

*Міністерство освіти та науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра технологій та автоматизації машинобудування*

дипломний проект на тему:

***РОБОЧЕ МІСЦЕ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ  
ДЕТАЛІ “КОРПУС Т.06.15”  
З ВИКОРИСТАННЯМ САД/САМ-СИСТЕМ***

*Керівник: к.т.н., доц. Петров О.В.*

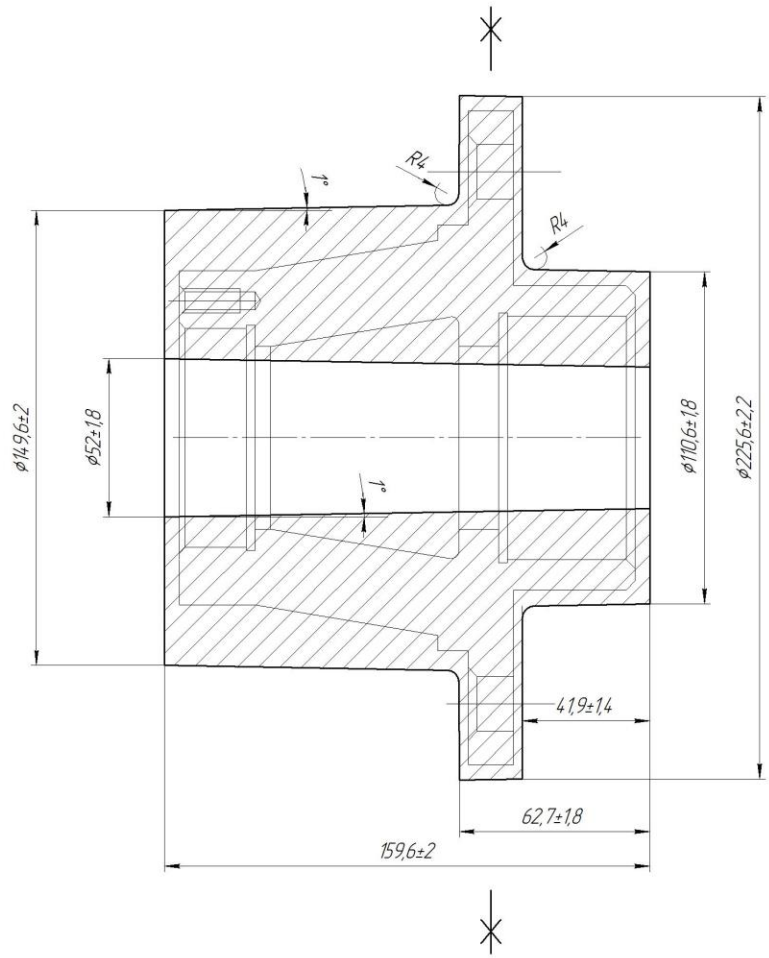
*Розробив: ст. гр. ТМ-15сп з.ф.н. Трач О.І.*

2016



08-26.ДП.022.02.000

√Ra 12,5 (✓)



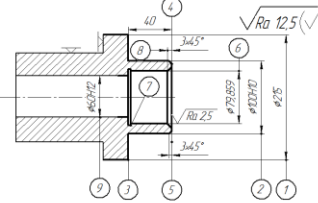
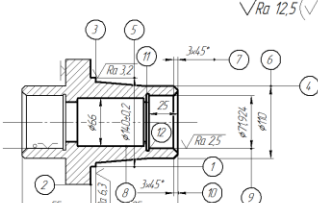
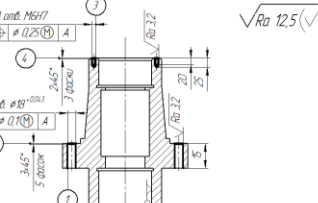
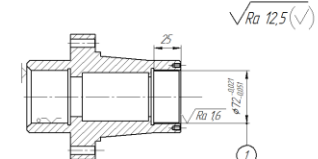
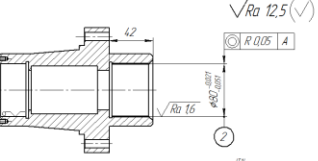
1. Точність виливка 11м-15-11-8 ГОСТ 26645-85
2. Маса 4,58-1-0,3-14,8 ГОСТ 26645-85
3. Невказані на кресленні радіуси R2, нахили  $0^{\circ}10'$
4. 260-285 HB

Лист № аркуша	Листів у даному	Всього листів №	Лист № аркуша	Листів у даному	Сторінка №	Перед. промені

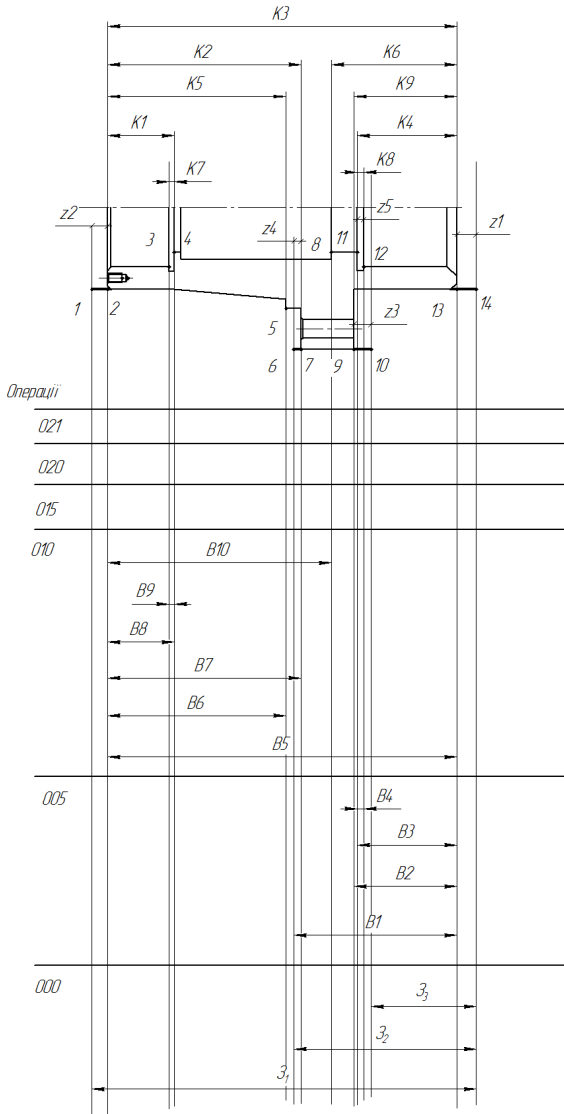
08-26.ДП.022.02.000						
Імен. Лист	№ аркуша	Листів	Листів	Лист	Маса	Масштаб
Корпус	Т.06.15	(виливок)			4,58	1:1
Розроб	Проч ОІ					
Проб	Петров О.В.					
Технік						
Рисуваль						
Начальн.	Сабулук В.В.					
Уліт.	Козлов Л.Г.					
С418 ГОСТ 14.12-85				ВНТУ		Листів 1
Копіюваль				зр. ТМ-15сп		Формат А2

Робоче креслення заготовки деталі "Корпус Т.06.15"

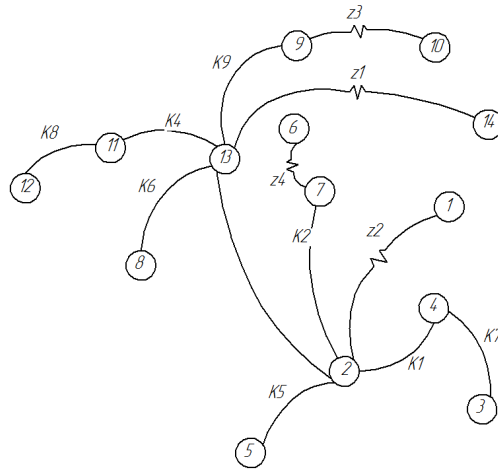
№ Операції	Назва операції та зміст переходів	Операційний ескіз	Тип і модель обладнання
005	<p><i>Токарня</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Встановити та закріпити заготовку</li> <li>Точити поверхню 4, фаску 5, підверстати 2 попередньо в розмір <math>\varnothing 99,06</math>, торцьову 3 по підверстатку 1 по контуру задньої ескіза</li> <li>Точити остаточно поверхню 2 задньої ескіза</li> <li>Розточити фаску 6, підверстати 6 попередньо в розмір <math>\varnothing 79,09</math></li> <li>Розточити канавку 7 в розмір <math>\varnothing 69,10</math></li> <li>Розточити поверхню 6 попередньо в розмір <math>\varnothing 79,109</math></li> <li>Розточити поверхню 6 остаточно в розмір задньої ескіза</li> <li>Зняти заготовку</li> </ol>	<p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н14, вкл. <math>\pm 0,05</math></p>	Токарно-револьверний верстат з ЧПК 1П4.20ПФ.30
010	<p><i>Токарня</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Встановити та закріпити деталь</li> <li>Точити поверхню 6, фаску 7, підверстати 4, 3 і 5, 2 однократно по контуру задньої ескіза</li> <li>Точити поверхню 5 остаточно задньої ескіза</li> <li>Розточити фаску 11 отвору 10 попередньо в розмір <math>\varnothing 71,665</math>, 12, в однократно в розмір <math>\varnothing 66,142</math> по контуру задньої ескіза</li> <li>Розточити канавку 13 в розмір <math>\varnothing 74,110</math></li> <li>Розточити отвір 9 однократно задньої ескіза</li> <li>Розточити отвір 10 попередньо в розмір <math>\varnothing 71,919</math></li> <li>Розточити отвір 10 остаточно в розмір задньої ескіза</li> <li>Зняти деталь</li> </ol>	<p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н14, вкл. <math>\pm 0,05</math></p>	Токарно-револьверний верстат з ЧПК 1П4.20ПФ.30
015	<p><i>Свердлиння</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Встановити та закріпити деталь</li> <li>Центрувати 5 отвір 1, 3 отвори 3</li> <li>Свердити 5 отвір 1 в розмір <math>\varnothing 17,7</math></li> <li>Зенкувати 5 фаску, 2 задньої ескіза</li> <li>Зенкувати 5 отвір 1</li> <li>Зенкувати 5 отвір 1 в розмір задньої ескіза</li> <li>Свердити 3 отвори 3 діаметром <math>\varnothing 5</math></li> <li>Зенкувати 3 фаску 5 задньої ескіза</li> <li>Нарізати 3 різь 4, в розмір задньої ескіза</li> <li>Зняти деталь</li> </ol>	<p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н14, вкл. <math>\pm 0,05</math></p>	Вертикально-свердильний верстат з ЧПК 2Р132Ф2
020	<p><i>Токарня</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Встановити та закріпити деталь</li> <li>Розточити поверхню 2 однократно в розмір задньої ескіза</li> <li>Зняти деталь</li> </ol>	<p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н14, вкл. <math>\pm 0,05</math></p>	Токарний верстат 16А166
025	<p><i>Токарня</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Встановити та закріпити деталь</li> <li>Розточити поверхню 2 однократно в розмір задньої ескіза</li> <li>Зняти деталь</li> </ol>	<p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н14, вкл. <math>\pm 0,05</math></p>	Токарний верстат 16А166

№ Операції	Назва операції та зміст переходів	Операційний ескіз	Тип і модель обладнання
005	<p><i>Токарня</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити та закріпити заготовку</li> <li>2. Точити леву 4, фаску 5, поверхню 2 попередньо в розмір <math>\varnothing 99,06</math>, поверхню 3 та поверхню 1 по контуру закінченої ескіза</li> <li>3. Точити остаточно поверхню 2 закінченої ескіза</li> <li>4. Розточити фаску 6 поверхню 6 попередньо в розмір <math>\varnothing 79,465</math>, поверхню 9 однократно в розмір <math>\varnothing 60H12</math></li> <li>5. Розточити канавку 7 в розмір <math>\varnothing 20H7</math></li> <li>6. Розточити поверхню 6 попередньо в розмір <math>\varnothing 79,727</math></li> <li>7. Розточити поверхню 6 остаточно в розмір закінченої ескіза</li> <li>8. Зняти заготовку</li> </ol>	 <p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н16, інші <math>\pm \frac{IT8}{9}</math></p>	Токарно-револьверний верстат з ЧПК 114.201Ф30
010	<p><i>Токарня</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити та закріпити деталь</li> <li>2. Точити ліву 6, фаску 7, поверхню 4, 3, 1 однократно, 5 попередньо, 2 однократно по контуру закінченої ескіза</li> <li>3. Точити поверхню 5 остаточно закінченої ескіза</li> <li>4. Розточити фаску 8, отвір 9 попередньо в розмір <math>\varnothing 75,12</math>, 11 однократно в розмір <math>\varnothing 60H12</math> по контуру закінченої ескіза</li> <li>5. Розточити канавку 12 в розмір <math>\varnothing 14H7</math></li> <li>6. Розточити отвір 9 однократно закінченої ескіза</li> <li>7. Розточити отвір 9 попередньо в розмір <math>\varnothing 71,748</math></li> <li>8. Розточити отвір 9 остаточно в розмір закінченої ескіза</li> <li>9. Зняти деталь</li> </ol>	 <p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н16, інші <math>\pm \frac{IT6}{9}</math></p>	Токарно-револьверний верстат з ЧПК 114.201Ф30
015	<p><i>Свердлиння</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити та закріпити деталь</li> <li>2. Центрувати 5 отвір 1, 3 отвір 3</li> <li>3. Свердлити 5 отвір 1 в розмір <math>\varnothing 11,2</math></li> <li>4. Зенкувати 5 фаску 2 закінченої ескіза</li> <li>5. Зенкувати 5 отвір 1</li> <li>6. Розвернути 5 отвір 1 в розмір закінченої ескіза</li> <li>7. Свердлити 3 отвір 3 діаметром <math>\varnothing 5</math></li> <li>8. Зенкувати 3 фаску 4 закінченої ескіза</li> <li>9. Нарізати 3 різ в отвір 3 в розмір закінченої ескіза</li> <li>10. Зняти деталь</li> </ol>	 <p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н16, інші <math>\pm \frac{IT6}{9}</math></p>	Вертикально-свердильний верстат з ЧПК 2P132Ф2
020	<p><i>Шлифування</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити та закріпити деталь</li> <li>2. Шлифувати поверхню 1 однократно в розмір закінченої ескіза</li> <li>3. Зняти деталь</li> </ol>	 <p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н16, інші <math>\pm \frac{IT6}{9}</math></p>	Внутрішня шлифувальний верстат 3А240
025	<p><i>Шлифування</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити та закріпити деталь</li> <li>2. Шлифувати поверхню 2 однократно в розмір закінченої ескіза</li> <li>3. Зняти деталь</li> </ol>	 <p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н16, інші <math>\pm \frac{IT6}{9}</math></p>	Внутрішня шлифувальний верстат 3А240

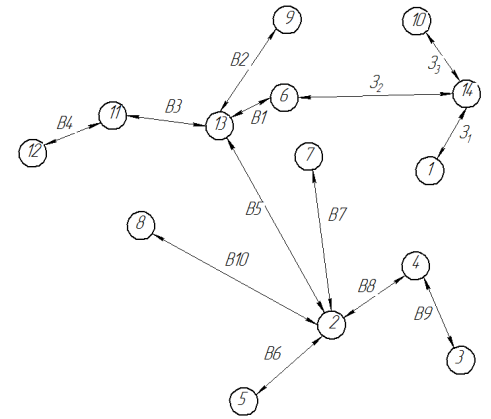
Розмірна схема



Вихідний граф-дерево



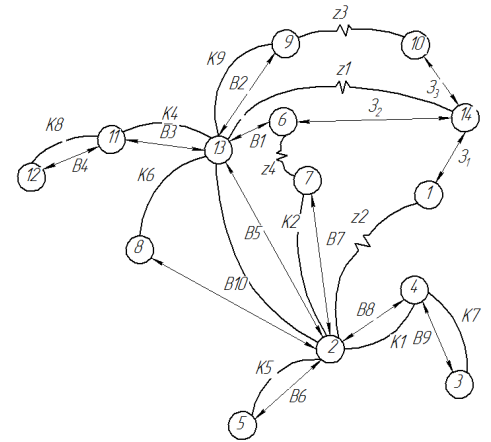
Похідний граф-дерево



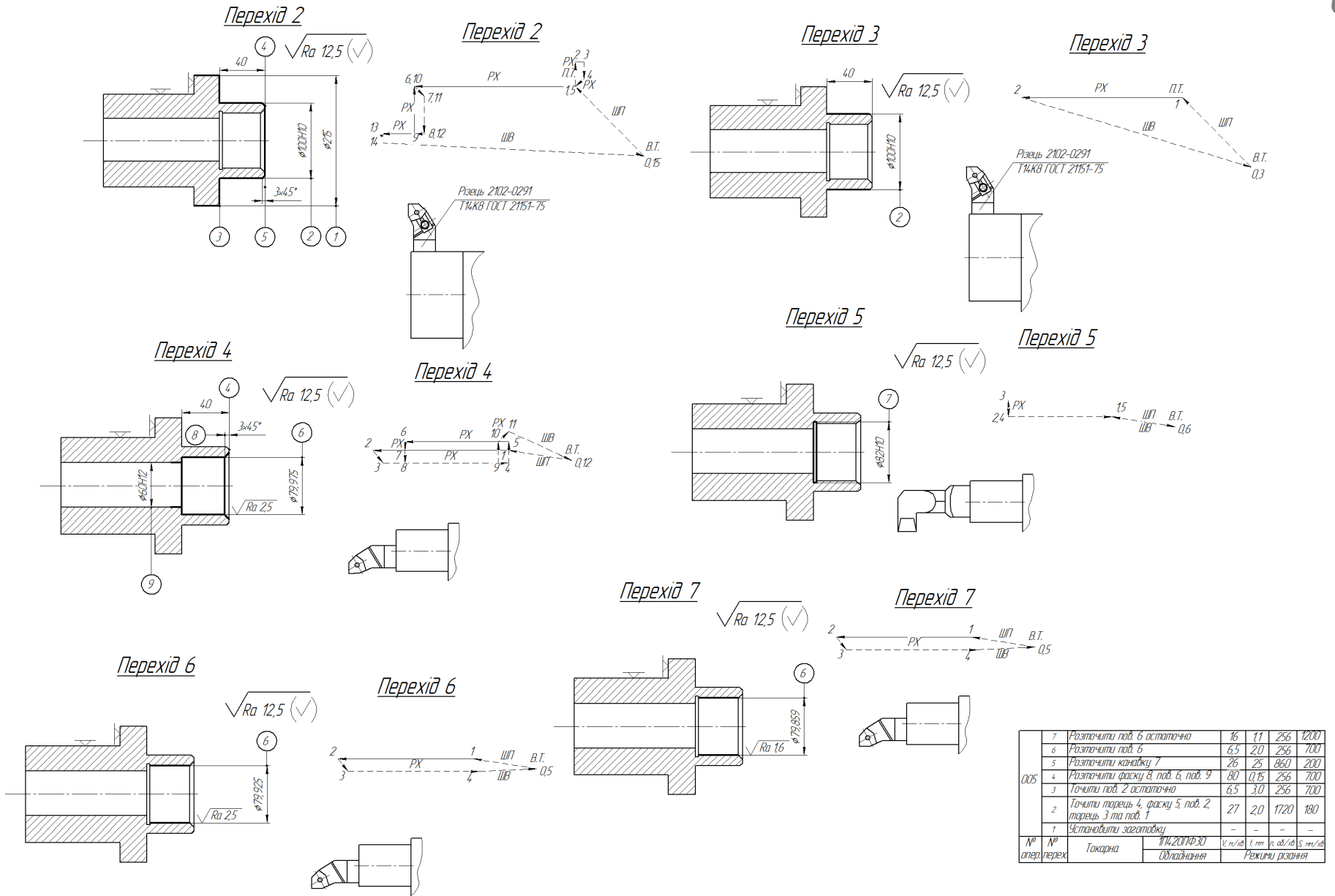
Рівняння розмірних технологічних ланцюгів

№ п/п	Розрахункові рівняння	Вихідні рівняння	Розмір що визначається
1	$B_6 - K_5 = 0$	$B_6 = K_5$	$B_6$
2	$B_4 - K_8 = 0$	$B_4 = K_8$	$B_4$
3	$B_3 - K_4 = 0$	$B_3 = K_4$	$B_3$
4	$B_2 - K_9 = 0$	$B_2 = K_9$	$B_2$
5	$B_9 - K_7 = 0$	$B_9 = K_7$	$B_9$
6	$B_8 - K_1 = 0$	$B_8 = K_1$	$B_8$
7	$B_7 - K_2 = 0$	$B_7 = K_2$	$B_7$
8	$B_5 - K_3 = 0$	$B_5 = K_3$	$B_5$
9	$B_1 - B_5 + B_7 - z_4 = 0$	$B_1 = B_5 - B_7 + z_4$	$B_1$
10	$B_1 - z_2 + z_1 = 0$	$z_2 = B_1 + z_1$	$z_2$
11	$B_{10} - K_3 + K_6 = 0$	$B_{10} = K_3 - K_6$	$B_{10}$
12	$z_3 - z_1 - B_2 + z_3 = 0$	$z_3 = z_1 + B_2 - z_3$	$z_3$
13	$z_1 - z_2 + z_4 - B_7 - z_2 = 0$	$z_1 = z_2 - z_4 + B_7 + z_2$	$z_1$

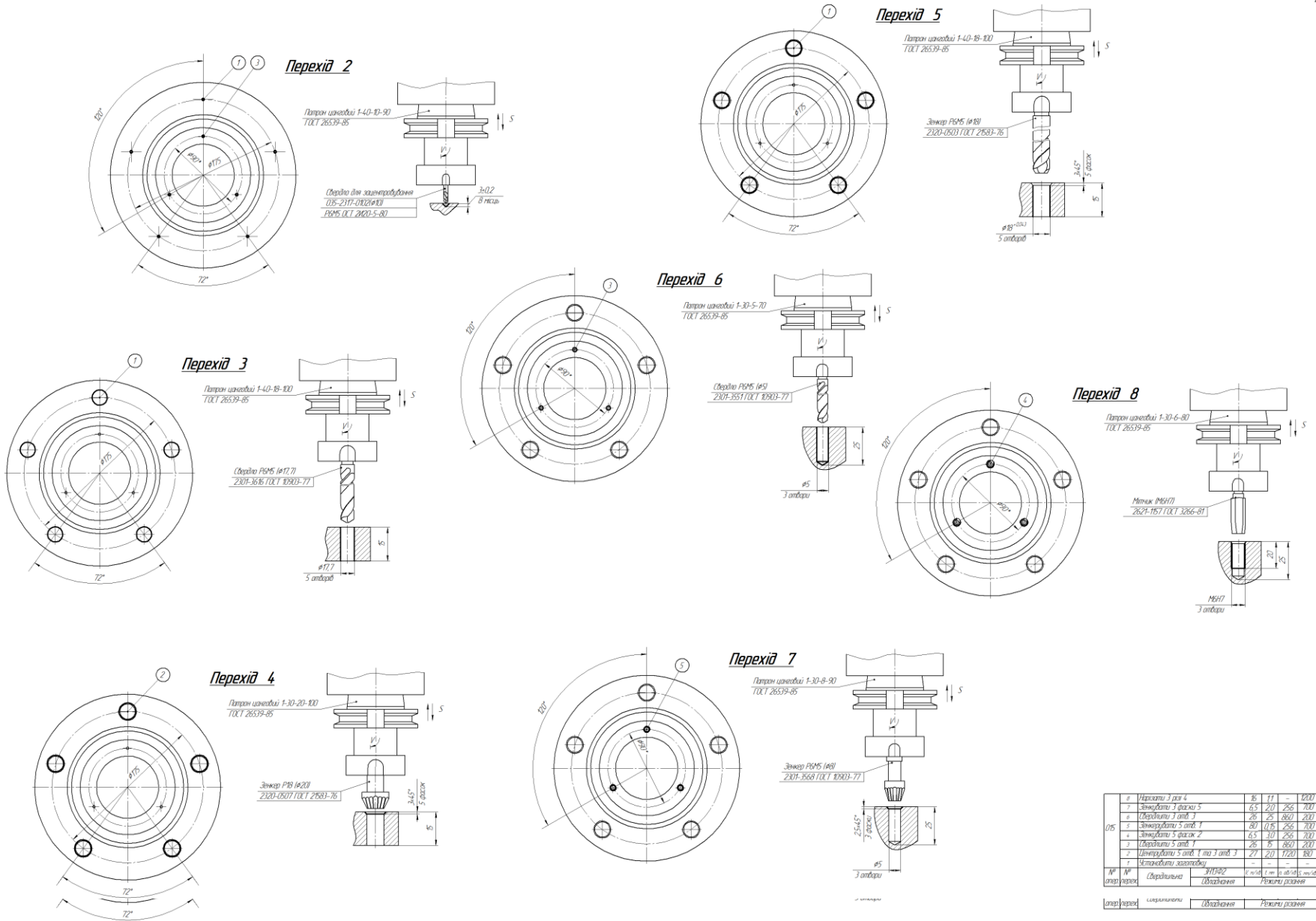
Суміщений граф-дерево



# Розмірний аналіз технологічного процесу



Карта налагодження на операцію 005

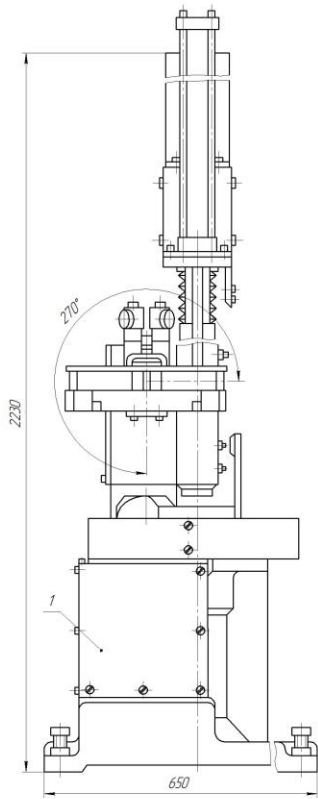


Ø	Матеріал	3 ряд 4	85	111	-	2000
→	Довжина 1 фаски 5		6,5	210	256	700
→	Довжина 1 отвір 1		26	25	860	210
→	Довжина 5 отвір 1		80	105	256	700
→	Довжина 5 фаски 2		6,5	310	256	710
→	Довжина 5 отвір 1		26	95	860	210
→	Довжина 5 отвір 1 та 3 отвір 2		21	210	720	180
→	Відстань між отвірами		-	-	-	-
№ отвірів	№ отвірів	Середня швидкість	ВНП/ВЗ	5 м/с	1 м/с	10 м/с
№ отвірів	№ отвірів	Середня швидкість	ВНП/ВЗ	5 м/с	1 м/с	10 м/с
№ отвірів	№ отвірів	Середня швидкість	ВНП/ВЗ	5 м/с	1 м/с	10 м/с

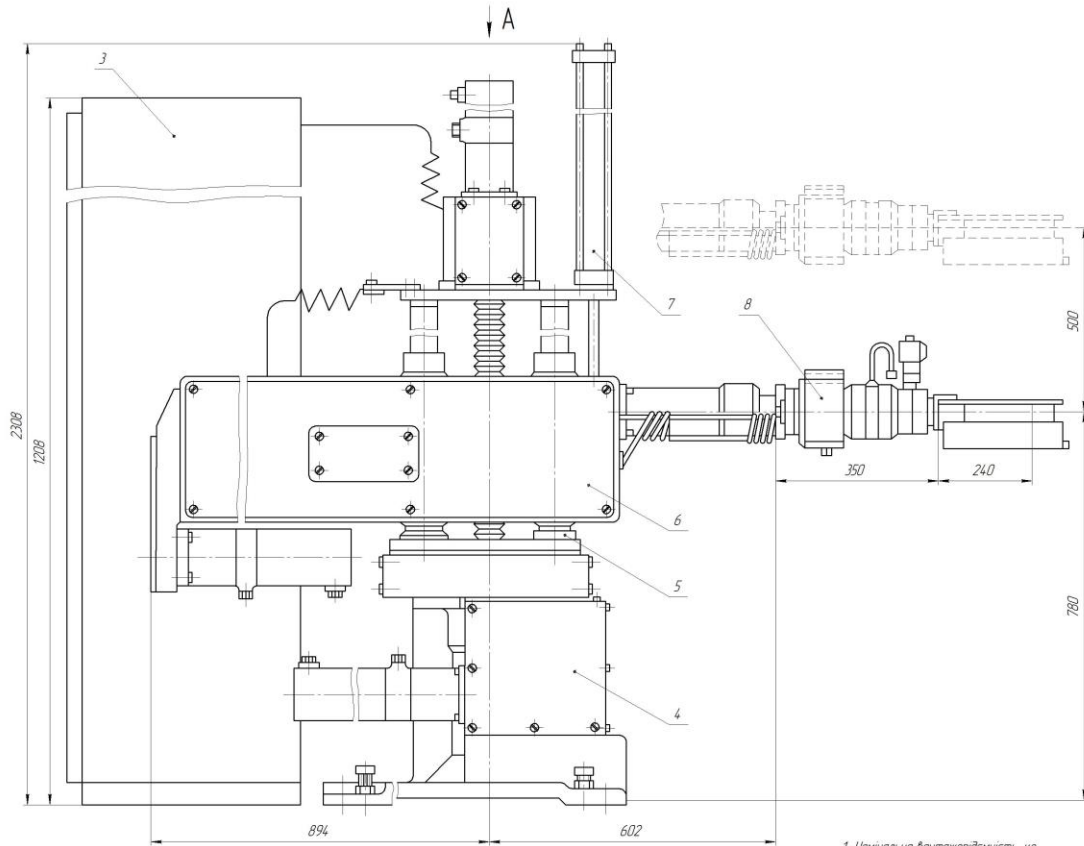
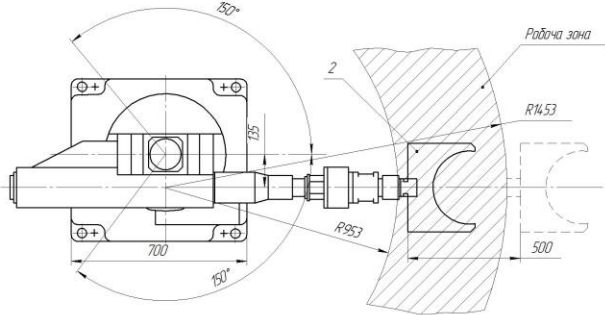
Карта налагодження на операцію 015



08-26.ДП.022.09.000 СК



A-A



- 1. Номинальна вантажопідійність, кг ..... 20
- 2. Число ступенів рухомих ..... 5
- 3. Найбільш лінійні переміщення, мм  
по вертикальній осі ..... 500  
по горизонтальній осі ..... 500
- 4. Найбільше кутове переміщення, град  
руки відносно вертикальної осі ..... 300  
кисти відносно повздовжньої осі ..... 90, +180  
кисти відносно поперечної осі ..... +35
- 5. Діапазон швидкості лінійних переміщень, м/с  
по вертикальній осі ..... 0,005 - 0,5  
по горизонтальній осі ..... 0,008 - 1,0
- 6. Діапазон швидкості кутових переміщень, град/с  
руки відносно вертикальної осі ..... 60  
кисти відносно повздовжньої осі ..... 60  
кисти відносно поперечної осі ..... 30

- 7. Найбільша абсолютна похибка позиціонування, мм ±T
- 8. Зусилля записки захвату, Н ..... 350
- 9. Час записання-розписання, с ..... 2
- 10. Діапазон розмірів, затискових деталей по зовнішньому діаметру, мм ..... 50 - 26,8
- 11. Маса (без пристрою ЧПК), кг ..... 570

				08-26.ДП.022.09.000 СК		
Шт.	Лист	М.В.Видан	Лист	Дата	Лист	Маса
Розроб	Григор'єв	Григор'єв	Григор'єв	02.08	14	
Проєкт	Вікторів	Вікторів	Вікторів			
Контроль						
Начальник	Суботин	Суботин	Суботин			
Менеджер	Ковалев	Ковалев	Ковалев			

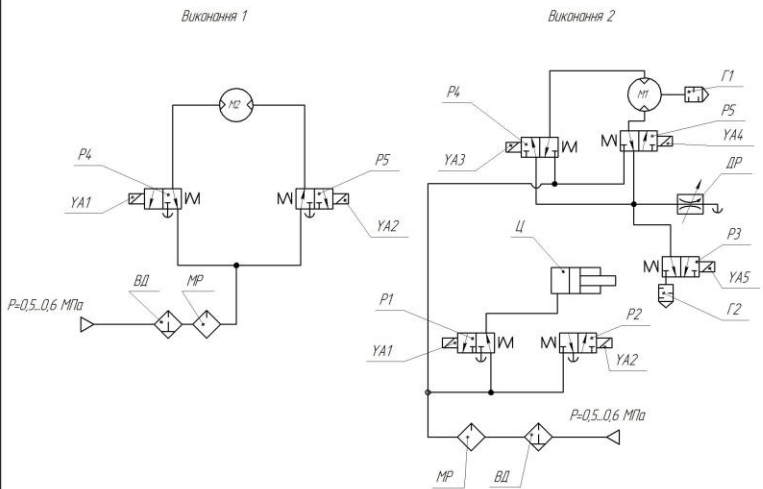
Складальне креслення  
промислового робота М20П.40

Лист 14  
ВНІУ  
ар. ТМ-15ст  
Формат А1

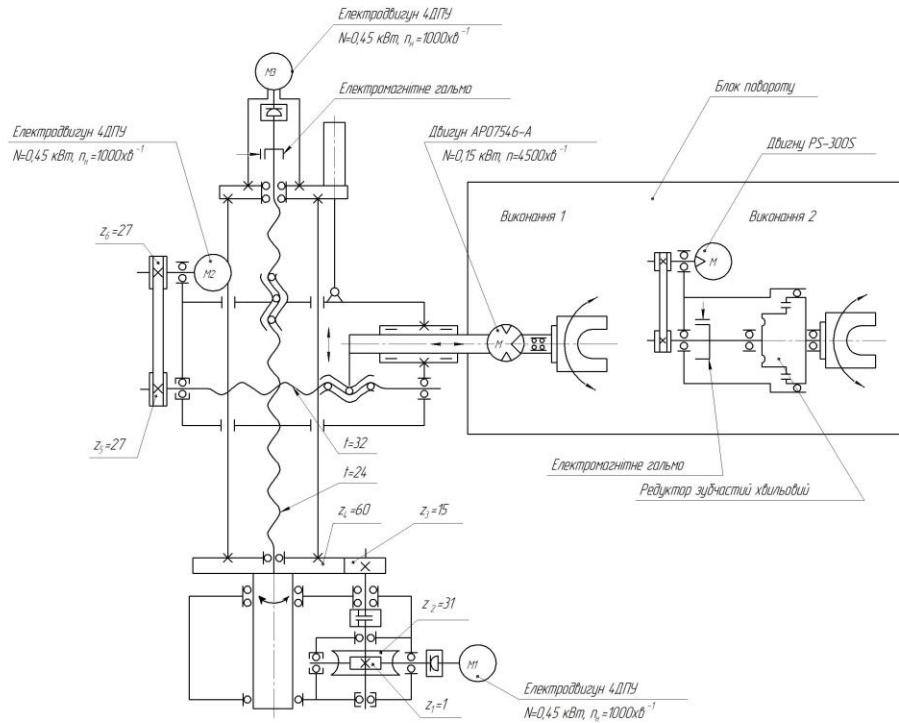
# Промисловий робот М20П.40

00010122011702-80

Пневматична схема блоку повороту



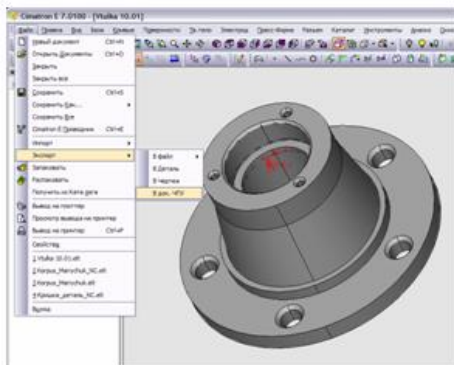
Позначення	Найменування
ВВ	Фільтр-вологівідвідувач В41-13
МР	Масларозпливач В44-13
Р1, Р2	Пневморозподільник П-ЭПРЗ-212
Р3 ... Р5	Пневморозподільник П-РЭЗ/2,5-6212
М1	Пневмодвигун реверсивний ДР07546-А
М2	Пневмодвигун неповнопривідний PS-300S
Ц	Пневмациліндр
Г1, Г2	Глушник шуму П-Г II
ДР	Дросель
YA1 ... YA5	Електромагніт пневморозподільника



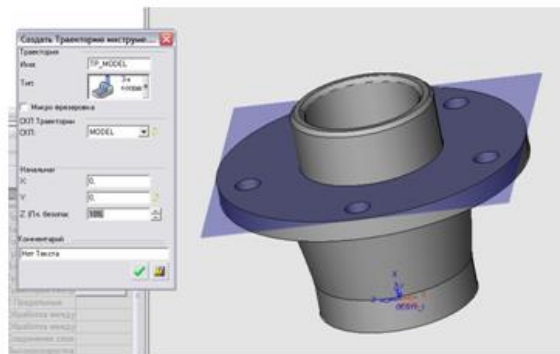
				08-26.ДП.022.10.000			
Лист	Модифікація	Габарити	Дата	Кінематична і пневматична схеми блоку повороту промислового робота М20П.40	Лист	Масштаб	Масштаб
Розроб	Листок 01				Лист	Листовий	Листовий
Проєкт	Версія 01.0				ВМТ		
Проєкт	Суб'єкт: ББ				ар. ТМ-15ст		
Візит	Кодовий ЛТ				Формат А1		



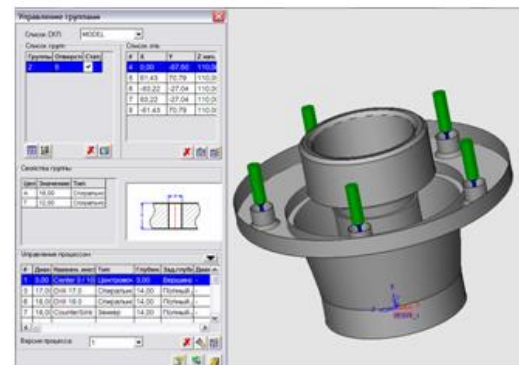
### Крок 1. Вибір вихідної тривимірної моделі деталі «Корпус Т.06.15»



### Крок 2. Вибір положення площі координат



### Крок 3. Проектування послідовності обробки отворів



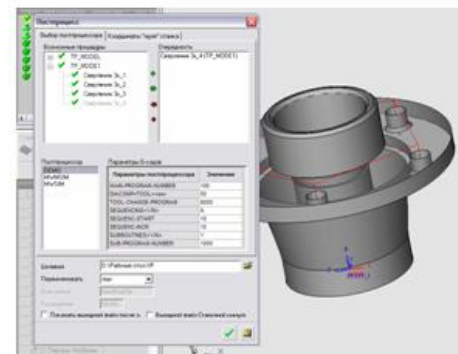
### Крок 4. Вибір інструментів для обробки



### Крок 5. Вибір послідовності, параметрів та траєкторії руху інструментів

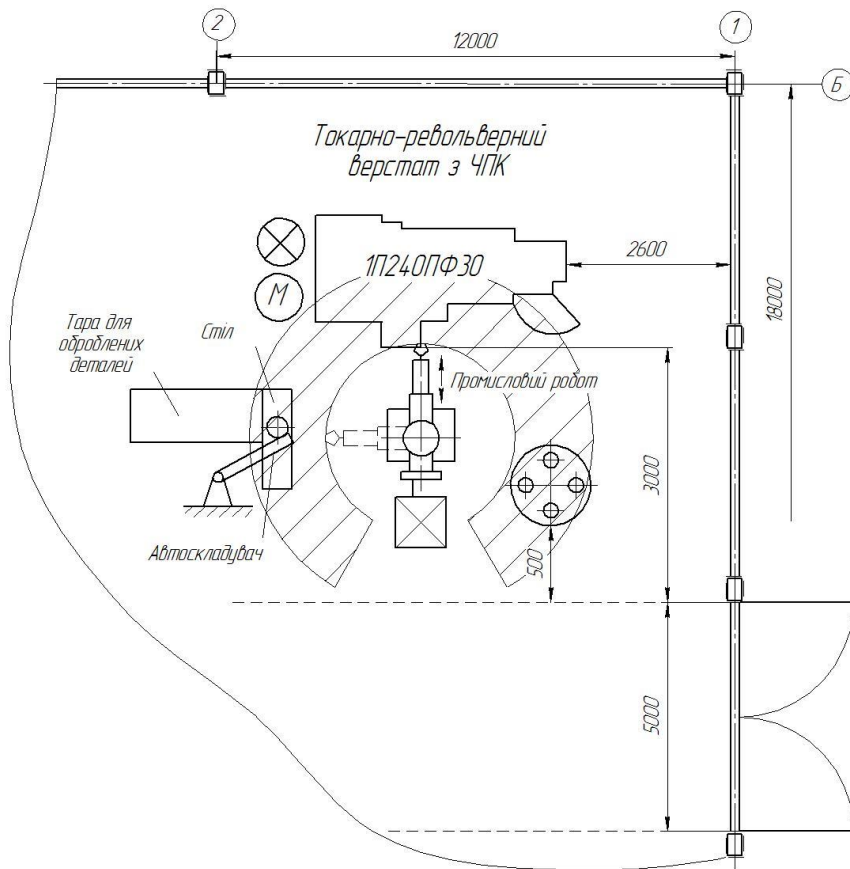
№	Назва	Діаметр	Тип	Резервний	Подача	Складність
3	Сверло 3	3,00	Центров	500	1000,00	Отп.
31	Дрill 17.0	17,00	Спиральні	500	1000,00	Отп.
32	Дрill 18.0	18,00	Спиральні	500	1000,00	Отп.
4	CounterS	18,00	Зенер	500	1000,00	Отп.

### Крок 6. Вибір постпроцесора, проектування та збереження програми обробки



Алгоритм створення програми обробки поверхонь деталі «Корпус Т.06.15»

08-26.ДП.022.11.000



Лист 1  
Лист 2  
Лист 3  
Лист 4  
Лист 5  
Лист 6  
Лист 7  
Лист 8  
Лист 9  
Лист 10  
Лист 11  
Лист 12

08-26.ДП.022.11.000					
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Рабочее місце механічної обробки
Разраб.		Трач. О.І.			
Проб.		Петров О.В.			Лист Листов 1
Т.контр.					
Реценз.					ВНТУ гр. ТМ-15сп Формат А2
Н.контр.		Савицьк В.В.			
Читб.		Козляк Г.І.			

Копіювання

Формат А2

Загальний вигляд робочого місця механічної обробки деталі "Корпус Т.06.15"

***Дякую за увагу***