

# Дільниця механічної обробки деталі типу “Вал 12.13”

Керівник дипломного проекту  
к.т.н., доцент В.В. Савуляк  
Розробив студент гр. 1ПМ – 16сп  
В.В. Горбатко



08-26.ДП.02.00.002

✓ Ra 32 (✓)

Лист. примен.

Спроб. №

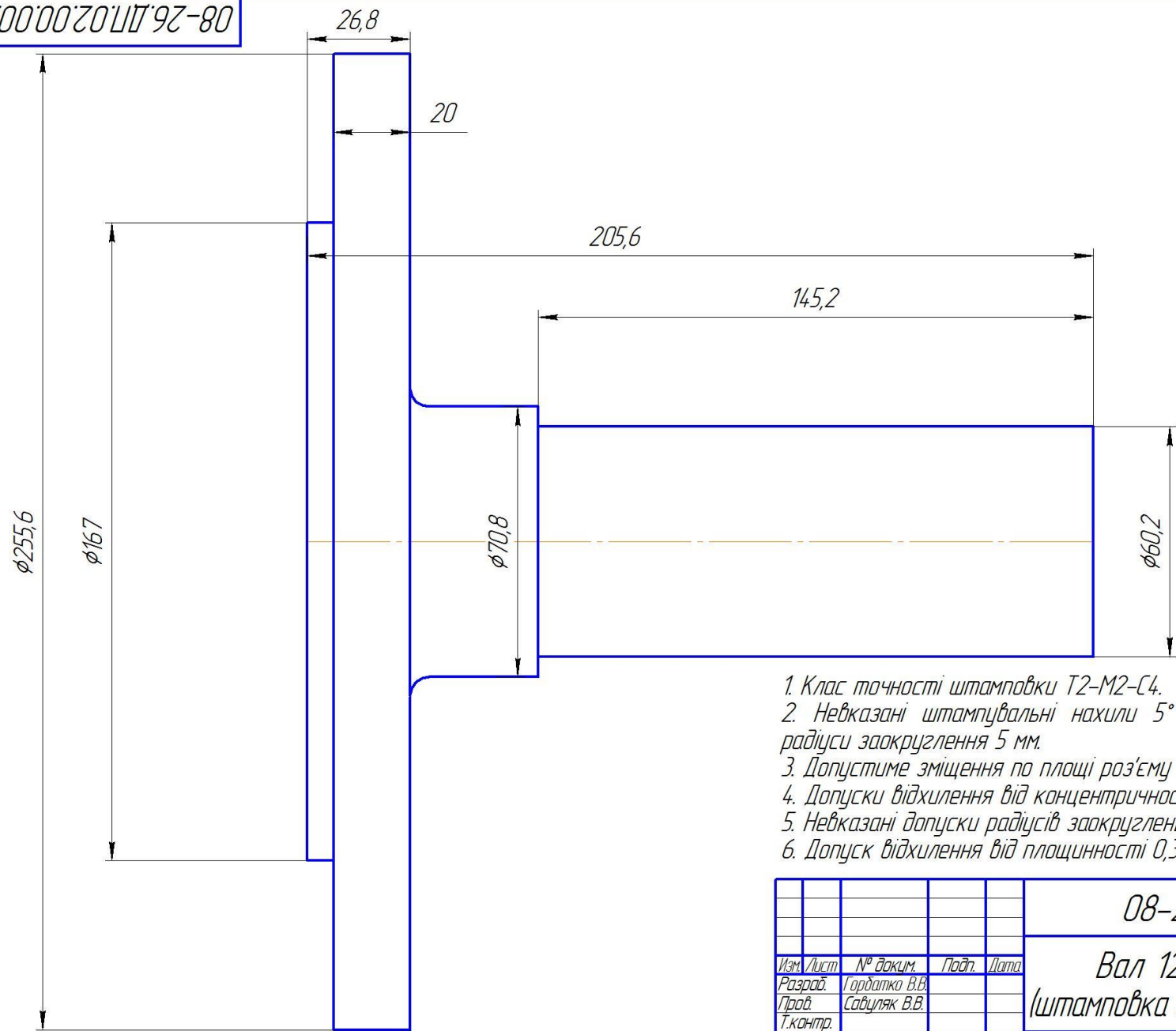
Лист. и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Лист. и дата

Инв. № подл.



1. Клас точності штамповки Т2-М2-С4.
2. Невказані штампувальні нахили 5° для зовнішніх поверхонь, радіуси заокруглення 5 мм.
3. Допустиме зміщення по площі роз'єму штамп 1,2 мм.
4. Допуски відхилення від концентричності 2,0 мм.
5. Невказані допуски радіусів заокруглень 2 мм.
6. Допуск відхилення від площинності 0,3 мм.

				08-26.ДП.02.00.002					
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Вал 12.13 (штамповка на КГШП)		Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Горбатко В.В.								1:1
Проб.	Савуляк В.В.				Сталь 33ХС ГОСТ 4543-71		Лист	Листов	1
Т.контр.							ВНТУ, зр.1ПМ-16сп		
Н.контр.	Сердюк О.В.				Копировал				Формат А3
Утв.	Козлов Л.Г.								

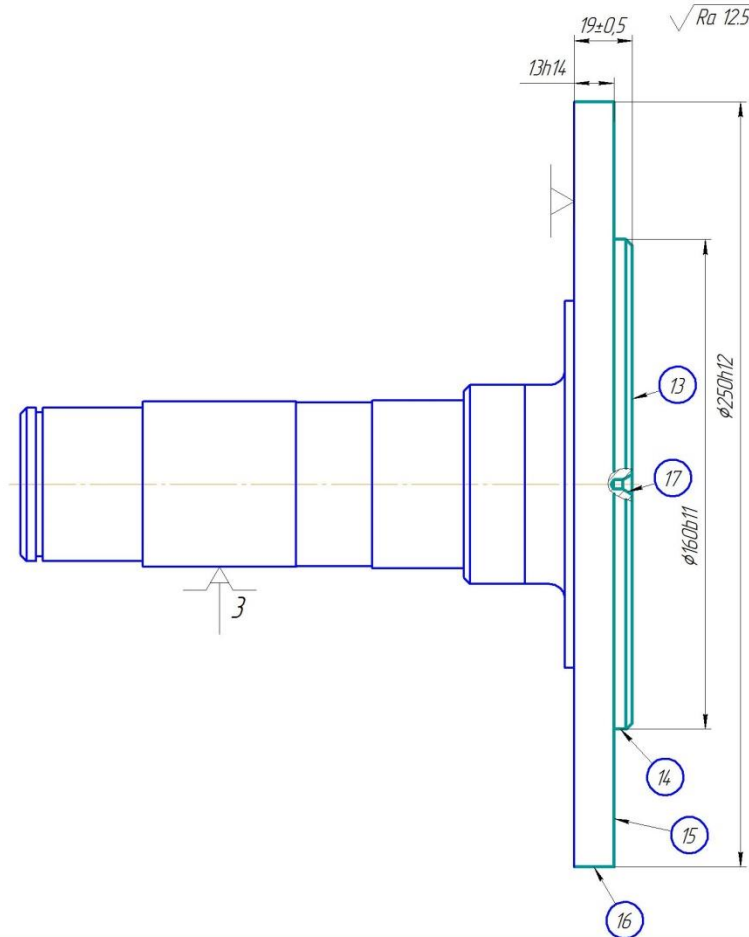
## Маршрут механічної обробки деталі (варіант 1)

№опер	Найменування операції. Зміст переходу	Схема базування деталі та ескіз обробки	Обладнання
005	<p style="text-align: center;"><b><u>Токарно-револьверна з ЧПК</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити заготовку</li> <li>2. Точити поверхні 5, 8, 10 і торці 1, 9, 11 згідно ескізу,</li> <li>3. Точити поверхню 3 в розмір <math>\phi 51,382^{+0,62}</math>, поверхню 4 в розмір <math>\phi 55,382^{+0,62}</math>, поверхню 6 в розмір <math>\phi 56,469^{+0,32}</math>, і поверхню 7 в розмір <math>\phi 65,31^{+0,74}</math>.</li> <li>4. Точити поверхню 3 в розмір <math>\phi 50,882^{+0,16}</math>, поверхню 4 в розмір <math>\phi 54,882^{+0,16}</math>, поверхню 6 в розмір <math>\phi 55,437^{+0,07}</math>, і поверхню 7 згідно ескізу.</li> <li>5. Точити поверхні 3, 4 і 6 згідно ескізу.</li> <li>6. Точити канавку 2 згідно ескізу.</li> <li>7. Точити фаски на поверхнях 3 і 7.</li> <li>8. Свердлити центровий отвір 12.</li> <li>9. Зняти заготовку.</li> </ol>	<p style="text-align: right;"><math>\sqrt{Ra\ 12,5}</math></p> <p style="text-align: center;">1. H14, h14, <math>\pm \frac{IT14}{2}</math>.</p>	<p>Токарно-револьверний верстат з ЧПК моделі 1П420ПФ30</p>

010

Токарно-револьверна з ЧПК

1. Встановити заготовку
2. Точити торці 13, 15 згідно ескізу.
3. Точити поверхню 14 в розмір  $\phi 250,14^{+1,15}$ ,  
поверхню 16 в розмір  $\phi 160,07^{+1}$ .
4. Точити поверхню 14, 16 згідно ескізу.
5. Точити фаску на поверхні 14.
6. Свердлити центровий отвір 17.
7. Зняти заготовку.

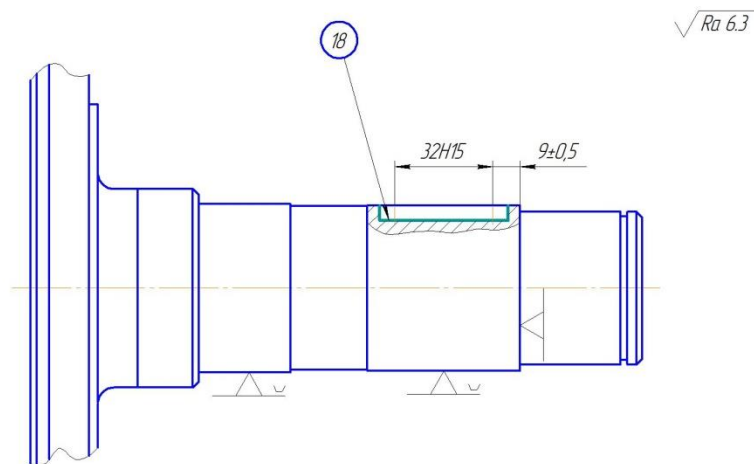


Токарно-револьверний верстат з ЧПК моделі 1П4-20ПФ30

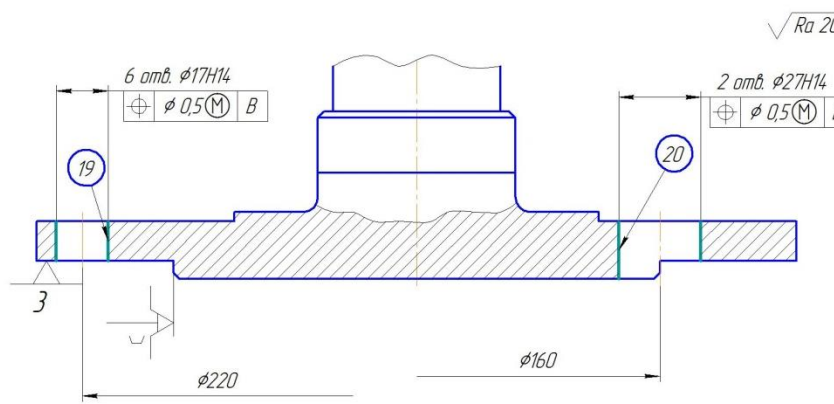
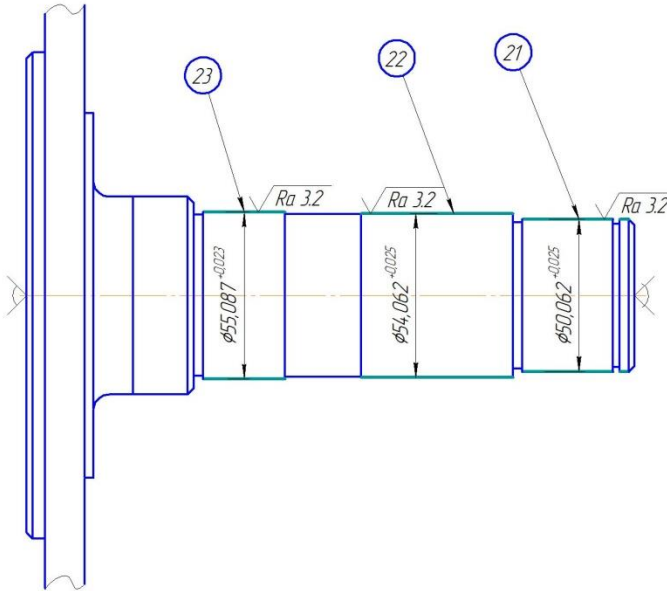
015

Вертикально-фрезерна з ЧПК

1. Встановити заготовку
2. Фрезерувати шпонковий паз 18 однократно
3. Зняти заготовку



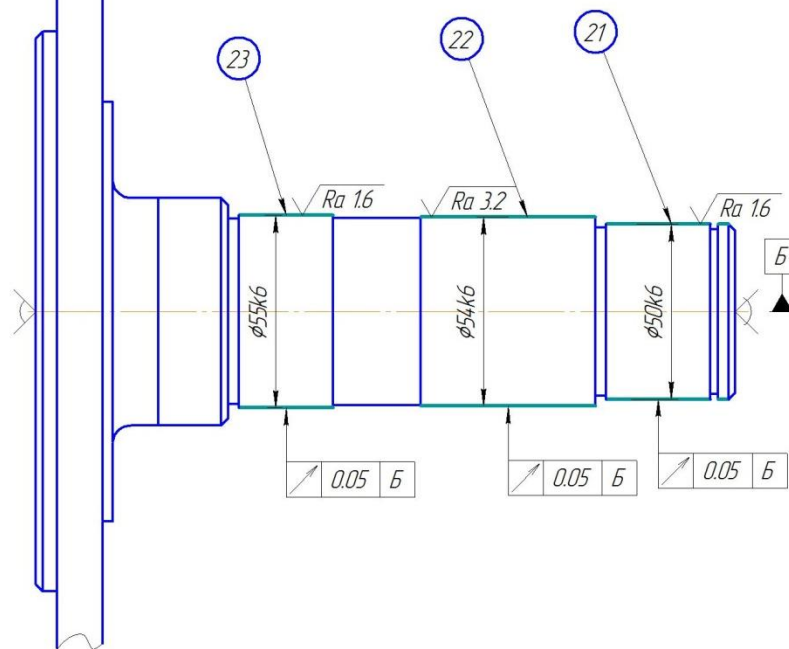
Вертикально-фрезерний верстат з ЧПК моделі 6Р13РФ3

№пер	Найменування операції. Зміст переходу	Схема базування деталі та ескіз обробки	Обладнання
020	<p><b>Вертикально-свердлильна з ЧПК</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити заготовку</li> <li>2. Центрувати 6 отворів 19 та 2 отвори 20.</li> <li>3. Свердлити 6 отворів 19 згідно ескізу</li> <li>4. Свердлити 2 отвори 20 згідно ескізу</li> <li>5. Зняти заготовку.</li> </ol>		Вертикально-свердильний верстат з ЧПК моделі 2P135Ф2
025	<p><b>Круглошліфувальна з ЧПК</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити заготовку</li> <li>2. Шліфувати поверхні 21, 22 і 23 згідно ескізу.</li> <li>3. Зняти заготовку.</li> </ol>		Круглошліфувальний верстат з ЧПК моделі JHU-3515CNC

030

Круглошліфувальна з ЧПК

1. Встановити заготовку
2. Шліфувати поверхні 21, 22 і 23 згідно ескізу.
- 3.Зняти заготовку.



Круглошліфувальний верстат з ЧПК моделі JHU-3515CNC



## Маршрут механічної обробки деталі (варіант 2)

№ опер	Найменування операції. Зміст переходу	Схема базування деталі та ескіз обробки	Облад- нання
005	<p style="text-align: center;"><b><u>Токарно-револьверна з ЧПК</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити заготовку</li> <li>2. Точити поверхні 5, 8, 10 і торці 1, 9, 11 згідно ескізу,</li> <li>3. Точити поверхню 3 в розмір <math>\phi 51,382^{+0,62}</math>, поверхню 4 в розмір <math>\phi 55,382^{+0,62}</math>, поверхню 6 в розмір <math>\phi 56,469^{+0,32}</math>, і поверхню 7 в розмір <math>\phi 65,31^{+0,74}</math>,</li> <li>4. Точити поверхню 3 в розмір <math>\phi 50,882^{+0,16}</math>, поверхню 4 в розмір <math>\phi 54,882^{+0,16}</math>, поверхню 6 в розмір <math>\phi 55,437^{+0,07}</math>, і поверхню 7 згідно ескізу.</li> <li>5. Точити поверхні 3, 4 і 6 згідно ескізу.</li> <li>6. Точити канавку 2 згідно ескізу.</li> <li>7. Точити фаски на поверхнях 3 і 7.</li> <li>8. Свердлити центровий отвір 12.</li> <li>9. Зняти заготовку.</li> </ol>	<p style="text-align: right; margin-top: 20px;">1. H14, h14, <math>\pm \frac{IT14}{2}</math>.</p>	Облад- нання

Токарно-револьверний верстат з ЧПК моделі ПТ4-20ПФ30

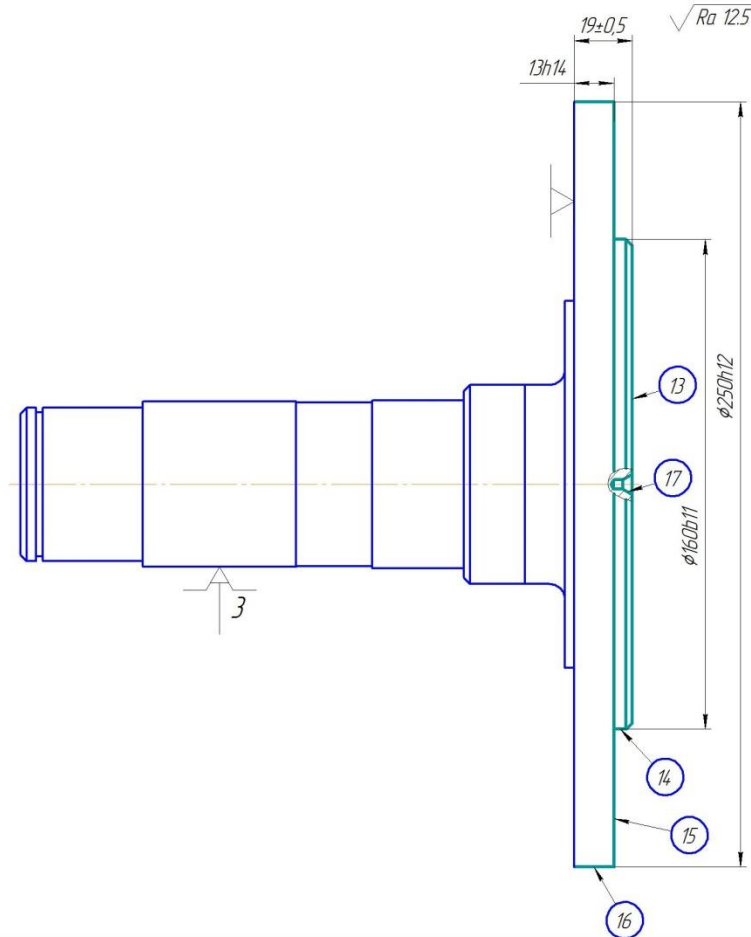
08-26.11.02.00.100 ПП



010

**Токарно-револьверна з ЧПК**

1. Встановити заготовку
2. Точити торці 13, 15 згідно ескізу.
3. Точити поверхню 14 в розмір  $\phi 250,14^{+1,15}$ ,  
поверхню 16 в розмір  $\phi 160,07^{+1}$ .
4. Точити поверхню 14, 16 згідно ескізу.
5. Точити фаску на поверхні 14.
6. Свердлити центровий отвір 17.
7. Зняти заготовку.

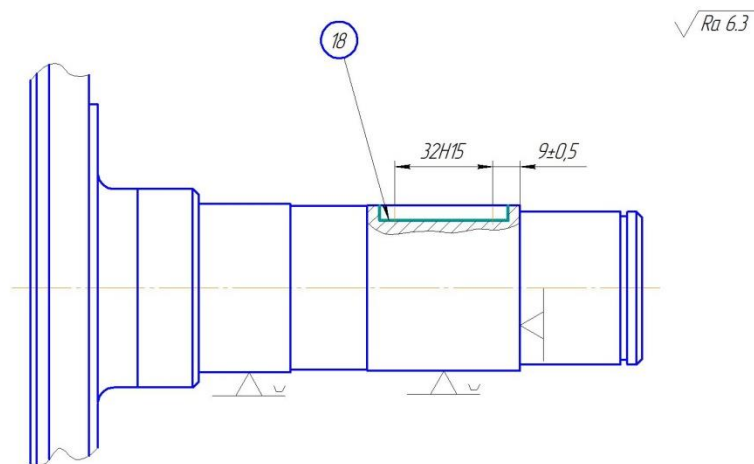


Токарно-револьверний верстат з ЧПК моделі 1П4-20ПФ30

015

**Вертикально-фрезерна з ЧПК**

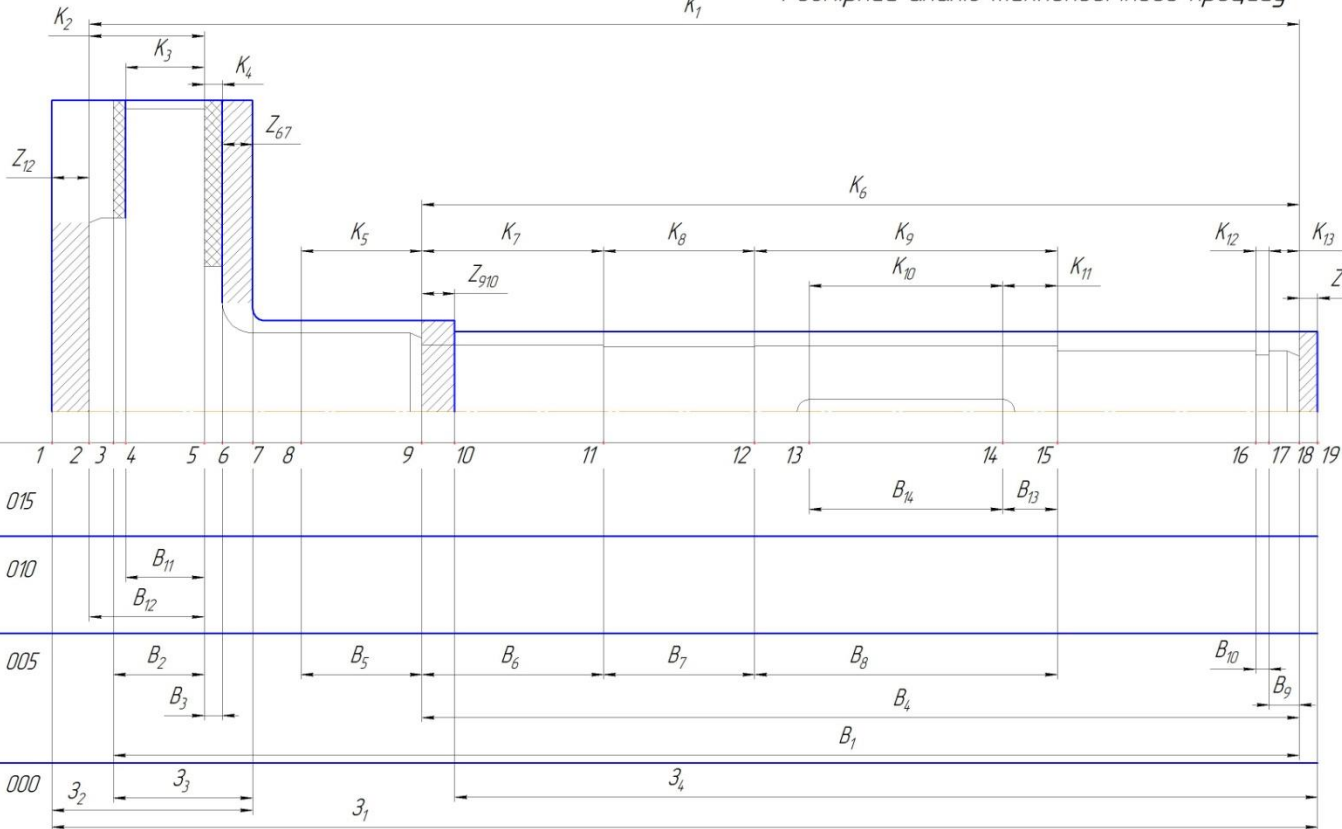
1. Встановити заготовку
2. Фрезерувати шпонковий паз 18 однократно
3. Зняти заготовку



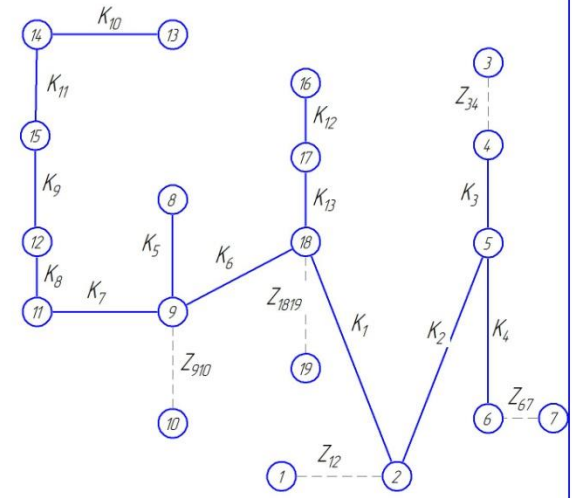
Вертикально-фрезерний верстат з ЧПК моделі 6Р13РФ3



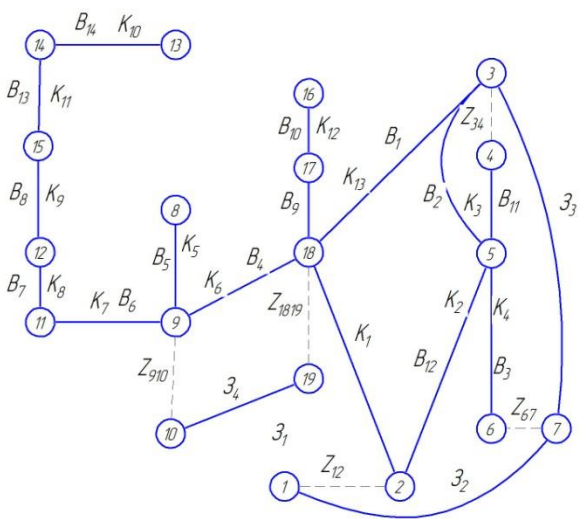
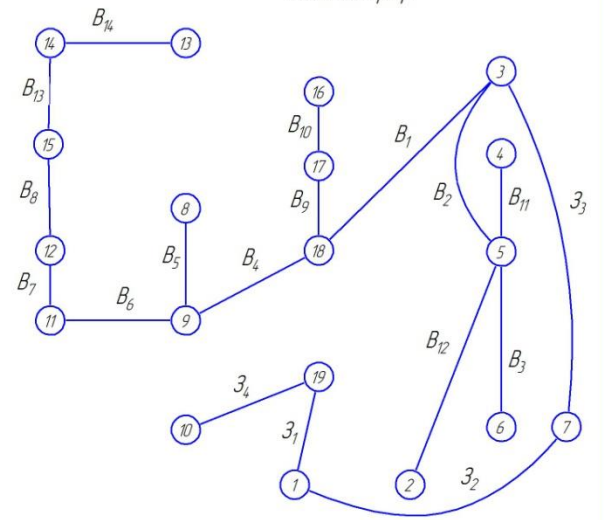
Розмірний аналіз технологічного процесу



Вихідний граф



Похідний граф



Позначення	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	$B_7$	$B_8$	$B_9$
Допуск, мм	1,85	0,84	0,25	1	0,52	2	2	2	0,3
Мінімальне значення	193,35	13,9	2,875	144,5	19,74	29	24	49	4,7
Максимальне значення	195,2	14,74	3,125	145,5	20,26	31	26	51	5
Позначення	$B_{10}$	$B_{11}$	$B_{12}$	$B_{13}$	$B_{14}$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
Допуск, мм	0,14	0,43	1	1	1	3,2	2,2	2,2	2,8
Мінімальне значення	2,2	12,57	18,5	8,5	32	209,75	28,315	18,765	142,2
Максимальне значення	2,34	13	19,5	9,5	33	212,94	30,515	20,965	145
Позначення припусків	$Z_{12}$	$Z_{34}$	$Z_{47}$	$Z_{910}$	$Z_{1819}$				
Мінімальне значення	1,5	0,9	0,9	1,5	1,5				
Максимальне значення	8,24	2,17	4,19	15,99	12,59				

08-26.ДП.02.00.200 ПП

Розмірний аналіз технологічного процесу

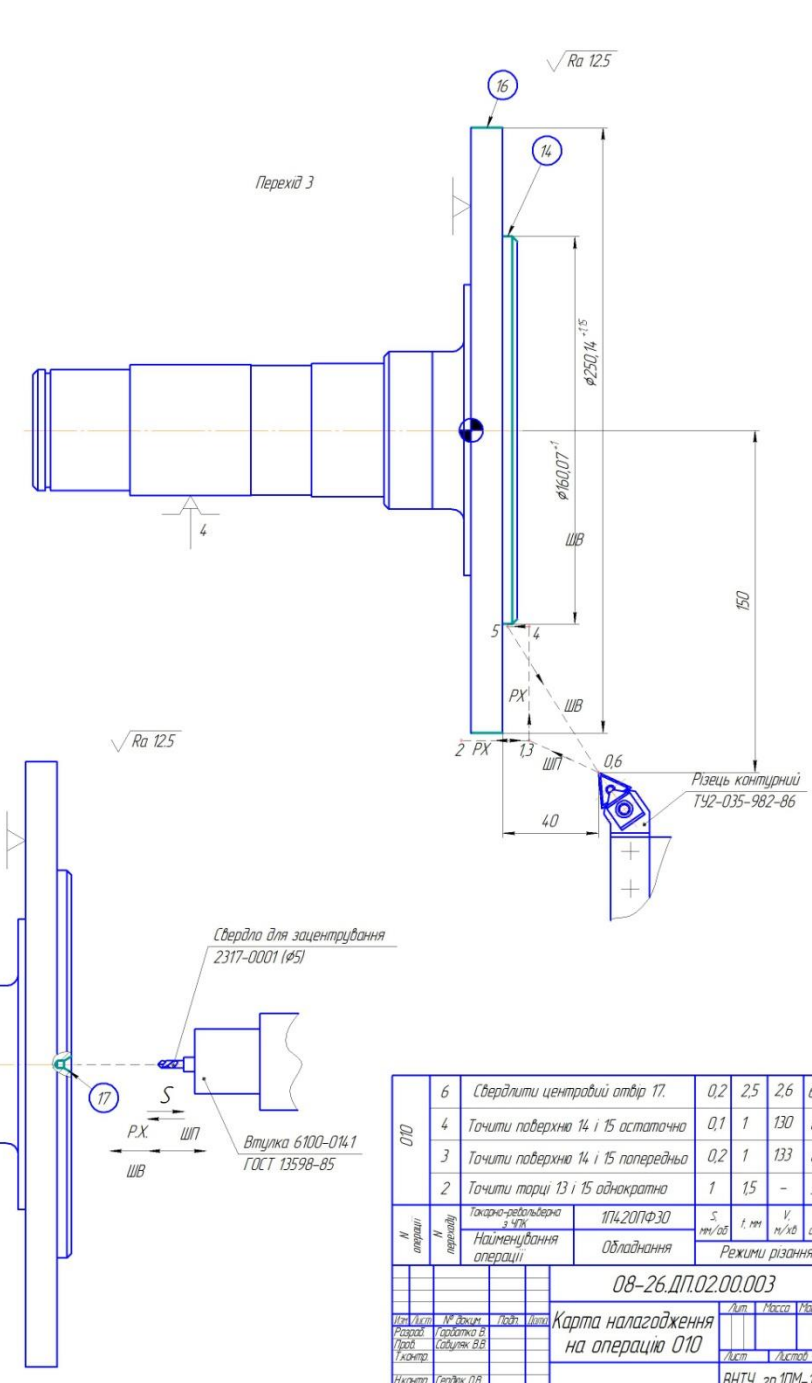
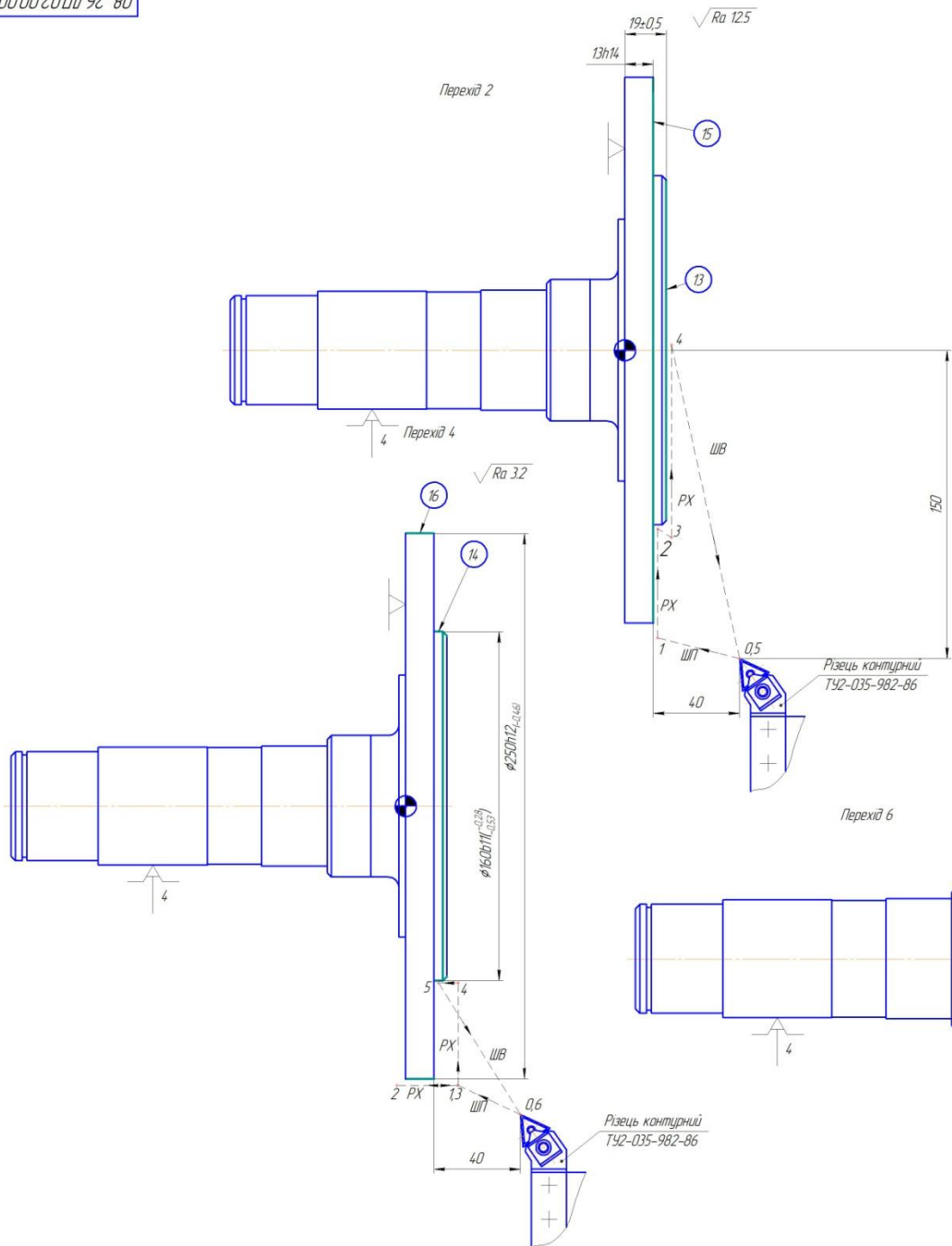
Лист 11

ВНТУ, гр.ПМ-16сн

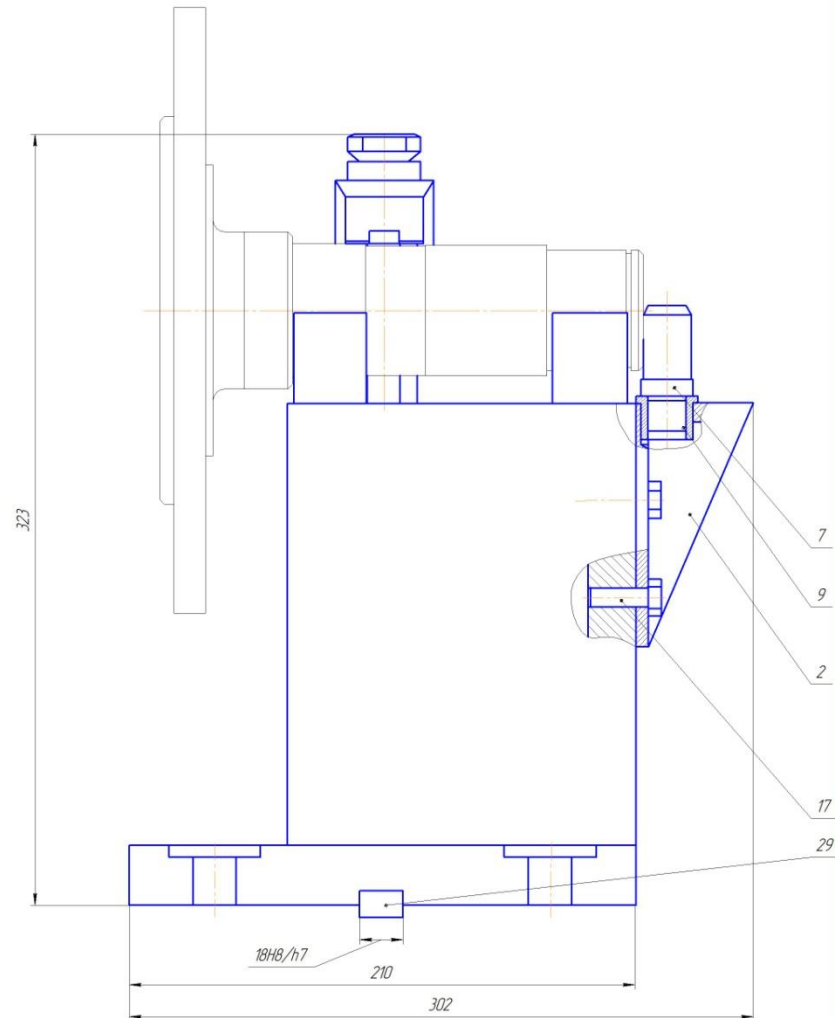
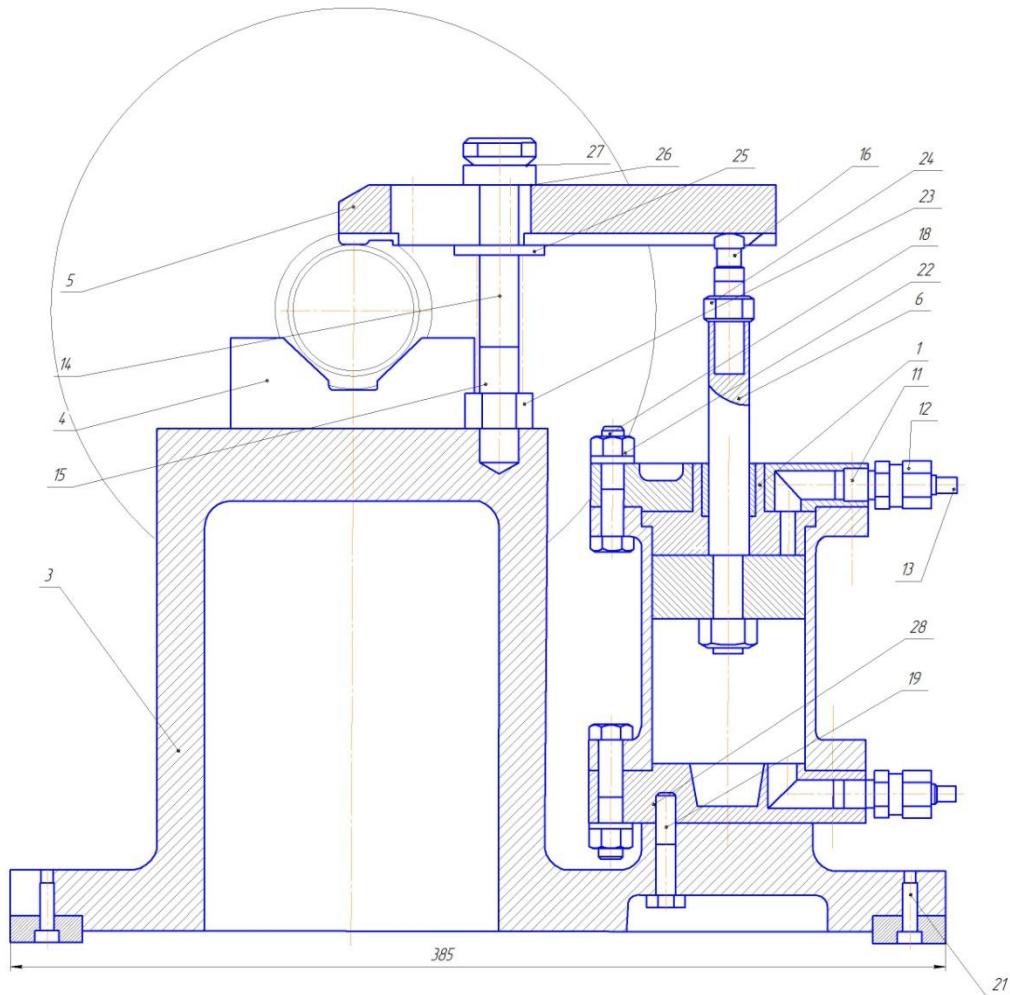
Формат А1

Сторінка № 11 з 11

Лист 1 з 1  
Лист 2 з 2  
Лист 3 з 3  
Лист 4 з 4  
Лист 5 з 5  
Лист 6 з 6  
Лист 7 з 7  
Лист 8 з 8  
Лист 9 з 9  
Лист 10 з 10  
Лист 11 з 11  
Лист 12 з 12  
Лист 13 з 13  
Лист 14 з 14  
Лист 15 з 15  
Лист 16 з 16  
Лист 17 з 17  
Лист 18 з 18  
Лист 19 з 19  
Лист 20 з 20  
Лист 21 з 21  
Лист 22 з 22  
Лист 23 з 23  
Лист 24 з 24  
Лист 25 з 25  
Лист 26 з 26  
Лист 27 з 27  
Лист 28 з 28  
Лист 29 з 29  
Лист 30 з 30  
Лист 31 з 31  
Лист 32 з 32  
Лист 33 з 33  
Лист 34 з 34  
Лист 35 з 35  
Лист 36 з 36  
Лист 37 з 37  
Лист 38 з 38  
Лист 39 з 39  
Лист 40 з 40  
Лист 41 з 41  
Лист 42 з 42  
Лист 43 з 43  
Лист 44 з 44  
Лист 45 з 45  
Лист 46 з 46  
Лист 47 з 47  
Лист 48 з 48  
Лист 49 з 49  
Лист 50 з 50  
Лист 51 з 51  
Лист 52 з 52  
Лист 53 з 53  
Лист 54 з 54  
Лист 55 з 55  
Лист 56 з 56  
Лист 57 з 57  
Лист 58 з 58  
Лист 59 з 59  
Лист 60 з 60  
Лист 61 з 61  
Лист 62 з 62  
Лист 63 з 63  
Лист 64 з 64  
Лист 65 з 65  
Лист 66 з 66  
Лист 67 з 67  
Лист 68 з 68  
Лист 69 з 69  
Лист 70 з 70  
Лист 71 з 71  
Лист 72 з 72  
Лист 73 з 73  
Лист 74 з 74  
Лист 75 з 75  
Лист 76 з 76  
Лист 77 з 77  
Лист 78 з 78  
Лист 79 з 79  
Лист 80 з 80  
Лист 81 з 81  
Лист 82 з 82  
Лист 83 з 83  
Лист 84 з 84  
Лист 85 з 85  
Лист 86 з 86  
Лист 87 з 87  
Лист 88 з 88  
Лист 89 з 89  
Лист 90 з 90  
Лист 91 з 91  
Лист 92 з 92  
Лист 93 з 93  
Лист 94 з 94  
Лист 95 з 95  
Лист 96 з 96  
Лист 97 з 97  
Лист 98 з 98  
Лист 99 з 99  
Лист 100 з 100



№ операції	№ операції	Найменування операції	Обладнання	Режими різання			
№	№	№	№	№			
6	Свердлими центральні отвір 17.	0,2	2,5	2,6	672		
4	Точки поверхні 14 і 15 остаточно	0,1	1	130	650		
3	Точки поверхні 14 і 15 попередньо	0,2	1	133	650		
2	Точки торці 13 і 15 однократно	1	1,5	-	525		
Найменування операції		Обладнання		Режими різання			
Точко-ретельерна з ЧПУ		1П4.20ПФ.30		S mm/об	V м/хв	f мм/об	p мм/об
08-26.ДП.02.00.003							
Карта налагодження на операцію 010							
Лист	Маса	Масштаб	11				
Лист	Листов	ВНТУ, зр.1ПМ-16ст					
Формат А1							



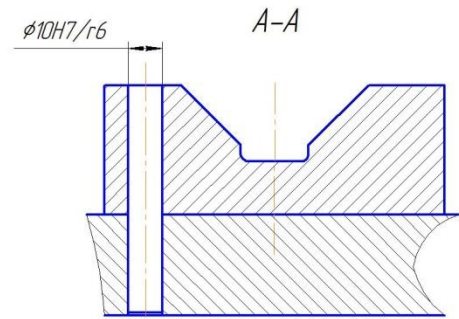
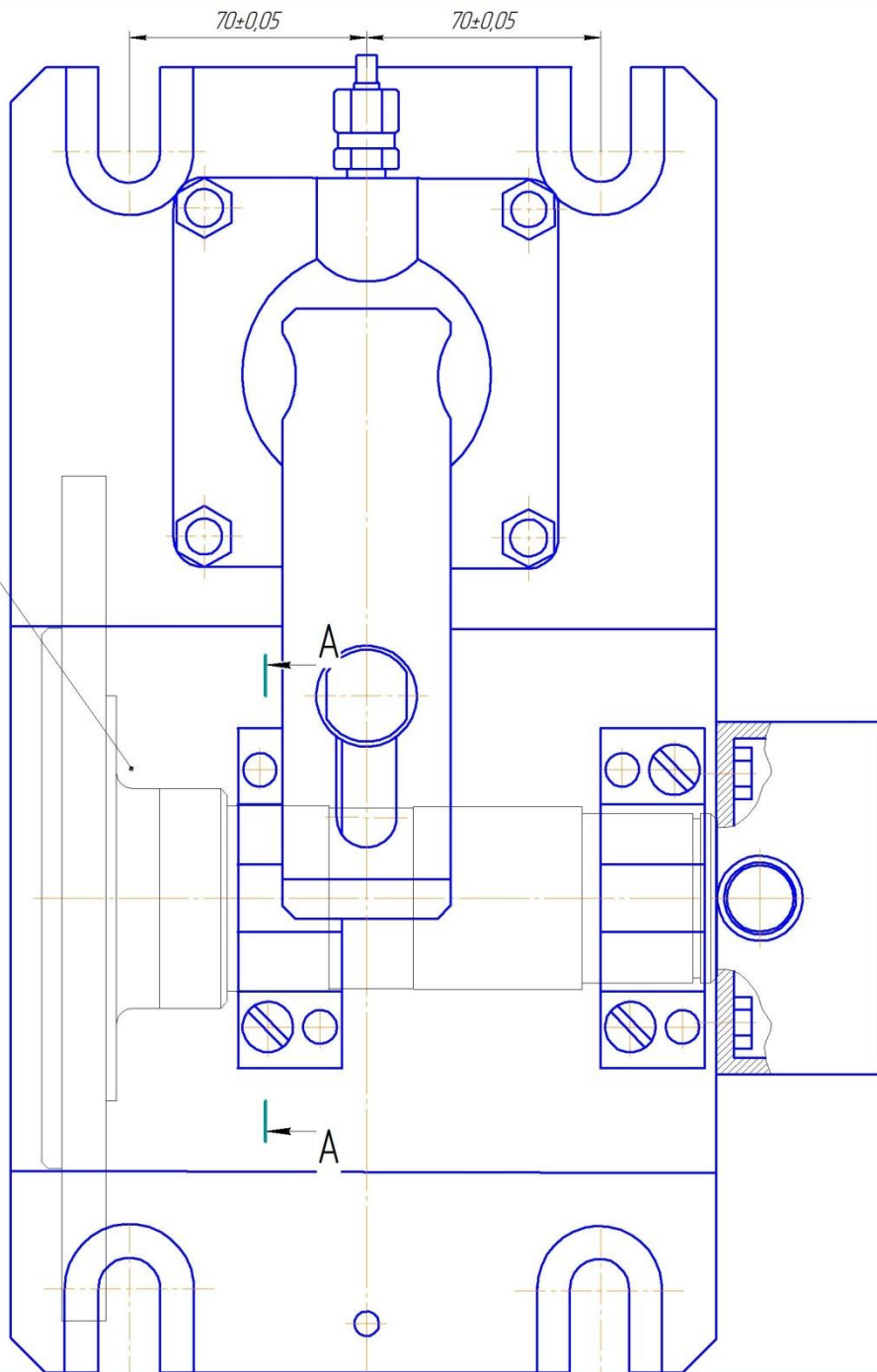
- 1. \*Размери для довідок.
- 2. H14, h14, ±IT<sub>7</sub><sup>к</sup>.
- 3. Сила закріплення Q=24.86 Н.
- 4. Точність пристосування E<sub>гп</sub> = 0.003 мм.

				<b>08-26.ДП.02.01.000 СК</b>			
Мат. Умова	№ Висновок	Лист	Листів	Верстатне пристосування (складальне креслення)		Лист	Масштаб
Розроб	Григорук 1/16						1:1
Проєкт	Григорук В.В.					Лист	Листів 7
Начальн.	Савчук О.В.					<b>ар. 1ТМ-16сп</b>	
Читач	Козубів Г.І.					Формат А1	

ДП.02.01.000 СК  
 Верстатне пристосування  
 Лист 1 з 7  
 Сторінка 1 з 1

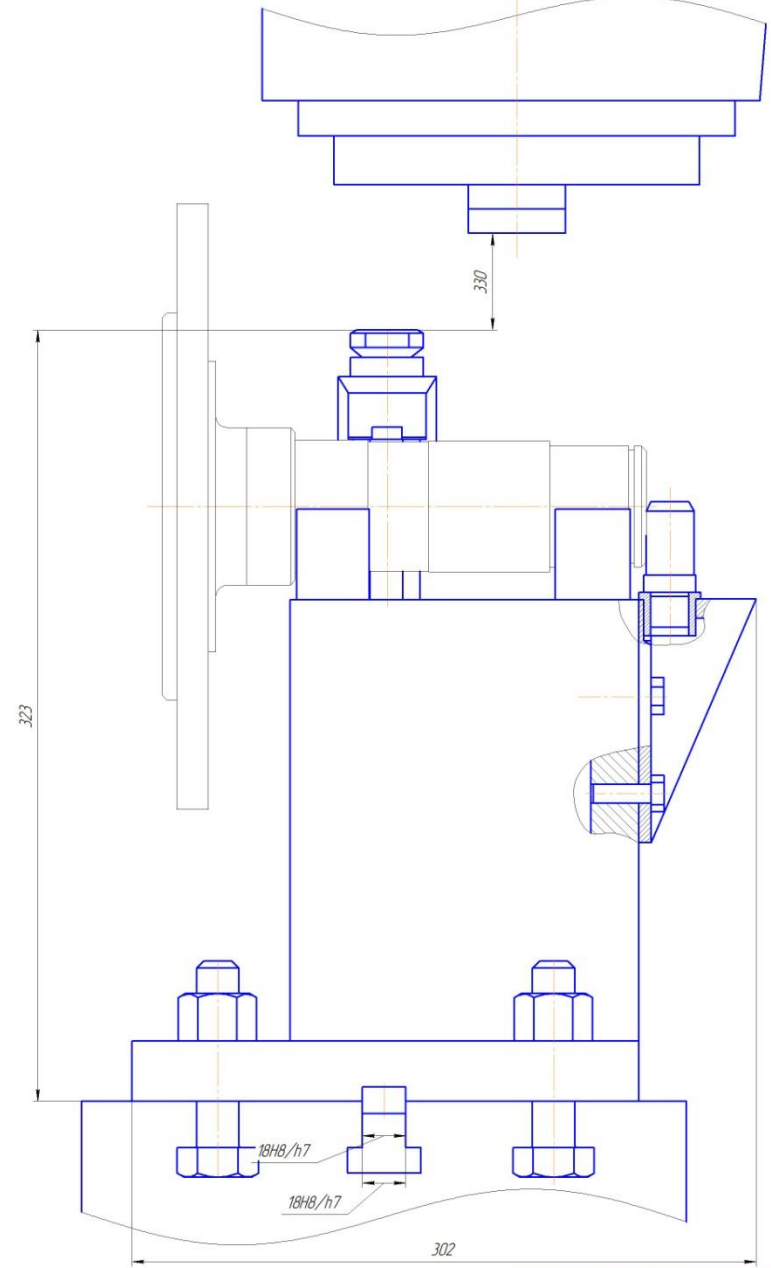
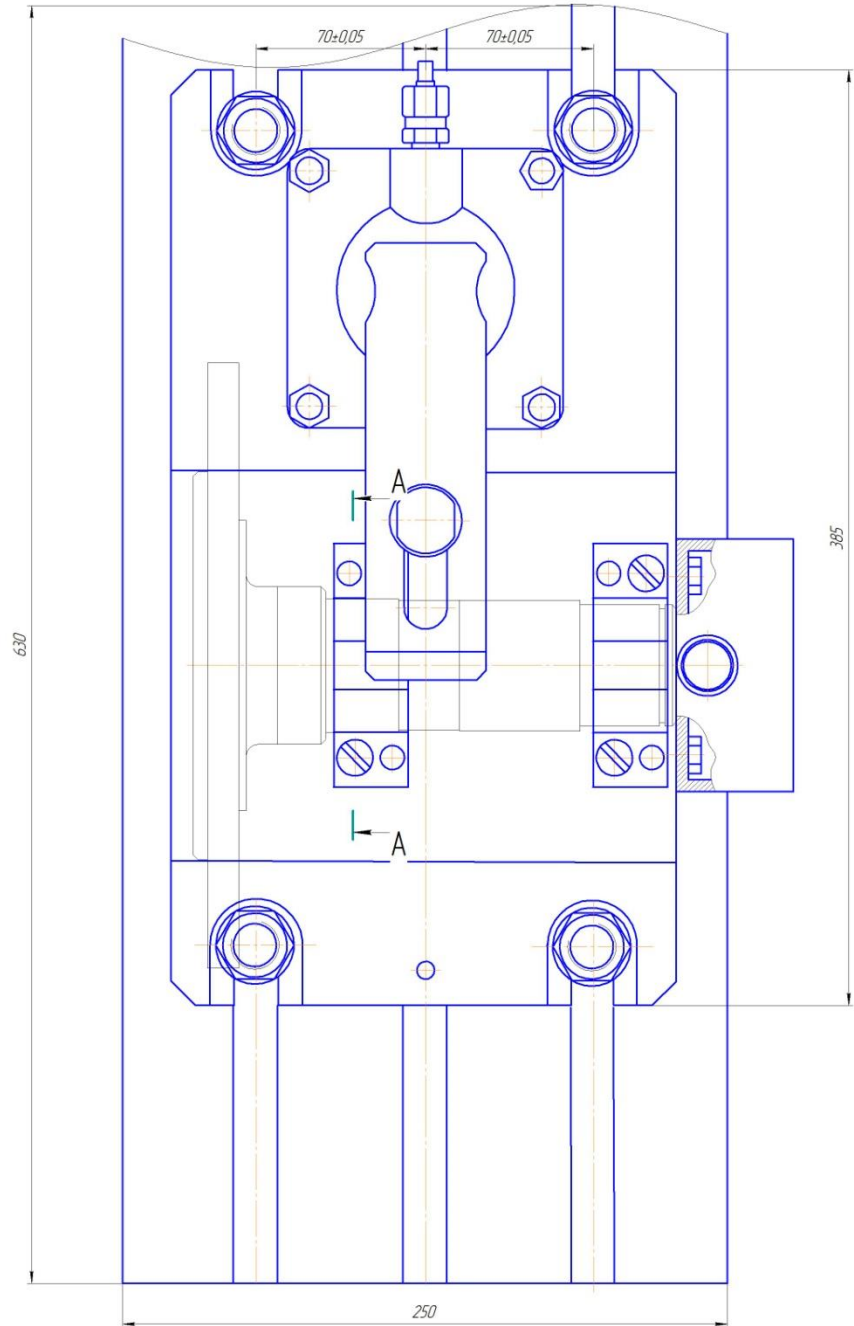


08-26.ДП.02.01.000 СК



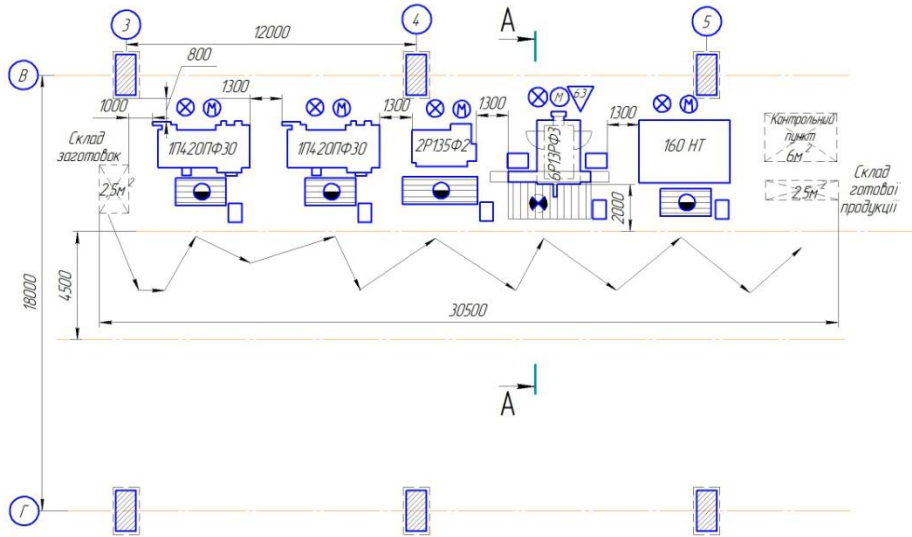
Имя	№ листа	Имя	№ докум	Имя	№ докум	Имя	№ докум
Имя	№ докум	Имя	№ докум	Имя	№ докум	Имя	№ докум



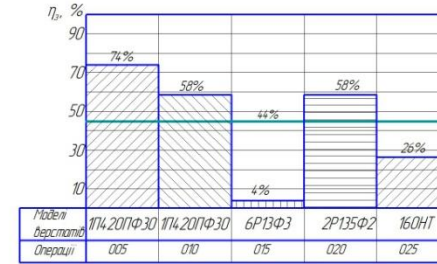


Лист 1 из 1  
 Склад, ПР  
 Лист 1 из 1  
 15.08.2015 14:00:00  
 Лист 1 из 1

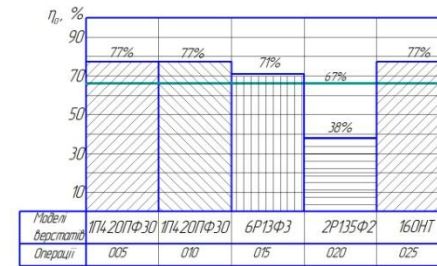
08-26.ДП.02.00.005				Лист	Масса	Масштаб
Монтаж верстатного пристосування				11		
				Лист	Листов	7
зр. 1ПМ-16сп						
Копіювати				Формат А1		



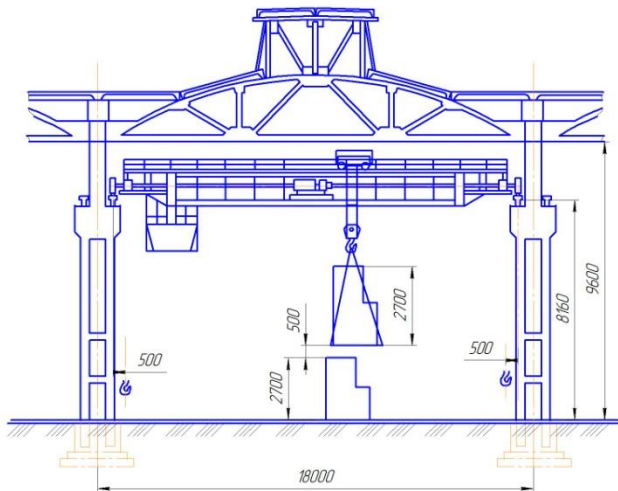
Графік завантаження обладнання



Графік використання обладнання по основному часу



A-A



Технічна характеристика дільниці

- Площа дільниці (м<sup>2</sup>)
  - загальна - 192м<sup>2</sup>
  - виробнича - 120м<sup>2</sup>
  - Допоміжна - 72м<sup>2</sup>
- Кількість працюючих (чол)
  - робітників основних - 6
  - допоміжних - 2
  - ІТР - 1
  - МОП - 1
  - службовців - 1
- Верстатів - 5
- Транспортні засоби електробізку - 1

08-26.ДП.02.00.005				
Мат. Уклад.	М. Вклад.	Рект.	Лист	Масштаб
Рисувач	Складено	Відр.	Лист	1:100
Проєкт.	Об'єкт	В.В.	Лист	Листов
Масштаб	Середок	Об'єкт	Лист	ВНУ
Чит.	Мат.	Колір	Лист	зр. ПМ-16сп
				Формат А1

Лист 1 з 1  
Лист 2 з 2  
Лист 3 з 3  
Лист 4 з 4  
Лист 5 з 5  
Лист 6 з 6  
Лист 7 з 7  
Лист 8 з 8  
Лист 9 з 9  
Лист 10 з 10  
Лист 11 з 11  
Лист 12 з 12  
Лист 13 з 13  
Лист 14 з 14  
Лист 15 з 15  
Лист 16 з 16  
Лист 17 з 17  
Лист 18 з 18  
Лист 19 з 19  
Лист 20 з 20  
Лист 21 з 21  
Лист 22 з 22  
Лист 23 з 23  
Лист 24 з 24  
Лист 25 з 25  
Лист 26 з 26  
Лист 27 з 27  
Лист 28 з 28  
Лист 29 з 29  
Лист 30 з 30  
Лист 31 з 31  
Лист 32 з 32  
Лист 33 з 33  
Лист 34 з 34  
Лист 35 з 35  
Лист 36 з 36  
Лист 37 з 37  
Лист 38 з 38  
Лист 39 з 39  
Лист 40 з 40  
Лист 41 з 41  
Лист 42 з 42  
Лист 43 з 43  
Лист 44 з 44  
Лист 45 з 45  
Лист 46 з 46  
Лист 47 з 47  
Лист 48 з 48  
Лист 49 з 49  
Лист 50 з 50  
Лист 51 з 51  
Лист 52 з 52  
Лист 53 з 53  
Лист 54 з 54  
Лист 55 з 55  
Лист 56 з 56  
Лист 57 з 57  
Лист 58 з 58  
Лист 59 з 59  
Лист 60 з 60  
Лист 61 з 61  
Лист 62 з 62  
Лист 63 з 63  
Лист 64 з 64  
Лист 65 з 65  
Лист 66 з 66  
Лист 67 з 67  
Лист 68 з 68  
Лист 69 з 69  
Лист 70 з 70  
Лист 71 з 71  
Лист 72 з 72  
Лист 73 з 73  
Лист 74 з 74  
Лист 75 з 75  
Лист 76 з 76  
Лист 77 з 77  
Лист 78 з 78  
Лист 79 з 79  
Лист 80 з 80  
Лист 81 з 81  
Лист 82 з 82  
Лист 83 з 83  
Лист 84 з 84  
Лист 85 з 85  
Лист 86 з 86  
Лист 87 з 87  
Лист 88 з 88  
Лист 89 з 89  
Лист 90 з 90  
Лист 91 з 91  
Лист 92 з 92  
Лист 93 з 93  
Лист 94 з 94  
Лист 95 з 95  
Лист 96 з 96  
Лист 97 з 97  
Лист 98 з 98  
Лист 99 з 99  
Лист 100 з 100

*Техніко-економічне порівняння варіантів технологічного процесу*

08-26-ПТО2.004.00

<i>Базовий технологічний процес</i>	<i>Модернізований технологічний процес</i>
<i>Техніко-економічні показники</i>	
<i>Програма випуску – 4500 штук</i>	<i>Програма випуску – 4500 штук</i>
<i>Матеріал</i>	
<i>Сталь 33ХС ГОСТ 4543-71</i>	<i>Сталь 33ХС ГОСТ 4543-71</i>
<i>Спосіб одержання заготовки</i>	
<i>Штамповка на кривошипно-шатунних пресах</i>	<i>Штамповка на кривошипно-шатунних пресах</i>
<i>Собівартість заготовки</i>	
<i>585,8 грн.</i>	<i>585,5 грн.</i>
<i>Коефіцієнт використання матеріалу</i>	
<i>68 %</i>	<i>68%</i>
<i>Кількість операцій</i>	
<i>11 операцій</i>	<i>5 операцій</i>
<i>Кількість верстатів</i>	
<i>11 верстатів</i>	<i>5 верстатів</i>
<i>Кількість працюючих</i>	
<i>11 основних робітників</i>	<i>6 основних робітників</i>
<i>Капітальні вкладення</i>	
<i>-</i>	<i>807834,5 грн.</i>
<i>Трудомісткість</i>	
<i>24,7</i>	<i>15,74</i>
<i>Наявність автоматизації</i>	
<i>-</i>	<i>+</i>
<i>Виробнича собівартість одиниці продукції</i>	
<i>973,17 грн.</i>	<i>623,96 грн.</i>
<i>Економічний ефект</i>	
<i>-</i>	<i>9164865,9 грн.</i>
<i>Термін окупності</i>	
<i>-</i>	<i>0,09 років</i>

Лист № \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_  
Стор. № \_\_\_\_\_  
Всього стор. \_\_\_\_\_

*Дякую за увагу*