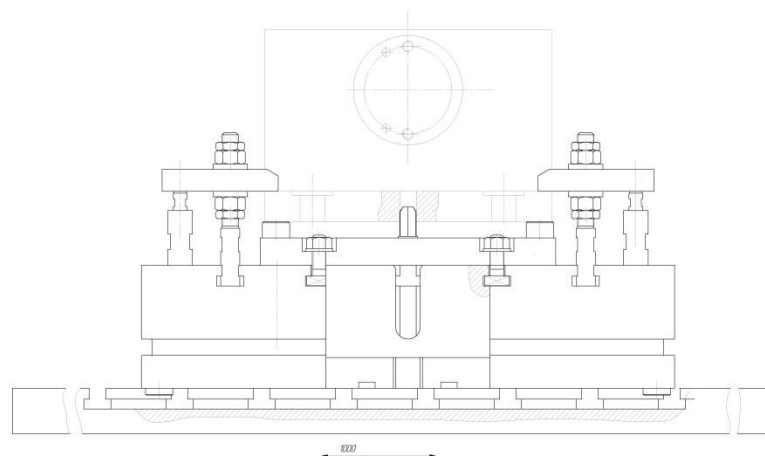
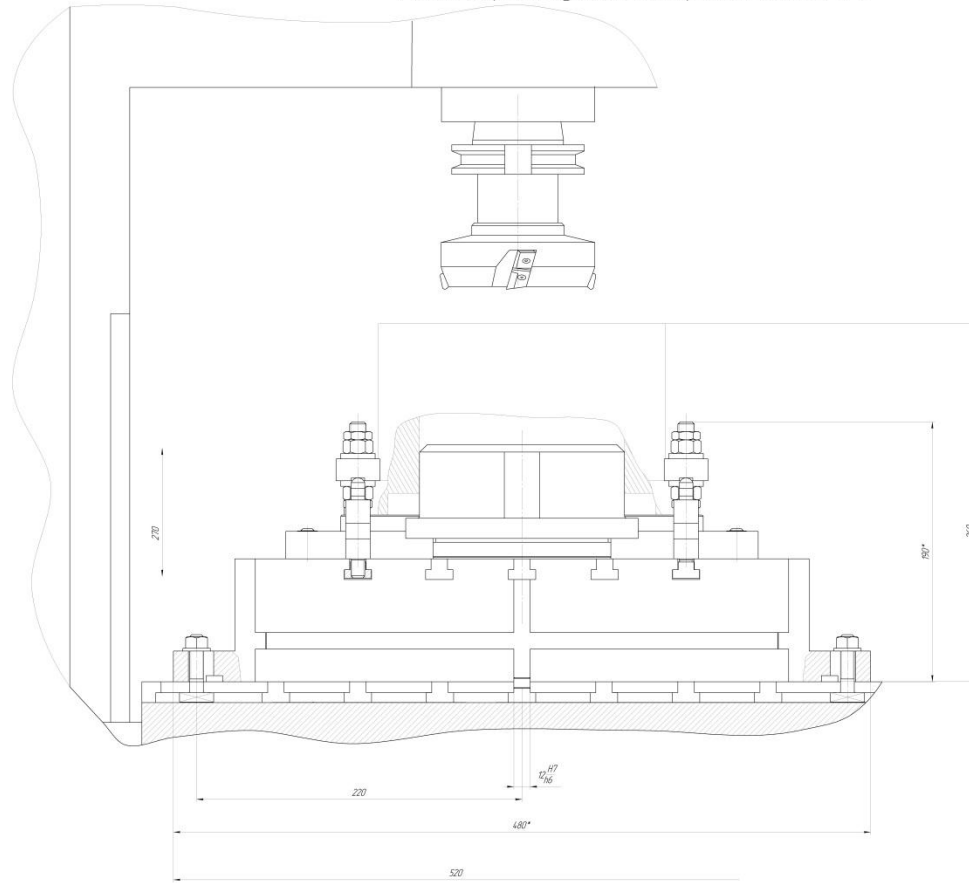
$P_y \leq \Sigma F_T$, тобто $P_y < 1,6W$

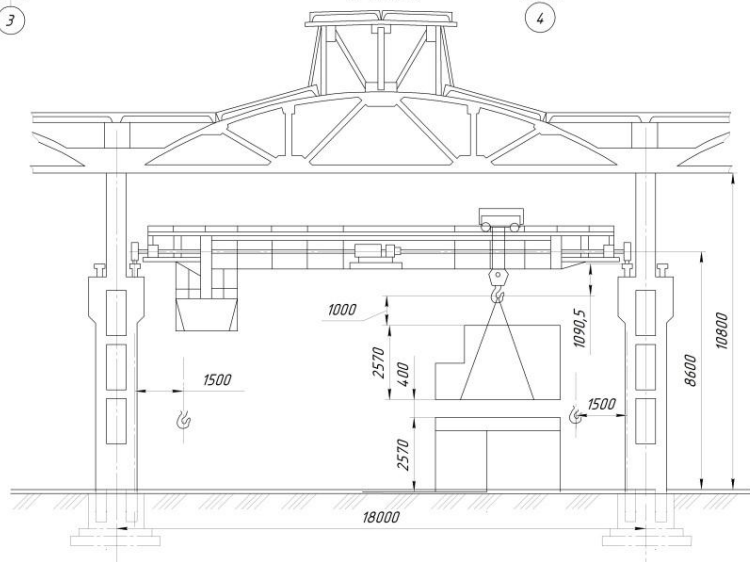
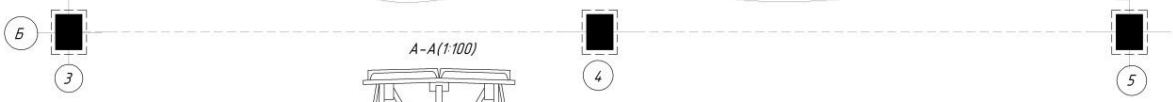
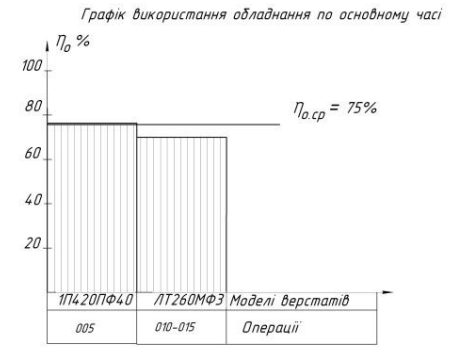
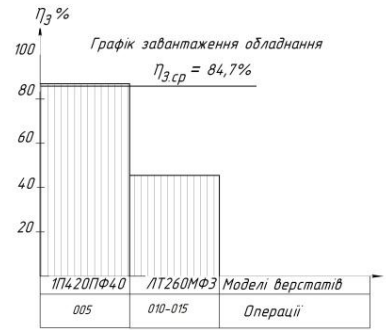
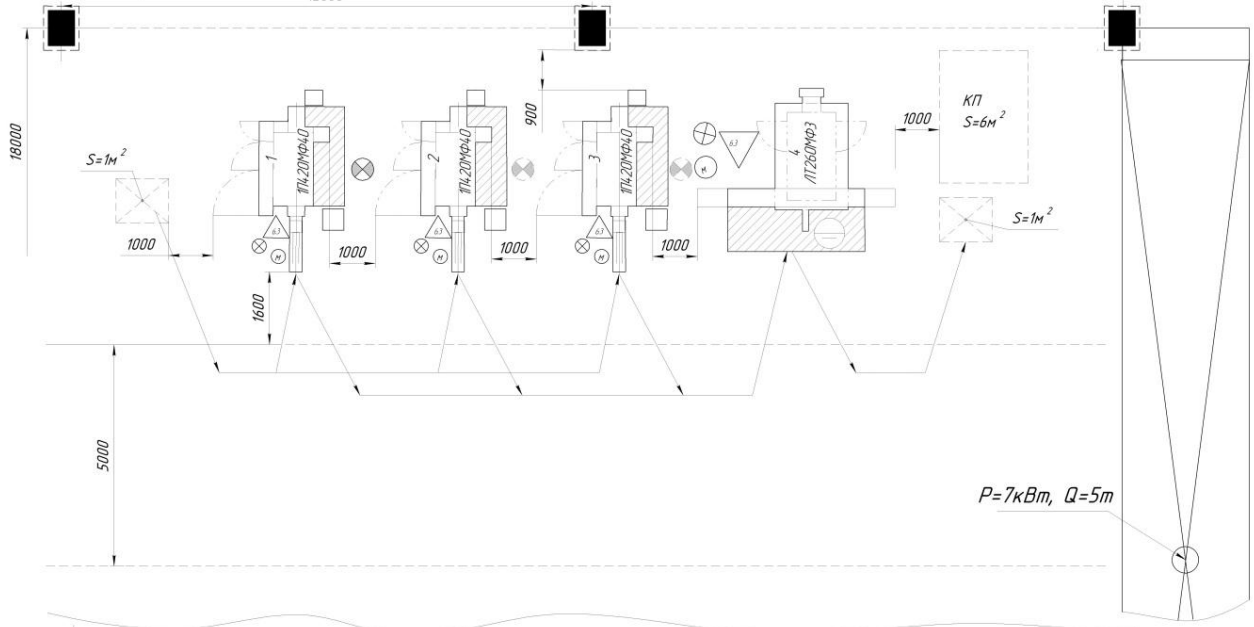
$$P_z l = 4W_0 \cdot f_{Тв} \cdot l_2 + 4W_0 \cdot f_{Тон} \cdot l_2$$

Отже:

$$M_{кр} = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 100}$$

Монтаж пристосування на верстаті ЛТ260МФ3





- Технічна характеристика
- Кількість виробничого обладнання - 5 верстатів.
 - Площа цеху: загальна - 97 м², основна - 78 м².
 - Кількість працюючих: основних - 3, допоміжних - 1, ІТР - 1, службовців - 1, МПП - 1.
 - Кількість робочих змін - 2.
 - Транспорт: мостовий кран - 1, електровізок - 1.

08-26.МКР.008.00.008				Лист	Масштаб
План дільниці				150	
				Лист	Листів
				1	1
				1ТМ-14М	

Лист 1 з 1
Лист 2 з 2
Лист 3 з 3
Лист 4 з 4
Лист 5 з 5
Лист 6 з 6
Лист 7 з 7
Лист 8 з 8
Лист 9 з 9
Лист 10 з 10
Лист 11 з 11
Лист 12 з 12
Лист 13 з 13
Лист 14 з 14
Лист 15 з 15
Лист 16 з 16
Лист 17 з 17
Лист 18 з 18
Лист 19 з 19
Лист 20 з 20
Лист 21 з 21
Лист 22 з 22
Лист 23 з 23
Лист 24 з 24
Лист 25 з 25
Лист 26 з 26
Лист 27 з 27
Лист 28 з 28
Лист 29 з 29
Лист 30 з 30
Лист 31 з 31
Лист 32 з 32
Лист 33 з 33
Лист 34 з 34
Лист 35 з 35
Лист 36 з 36
Лист 37 з 37
Лист 38 з 38
Лист 39 з 39
Лист 40 з 40
Лист 41 з 41
Лист 42 з 42
Лист 43 з 43
Лист 44 з 44
Лист 45 з 45
Лист 46 з 46
Лист 47 з 47
Лист 48 з 48
Лист 49 з 49
Лист 50 з 50
Лист 51 з 51
Лист 52 з 52
Лист 53 з 53
Лист 54 з 54
Лист 55 з 55
Лист 56 з 56
Лист 57 з 57
Лист 58 з 58
Лист 59 з 59
Лист 60 з 60
Лист 61 з 61
Лист 62 з 62
Лист 63 з 63
Лист 64 з 64
Лист 65 з 65
Лист 66 з 66
Лист 67 з 67
Лист 68 з 68
Лист 69 з 69
Лист 70 з 70
Лист 71 з 71
Лист 72 з 72
Лист 73 з 73
Лист 74 з 74
Лист 75 з 75
Лист 76 з 76
Лист 77 з 77
Лист 78 з 78
Лист 79 з 79
Лист 80 з 80
Лист 81 з 81
Лист 82 з 82
Лист 83 з 83
Лист 84 з 84
Лист 85 з 85
Лист 86 з 86
Лист 87 з 87
Лист 88 з 88
Лист 89 з 89
Лист 90 з 90
Лист 91 з 91
Лист 92 з 92
Лист 93 з 93
Лист 94 з 94
Лист 95 з 95
Лист 96 з 96
Лист 97 з 97
Лист 98 з 98
Лист 99 з 99
Лист 100 з 100

*Техніко-економічне порівняння технологічних процесів механічної обробки
деталі "Корпус пневмоциліндра"*

	<i>Базовий технологічний процес</i>	<i>Модернізований технологічний процес</i>
<i>Приведена програма випуску, шт.</i>	<i>3600</i>	<i>3600</i>
<i>Основний час обробки, хв</i>	<i>45,3</i>	<i>36,13</i>
<i>Штучно-калькуляційний час обробки, хв</i>	<i>51,3</i>	<i>42,4</i>
<i>Кількість метолорізальних верстатів</i>	<i>7</i>	<i>4</i>
<i>Середній коефіцієнт завантаження</i>	<i>72,3</i>	<i>84,7</i>
<i>Коефіцієнт використання обладнання по основному часу</i>	<i>66</i>	<i>75</i>
<i>Кількість основних працюючих, чол</i>	<i>7</i>	<i>3</i>
<i>Загальна кількість працюючих, чол</i>	<i>11</i>	<i>7</i>
<i>Середній розряд працівників</i>	<i>3</i>	<i>3</i>
<i>Основна площа механоскладального відділення м²</i>	<i>110</i>	<i>97</i>
<i>Площа ділянки механічної обробки, м²</i>	<i>130</i>	<i>78</i>
<i>Собівартість виготовлення деталі, грн</i>	<i>640,3</i>	<i>532,39</i>
<i>Капітальні вкладення, грн.</i>	<i>-</i>	<i>2006995</i>
<i>Термін окупності, років</i>	<i>-</i>	<i>2,99</i>

Кафедра технології та автоматизації машинобудування

Висновки:

- ▶ У магістерській кваліфікаційній роботі виконані розділи, мета яких полягає в підвищенні продуктивності, зниження собівартості процесу механічної обробки заготовки деталі за рахунок використання автоматизованого технологічного обладнання для умов середньосерійного типу виробництва.
- ▶ Проектування здійснено на базі розглядання типового технологічного процесу обробки заготовки деталі типу «Корпус пневмоциліндра». Орієнтуючись на цей процес розроблений модернізований технологічний маршрут для деталі типу «Корпус пневмоциліндра».
- ▶ В технологічній частині МКР, окрім вказаного вище, виконаний аналіз технологічності конструкції деталі визначений тип виробництва, вибрана з двох альтернативних способів виготовлення та технічного-економічного обґрунтування заготовка деталі, вибрані способи та кількість переходів обробки всіх поверхонь деталі, вибрані чорнові та чистові технологічні бази, розмірно – точнісне моделювання технологічного процесу механічної обробки; розрахунок режимів різання.
- ▶ В розділі «Проектування технологічної оснастки» виконані необхідні обґрунтування та розрахунки пристосування для операції з ЧПК – 010, яка виконується на вертикально-фрезерному верстаті з ЧПК моделі ЛТ260МФЗ, розроблене складальне креслення цього пристосування.
- ▶ В розділі, пов'язаному з розрахунком та плануванням дільниці механічного цеху уточнена виробнича програма. За цією програмою виконано розрахунок кількості верстатів і коефіцієнт завантаження; розрахунок кількості робітників працюючих; площі виробничої та загальної; розрахунок маси вантажопотоків дільниці, кількість транспорту. Також в МКР виконані розділи «Розрахунок економічної ефективності інноваційного рішення» та «Охорона праці та безпека надзвичайних ситуаціях». Останні два розділи підтвердили економічну доцільність проведеної роботи та дозволили визначити заходи по охороні праці та безпеці життєдіяльності.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!