

*Вінницький національний технічний університет*

*Факультет машинобудування та транспорту*

*Кафедра технологій та автоматизації машинобудування*

*дипломний проект на тему:*

***Робоче місце механічної обробки  
деталі «Корпус М.21.18»  
з використанням CAD/CAM-систем***

*Керівник: д.т.н., професор*

*Козлов Л.Г.*

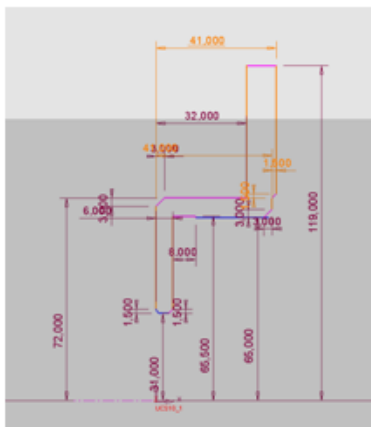
*Розробив: ст. гр. 1ТМ-15сп*

*Марчук В.С.*

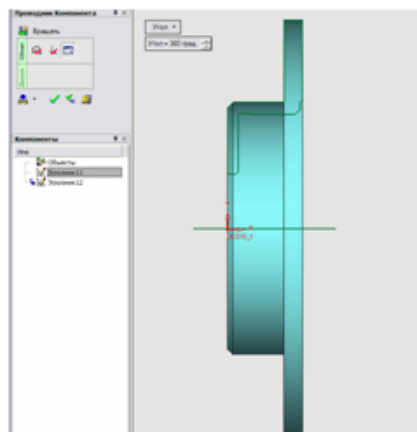
2016



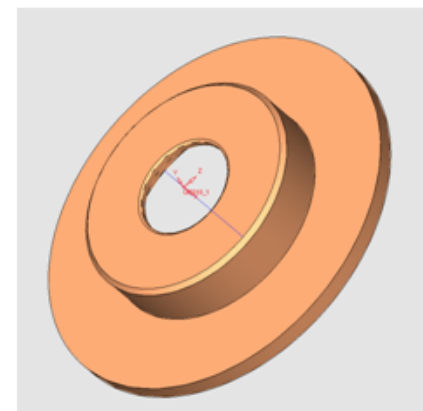
Крок 1. Побудова основи



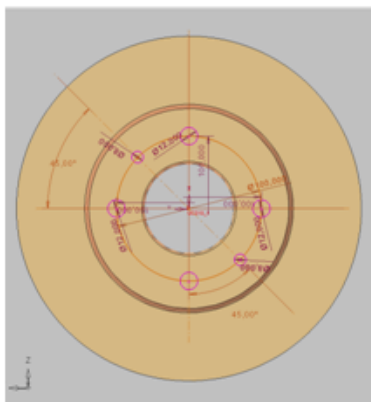
Крок 2. Операція побудови ребра жорсткості



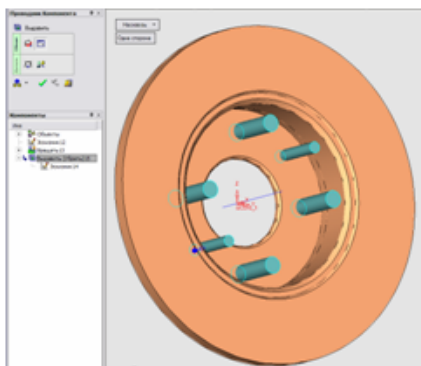
Крок 3. Побудова нижньої основи



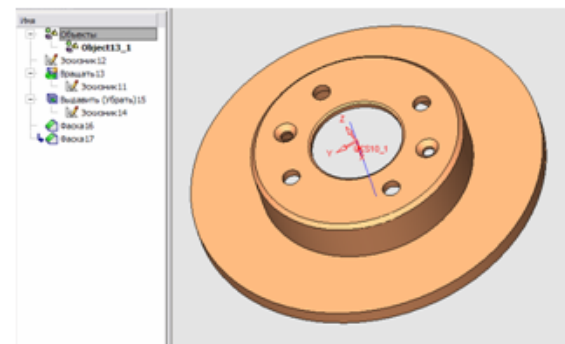
Крок 4. Побудова задньої стінки



Крок 5. Побудова отворів



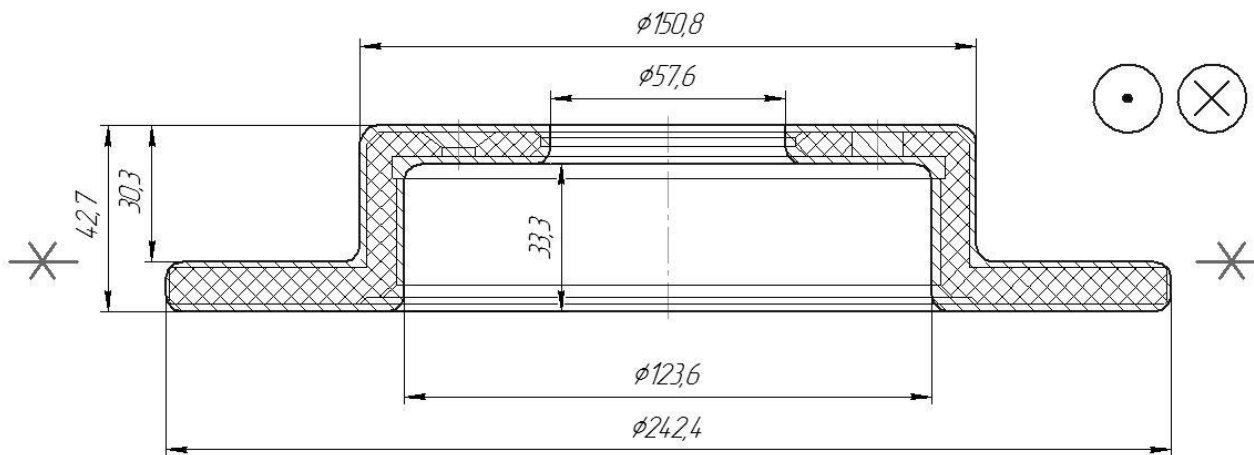
Крок 6. Тривимірна модель деталі «Корпус М.21.18»



Розробка тривимірної моделі деталі “Корпус М.21.18”

08-26.ДП.010.02.000

√ Ra 20



1. Точність виливка 9т-6-11-9т 3м. Од8 ГОСТ 26645-85.
2. Маса 2,7-3,4-0,5-3,15 ГОСТ 26645-85.
3. Невказані ливарні радіуси 4 мм.

				08-26.ДП.010.02.000				
Изм.	Лист	№ док-м	Подп.	Дата	Корпус М.21.18 (виливок)	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Марчук В.С.						3,15	1:1
Проб.	Козлов Л.Г.					Лист	Листов	1
Т.контр.						Сталь 45Л ГОСТ 977-88		
Н.контр.	Сабіляк В.В.					ВНТУ		
Утв.	Козлов Л.Г.					зр. 11М-15сп		

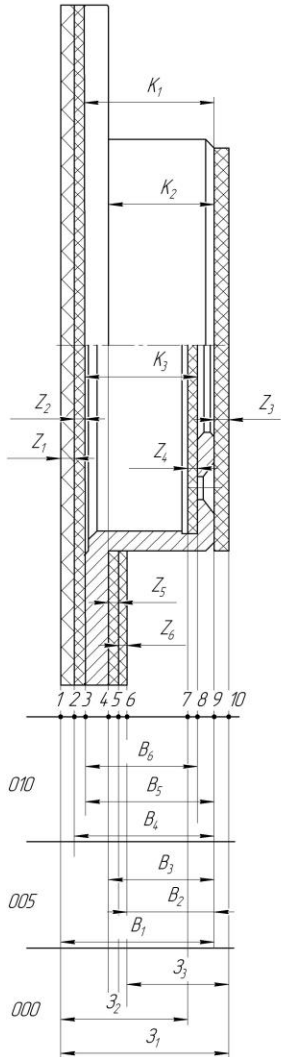
Копіював

Формат А3

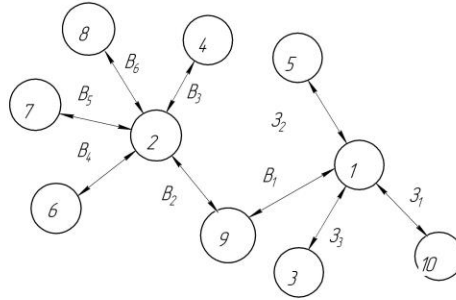
Креслення заготовки деталі “Корпус М.21.18”



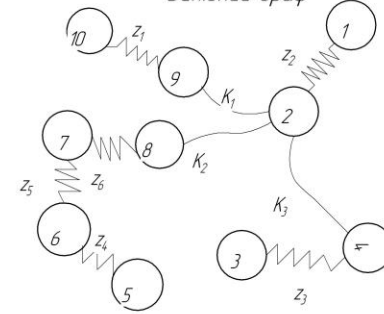




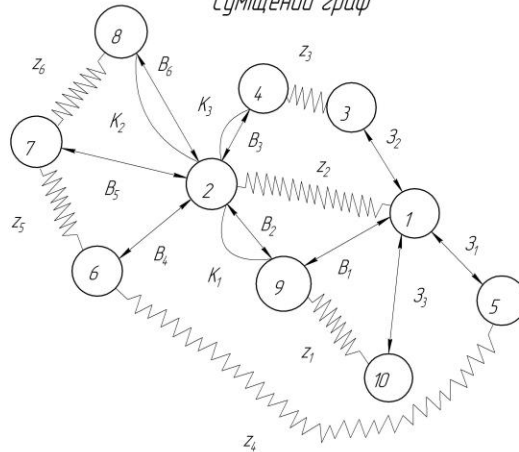
Похідний граф



Вихідний граф



Суміщений граф

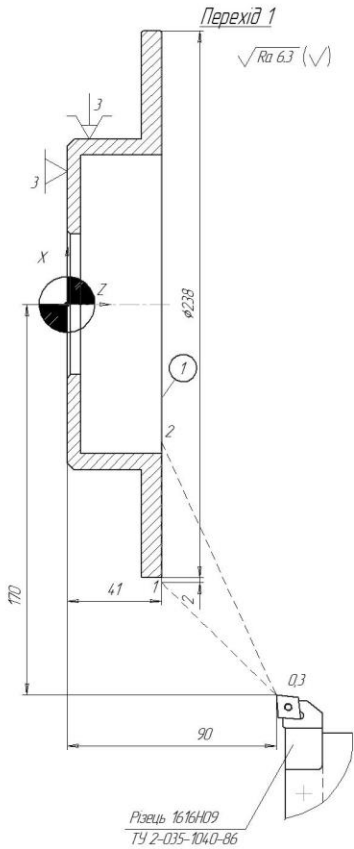


Припуски	Z1 min	Z2 min	Z3 min	Z4 min	Z5 min	Z6 min
Z3 min	2	2,1	2	2	1,2	0,8

Размір	B1	B2	B3	B4	B5	B6	31	32	33
Допуск, мм	0,87	0,87	0,62	0,3	0,074	0,03	1,4	1,2	1

Розрахункове рівняння	Вихідне рівняння	Размір, що визначається
$-K_3 + B_3 = 0$	$K_3 = B_3$	$B_3$
$-K_2 + B_6 = 0$	$K_2 = B_6$	$B_6$
$-K_1 + B_2 = 0$	$K_1 = B_2$	$B_2$
$Z_2 + B_2 - B_1 = 0$	$B_1 = Z_2 + B_2$	$B_1$
$Z_1 + B_1 - 3_1 = 0$	$3_1 = B_1 + Z_1$	$3_1$
$B_5 + Z_6 - B_6 = 0$	$B_5 = B_6 - Z_6$	$B_5$
$B_4 + Z_5 - B_5 = 0$	$B_4 = B_5 - Z_5$	$B_4$
$Z_4 - B_4 + Z_2 + 3_2 = 0$	$Z_4 = B_4 - Z_2 - 3_2$	$3_2$
$Z_3 - B_3 + 3_3 + Z_2 = 0$	$Z_3 = B_3 - 3_3 - Z_2$	$3_3$

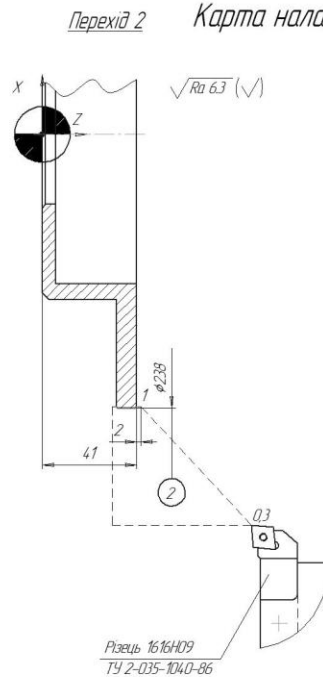
## Розмірний аналіз



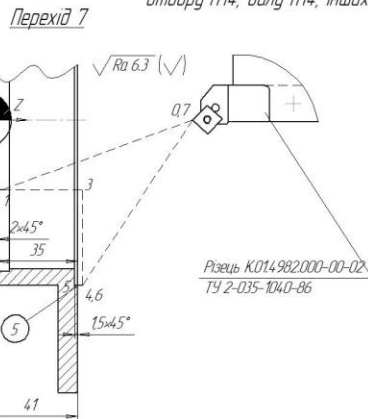
Невказані граничні відхилення розмірів отвору Н14, валу h14, інших IT14/2

Невказані граничні відхилення розмірів отвору Н14, валу h14, інших IT14/2

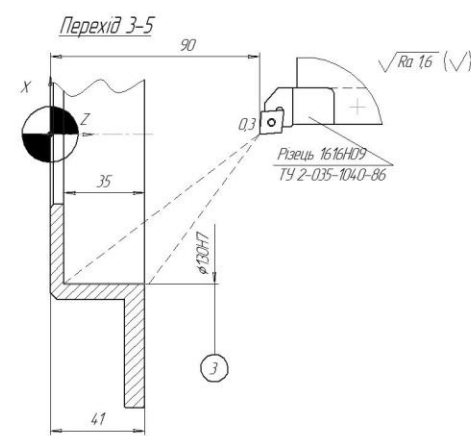
Карта налагодження



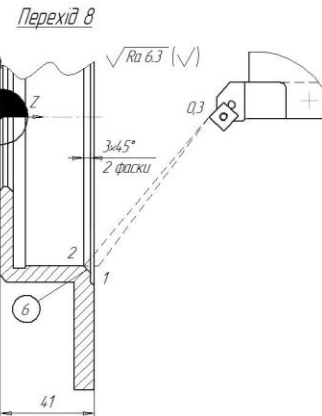
Невказані граничні відхилення розмірів отвору Н14, валу h14, інших IT14/2



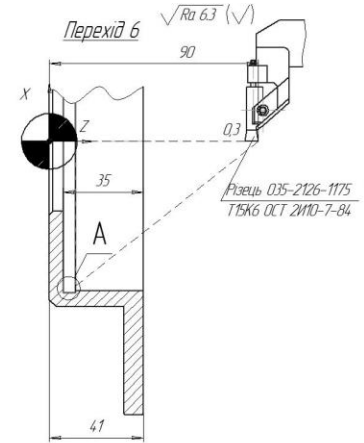
Невказані граничні відхилення розмірів отвору Н14, валу h14, інших IT14/2



Невказані граничні відхилення розмірів отвору Н14, валу h14, інших IT14/2

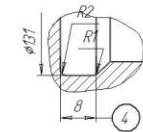


Невказані граничні відхилення розмірів отвору Н14, валу h14, інших IT14/2



Невказані граничні відхилення розмірів отвору Н14, валу h14, інших IT14/2

A (2:1)

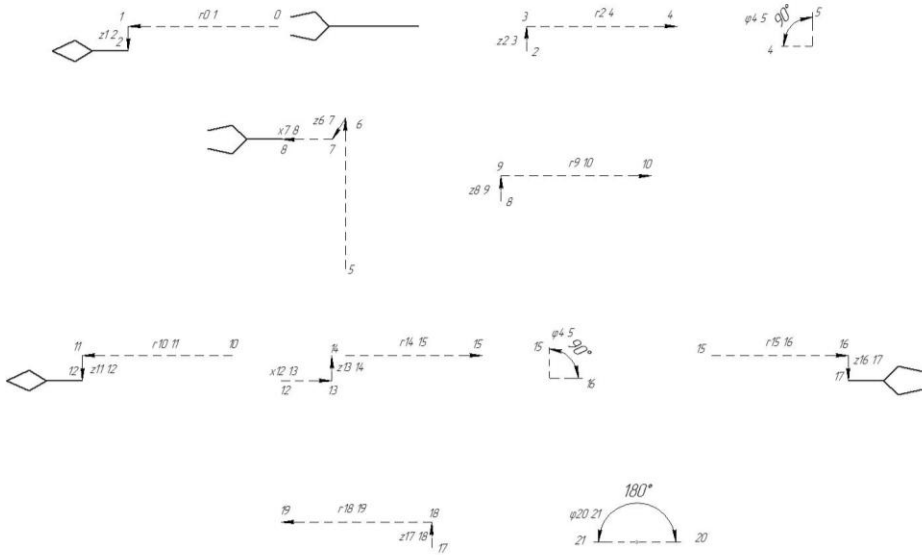
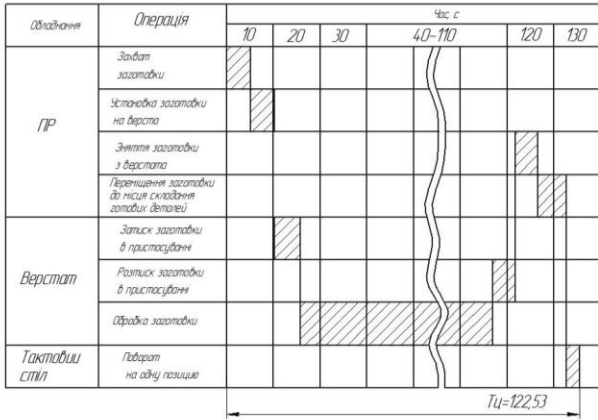


010	8	Точити фаску $\Phi$ , витримувачи розмір вказаний на ескізі	0,6	3,0	317,01	910,80	
	7	Точити фаску $\Phi$ , витримувачи розмір вказаний на ескізі	1,5	1,5	240,18	695,36	
	6	Точити канавку $\Phi$ , витримувачи розмір вказаний на ескізі	0,8	1,0	287,54	986,32	
	5	Точити циліндричну поверхню $\Phi$ остаточно.	0,4	0,1	289,43	1152	
	4	Точити циліндричну поверхню $\Phi$ попередньо.	0,8	0,2	255,24	138,97	
	3	Точити циліндричну поверхню $\Phi$ попередньо.	1,5	1,1	233,74	315,71	
	2	Точити циліндричну поверхню $\Phi$ в розмір $\Phi 238$ однократно.	0,8	0,5	321,8	929,78	
	1	Точити торцеві $\Phi$ , витримувачи розмір вказаний на ескізі.	1,5	1,5	240,18	695,36	
№ операції	№ задр.	Точарний з ЧКН	16K20F3	S	t	V	n
		Найменування операції	Обладнання	mm/об	l/хв	m/об	об/хв
				Режими різання			

Карта наладки на операцію 010



### Циклограма функціонування РТК



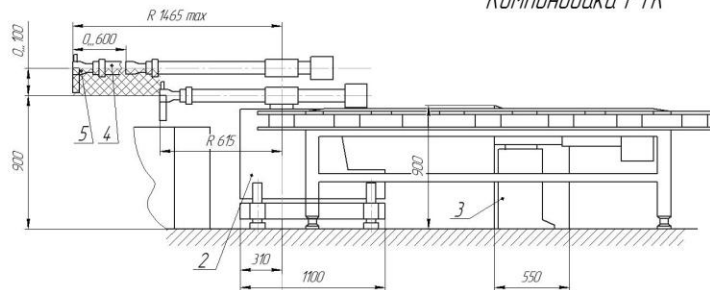
### Алгоритм роботи РТК

	Коментар	Величина переміщення, мм(град)	Швидкість переміщення, м/с, °/с	Час, с
Захват заготовки	Переміщення руки ПР вперед	600	0,48	1,25
	Переміщення руки ПР вниз	100	0,2	0,5
	Затиск заготовки схватом ПР	-		0,5
	Переміщення руки ПР вгору	100	0,2	0,5
	Переміщення руки ПР назад	600	0,48	1,25
Сума				4,0
Установка заготовки на верстат	Поворот руки ПР за год. стрілкою	90°	115	0,78
	Переміщення руки ПР вперед	600	0,48	1,25
	Переміщення руки ПР вниз	100	0,2	0,5
	Переміщення корпусу вліво	100	0,08	1,25
	Розтиск схвату ПР			0,5
	Переміщення руки ПР вгору	100	0,2	0,5
	Переміщення руки ПР назад	600	0,48	1,25
Сума				6,03
Верстат	Затиск заготовки на верстатному пристосуванні	-		6
	Обробка заготовки			86,4
	Розтискання заготовки на верстатному пристосуванні			6
				98,4
Зняття заготовки з верста	Переміщення руки ПР вперед	600	0,48	1,25
	Переміщення руки ПР вниз	100	0,2	0,5
	Затиск заготовки схватом ПР			0,5
	Переміщення корпусу вправо	100	0,08	1,25
	Переміщення руки ПР вгору	100	0,2	0,5
	Переміщення руки ПР назад	600	0,48	1,25
				5,25
Переміщення заготовки до місця складання готових деталей	Поворот руки ПР за год. стрілкою	90°	115	0,78
	Переміщення руки ПР вперед	600	0,48	1,25
	Переміщення руки ПР вниз	100	0,2	0,5
	Розтиск схвату ПР	-		0,5
	Переміщення руки ПР вгору	100	0,2	0,5
	Переміщення руки ПР назад	600	0,48	1,25
	Поворот руки ПР проти год. стрілки	180°	115	1,57
				6,35
	Переміщення на одну позицію			2,5

### Циклограма функціонування та алгоритм роботи РТК

0000101010792-80

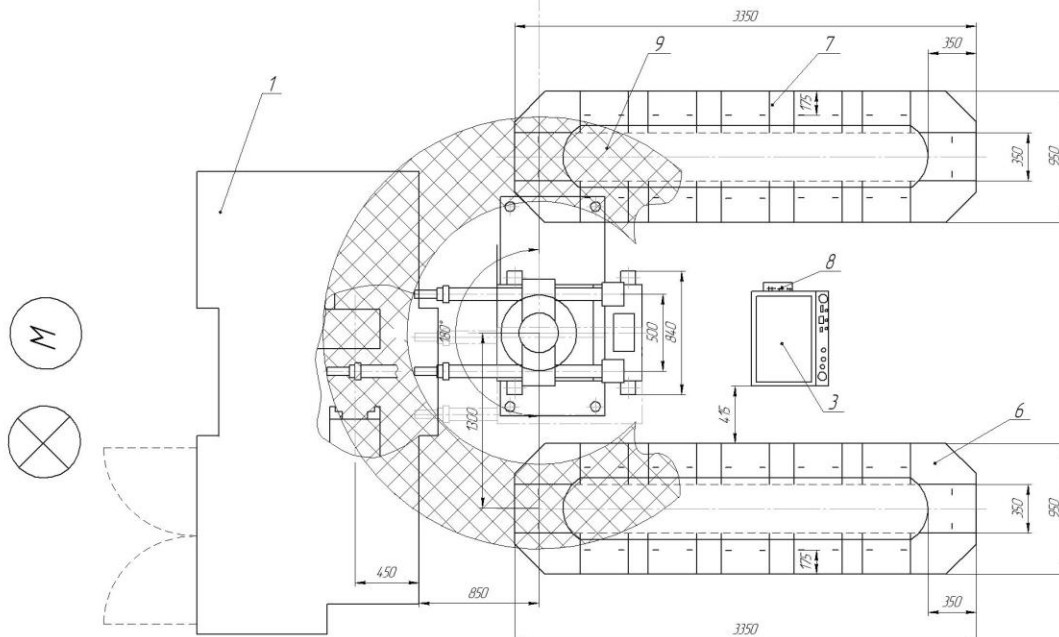
Компоновка РТК



1. Верстат моделі 16K20Ф3
2. ПР моделі Циклон 5,02 (модернізований)
3. Пристрій керування
4. Виконавчий орган
5. Захватний пристрій
6. Тактовий стіл СТ 350
7. Місце складування оброблених деталей (тактовий стіл СТ 350)
8. Пульти
9. Робоча зона ПР

Технічні характеристики ПР

- вантажопідйомність - 10 (12) кг,
- число ступіней рухливості - 5 або 7,
- число рук - 2,
- число захватних пристроїв на одній руці - 1,
- кількість основних руків - пневматичний,
- система керування - циклова,
- число програмованих координат - 6,
- похибка позиціонування - ±0,1 мм,
- найбільший вилет руки - 7560 мм,
- лінійна переміщення мм/ швидкість, м/с:
- γ = 600/15;
- z = 100/0,2
- x = 400/0,5;
- кутові переміщення °/ кутова швидкість, °/с:
- α = 180/120;
- φ = 180/180.



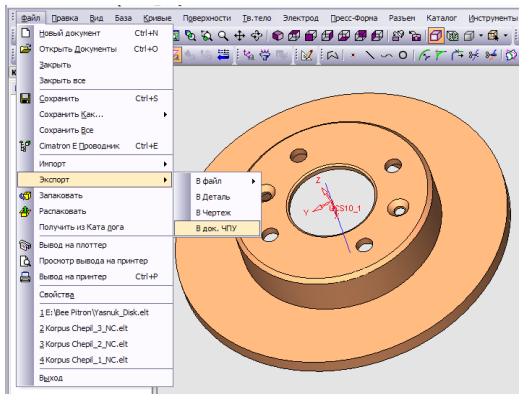
Характеристика робочого місця

- 1 Циклова продуктивність, Qц 0,008
- 2 Коефіцієнт відносного завантаження, Kz 0,81
- 3 Режим роботи ПР легкий

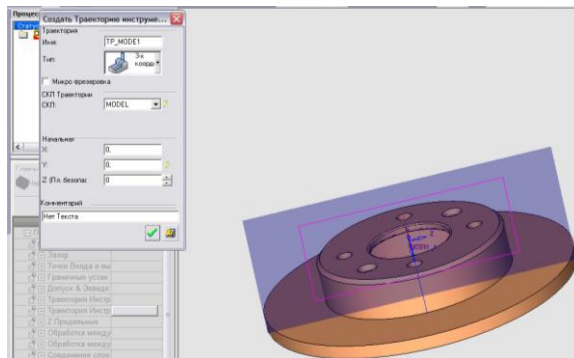
				08-26.ДП.010.10.000			
Вид	Код	Код	Код	Лист	Масштаб	Всього	Листів
Вид	Код	Код	Код	Лист	Масштаб	Всього	Листів
Вид	Код	Код	Код	Лист	Масштаб	Всього	Листів
Вид	Код	Код	Код	Лист	Масштаб	Всього	Листів
Вид	Код	Код	Код	Лист	Масштаб	Всього	Листів
Вид	Код	Код	Код	Лист	Масштаб	Всього	Листів
Вид	Код	Код	Код	Лист	Масштаб	Всього	Листів
Вид	Код	Код	Код	Лист	Масштаб	Всього	Листів
Вид	Код	Код	Код	Лист	Масштаб	Всього	Листів

Контракт

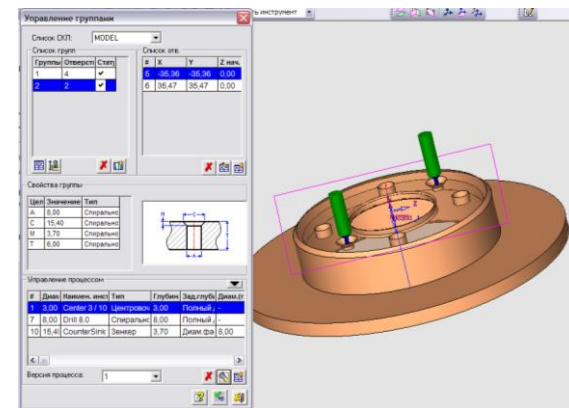
Компоновка РТК



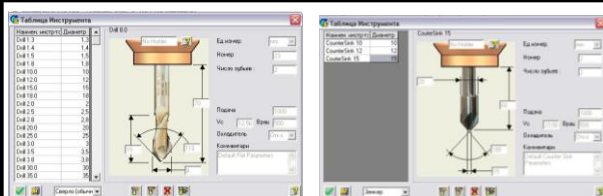
Крок 1. Вибір вихідної тривимірної моделі деталі «Корпус М.21.18»



Крок 2. Вибір положення площі координат



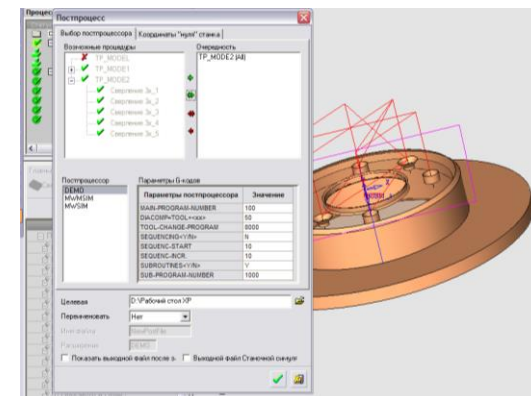
Крок 3. Проективання послідовності обробки отворів



Крок 4. Вибір інструментів для обробки



Крок 5. Вибір послідовності параметрів траєкторії руху інструментів

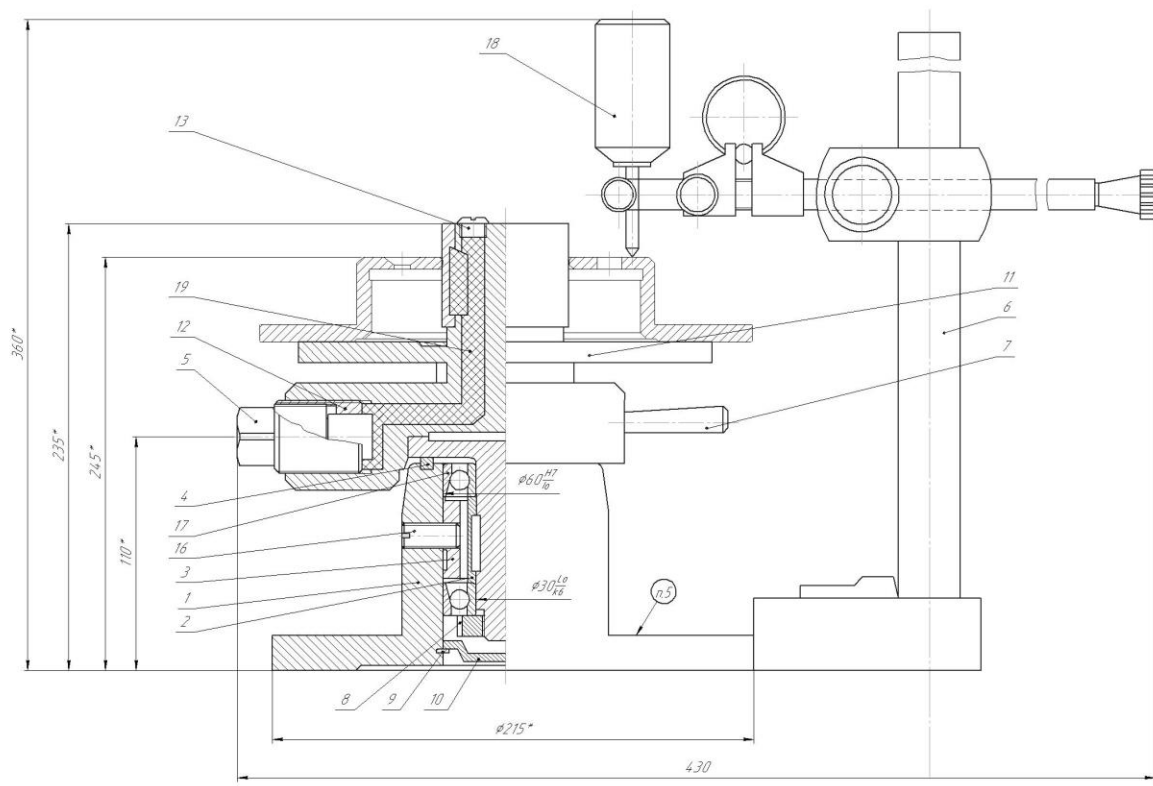


Крок 6. Вибір постпроцесора, проектування та збереження програми обробки

Алгоритм створення програми обробки поверхонь деталі «Корпус М.21.18»



Ж. 000.010.01.07.92-8.0



Технічна характеристика  
 1. Гідропластичний тиск в порожнині пристосування  $P = 118 \frac{кг}{см^2}$   
 2. Висхідна сила, що розділюється гайкою поз.5  $Q = 28.5Н$

				08-26.ДП.010.07.000 СК			
Відп. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Пристосування контрольне (складальне креслення)	Дир.	Масштаб	Масштаб
Відп. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.		Дир.	Масштаб	Масштаб
Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.
Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.	Інж. Дир.

# Пристосування контрольне