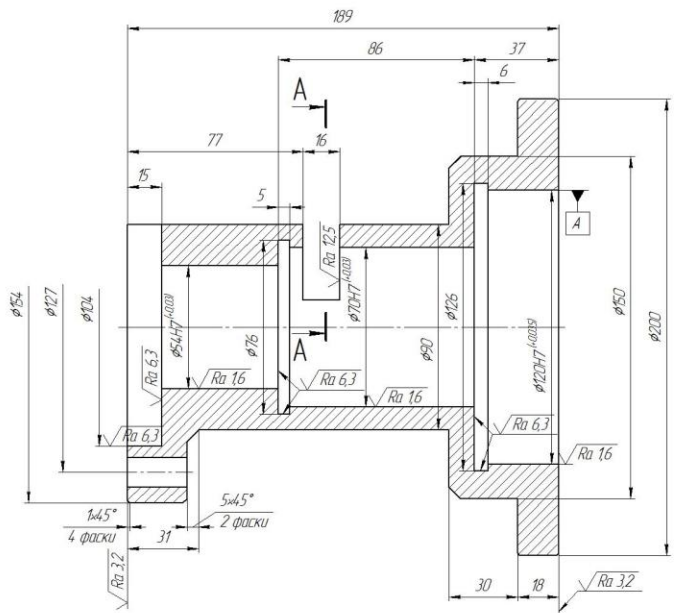


Тема: Робоче місце механічної обробки деталі
“Корпус 14.18” з використанням САД/САМ-
систем

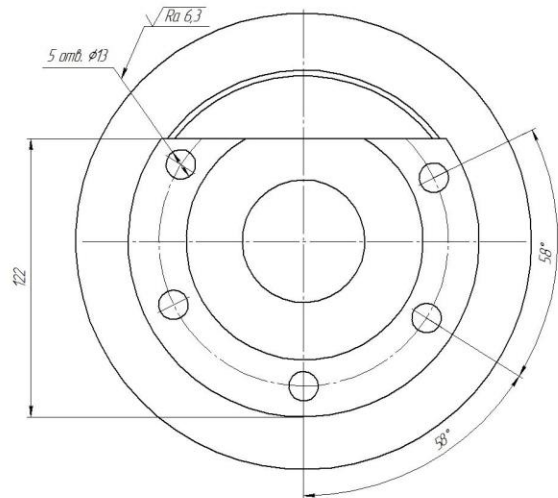
МЕТОЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ Є ПРОЕКТУВАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ САД/САМ-СИСТЕМ. ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ І МЕХАНІЗАЦІЇ ДОЗВОЛЯЄ ЗБІЛЬШИТИ ПРОДУКТИВНІСТЬ, ЗМЕНШИТИ ВИРОБНИЧУ ПЛОЩУ І КІЛЬКІСТЬ РОБІТНИКІВ.

ЗАДАЧІ ЩО ВИРІШУЮТЬСЯ:

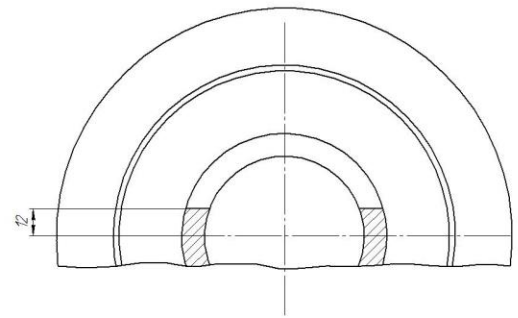
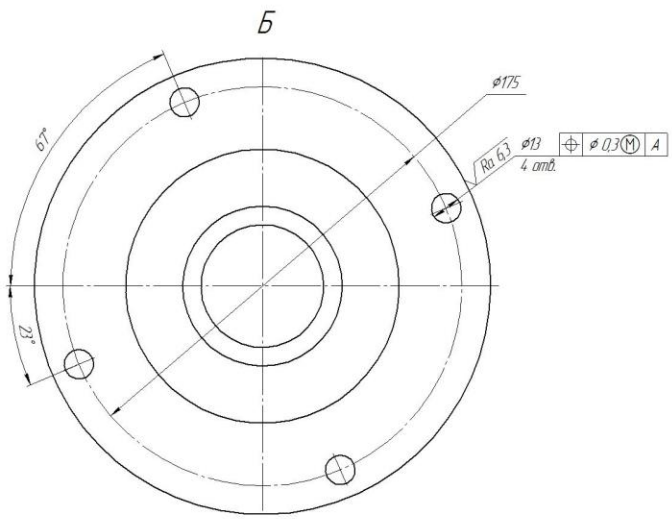
- ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ
- ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА
- РОЗРОБКА РОБОЧОГО МІСЦЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ;
- ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА;
- ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ



Б



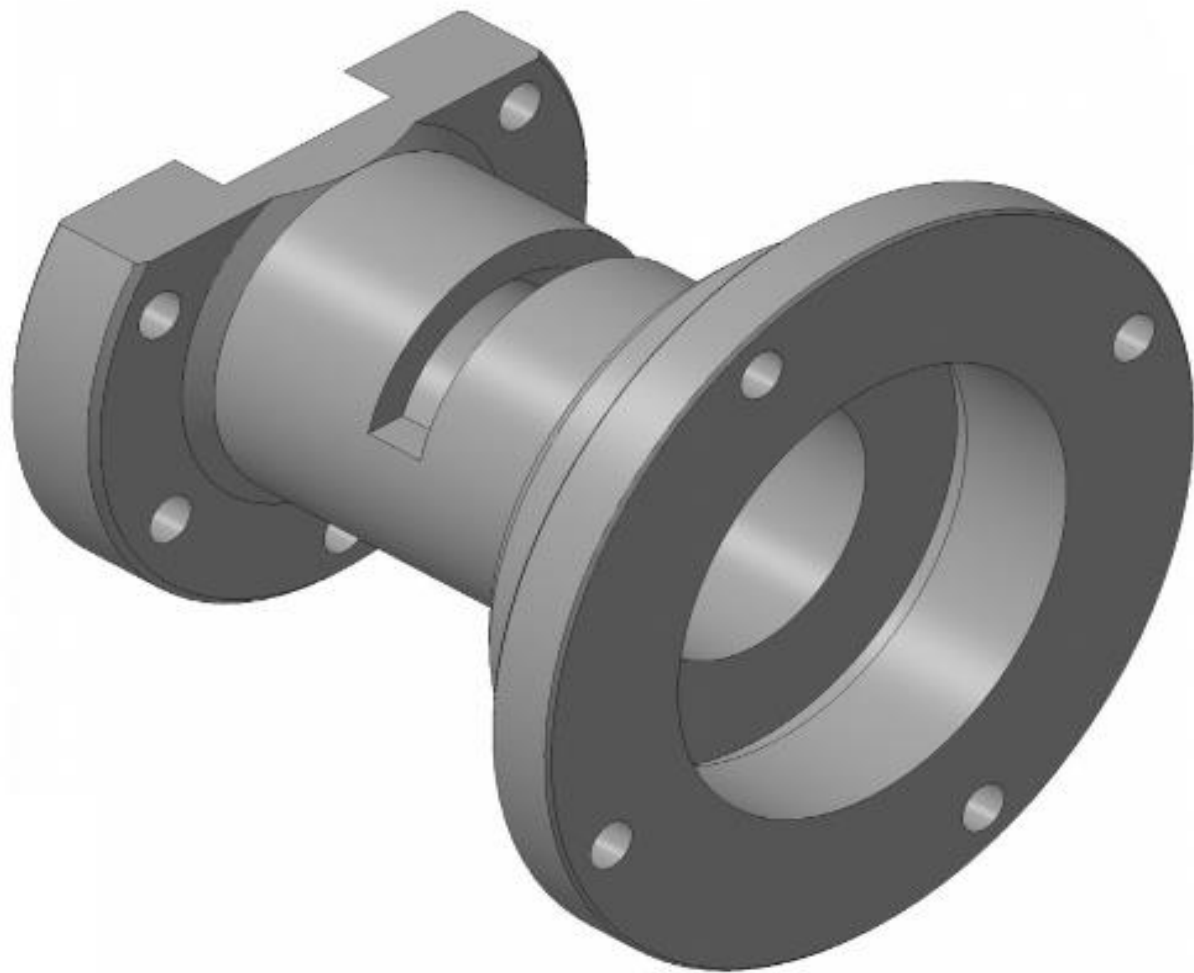
A-A



1. H14, h14, $\pm \frac{1}{2}$
2. Недоклани либарни радиуси 2.3 мм

08-26.ДП.007.00.001				Лист	Масса	Масштаб
Исполн	Провер	Утверд	Дата	9.322	1:1	
Исполн	Провер	Утверд	Дата	Лист	Листов	1
Исполн	Провер	Утверд	Дата	1ТМ-15сн		
Сталь 45/ГОСТ 977-88				Корпус 14.18		
Копирован				Формат А1		

3D-модель деталі



№ п.п	Назва операції: зміст переходу	Схема установки	Обладнання
005	Токарно-револьверна з ЧПК 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Точити поверхню 1 в розмір 19,4 поперечно. 3. Розточити отвір 3 в розмір $119,558^{+0,13}$ та отвір 5 в розмір $69,572^{+0,12}$ поперечно, торець 4 та 7 однократно. 4. Точити канавку 8 та 6. 5. Точити поверхню 1 остаточно. 6. Точити отвір 3 та 5 остаточно. 7. Зняти деталь.		Токарно-револьверний з ЧПК 1B34.0P-30
010	Токарно-револьверна з ЧПК 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Точити поверхню 1 поперечно в розмір 189,5 $_{-0,2}$. 3. Розточити отвір 4 поперечно в розмір $53,572^{+0,12}$, отвір 2 та торець 3 однократно. 4. Розточити отвір 4 остаточно. 5. Зняти деталь.		Токарно-револьверний з ЧПК 1B34.0P-30
015	Вертикально-свердильний 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Центрувати 5 отворів 1. 3. Свердлити 5 отворів 1. 4. Зняти деталь.		Вертикально-свердильний 2H135
020	Вертикально-свердильний 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Центрувати 4 отворів 1. 3. Свердлити 4 отворів 1. 4. Зняти деталь.		Вертикально-свердильний 2H135

08-26.ДП.007.00.300 П/1

08-26.ДП.007.00.300 П/1

08-26.ДП.007.00.300 П/1			
№ операції	№ операції	№ операції	№ операції
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

№ п.п	Назва операції: зміст переходу	Схема установки	Обладнання
025	Вертикально-фрезерна 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Фрезерувати паз 1. 3. Зняти деталь.		Вертикальнофрезерний 6P13
005	Внутрішньо-шліфувальна 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Шліфувати отвір 1 однократно. 3. Шліфувати отвір 2 однократно. 4. Зняти деталь.		Внутрішньшліфувальний верстат ЖК228А
010	Внутрішньо-шліфувальна 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Шліфувати отвір 1 однократно. 3. Зняти деталь.		Внутрішньшліфувальний верстат ЖК228А

Маршрут механічної обробки

08-26.ДП.007.00.100 ПП

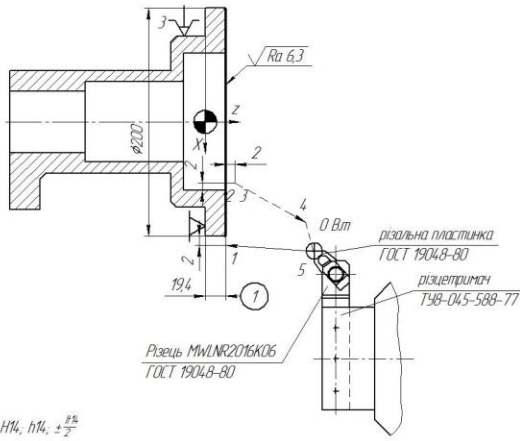
№ п.п	Назва операції: зміст переходу	Схема установки	Обладнання
005	<p>Токарно-револьверна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Точити поверхню 1 в розмір 19,4 попередньо. 3. Розточити отвір 3 в розмір 120,442^{+0,13} та отвір 5 в розмір 70,428^{+0,12} попередньо, торець 4 та 7 однократно. 4. Точити канавку 8 та 6. 5. Точити поверхню 1 остаточно. 6. Розточити отвір 3 в розмір 120,14^{+0,052} та 5 в розмір 70,12^{+0,046} попередньо. 7. Точити отвір 3 та 5 остаточно. 		<p>✓(✓)</p> <p>Токарно-револьверний високої точності з ЧПК 650НТ</p>
010	<p>Токарно-револьверна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Точити поверхню 1 попередньо в розмір 189,5^{+0,2}. 3. Розточити отвір 4 попередньо в розмір 54,428^{+0,12}, отвір 2 та торець 3 однократно. 4. Розточити отвір 4 попередньо в розмір 54,12^{+0,046}. 5. Розточити отвір 4 остаточно. 		<p>✓(✓)</p> <p>Токарно-револьверний високої точності з ЧПК 650НТ</p>
015	<p>Вертикально-свердильний з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Центрувати 5 отворів 1. 3. Свердлити 5 отворів 1. 4. Фрезерувати паз 2. 		<p>✓(✓)</p> <p>Вертикально-свердильний з ЧПК 2P155Ф2</p>
020	<p>Вертикально-свердильний з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити деталь. 2. Центрувати 4 отворів 1. 3. Свердлити 4 отворів 1. 		<p>✓(✓)</p> <p>Вертикально-свердильний з ЧПК 2P155Ф2</p>

08-26.ДП.007.00.100 ПП

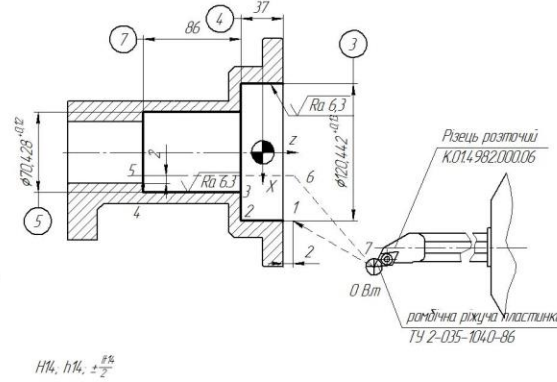
08-26.ДП.007.00.100 ПП	
Маршрут механічної обробки	ВНТ/З зр. ПП-БСР

Карта налагодження на операцію 005

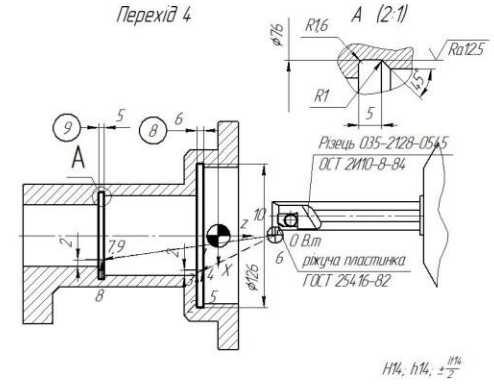
Перехід 2



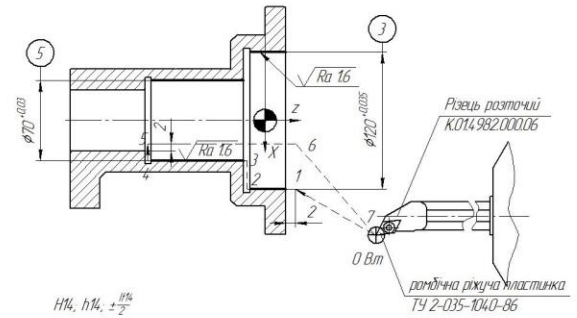
Перехід 3



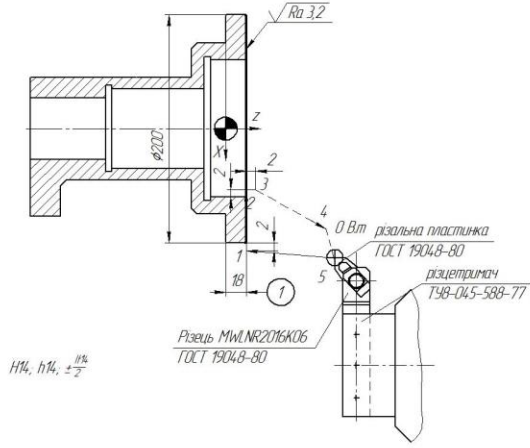
Перехід 4



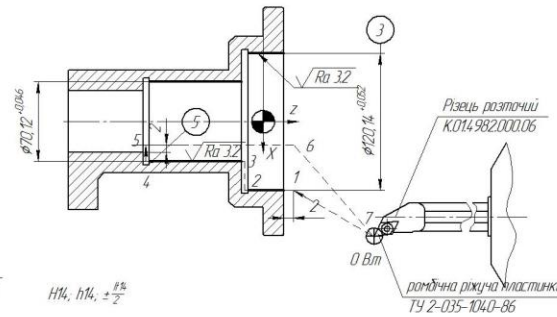
Перехід 7



Перехід 5



Перехід 6

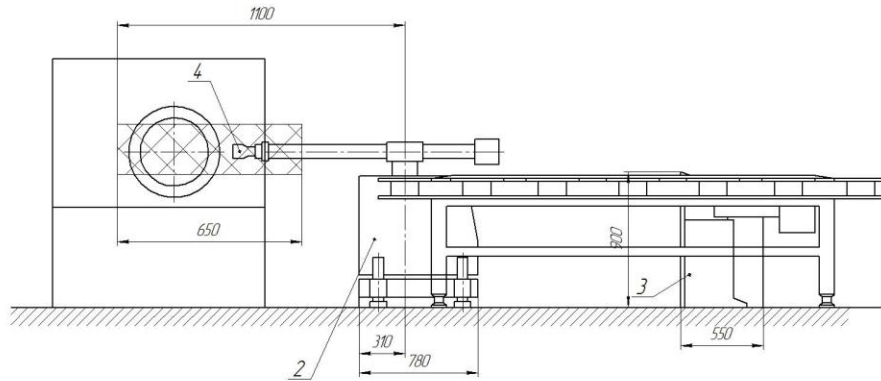


№ операції	Найменування операції	Режими різання			
		V _{ср} , м/хв	f, мм/об	a _р , мм/об	S, мм/об
005	7 Точити отв. 3 і 5 остаточно	20	0,25	630	0,1
	6 Точити отв. 3 і 5 попередньо	20	0,8	400	0,25
	5 Точити поверхню достаточно	20	1,5	400	0,4
	4 Точити канавку 8 і 9	20	4,6	320	0,6
	3 Точити отв. 3 і 5 попередньо атар. 4 і 7	20	0,4	400	0,14
2 Точити поверхню 1 попередньо	34	0,6	350	0,17	

08-26.ДП.007.00.300 ПЛ

Карта налагодження на операцію 005				Лист	Маса	Висота
Розроб	Ариштов ВВ					
Перевір	Литвинов СВ					
Конструктор						
Нормаль	Лобушин СВ					
Відрізок	Ковалев ІЛ					

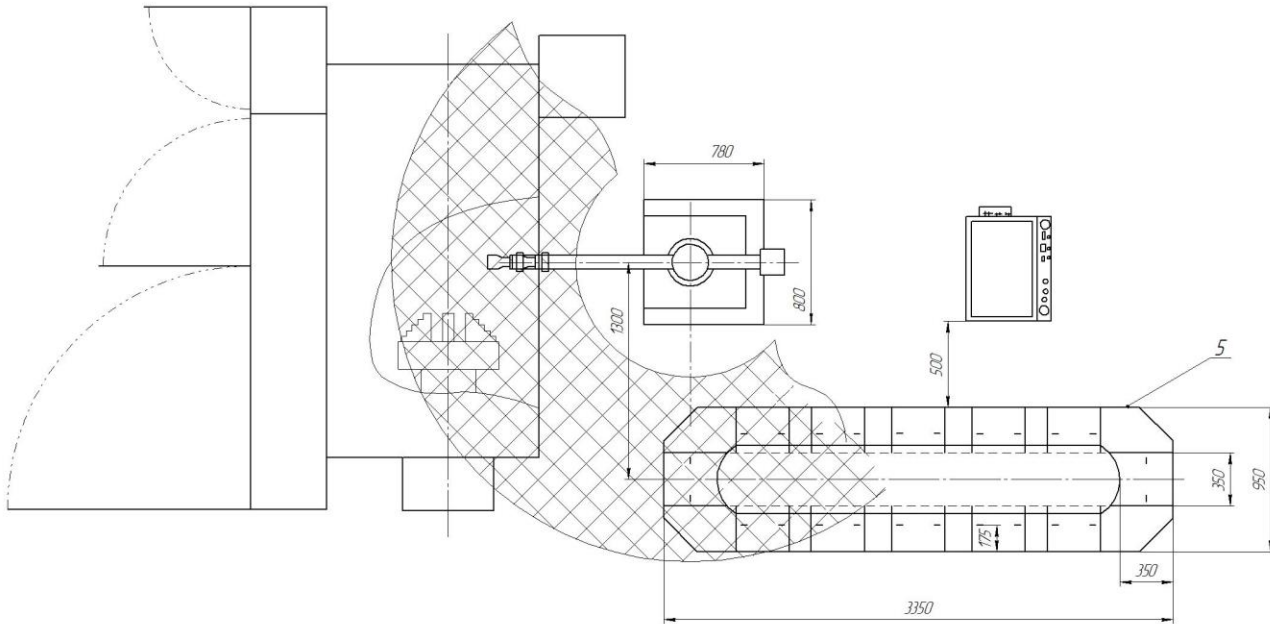
Компоновка РТК



1. Верстат моделі 16НТ
2. ПР моделі МП-5
3. Пристрій керування
4. Захватний пристрій
5. Тактовий стіл СТ 350

Технічні характеристики ПР

- вантажопідйомність - 5 кг;
- число ступіней рухливості - 4;
- число рук - 1;
- число захватних пристроїв на одній руці - 1;
- привід основних рухів - пневматичний;
- система керування - циклова;
- число програмованих кардіантів - 4;
- засіб програмування перемиць - по упорам;
- ємність пам'яті системи - число країв - 42;
- похибка позиціонування - ±0,3 мм;
- найдовший діаметр руки - 1100 мм;
- лінійні переміщення, мм/швидкість, м/с;
- $\Gamma = 600/10$;
- $Z = 100/10,7$;
- кутові перемищення, °/кутова швидкість, °/с;
- $\alpha = 180/90$;
- $\varphi = 80/90$;
- габаритні розміри мм - 1035x500x120;
- маса кг - 370.



- Характеристика робочого місця
- 1 Циклова продуктивність, шт 0,0036
 - 2 Коефіцієнт відносного завантаження, Кз 0,219
 - 3 Режим роботи ПР легкий

				08-26.ДП.007.00.400 П/Л		
Штук	Висн.	Мат. Висн.	Трива.	Висн.	Маса	Розміри
Резерв	Арматурні діл.					11
Лист	Листовий діл.					
Габарити						Листів 1
Норматив	Лобушев діл.					ВНТЗ
Світл	Косарев //					ар. ПМ-15сп

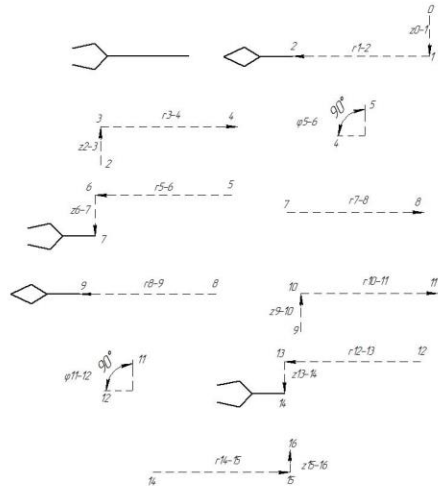
Циклограма функціонування та алгоритм роботи РТК

Обладнання	Операція	Час, с									
		5	10	15	200	205	210	215	220		
ПР	Захват заготовки	█									
	Установка заготовки на верстат	█									
	Зняття заготовки з верстака									█	
	Переміщення заготовки до місця складання готових деталей									█	
Верстат	Затиск заготовки в пристосуванні	█									
	Розтиск заготовки в пристосуванні									█	
	Обробка заготовки		█	█	█	█	█	█	█	█	
Тактовий стил	Поворот на одну позицію									█	

Алгоритм роботи РТК

	Коментар	Величина переміщення, мм, (град)	Швидкість переміщення, м/с, °/с (рад/с)	Час, с
Захват заготовки	Переміщення вузла ПР вниз	50	0,7	0,07
	Переміщення руки ПР вперед	500	1,0	0,5
	Затиск заготовки схватом ПР			0,2
	Переміщення руки ПР вгору	50	0,48	0,1
	Переміщення руки ПР назад	500	0,367	1,36
Сума				2,23
Установка заготовки на верстат	Поворот руки ПР за год стрілкою	90°	(0,291)	1,18
	Переміщення руки ПР вперед	500	0,367	1,36
	Переміщення вузла ПР вниз	25	0,48	0,05
	Розтиск схвату ПР			0,2
	Переміщення руки ПР назад	500	1,0	0,5
Сума				3,29
Верстат	Затиск заготовки на верстатному пристосуванні			3
	Обробка заготовки			199,2
	Розтискання заготовки на верстатному пристосуванні			3
	Сума			205,2
Зняття заготовки з верстака	Переміщення руки ПР вперед	500	1,0	0,5
	Затиск заготовки схватом ПР			0,2
	Переміщення вузла ПР вгору	25	0,32	0,08
	Переміщення руки ПР назад	500	0,476	1,05
Сума				1,83
Переміщення заготовки до місця складання готових деталей	Поворот руки ПР проти год стрілки	90°	(0,291)	1,18
	Переміщення руки ПР вперед	500	0,476	1,05
	Переміщення вузла ПР вниз	50	0,32	0,16
	Розтиск схвату ПР			0,2
	Переміщення руки ПР назад	500	1,0	0,5
	Переміщення вузла ПР вгору	50	0,7	0,07
Сума				3,16
Тактовий стил	Переміщення на одну позицію			2,5

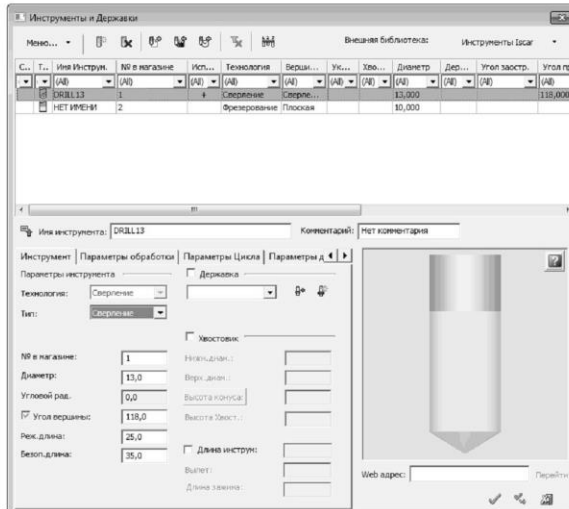
Циклограма функціонування РТК



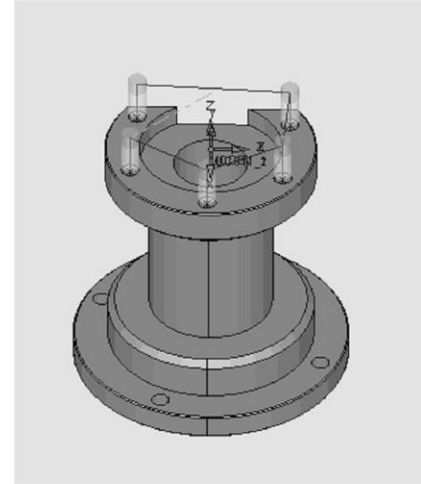
				08-26.ДП.007.500 ПЛ		
Штук	Лист	№ документа	Таблиця	Циклограма функціонування та алгоритм роботи РТК	Лист	№ сторінки
Розробник	Виконав	Перевірив	Затвердив		Лист	№ сторінки
Лист	Всього	Листів	Всього		Лист	№ сторінки
Лист	Всього	Листів	Всього		Лист	№ сторінки
Лист	Всього	Листів	Всього		Лист	№ сторінки
Лист	Всього	Листів	Всього		Лист	№ сторінки
Лист	Всього	Листів	Всього		Лист	№ сторінки
Лист	Всього	Листів	Всього		Лист	№ сторінки

Траєкторія руху інструменту та програма для верстата з ЧПК

Вибір інструменту у середовищі системи *Siatron*



Траєкторії руху інструмента при свердлінні 5 отворів



Код програми для верстата з ЧПК при свердлінні 5 отворів

```

%
O0100
T01
G90 G80 G00 G17 G40 M23
G43 H01 Z50. S1000 M03
Z50.
G98 G81 X-57.528 Y-27.837 Z-10. R1. F350 M09
X-0.455 Y-63.5
X53.396 Y-33.65
X56.619 Y27.837
X-54.306 Y33.65
G80 Z30.
M30
%
```

				08-26.ДП.007.00.600 П/Л		
Лист	№ документа	Титул	Масштаб	Лист	Масштаб	Изменения
1	Кривошей В.В.	Траєкторія руху інструменту та програма для верстата з ЧПК		1		1/1
1	Кривошей В.В.			1		1/1
1	Кривошей В.В.			1		1/1
1	Кривошей В.В.			1		1/1

Техніко-економічне порівняння ТП

08-26.ДП.007.00.900 ПП

<i>Базовичі технологічний процес</i>	<i>Модернізований технологічний процес</i>
<i>Матеріал</i>	
<i>Сталь 45/1</i>	<i>Сталь 45/1</i>
<i>Спосіб виготовлення заготовок</i>	
<i>Прокат</i>	<i>Прокат</i>
<i>Коефіцієнт використання матеріалу</i>	
<i>0,602</i>	<i>0,651</i>
<i>Кількість операцій</i>	
<i>7 операцій</i>	<i>4 операції</i>
<i>Кількість верстатів</i>	
<i>7 верстатів</i>	<i>2 верстати</i>
<i>Кількість працюючих</i>	
<i>7 основних працівників</i>	<i>2 основних працівника</i>
<i>Виробнича собівартість продукції</i>	
<i>625,61</i>	<i>569,92</i>
<i>Економічний ефект</i>	
<i>-</i>	<i>139225</i>
<i>Термін окупності</i>	
<i>-</i>	<i>3,46 року</i>

08-26.ДП.007.00.900 ПП

08-26.ДП.007.00.900 ПП			
Ім'я	Місце	Датум	Лист
Іванів І.І.	Київ	10.10.2023	1
Техніко-економічне порівняння ТП			
Відомості про об'єкт		Відомості про проект	
Назва	Місце	Назва	Місце
Київ	Київ	Київ	Київ
Інформація про замовника		Інформація про виконавця	
Назва	Місце	Назва	Місце
Київ	Київ	Київ	Київ

Дякую за увагу