

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

*дипломний проект на тему:*

**АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ  
МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ “КОРПУС А.12.12”  
З ВИКОРИСТАННЯМ САД/САМ-СИСТЕМ**

*Керівник: к.т.н., професор*

*Козлов Л.Г.*

*Розробив: ст. гр. 1ТМ-14сп*

*Антонюк А.О.*



08-26.ДП.001.02.000

Перв. примен.

Справ. №

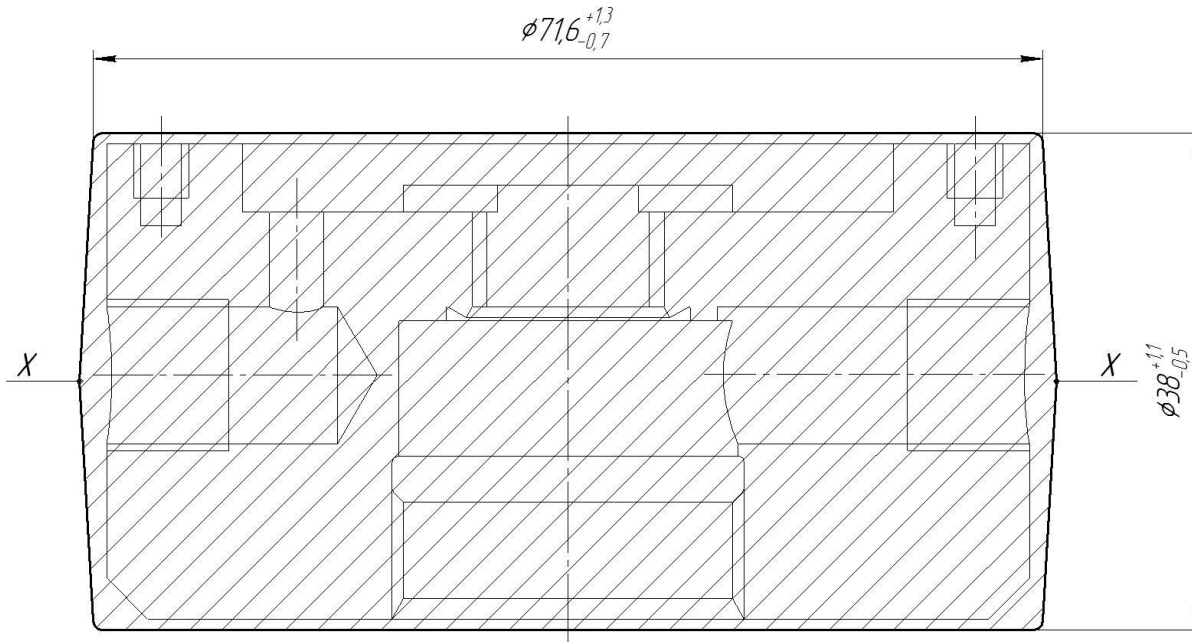
Лист и дата

Лист и дата

Лист и дата

Лист и дата

Лист и дата



1. Клас точності штамповки - Т4, група сталі - М2, ступінь складності - С1.
2. Невказані штампувальні радіуси 1 мм.
3. Допустиме зміщення по площині роз'єднання штампа 0,3.
4. Допустиме відхилення від площинності, прямолінійності 0,3.
5. Допустиме відхилення штампувальних нахилів  $\pm 0,25$ .

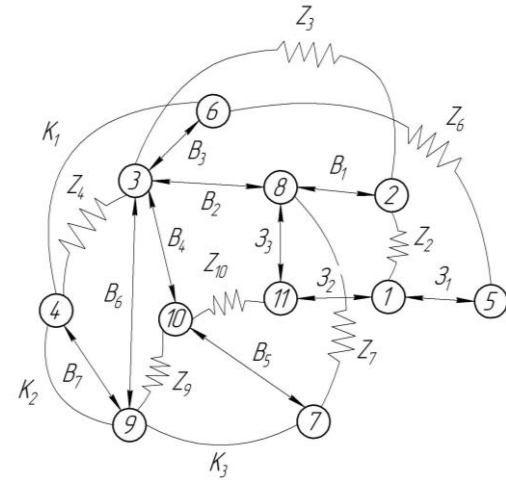
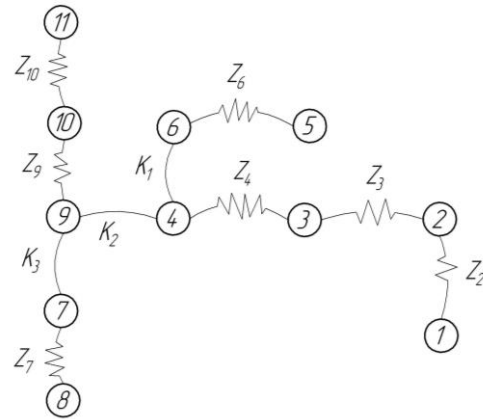
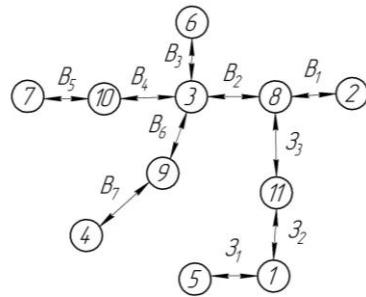
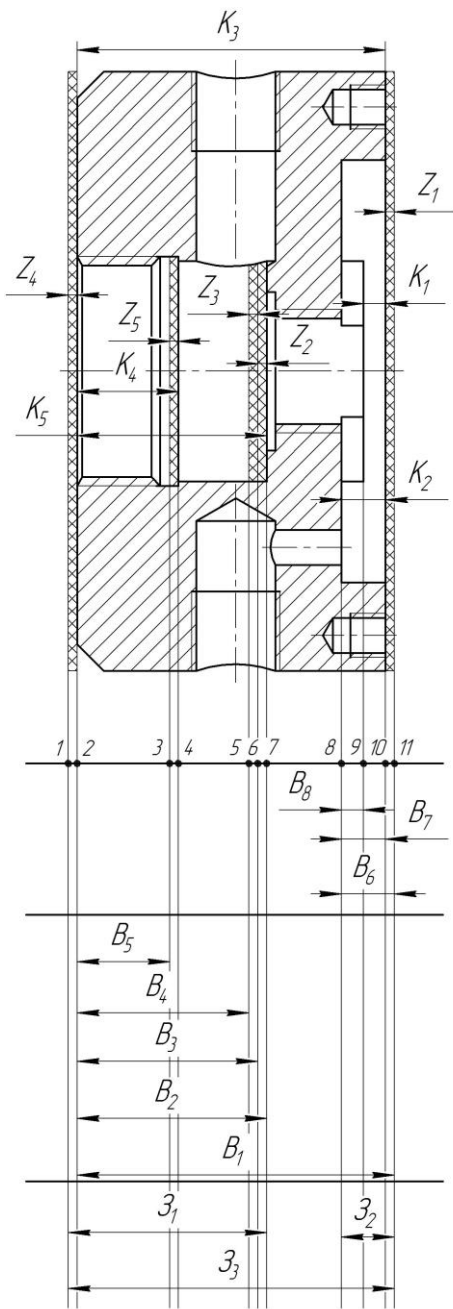
				08-26.ДП.001.02.000		
				Корпус А.12.12 (штамповка)		
Лист	Масса	Масштаб				
	1,2	1:1				
Лист		Листов		1		
Сталь 40 ГОСТ 1050-88				ВНТУ, гр. 1ТМ-14сп		
Копировал				Формат А3		

Креслення заготовки деталі "Корпус А.12.12"



## МОДЕРНІЗОВАНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

№ операції	Назва операції та зміст переходів	Ескіз та схема базування	Обладнання
005	<p><u>Токарно-револьверна з ЧПК</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установити і закріпити заготовку.</li> <li>2. Точити торець ① однократно.</li> <li>3. Точити пов. ② однократно.</li> <li>4. Точити фаску ③ однократно.</li> <li>5. Точити пов. ④ однократно.</li> <li>6. Точити пов. ⑤ однократно.</li> <li>7. Точити пов. ⑥ однократно.</li> <li>8. Точити пов. ⑦ однократно.</li> <li>9. Нарізати різь на пов. ⑧.</li> <li>10. Зняти деталь.</li> </ol>		<p>Токарно-револьверний з ЧПК 1В340Ф30</p>
010	<p><u>Токарно-револьверна з ЧПК</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установити і закріпити заготовку.</li> <li>2. Точити торець ① однократно.</li> <li>3. Точити пов. ② однократно.</li> <li>4. Точити торець ③ однократно.</li> <li>5. Точити пов. ④ попередньо.</li> <li>6. Точити пов. ⑤ попередньо.</li> <li>6. Точити пов. ⑥ остаточно.</li> <li>7. Нарізати різь на пов. ⑦.</li> <li>8. Зняти деталь.</li> </ol>		<p>Токарно-револьверний з ЧПК 1В340Ф30</p>
015	<p><u>Фрезерна з ЧПК</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установити і закріпити заготовку</li> <li>2. Центрувати отв. ①.</li> <li>3. Свердлити 4 отв. ②.</li> <li>4. Центрувати 8 отв. ③.</li> <li>5. Свердлити 8 отв. ④.</li> <li>6. Нарізати різь в 8 отв. ⑤.</li> <li>7. Фрезерувати пов. ⑥.</li> <li>8. Зняти деталь.</li> </ol>		<p>Вертикально-фрезерний верстат з ЧПК 6Р13РФ3</p>
020	<p><u>Багатоцільова з ЧПК</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установити і закріпити заготовку</li> <li>2. Центрувати отв. ①.</li> <li>3. Свердлити отв. ②.</li> <li>4. Нарізати різь ③. Повернути стіл на 180°</li> <li>5. Центрувати отв. ④.</li> <li>6. Свердлити отв. ⑤.</li> <li>7. Нарізати різь ⑥.</li> <li>8. Зняти деталь.</li> </ol>		<p>Багатоцільовий свердильно-фрезерно-розточувальний верстат ИР 500 ПМФ4</p>



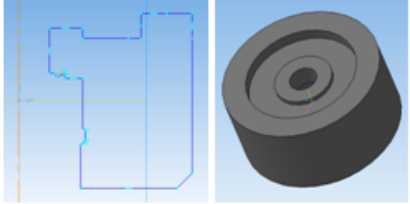
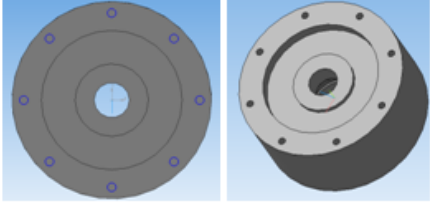
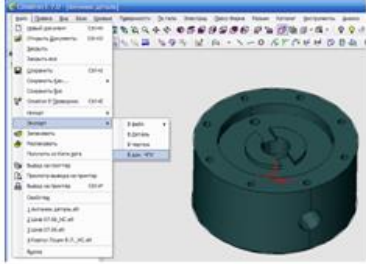
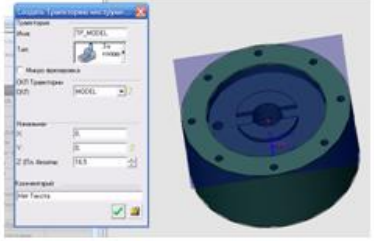
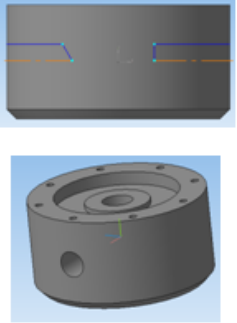
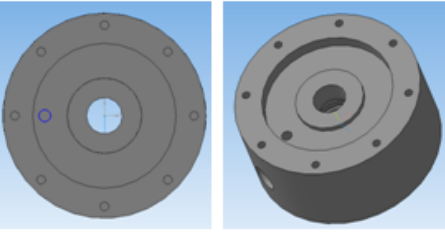
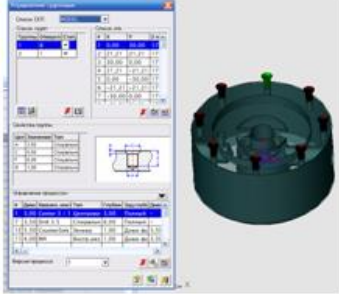
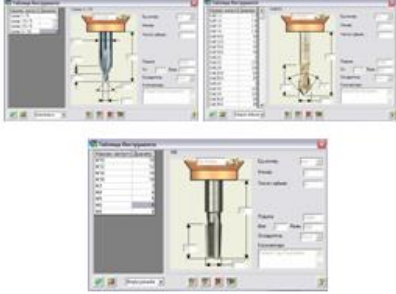
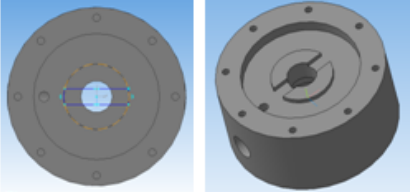
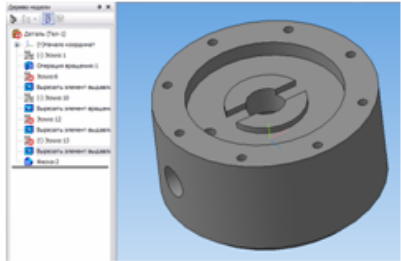
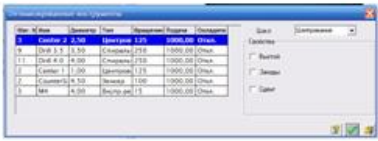
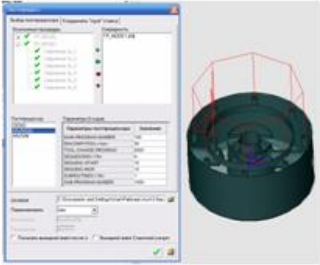
Розрахункове рівняння	Вихідне рівняння	Розмір, що визначається
$B_6 - K_3 = 0$	$B_6 = K_3$	$B_6$
$B_2 - K_5 = 0$	$B_2 = K_5$	$B_2$
$B_7 - K_2 = 0$	$B_7 = K_2$	$B_7$
$B_5 - K_4 = 0$	$B_5 = K_4$	$B_5$
$B_8 - K_1 = 0$	$B_8 = K_1$	$B_8$
$B_6 + Z_4 - B_4 = 0$	$Z_4 = B_4 - B_6$	$B_4$
$B_4 + Z_5 - B_2 = 0$	$Z_3 = B_2 - B_5$	$B_5$
$Z_2 + B_2 - B_1 = 0$	$Z_2 = B_1 - B_2$	$B_1$
$Z_1 + B_1 - 3_1 = 0$	$Z_1 = 3_1 - B_1$	$3_1$
$Z_5 - 3_2 + K_3 + Z_1 + Z_2 = 0$	$Z_5 = 3_2 - K_3 - Z_1 - Z_2$	$3_2$

Розмірний аналіз технологічного процесу



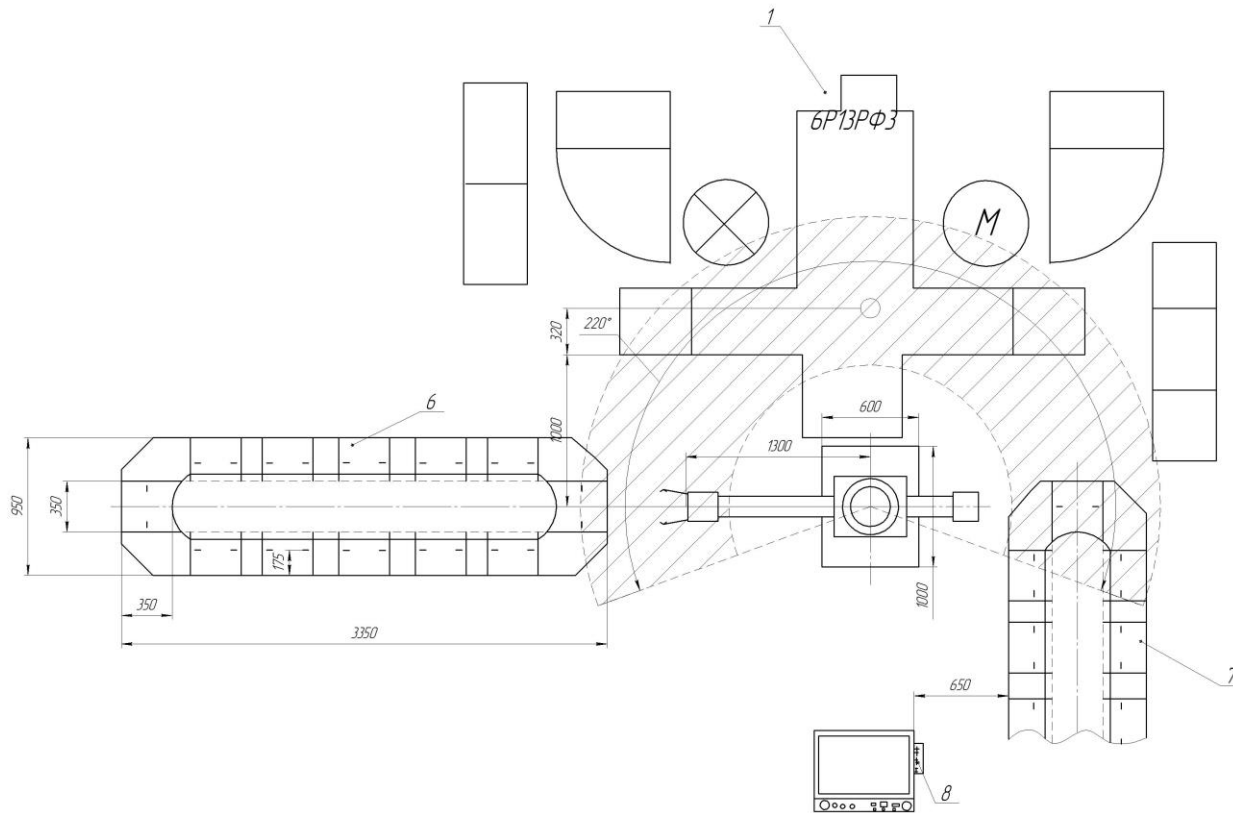
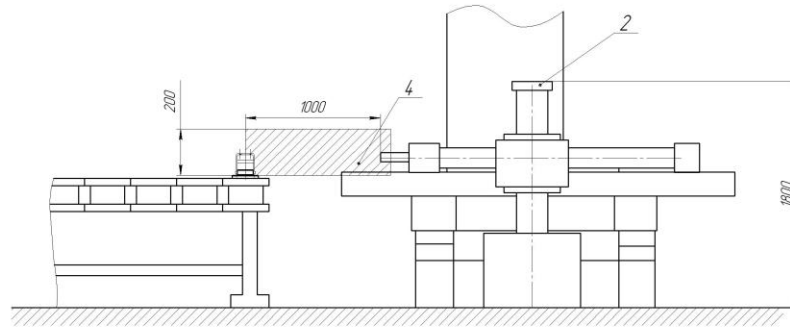
# Створення тривимірної моделі у CAD-системі

# Алгоритм створення програми обробки поверхонь деталі у CAD/CAM-системі

<p><b>Крок 1. Побудова основи</b></p> 	<p><b>Крок 2. Операція побудови групи отворів</b></p> 	<p><b>Крок 1. Вибір вихідної тривимірної моделі деталі «Корпус А.12.12»</b></p> 	<p><b>Крок 2. Вибір положення площі координат</b></p> 
<p><b>Крок 3. Побудова 2-х отворів вирізання обертанням</b></p> 	<p><b>Крок 4. Побудова отвору</b></p> 	<p><b>Крок 3. Проектування послідовності обробки отворів</b></p> 	<p><b>Крок 4. Вибір інструментів для обробки</b></p> 
<p><b>Крок 5. Побудова пазу</b></p> 	<p><b>Крок 6. Тривимірна модель деталі «Корпус А.12.12»</b></p> 	<p><b>Крок 5. Вибір послідовності, параметрів та траєкторії руху інструментів</b></p> 	<p><b>Крок 6. Вибір постпроцесора, проектування та збереження програми обробки</b></p> 



Компоновка РТК



1. Верстат моделі 6Р13РФ3
2. ПР моделі Taibat N-25
3. Пристрій керування
4. Робоча зона ПР
5. Захватний пристрій
6. Тактовий стіл СТ 350
7. Місце складування оброблених деталей (Тактовий стіл СТ 350)
8. Пульт

Технічні характеристики

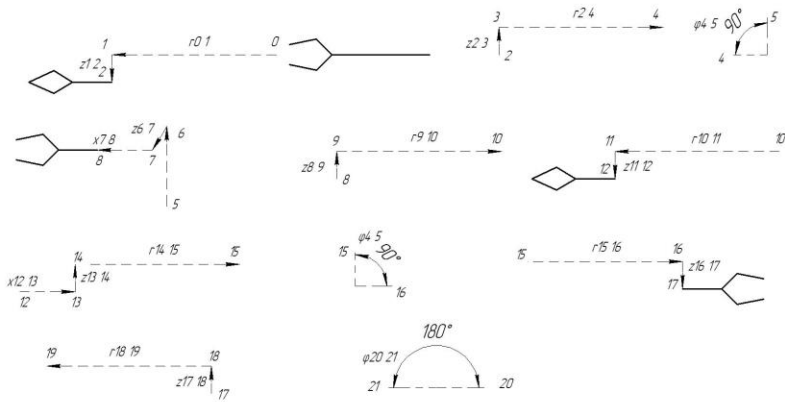
- |   |            |
|---|------------|
| 1 Пристрій керування                    | позиційний |
| 2 Похибка позиціонування                | ±15        |
| 3 Вантажопідємність ПР, кг              | 25         |
| 4 Циклова продуктивність Qc             | 0,003      |
| 5 Коефіцієнт відносного завантаження Kz | 0,05       |
| 6 Режим роботи ПР                       | легкий     |

				08-26.ДП.00109.000.3В		
				Компоновка РТК		
Місткість	№ Версії	Лист	Дата	Лист	Масштаб	Висновки
Розроб	Автори	Коректор		1	1:1	
Лист	Коректор	Лист	Дата	Лист	Масштаб	Висновки
1		1		1		
Мікросх	Собудова	В.В.				
Містк	Собудова	Г.О.				
				ВНТУ		
				ар. ПТМ-14сп		
				Формат А1		

Компоновка РТК

# Циклограма функціонування та алгоритм роботи РТК

## Алгоритм роботи РТК

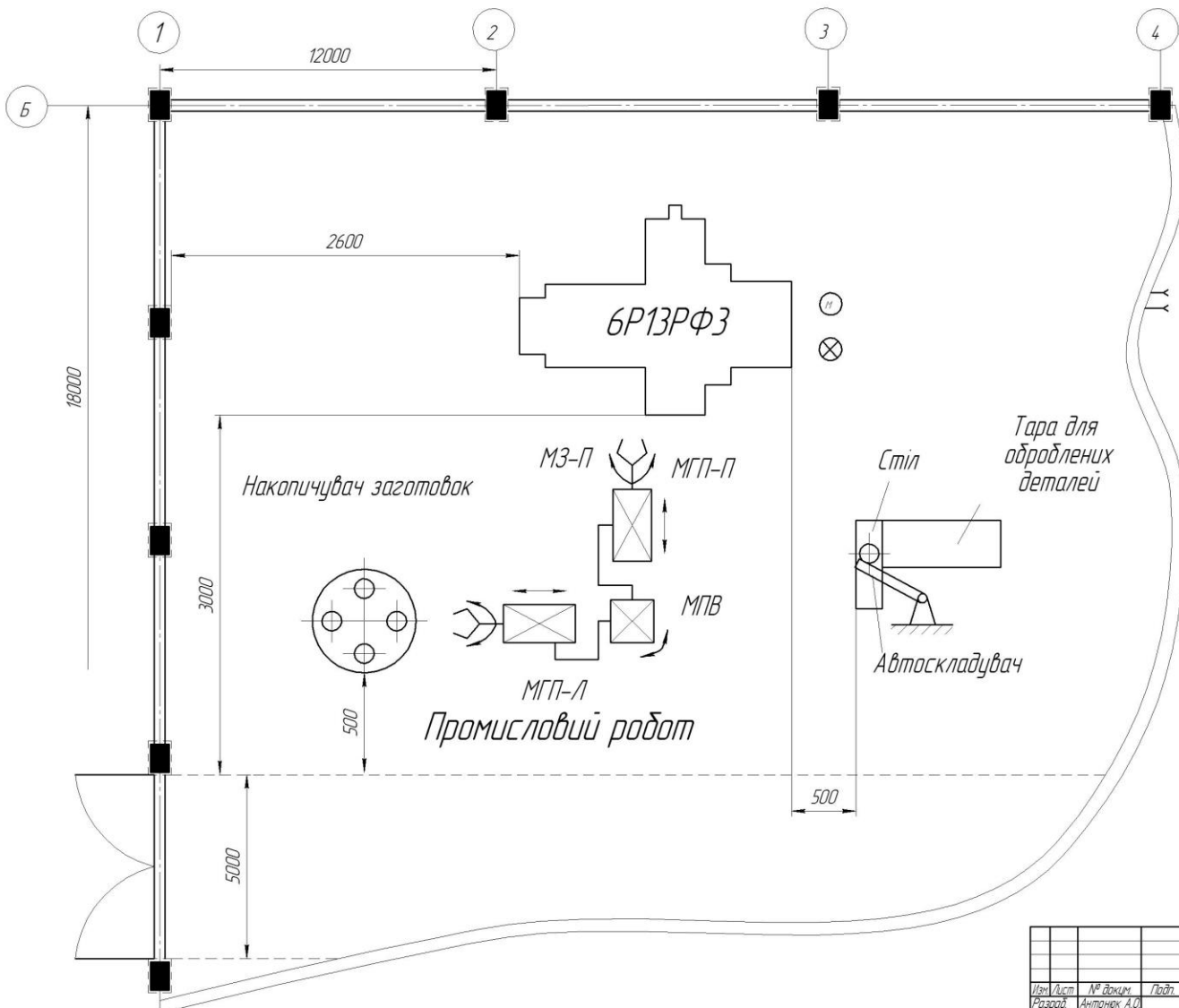


## Циклограма функціонування РТК

Обладнання	Операція	Час, с																
		5	10	15	20	25	30	...	260	265	270	275	280	285	290	295	280	
ПР	Захват заготовки	█	█															
	Установка заготовки на верста			█														
	Зняття заготовки з верста																	
	Переміщення заготовки до місця складання готових деталей																	
Верстат	Затиск заготовки в пристосуванні				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Разтиск заготовки в пристосуванні																	
	Обробка заготовки																	
Тактовий стіл	Поворот на одну позицію																	

	Вид руху	Величина переміщення, мм(град)	Швидкість переміщення, м/с, °/с	Час, с	
ПР	Переміщення руки ПР вперед	1000	0,5	2,0	
	Затиск заготовки	-	-	0,2	
	Переміщення руки ПР вгору	200	0,5	1,5	
	Переміщення руки ПР назад	1000	0,5	2,0	
	Поворот руки ПР за годинниковою стрілкою	90°	24	3,75	
Сума				9,45	
Верстат	Переміщення руки ПР вперед	1000	0,5	2,0	
	Переміщення руки ПР вниз	200	0,5	1,0	
	Разтиск заготовки	-	-	0,2	
	Переміщення руки ПР назад	1000	0,5	2,0	
Сума				5,2	
ПР	Затиск заготовки на верстатному пристосуванні			12	
	Обробка заготовки			231,3	
	Разтискання заготовки на верстатному пристосуванні			12	
Сума				255,3	
ПР	Переміщення руки ПР вперед	1000	0,5	2,0	
	Затиск заготовки	-	-	0,2	
	Переміщення руки ПР вгору	200	0,5	1,0	
	Переміщення руки ПР назад	1000	0,5	2,0	
	Сума				5,2
Верстат	Поворот руки ПР за годинниковою стрілкою	90°	0,5	3,75	
	Переміщення заготовки до місця складання	Переміщення руки ПР вперед	1000	0,5	2,0
	Переміщення руки ПР вниз	200	0,5	1,0	
	Разтиск заготовки	-	-	0,2	
	Переміщення руки ПР назад	1000	0,5	2,0	
Поворот руки проти за ПР проти годинникової стрілки	180°	0,5	7,5		
Сума				16,45	
Тактовий стіл	Переміщення на одну позицію			2,5	
Сума				294,1	

# Циклограма функціонування та алгоритм роботи РТК



Приміщення  
головного  
комп'ютера  
дільниці  
Площа 5 м<sup>2</sup>

Лист № 1  
Лист № 2  
Лист № 3  
Лист № 4  
Лист № 5  
Лист № 6  
Лист № 7  
Лист № 8  
Лист № 9  
Лист № 10  
Лист № 11  
Лист № 12  
Лист № 13  
Лист № 14  
Лист № 15  
Лист № 16  
Лист № 17  
Лист № 18  
Лист № 19  
Лист № 20  
Лист № 21  
Лист № 22  
Лист № 23  
Лист № 24  
Лист № 25  
Лист № 26  
Лист № 27  
Лист № 28  
Лист № 29  
Лист № 30  
Лист № 31  
Лист № 32  
Лист № 33  
Лист № 34  
Лист № 35  
Лист № 36  
Лист № 37  
Лист № 38  
Лист № 39  
Лист № 40  
Лист № 41  
Лист № 42  
Лист № 43  
Лист № 44  
Лист № 45  
Лист № 46  
Лист № 47  
Лист № 48  
Лист № 49  
Лист № 50

				08-26.ДП.001.10.000 3В		
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Автоматизоване робоче місце механічної обробки		
Розроб.	Антонюк А.О.					
Проб.	Козлов Л.Г.			Лист	Листов	1
Інж.контр.				ВНТУ гр. 11М-14сп		
Інж.контр.	Сабуняк В.В.					
Інж.	Сабуняк І.О.			Формат А2		
Копіюваль						

Автоматизоване робоче місце механічної обробки деталі "Корпус А.12.12"