

**Дипломний проект  
на тему:**

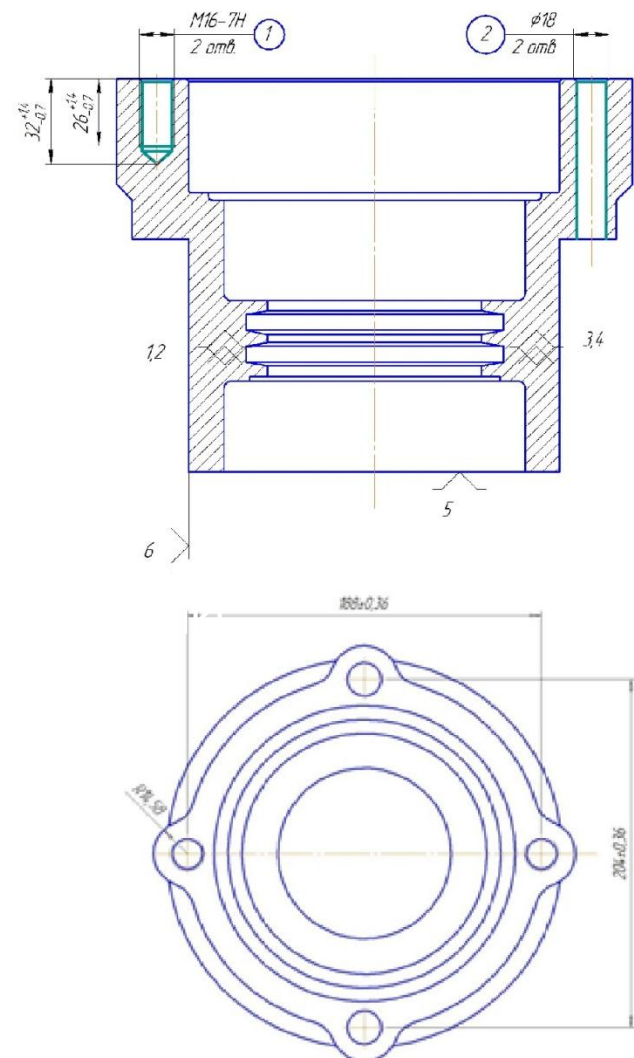
**АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ  
МІСЦЕ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ  
ДЕТАЛІ  
ТИПУ «Корпус 14.56.21»**

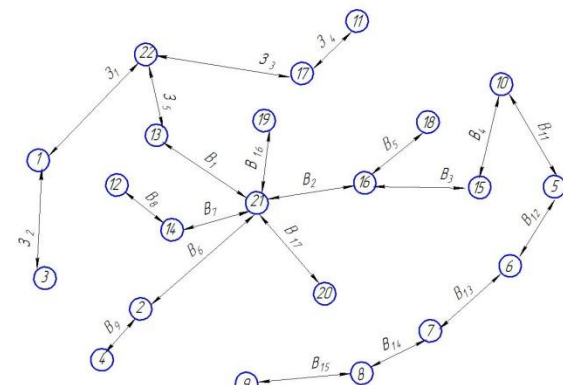
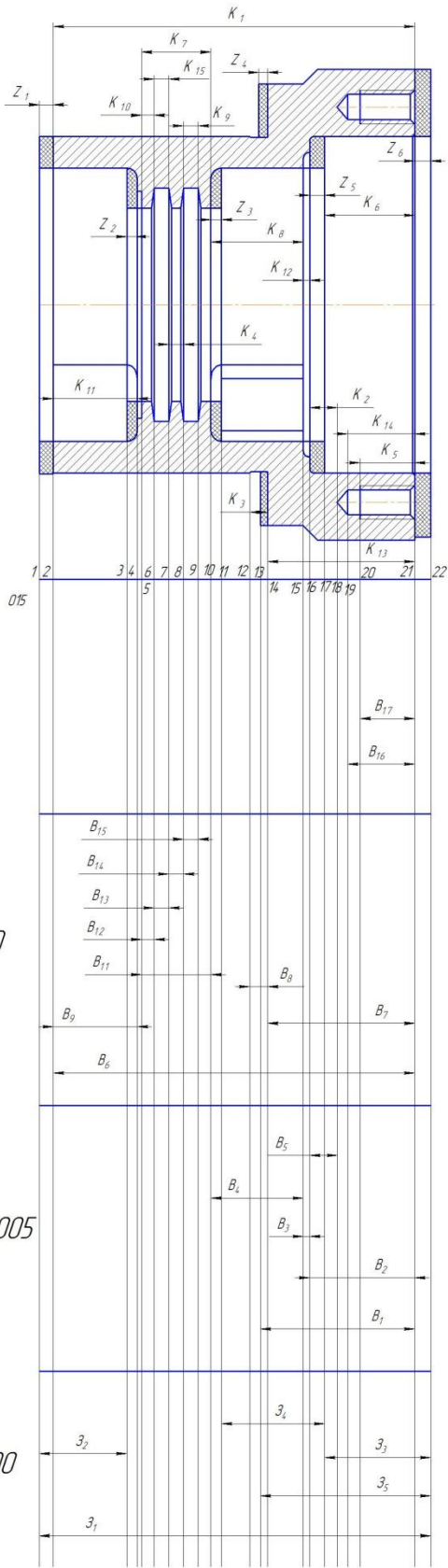
**Виконав: Швець О.  
Керівник: Савуляк В.В**



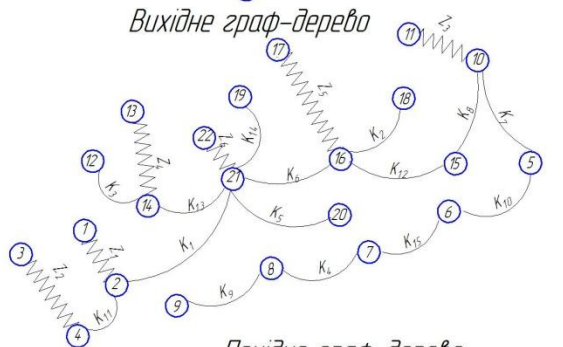


№	Операції, переходи	Ескізи базування	Моделі верстатів
005	<p><b>Токарно – револьверна з ЧПК</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити заготовку, закріпити.</li> <li>2. Підрізати торець ① витримуючи розмір вказаний на ескізі</li> <li>3. Розточити фаску ②, попередньо отвір ③ в розмір <math>\phi 158.971(+0.25)</math>, отвори ④ та ⑤ витримуючи розміри вказані на ескізі.</li> <li>4. Розточити отвір ⑥ попередньо в розмір <math>\phi 159.64(+0.1)</math>.</li> <li>5. Розточити канавку ⑦ в розмір згідно ескізу</li> <li>6. Розточити фаску ⑧ в розмір згідно ескізу</li> <li>7. Розточити отвір ⑨ остаточно в розмір згідно ескізу</li> <li>8. Зняти заготовку.</li> </ol>	<p>Невказані граничні відхилення розмірів: отвору H14, валу h14, інших IT14/2</p>	<p>Токарний з ЧПК 16K20Ф3</p>
010	<p><b>Токарно – револьверна з ЧПК</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити заготовку, закріпити.</li> <li>2. Підрізати торець ① в розмір згідно ескізу та точити поверхню ② попередньо в розмір 160.8 (-0.25)</li> <li>3. Точити канавку ③ витримуючи розмір вказаний на ескізі</li> <li>4. Точити фаску ④ витримуючи розмір вказаний на ескізі</li> <li>5. Точити поверхню ⑤ остаточно витримуючи розмір вказаний на ескізі</li> <li>6. Розточити отвори ⑥, ⑦, ⑧ витримуючи розміри вказані на ескізі</li> <li>7. Розточити канавку ⑨ витримуючи розміри вказані на ескізі</li> <li>8. Зняти заготовку.</li> </ol>	<p>Невказані граничні відхилення розмірів: отвору H14, валу h14, інших IT14/2</p>	<p>Токарний з ЧПК 16K20Ф3</p>

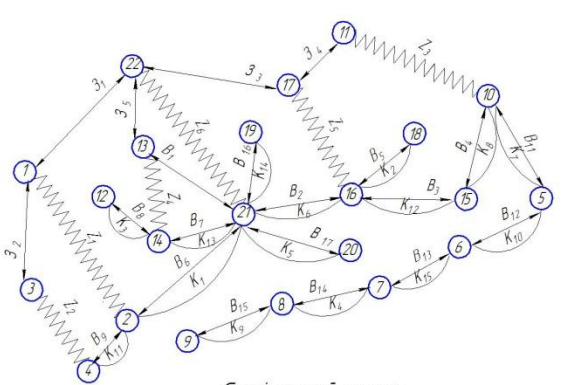
№	Операції, переходи	Ескізи базування	Моделі верстатів
005	<p><i>Вертикально-свердильна</i></p> <p>1 Встановити заготовку, закріпити.</p> <p>2 Свердлити 2 отвори <sup>①</sup> в розмір <math>\phi 13,9(+0,4)</math></p> <p>3 Свердлити 2 отвори <sup>①</sup> в розмір згідно ескізу</p> <p>4 Зенкувати дві фаски в отворах <sup>①</sup> витримуючи розмір вказаний на ескізі</p> <p>5 Нарізати різь в двох отворах <sup>①</sup> витримуючи розміри вказані на ескізі</p> <p>6 Зняти заготовку.</p>	 <p><i>Невказані граничні відхилення розмірів отвору H9, валу h9, інших IT9/2</i></p>	Вертикально-свердильний 2P135Ф2



Вихідне граф-дерево



Похідне граф-дерево



Суміщений граф

015

010

005

000

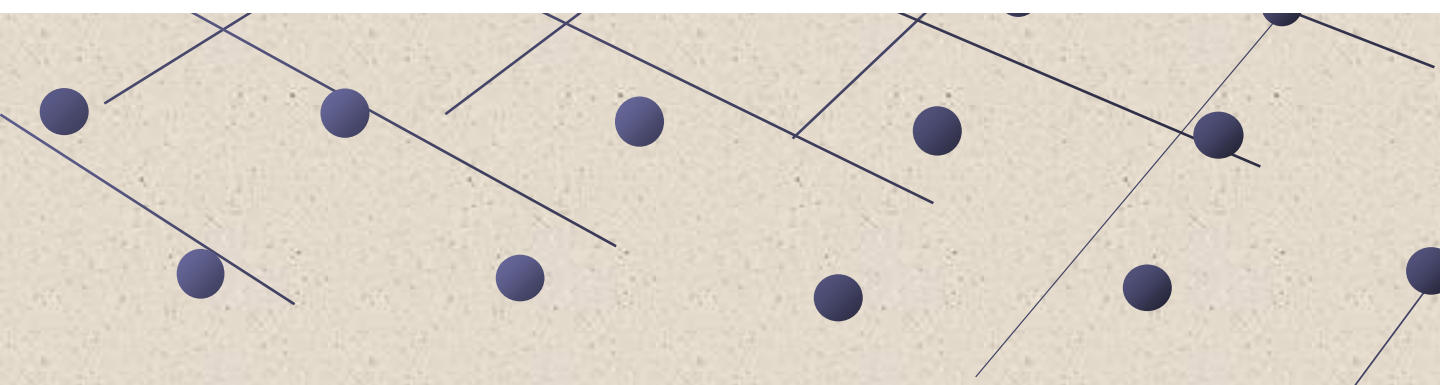
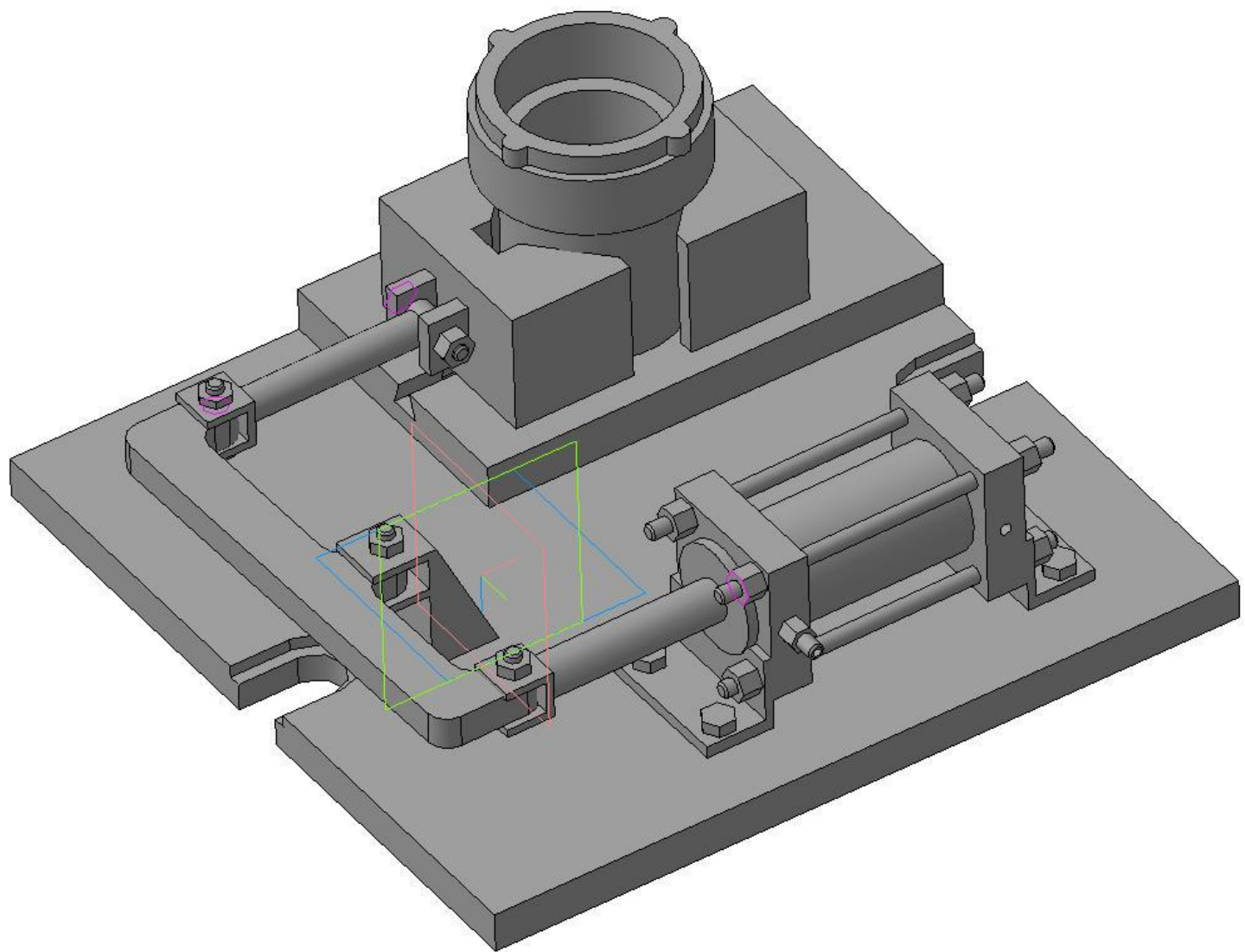
Припуски	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>5</sub>	Z <sub>6</sub>
Z <sub>міні</sub> , мм	1,2	1,205	1,21	1,005	1,0	1,05
Z <sub>макс</sub> , мм	2,3	4,15	5,93	14,52	5,08	3,4

Таблиця 1 - Планова розробка розмірів технологічних ланок

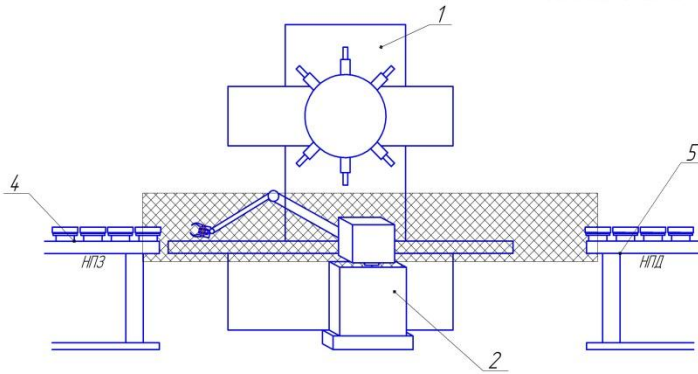
№ ланки	Розробочі розміри	Вихідні розміри	Ланка, що замінюється
1	2	3	4
1	-K <sub>4</sub> =B <sub>11</sub> =0	K <sub>4</sub> =B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
2	-K <sub>11</sub> =B <sub>10</sub> =0	K <sub>11</sub> =B <sub>10</sub>	B <sub>10</sub>
3	K <sub>12</sub> =B <sub>12</sub> =0	K <sub>12</sub> =B <sub>12</sub>	B <sub>12</sub>
4	-K <sub>1</sub> =B <sub>1</sub> =0	K <sub>1</sub> =B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
5	-K <sub>1</sub> =B <sub>10</sub> =0	K <sub>1</sub> =B <sub>10</sub>	B <sub>10</sub>
6	-K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub> =0	K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub>	B <sub>11</sub>
7	-K <sub>1</sub> =B <sub>10</sub> =0	K <sub>1</sub> =B <sub>10</sub>	B <sub>10</sub>
8	-K <sub>11</sub> =B <sub>10</sub> =0	K <sub>11</sub> =B <sub>10</sub>	B <sub>10</sub>
9	-K <sub>1</sub> =B <sub>11</sub> =0	K <sub>1</sub> =B <sub>11</sub>	B <sub>11</sub>
10	-K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub> =0	K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub>	B <sub>11</sub>
11	-K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub> =0	K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub>	B <sub>11</sub>
12	-K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub> =0	K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub>	B <sub>11</sub>
13	-K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub> =0	K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub>	B <sub>11</sub>
14	-K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub> =0	K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub>	B <sub>11</sub>
15	-K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub> =0	K <sub>11</sub> =B <sub>11</sub>	B <sub>11</sub>
16	B <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub> -K <sub>1</sub> =0	Z <sub>1</sub> =B <sub>1</sub> -K <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
17	B <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> =0	Z <sub>1</sub> =B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
18	B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub> =0	Z <sub>1</sub> =B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
19	B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub> =0	Z <sub>1</sub> =B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
20	B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub> =0	Z <sub>1</sub> =B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
21	B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub> =0	Z <sub>1</sub> =B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -B <sub>1</sub> -Z <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>

Таблиця 2 - Значення технологічних розмірів, розміри заготовки та їх допусків

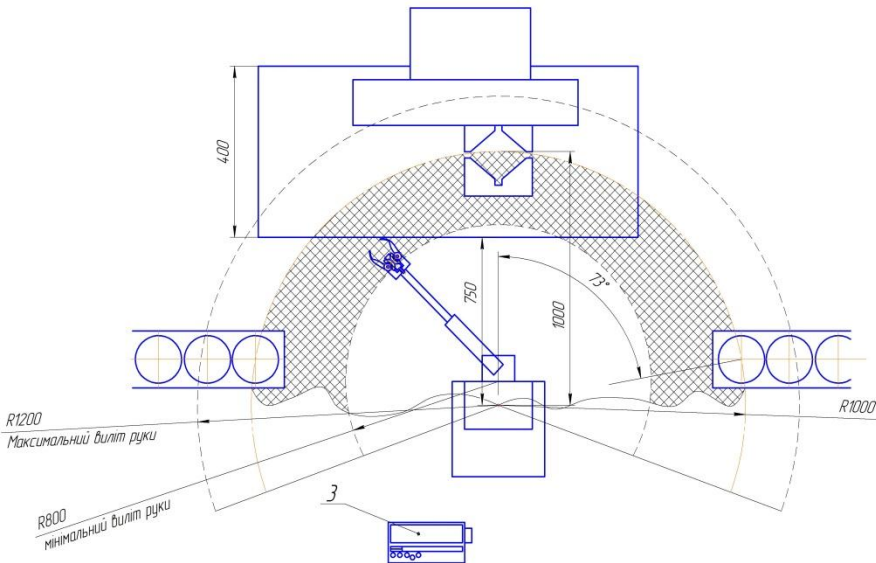
Позначення розміру	Граничний розмір	значення	Допуск	Номинальний розмір	Значення розміру у технологічному документі	Значення розміру заготовки	мм
B <sub>1</sub>	172,35	174,85	2,5	173,6		173,6	173,6±0,25
B <sub>2</sub>	42,27	43,87	1,6	43,07		43,07	43,07±0,16
B <sub>3</sub>	50,65	51,65	1,0	50,85		50,85	50,85±0,10
B <sub>4</sub>	47,02	48,02	1,0	47,82		47,82	47,82±0,10
B <sub>5</sub>	72,45	74,35	1,9	73,4		73,4	73,4±0,19
B <sub>6</sub>	71,21	71,4	0,19	71,305	71,305	71,305	71,305±0,19
B <sub>7</sub>	49,805	50,195	0,39	50		50	50±0,39
B <sub>8</sub>	2,95	3,05	0,1	3		3	3±0,1
B <sub>9</sub>	43,875	44,125	0,25	44	44±0,125		44±0,125
B <sub>10</sub>	9,71	10,29	0,58	10		10	10±0,58
B <sub>11</sub>	171	172	1,0	172		172±0,8	172±0,8
B <sub>12</sub>	69,94	70,06	0,12	70		70±0,08	70±0,08
B <sub>13</sub>	7,1	8,59	0,58	8		8±0,39	8±0,39
B <sub>14</sub>	43,875	44,125	0,25	44	44±0,125		44±0,125
B <sub>15</sub>	32,49	33,31	0,62	33		33±0,41	33±0,41
B <sub>16</sub>	5,85	6,15	0,3	6		6±0,19	6±0,19
B <sub>17</sub>	6,71	7,39	0,58	7		7±0,39	7±0,39
B <sub>18</sub>	6,71	7,39	0,58	7		7±0,39	7±0,39
B <sub>19</sub>	6,71	7,39	0,58	7		7±0,39	7±0,39
B <sub>20</sub>	30,95	33,05	2,1	32		32±0,8	32±0,8
B <sub>21</sub>	34,95	37,05	2,1	36		36±0,8	36±0,8



## Компонавка РТК



1. Верстат моделі 2p135ф3 з ЧПК
2. Прямий робот Sandstrand
3. Пристрій керування
4. НПЗ (накопичувальне пристосування з заготовками)
5. НПД (накопичувальне пристосування з деталями)



- Технічні характеристики ПР
- вантажопід'ємність 15 кг, що ідеально підходить
  - кількість ступенів рухомості 5;
  - привод основних рухів електромеханічний;
  - система керування мина ЕВМ;
  - спосіб програмування навчання по першому циклу;
  - точність позиціонування  $\pm 0,2$  мм;
  - максимальний виліт руки 1200 мм;
  - максимальна швидкість переміщення руки 1,0 м/с;
- Кутові переміщення,  $\omega 1 = 220$ ,  $\omega 2 = 90$ ,  $\omega 3 = 180$ ,  $\omega 4 = 90$ ,  $\omega 5 = 90$   
 Габаритні розміри, мм: Н 867 мм, L 650 мм, В 867 мм.  
 Маса : 300 кг.

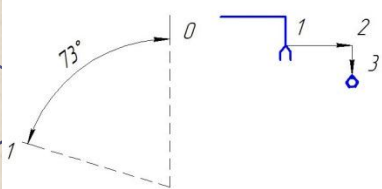


# Циклограма функціонування РТК

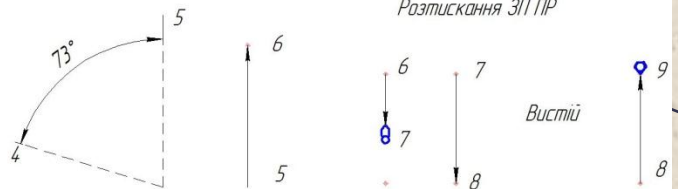
Обладнання	Операція	10	15	15...360	360	370
ПР	Захоплення заготовки					
	Встановлення заготовки на верстат					
	Зняття заготовки з верстату					
	Переміщення заготовки до місця складання готових деталей					
Верстат	Затискання заготовки в пристосуванні					
	Розтискання заготовки в пристосуванні					
	Обробка заготовки					

	коментар	Величина переміщення мм(град)	Швидкість переміщення, м/с, °/с	Час,с
Захоплення заготовки	Поворот корпусу вліво	78°	140°	0,557
	Переміщення руки вперед	1000	0,59	3,38
	Переміщення руки вниз	50	1	0,5
	Затискання заготовки	-	-	0,3
	Переміщення руки вгору	50	1	0,5
	Сума			
Встановлення заготовки на верстат	Переміщення корпусу вправо	78°	140°	0,557
	Переміщення руки вперед	1000	0,59	3,38
	Переміщення руки вниз	60	1	0,6
	Переміщення руки назад	800	0,59	3,38
	Сума			
Обробка заготовки	Затискання заготовки	-	-	3
	Обробка заготовки			320
	Розтискання заготовки	-	-	3
сума				326
Зняття заготовки з верстата	Переміщення руки вперед	1000	0,59	3,38
	Затискання заготовки ЗП ПР			0,3
	Переміщення руки вгору	60	1	0,6
	Переміщення корпусу вправо	78°	140°	0,557
	Переміщення руки вниз	50	1	0,5
	Розтискання заготовки			0,3
Сума				5,63
Повернення Пр у старт-Позицію	Переміщення руки назад	800	0,59	3,38
	Переміщення корпусу вліво	78°	140°	0,557
Сума				3,9

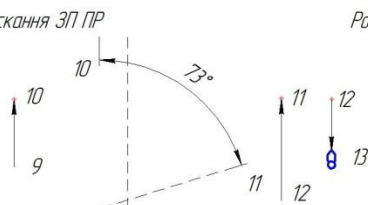
Затискання ЗП ПР



Розтискання ЗП ПР



Затискання ЗП ПР



Розтискання ЗП ПР

