

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

Кафедра ТАМ

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

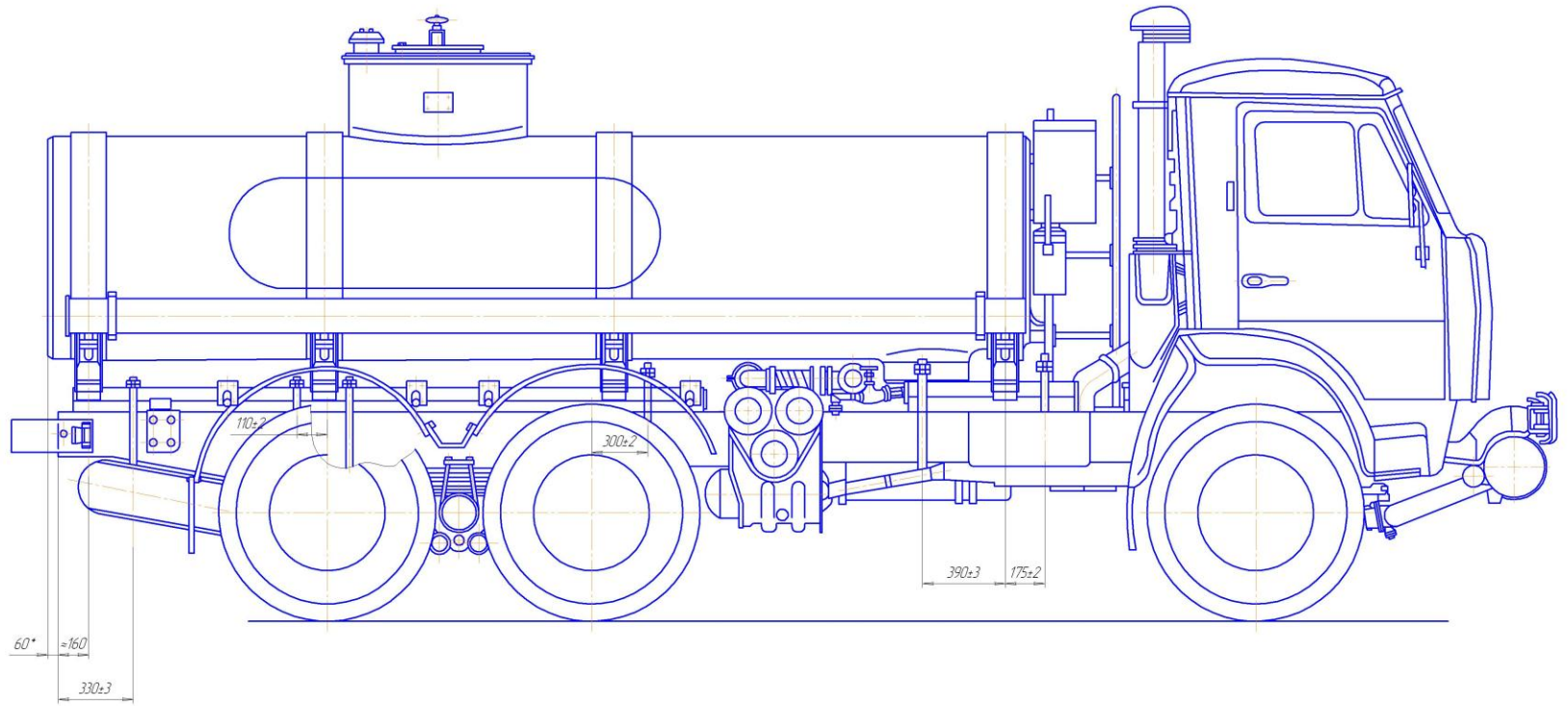
на тему:

**«Автоматизована діляниця механічної
обробки деталі типу “Картер КМ.01.001”»**

Виконав: ст. гр. 1ТМ-14сп Чмирук О.В.

Керівник: к.т.н., доц. Репінський С.В.

Вінниця ВНТУ, 2015

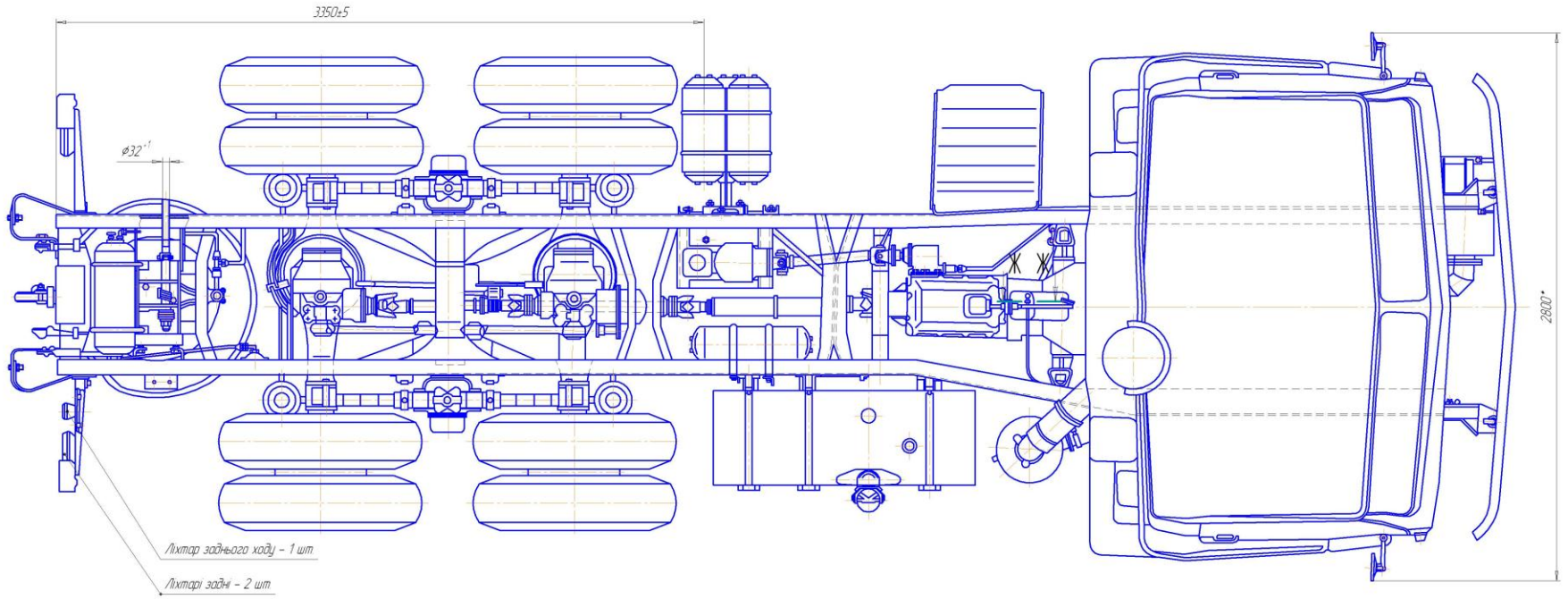


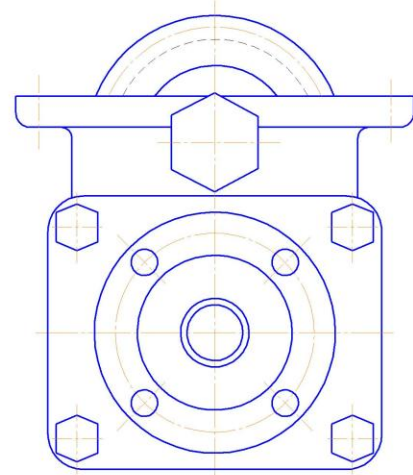
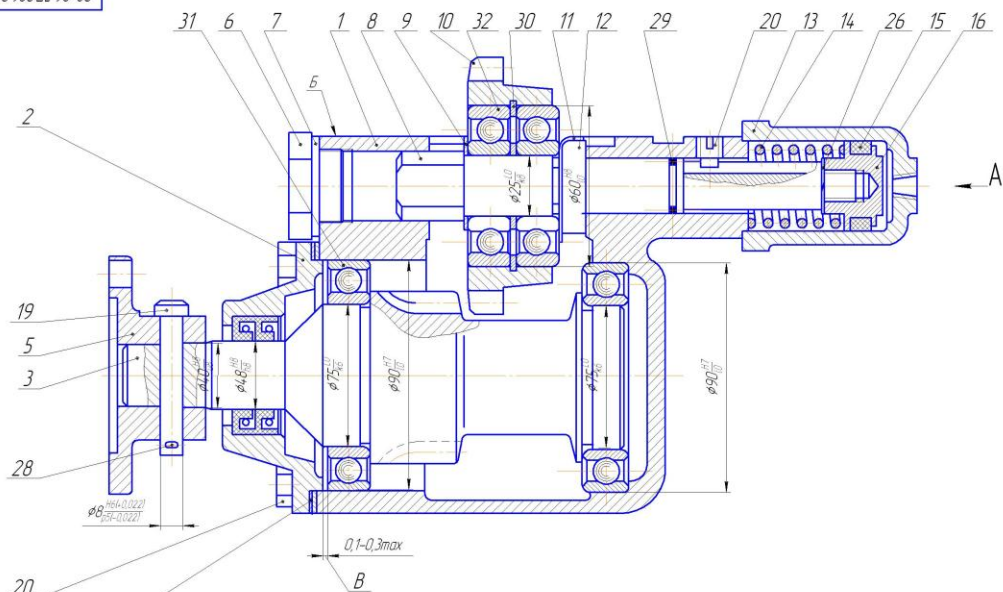
Лист 1/1
 08-26 ДП 026 00 100 ВЗ
 08-26 ДП 026 00 100 ВЗ
 08-26 ДП 026 00 100 ВЗ
 08-26 ДП 026 00 100 ВЗ

				08-26 ДП 026 00 100 ВЗ			
				Загальний вигляд МАШИНИ			
Лист	1	Листів	2	Конт.	1	Висновок	1/10
Розроб.	М.В.В.	Перевір.	В.В.В.	Нормув.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.
Проб.	В.В.В.	Керувач.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.
Голов.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.
Нормув.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.
Склад.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.	Склад.	В.В.В.

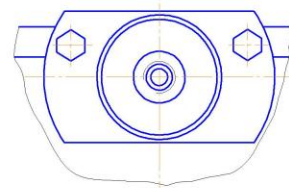
Контракт
 Формат А1

Загальний вигляд машини (вид зверху)





Вид А



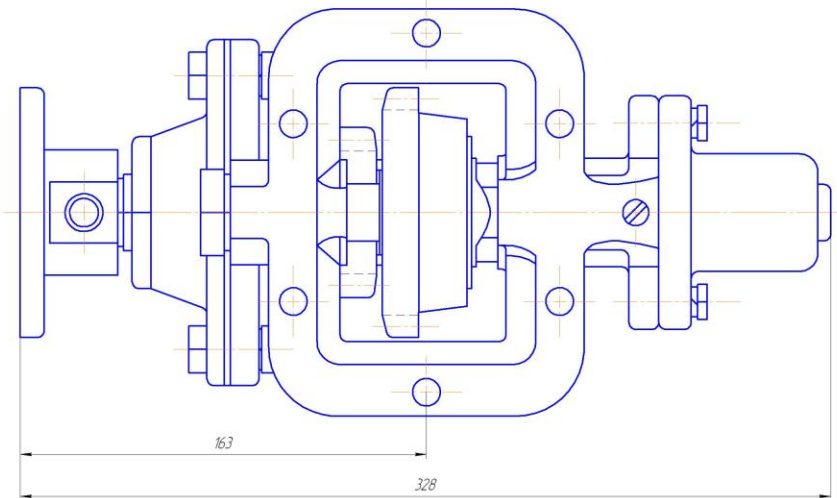
Технічні характеристики

- 1 Частота обертання валу - 2400 об/хв
- 2 Напряг обертання - лівий
- 3 Номінальний крутний момент 60 Н/м
- 4 Максимальний крутний момент 100 Н/м
- 5 Тивальність часу вмкання і вимкання - 1 с

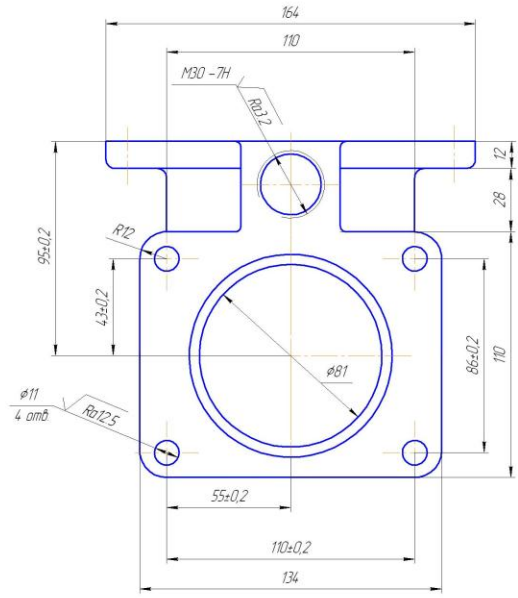
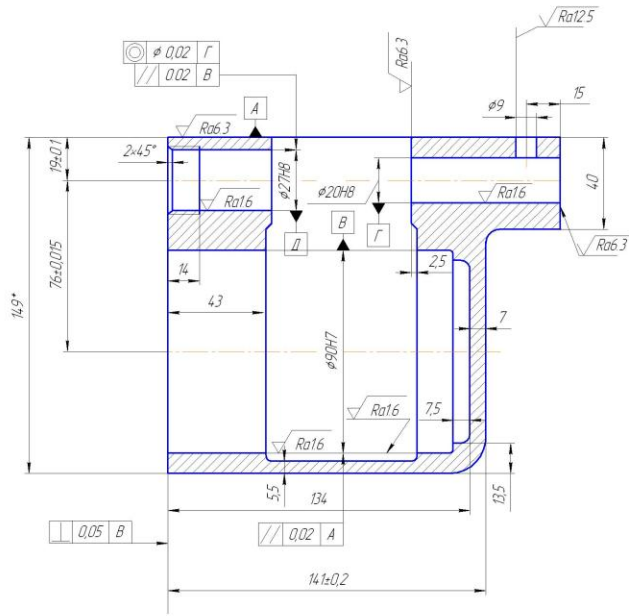
Технічні умови

1 Розміри для довідок

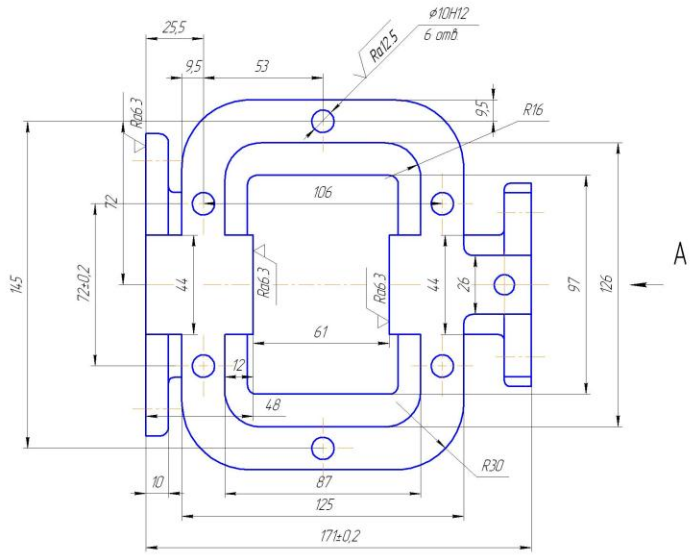
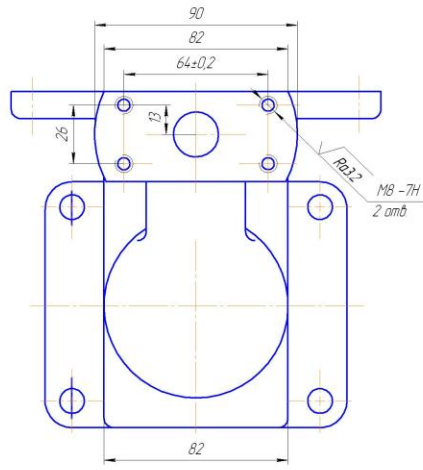
- 2 Перед складанням деталі ретельно очищують манжети поз 15,45 ущільнюваче кільце поз 40 змастити ... чи мастилом за ГОСТ 1033-79
- 3 Установочний гвинт поз 12 закрутити до упору, вивернути на 15 одерти і розкернати
- 4 Осьовий люфт валу поз 3 у здрізі із підшипниками забезпечити установкою необхідної кількості регулюючих прокладок поз 4 до розміру В
- 5 При подачі повітря у корпус пневмоциліндра тиском 0,5 МПа проміжна шестерня поз 8 повинна переміститися в крайнє ліве положення При відключенні повітря пружина поз 14 повинна повернути шестерню у крайнє праве положення
- 6 Одертація проміжної шестерні поз 8 і валу-шестерні поз 3 (в крайнєму лівому положенні проміжної шестерні) від руки повинна бути плавним, без задирав
- 7 Покриття-емаль КО-814 срібляста ГОСТ 4068-74 IV 91, крім проміжної шестерні 5511-4,20,20,32-10 і поверхні Б
- 8 Обкатку КВП здійснити без навантаження на протязі 15 хвилин обертанням валу поз 3, забезпечивши зачеплення зубчасті передачі подачею повітря у пневмоциліндр КВП повинна працювати плавно, без толків та ударів
- 9 Перед обкаткою в КВП заповнити 0,35 л масла МТ-16П ГОСТ 6360-83
- 10 Після обкатки масло злити, КВП протирати дизельним паливом ГОСТ 305-82
- 11 До установки КВП на виріб з метою запобігання від пошкодження різьби та від задрючення гвинтавої парожничні передбачити технологічні заглушки



08-26-ДП026 01000 СК				Лист		Масштаб	
Розроб	М.В.Ванчук	Лист	1/01	Коробка відбору	Лист	1/1	1:1
Вірб	В.В.Ванчук	Лист	1/01	партірності	Лист	1/1	1:1
Головр	В.В.Ванчук	Лист	1/01	Складальне креслення	Лист	1/1	1:1
Нормир	С.В.Ванчук	Лист	1/01	ВНТУ	Лист	1/1	1:1
Збр	С.В.Ванчук	Лист	1/01	ст. зр. ПМ-14сп	Лист	1/1	1:1



A-A

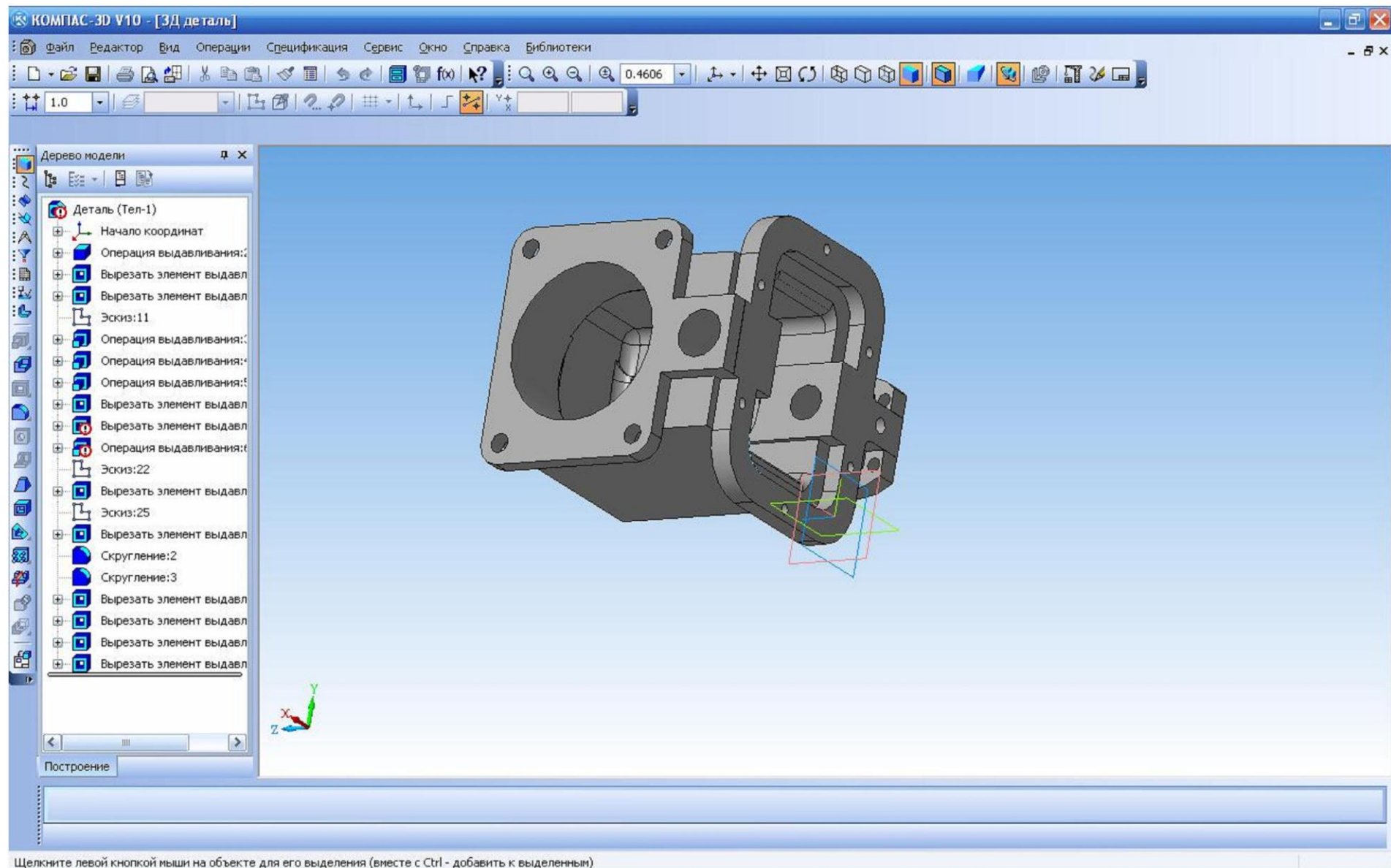


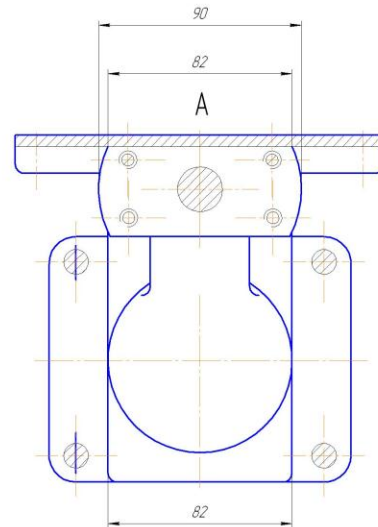
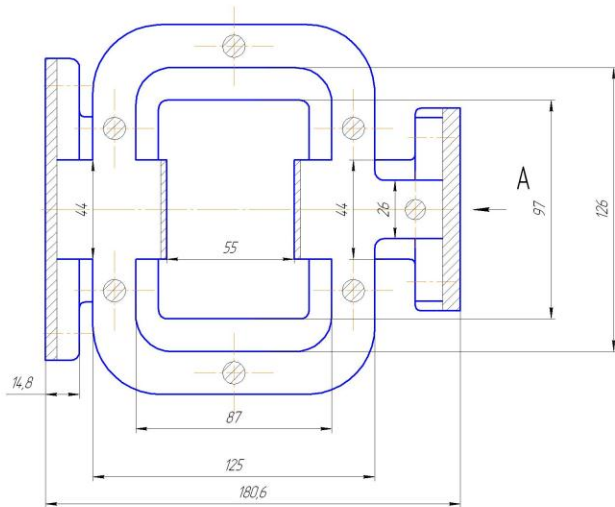
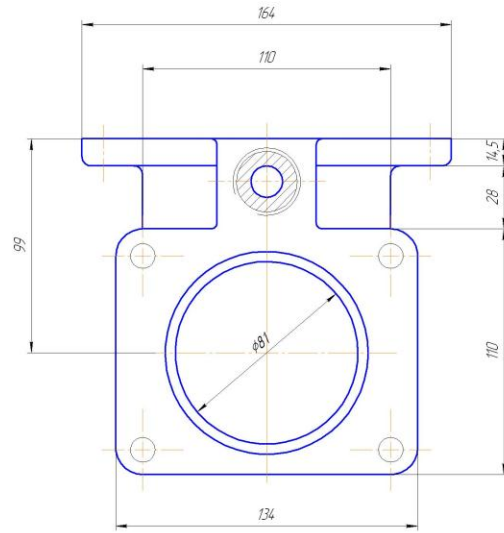
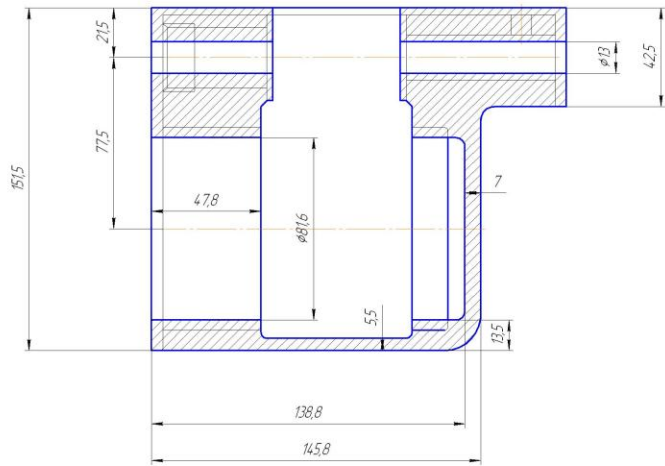
1. Невказані граничні відхилення розмірів по Н14, h14, ±IT₇.
2. Невказані лінійні нахили по ГОСТ 3212-80.
3. Невказані лінійні радіуси 1-6 мм.

08-26 ДП 026.01.001				Лист	Кресл	Всього
Картер КМ.01.001				11	5.3	11
Склад	М.В.В.	Лист	Всього	Лист	Всього	Лист
Рисувальник	Фігурка ВВ	Лист	Всього	Лист	Всього	Лист
Проєктант	ФІДУРАК В.В.	Лист	Всього	Лист	Всього	Лист
Начальник	Сабунін ВВ	Лист	Всього	Лист	Всього	Лист
Зав. цеху	Сабунін ВВ	Лист	Всього	Лист	Всього	Лист
СЧ20 ГОСТ 14.12-85				ВН14		
Кваліфікація				ст зр. ПМ-14сн		
Кваліфікація				Фігурка А1		

Лист №001
 Лист №002
 Лист №003
 Лист №004
 Лист №005
 Лист №006
 Лист №007
 Лист №008
 Лист №009
 Лист №010
 Лист №011
 Лист №012
 Лист №013
 Лист №014
 Лист №015
 Лист №016
 Лист №017
 Лист №018
 Лист №019
 Лист №020
 Лист №021
 Лист №022
 Лист №023
 Лист №024
 Лист №025
 Лист №026
 Лист №027
 Лист №028
 Лист №029
 Лист №030
 Лист №031
 Лист №032
 Лист №033
 Лист №034
 Лист №035
 Лист №036
 Лист №037
 Лист №038
 Лист №039
 Лист №040
 Лист №041
 Лист №042
 Лист №043
 Лист №044
 Лист №045
 Лист №046
 Лист №047
 Лист №048
 Лист №049
 Лист №050
 Лист №051
 Лист №052
 Лист №053
 Лист №054
 Лист №055
 Лист №056
 Лист №057
 Лист №058
 Лист №059
 Лист №060
 Лист №061
 Лист №062
 Лист №063
 Лист №064
 Лист №065
 Лист №066
 Лист №067
 Лист №068
 Лист №069
 Лист №070
 Лист №071
 Лист №072
 Лист №073
 Лист №074
 Лист №075
 Лист №076
 Лист №077
 Лист №078
 Лист №079
 Лист №080
 Лист №081
 Лист №082
 Лист №083
 Лист №084
 Лист №085
 Лист №086
 Лист №087
 Лист №088
 Лист №089
 Лист №090
 Лист №091
 Лист №092
 Лист №093
 Лист №094
 Лист №095
 Лист №096
 Лист №097
 Лист №098
 Лист №099
 Лист №100

3D-модель детали "Картер КМ.01.001"

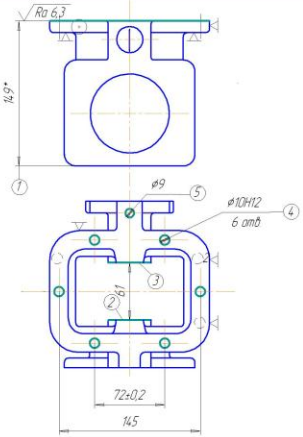
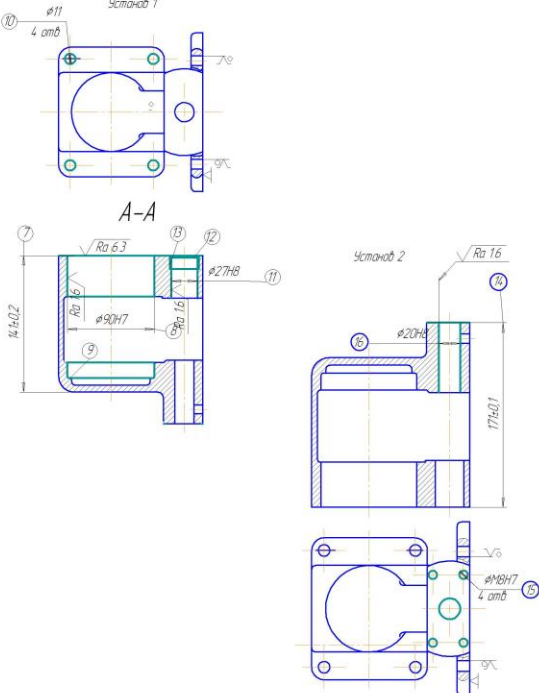




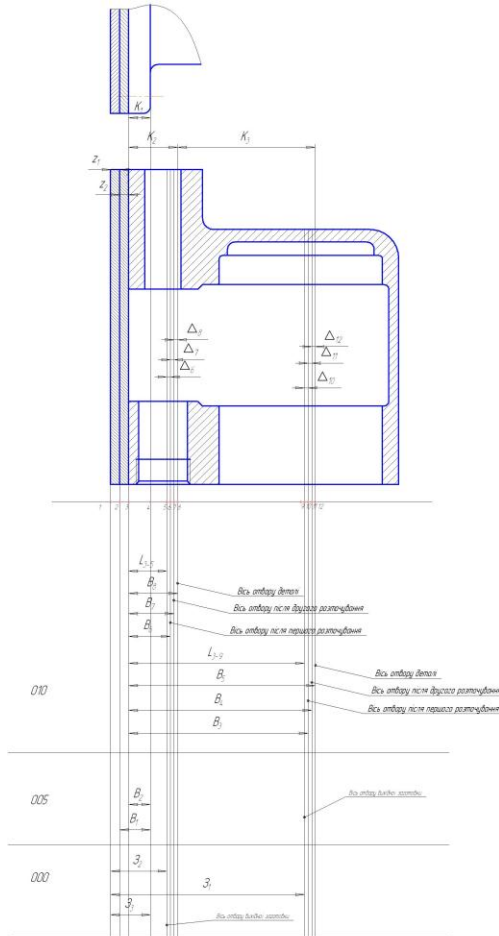
- 1 Точность вилка 10-6-14-10 ГОСТ 26645-85
- 2 Масса 5,3-1-04-6,685 ГОСТ 26645-85
- 3 Неказан радиуси закруглень 3.5 мм
- 4 Допускаются раковины, пустоты $\varnothing 2.5$ мм на глубини не больше 2.7 мм

				08-26 ДП026.01001			
Исполн.	И.В.Данил	Табл.	1/1	Лист	Масштаб	1:1	Масштаб
Разработ.	Иванов И.В.	Число	02	Лист	6,685	11	
Проб.	Сидорова Е.В.	Контур		Лист	71	Листов	1
Начальник	Сидорова В.В.	Соборное	В.В.	СЧ420	ГОСТ 14-12-85		
Сев.	Кобак И.	Кобак	И.	см	ВНТ-4 стр 11М-14сп		
				Контроль А1			

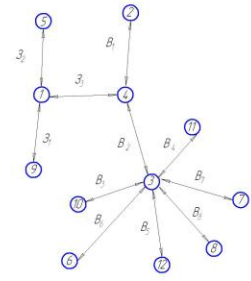
Технологічний процес механічної обробки

№	Операції, переходи	Ескіз обробки, схема установки	Моделі верстатів
005	<p>Комбінована</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Встановити і закріпити заготовку 2 Фрезерувати пав 1 попередньо 3 Фрезерувати поверхні 2 і 3 попередньо 4 Фрезерувати поверхні 2 і 3 остаточно 5 Центрувати 6 отвори 4, отвір 5 6 Свердлити 6 отвори 4 наскрізно по чергово 7 Свердлити отвір 5 наскрізно 8 Фрезерувати поверхню 1 остаточно 10 Зняти деталь 	 <p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів H14, валів h14, інші IT14/2.</p>	<p>Верстат вертикальний свердильно-фрезерно-розточувальний моделі ПТ260МФ3</p>
010	<p>Комбінована</p> <p>Установ 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Встановити і закріпити заготовку 2 Фрезерувати поверхню 7 попередньо 3 Фрезерувати поверхню 7 остаточно 4 Розточити отвір 8 попередньо із підізнанням торця 9 5 Розточити отвір 8 попередньо 6 Розточити отвір 8 попередньо 7 Розточити отвір 8 остаточно 8 Центрувати 4 отвори 10 9 Свердлити 4 отвори 10 наскрізно по чергово 10 Розточити отвір 11 попередньо 11 Розточити отвір 11 попередньо 12 Розточити отвір 11 попередньо 13 Розточити отвір 11 остаточно 14 Точити фаску 12 15 Фрезерувати різь 13 в отворі 11 <p>Установ 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 17 Фрезерувати поверхню 14 однократно 18 Центрувати 4 отвори 15 19 Свердлити 4 отвори 15 20 Розточити отвір 16 попередньо 21 Розточити отвір 16 попередньо 22 Розточити отвір 16 попередньо 23 Розточити отвір 16 остаточно 24 Нарізати різь в 4 отворах 15 25 Зняти деталь 	 <p>Установ 1</p> <p>Установ 2</p>	<p>Верстат вертикальний свердильно-фрезерно-розточувальний моделі ПТ260МФ3 з дільничною голівкою, що керується системою ЧПК</p>

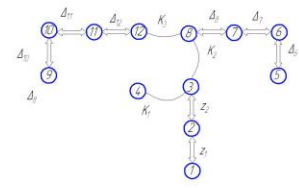
Розмірний аналіз технологічного процесу



Розмірна схема технологічного процесу

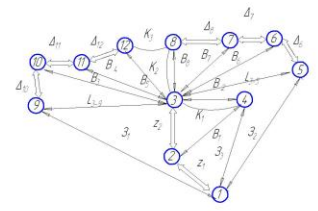


Похідний граф -дерево

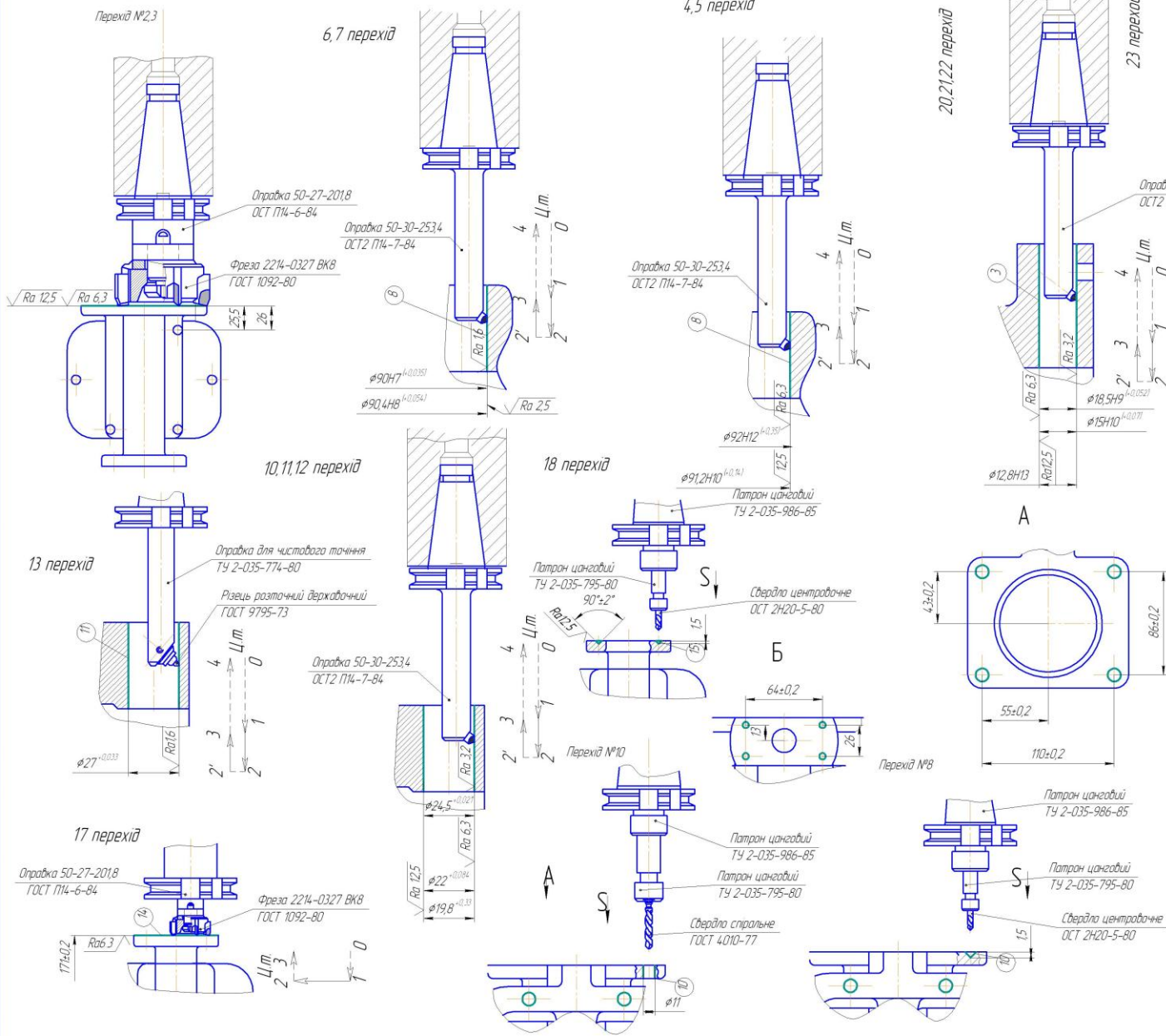


Вихідний граф-дерево

Размір	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7
Міп	1512	149	96	95.6	95.2	95.2	74.981
Мак			96.4	96	95.6	94.8	75.916
Размір	B_8	B_9	B_{10}	Z_1	Z_2	Z_3	
Міп	75.721	75.911	18.9	150	97.8	22	
Мак	75.911	75.721	19.1	154	101	24	
Припуск	Z_1	Z_2	$L_{3,4}$	$L_{3,5}$			
Міп	1.3	0.8	19.2	112.2			
Мак	3.4	6.4	20.2				



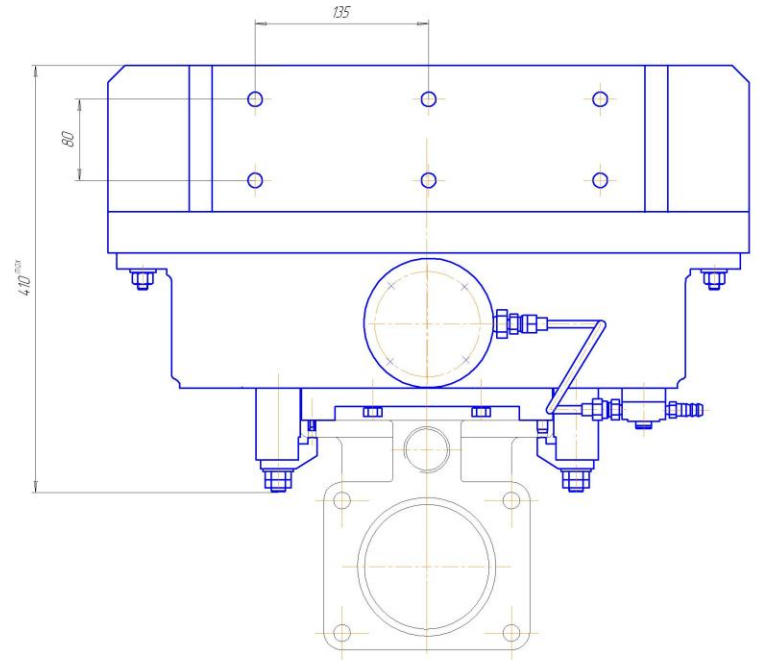
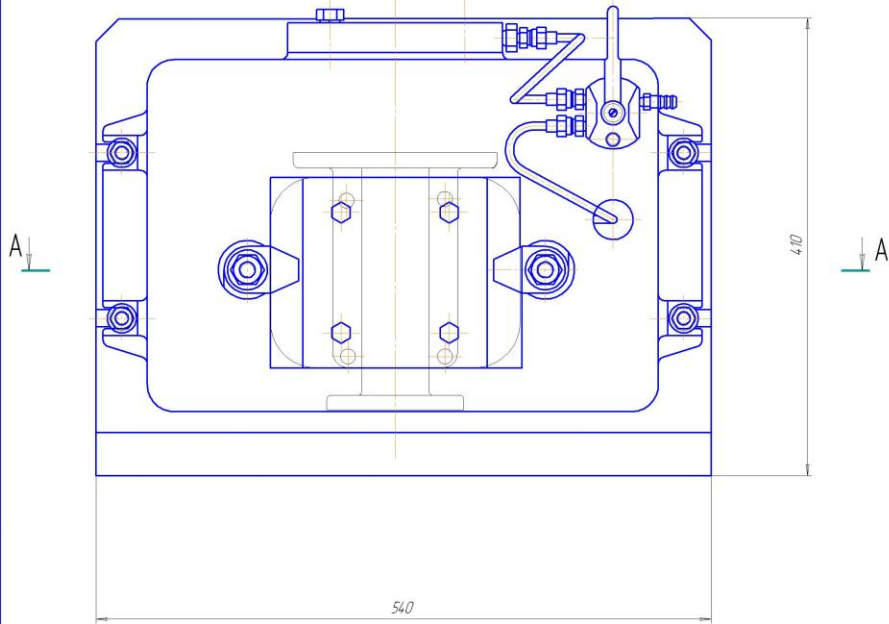
Суміщений граф-дерево



25	Зняти деталь						
24	Нарізати різь в 4 отвори 15	8,8	0,3	350	0,3		
23	Розточити отвір 16 остаточно	282,4	0,02	1200	0,1		
22	Розточити отвір 16 попередньо	177,2	0,08	1000	0,2		
21	Розточити отвір 16 попередньо	175,2	1,0	700	0,5		
20	Розточити отвір 16 попередньо	164,6	2,0	500	0,8		
19	Свердлити 4 отвори 15	276,5	5,5	700	0,3		
18	Центрувати 4 отвори 15	28,6	1,5	700	0,28		
17	Фрезерувати поверхню 14 однорівня	85,8	2,5	700	0,2		
16	Установ 2						
15	Фрезерувати різь в 4 отвори 11	16,4	0,15	350	1,25		
14	Точки фаску 12	175,4	0,6	700	0,25		
13	Розточити отвір 11 попередньо	282,6	0,02	1200	0,1		
12	Розточити отвір 11 попередньо	177,2	0,08	1000	0,2		
11	Розточити отвір 11 попередньо	175,2	1	700	0,5		
10	Розточити отвір 11 попередньо	164,6	2	500	0,8		
9	Свердлити 4 отвори 10 наскрізно почергово	27,65	5	1568	0,34		
8	Центрувати 4 отвори 10	28,65	1,5	700	0,28		
7	Розточити отвір 8 попередньо	282,6	0,02	1200	0,1		
6	Розточити отвір 8 попередньо	177,2	0,08	1000	0,2		
5	Розточити отвір 8 попередньо	175,2	1,7	700	0,5		
4	Розточити отвір 8 попередньо з підсиленням торця	164,6	2,5	500	0,8		
3	Фрезерувати поверхню 7 остаточно	85,6	1,8	1200	0,1		
2	Фрезерувати поверхню 7 попередньо	219	3	700	0,2		
1	Встановити і закрити деталь						

№	№	Комбінована	ЛР260МФЗ		V _{max}	t _{max}	P _{max}	S _{max}
№	№		Обладнання					
08-26 ДП 026 00.400								
Карта налагоджень								
			Лист	Кресло	11			
Лист 11 Змістов 1								
ст зр ПМ-14сп								
Формат А1								

Лист № 11



Технічні характеристики

1. Зусилля 615 Н
2. Тиск в мережі: номінальний 0,4 МПа, максимальний 0,6 МПа

Технічні умови

3. *Всі розміри для довідок
4. Поверхні що труться змастити солідолом УС-2 ГОСТ 10771-73

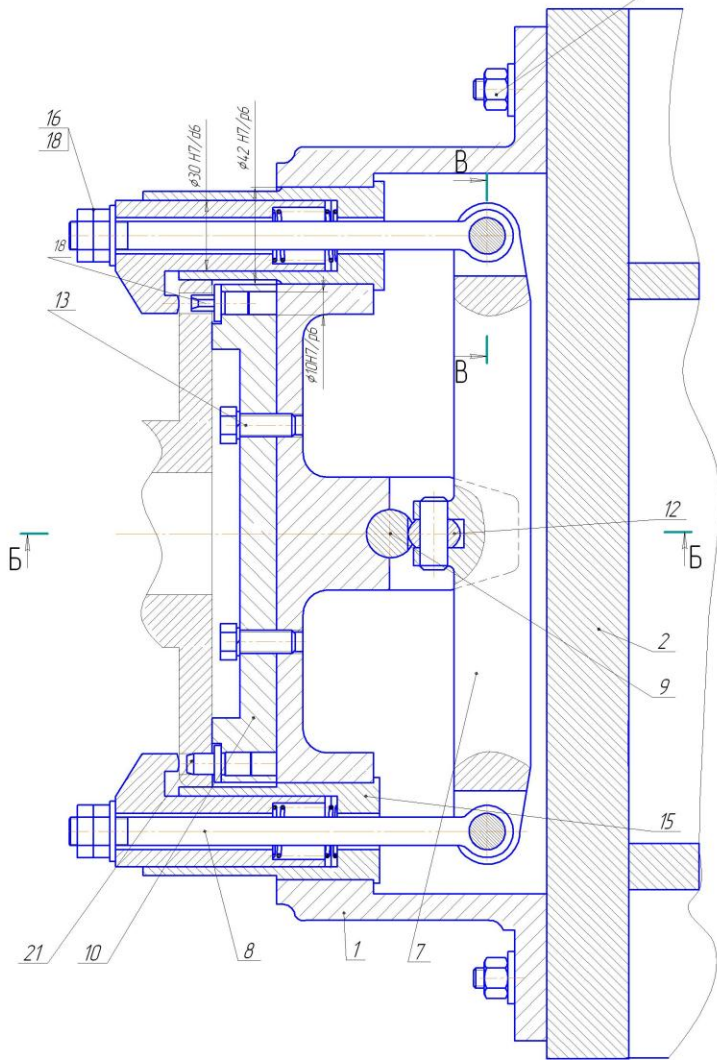
				08-26.ДП026 02 000 СК			
№	Конт.	№ докум.	Назва	Лист	Кількість	Масштаб	
Розроб.	Фігуряк О.В.	Виконав.	Фігуряк О.В.		12		
Перев.	Солонюк С.О.	Перевірив.	Солонюк С.О.				
Голов.		Голов.					
Нормувач	Себелев В.В.	Нормувач	Себелев В.В.				
Чек.	Соболь Т.С.	Чек.	Соболь Т.С.				
				Пристосування верстатів Складальне креслення			
				ВНТУ см зр 11М-14сп			
				СЧ 20 ГОСТ 14.12-85 Кваліфікація Формат А1			

Лист 1 з 1
Сторінка 1 з 1

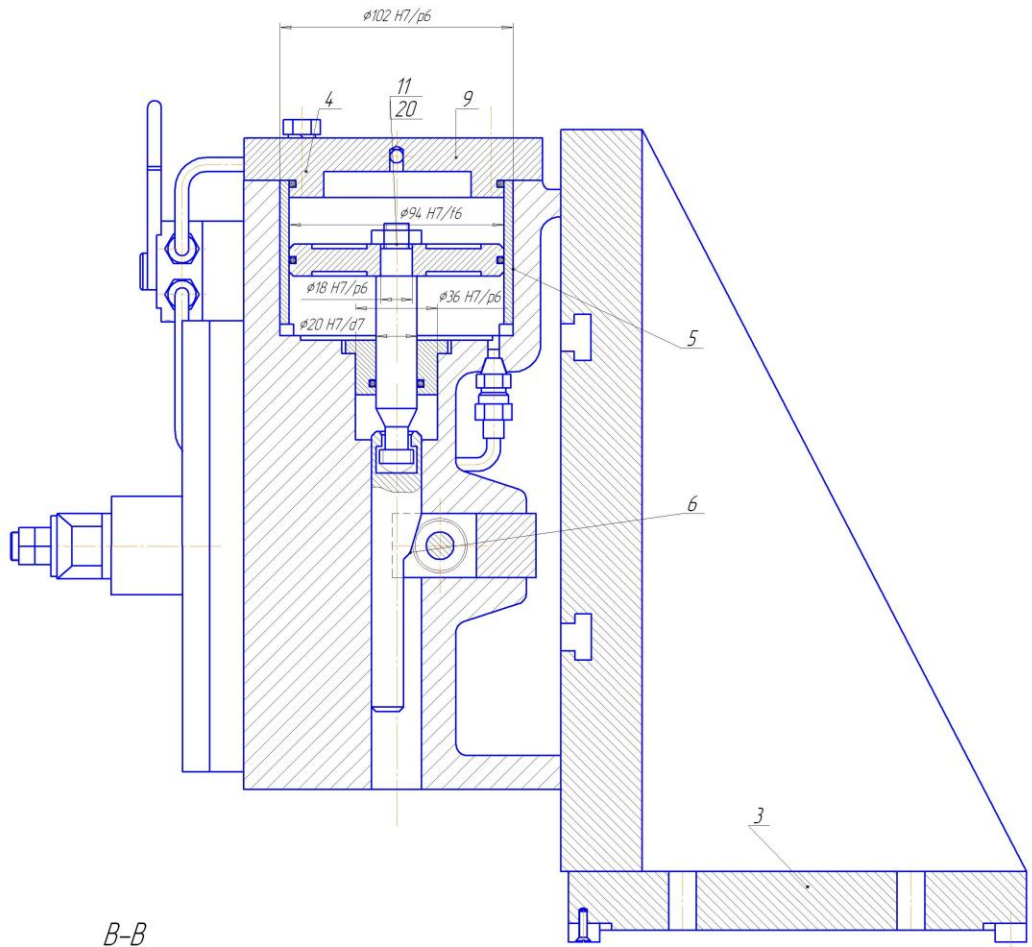
Лист 1 з 1
Сторінка 1 з 1

A-A
M 1:1

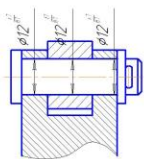
14
17
19



B-B
M 1:1

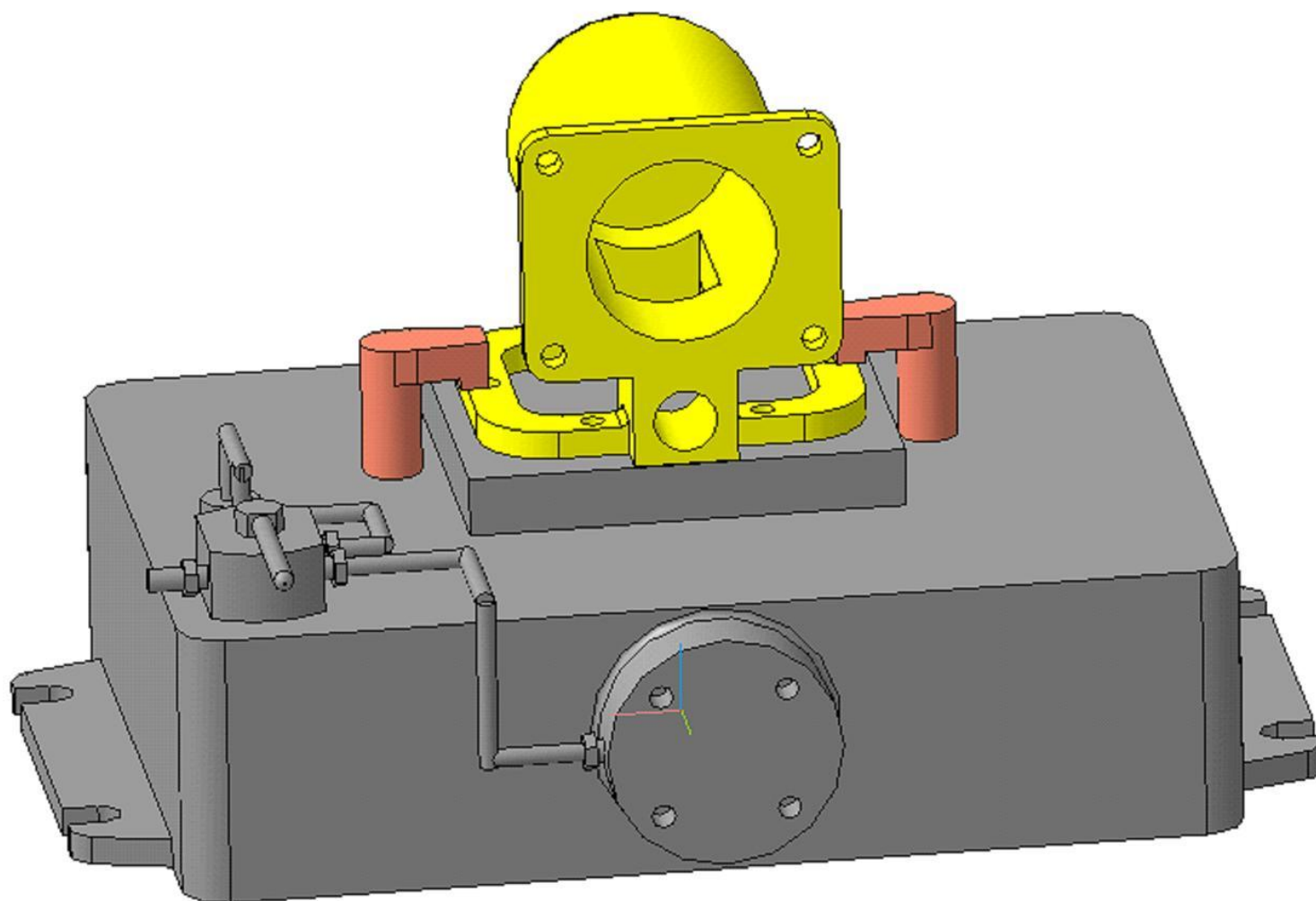


B-B

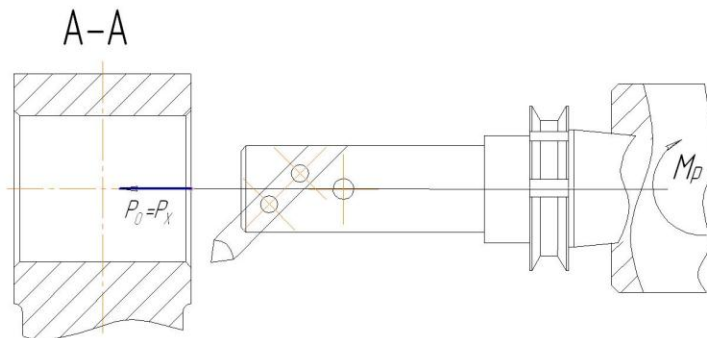
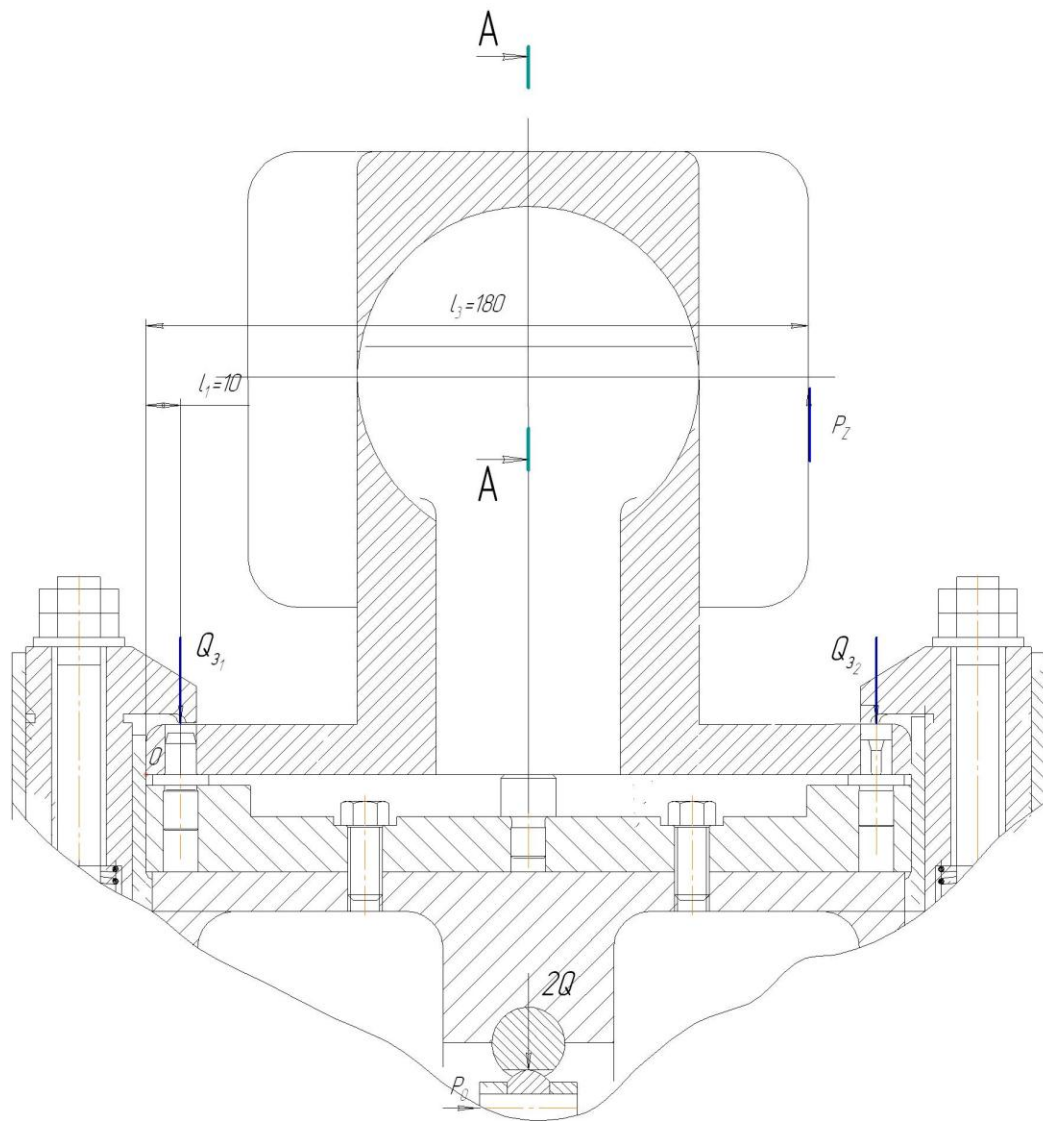


08-26 ДП.026.02.000 СК

Тривимірна модель верстатного пристосування



Розрахункова схема визначення сили закріплення



Розрахунок сили закріплення:

$$1. M_z = 0;$$

$$Q_3 l_1 + Q_3 l_2 + P_z l_3 = 0;$$

Оскільки $Q_{31} = Q_{32}$, то приймаємо, що $Q_{31} = Q_{32} = Q$;

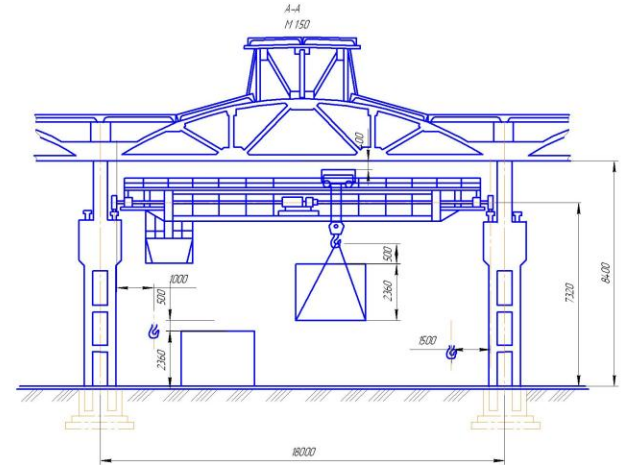
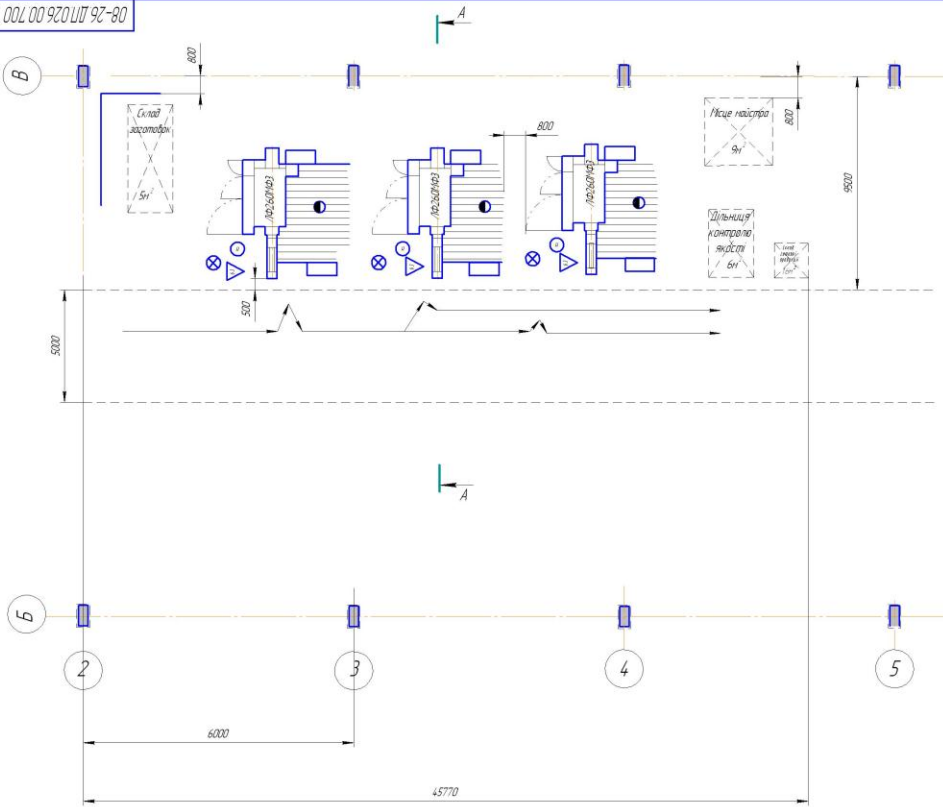
$$Q(l_1 + l_2) = P_z l_3;$$

$$Q = \frac{P_z l_3}{(l_1 + l_2)} = \frac{1090 \times 0,18}{(0,01 + 0,21)} = 892 \text{ Н};$$

$$2. P_0 = Q_3 k + Q_3 f_{mp};$$

$$P_0 = Q(k + f_{mp});$$

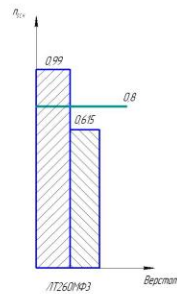
$$Q = \frac{P_0}{(k + f_{mp})} = \frac{1152}{(5,02 + 0,16)} = 222,39 \text{ Н}$$



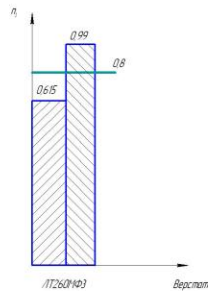
Технічна характеристика дільниці

- Площа дільниці (м²)
- загальна - 112м²
- виробнича - 75 м²
- Кількість працюючих (чол)
- робітників основних - 3
- допоміжних
- інженерно-технічних - 1
- службовців - 1
- МОП - 1
- Верстатів - 3
- Транспортні засоби - 1

Графік завантаження обладнання



Графік завантаження по основному часу



				08-26 ДП 026 00 700 ВЗ	
				План дільниці механічної обробки	
Лист	№ докум.	Лист	№ докум.	Лист	№ докум.
Розроб.	Фігуряк О.В.	Рисувальник	С.С.	Лист	№ докум.
Проєктант		Коректор			
Начальник	Сабунь В.В.	Керівник	Сабунь В.В.	ВНТЧ	
Машинист	Сабунь В.В.	Керівник	Сабунь В.В.	ст зр 11М-14сп	
				Формат А1	

Техніко-економічні показники базового і модернізованого ТП

<i>Показники</i>	<i>Базовий варіант ТП</i>	<i>Модернізований варіант ТП</i>
<i>Програма випуску деталей, шт</i>	<i>3500</i>	<i>3500</i>
<i>Маса деталей, кг</i>	<i>5,3</i>	<i>5,3</i>
<i>Маса заготовки</i>	<i>7,5</i>	<i>6,685</i>
<i>Коефіцієнт використання матеріалу</i>	<i>0,7</i>	<i>0,79</i>
<i>Кількість операцій технологічного процесу</i>	<i>6</i>	<i>2</i>
<i>Кількість верстатів, шт</i>	<i>8</i>	<i>3</i>
<i>Потужність двигунів верстатів, кВт</i>	<i>85</i>	<i>18</i>
<i>Кількість основних робітників, чол</i>	<i>16</i>	<i>6</i>
<i>Площа ділянки: м²</i>		
<i> виробнича</i>	<i>190</i>	<i>98</i>
<i> загальна</i>	<i>220</i>	<i>112</i>
<i>Капітальні вкладення, грн.</i>		<i>1075434,1</i>
<i>Термін окупності, років</i>		<i>1,25</i>
<i>Собівартість</i>	<i>219,51</i>	<i>181,66</i>
<i>Економічний ефект</i>		<i>858703,05</i>

Дякую
за
увагу!