

Вінницький національний технічний університет

Факультет машинобудування та транспорту

Кафедра технології та автоматизації машинобудування

дипломний проект на тему:

РОБОЧЕ МІСЦЕ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ

ДЕТАЛІ “Корпус С.36.17”

З ВИКОРИСТАННЯМ САД/САМ-СИСТЕМ

Керівник: к.т.н., доцент

Петров О.В.

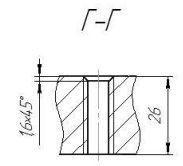
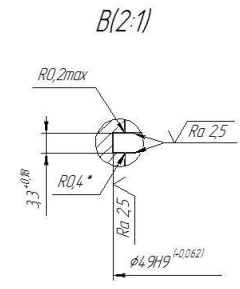
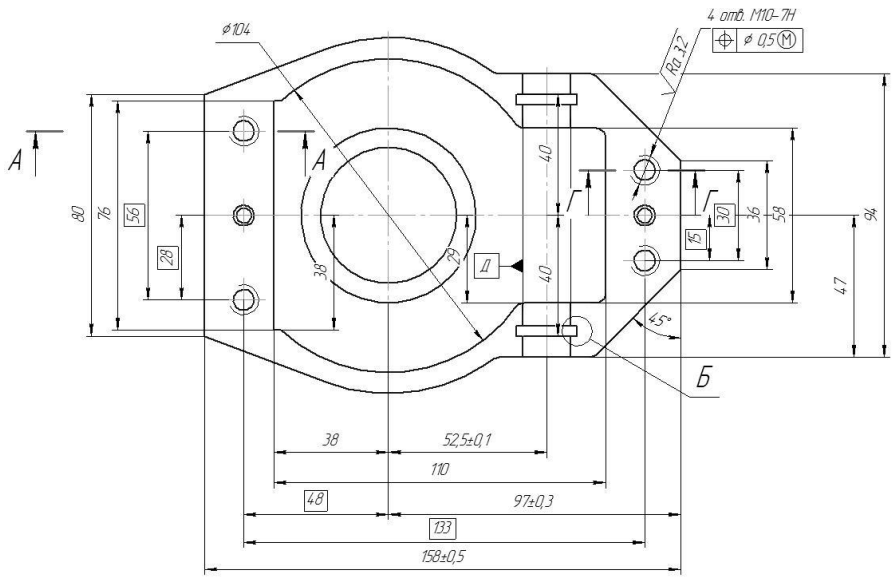
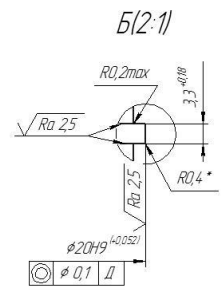
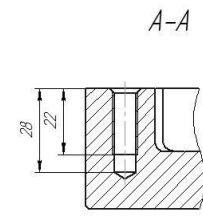
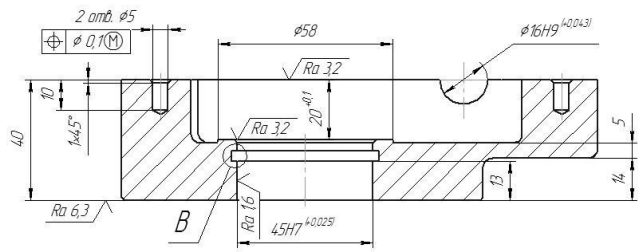
Розробив: ст. гр. ТМ-15сп з.ф.н.

Савчук І.М.

2016

0001012011092-80

✓/✓/✓



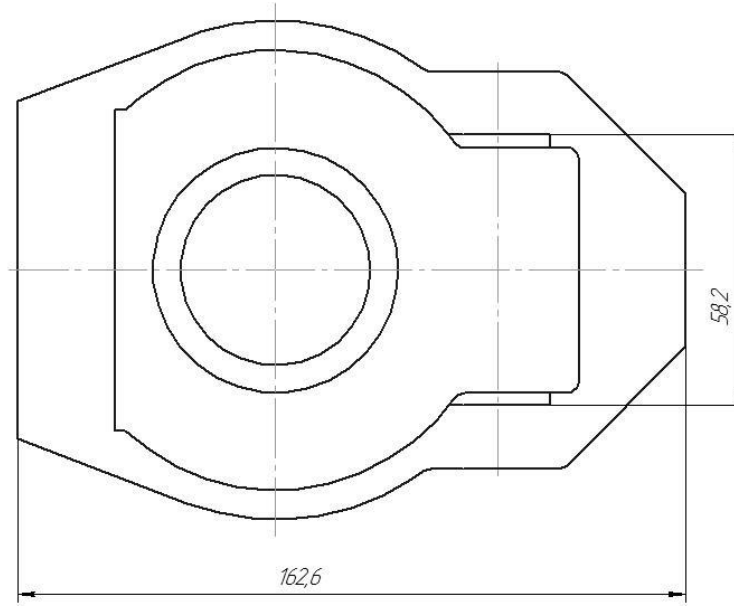
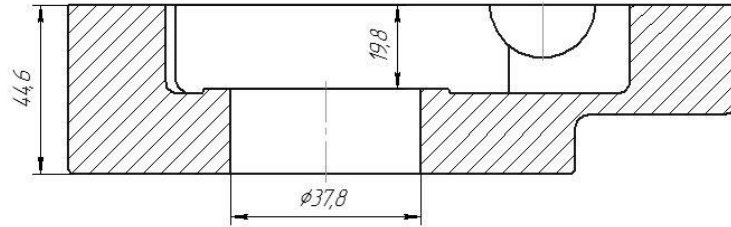
1. Точність вилівка 11-11-9 26645-85.
2. Неказані либарні радіуси R3.
3. Неказані либарні нахили за ГОСТ 3212-85.
4. Неказані граничні відхилення розмірів: H14; h14; Js14.

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

				08-26.ДП.02101.000			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Корпус С.36.17	Лист	Масса	Масштаб
Разраб	Собчук ИМ				24	11	
Проб	Петров ОВ				Лист	Листов	Т
Инконтр				СЧ18 ГОСТ 14.12-85			
Инконтр	Собольев ВВ				ВНТЧ зр. ТМ-15сп		
Этап	Козлов ЛЛ				Формат А2		

Робоче креслення деталі "Корпус С.36.17"

√ Ra 25



08.26.ДП.021.00.000

Лист, номер

Страй №

Лист, и дата

Лист, № дора

Лист, № дора

Лист, и дата

Лист, № дора

1. Точність виливка 9т-8-12-9т ГОСТ 26645-85.
2. Маса 2,5-0,489-0,068-3,057 ГОСТ 26645-85
3. Невказані ливарні радіуси 3..6.
4. Невказані ливарні нахили по ГОСТ 3212-85.
5. Невказані допустимі відхилення розмірів: Н14; h14; IT14.

				08.26.ДП.021.00.000		
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Заготовка	
Разраб	Савчук ІМ					
Проб	Петров ОВ					
Т.контр					Лист	Листов 1
И.контр	Савулж ВВ				СЧ18 ГОСТ 14 12-85	
Утв	Козлов ЛГ				ВНТУ ТМ-15сн	
					Копирвал	
					Формат А3	

Креслення заготовки деталі "Корпус С.36.17"

БАЗОВИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС (ЛИСТ 1)

№ Операції	Назва операції та зміст переходів	Операційний ескіз	Тип і модель обладнання
005	<p>Фрезерна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити заготовку 2. Фрезерувати пов. ①, відповідно до ескізу однократно. 3. Зняти заготовку 		Вертикально-фрезерний 6P13
010	<p>Горизонтально-фрезерна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити заготовку 2. Фрезерувати пов. ①, відповідно до ескізу попередньо 3. Фрезерувати пов. ①, відповідно до ескізу остаточно. 4. Розточити пов. ② попередньо 5. Розточити пов. ② остаточно. 6. Розточити канавку ③ відповідно до ескізу. 7. Зняти заготовку 	<p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів H14, інші $\pm \frac{IT14}{2}$</p>	Горизонтально-фрезерний 6T82

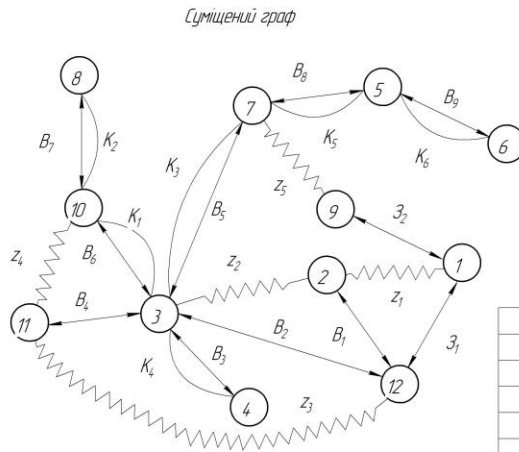
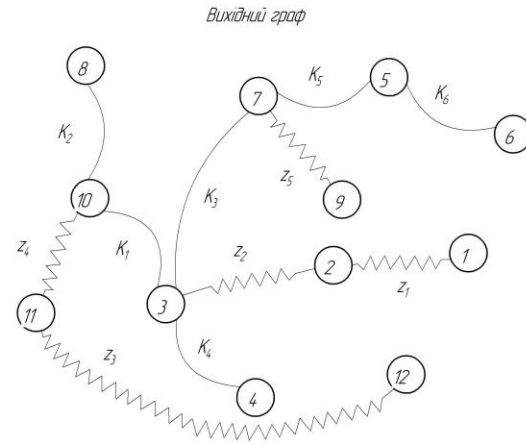
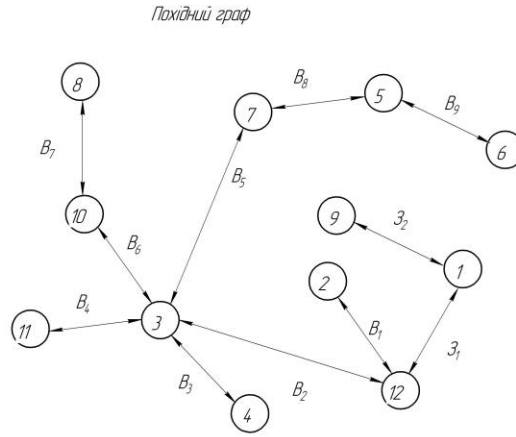
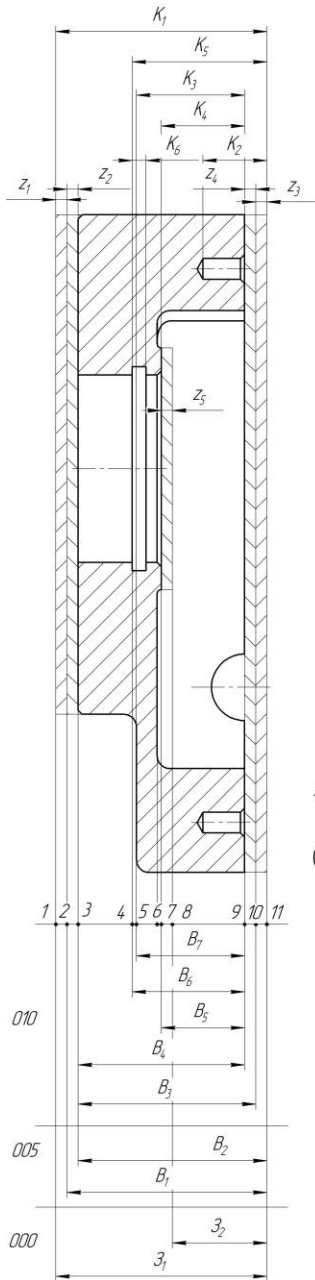
БАЗОВИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС (ЛИСТ 2)

№ Операції	Назва операції та зміст переходів	Операційний ескіз	Тип і модель обладнання
015	<p>Вертикально-свердильна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити заготовку 2. Центрувати 2 отв. ① та 4 отв. ② 3. Свердлити 2 отв. ① $\phi 5$ відповідно до ескізу 4. Зенкувати 2 фаски ③ відповідно до ескізу 5. Свердлити 4 отв. ② $\phi 8$ відповідно до ескізу 6. Зенкувати 4 фаски ④ відповідно до ескізу 7. Нарізати різь M10 у 4 отв. ② 8. Зняти заготовку 	<p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів H14, інші $\pm \frac{IT14}{2}$</p>	Вертикально-свердильний 2C132
020	<p>Розточна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити заготовку 2. Фрезерувати пов. ①, відповідно до ескізу 3. Розточити пов. ② попередньо 4. Розточити пов. ② остаточно. 5. Розточити канавку ③ відповідно до ескізу. 7. Зняти заготовку 	<p>Невказані граничні відхилення розмірів отворів H14, інші $\pm \frac{IT14}{2}$</p>	Обробно-розточний 2733П

МОДЕРНІЗОВАНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

№ Операції	Назва операції та зміст переходів	Операційний ескіз	Тип і модель обладнання
005	<p style="text-align: center;">Фрезерна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити заготовку 2. Фрезерувати пов. ①, відповідно до ескізу однократно. 3. Зняти заготовку 		Вертикально-фрезерний 6Р13
010	<p style="text-align: center;">Багатоцільова з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити заготовку 2. Фрезерувати пов. ①, відповідно до ескізу попередньо. 3. Фрезерувати пов. ①, відповідно до ескізу остаточно. 4. Фрезерувати пов. ②, відповідно до ескізу. 5. Розточити пов. ③ попередньо. 6. Розточити пов. ③ попередньо. 7. Розточити пов. ③ остаточно. 8. Розточити канавку ④ відповідно до ескізу. 9. Свердлити 2 отв. ⑤ $\phi 5$ відповідно до ескізу. 10. Зенкувати 2 фаски ⑦ відповідно до ескізу. 10. Свердлити 4 отв. ⑧ $\phi 8$ відповідно до ескізу. 11. Зенкувати 6 фасок ⑩ відповідно до ескізу. 12. Нарізати різь у 4 отв. ③ 13. Розточити пов. ⑩ попередньо. 14. Розточити пов. ⑩ остаточно. 15. Розточити канавку ⑪ відповідно до ескізу. 16. Зняти заготовку 		Горизонтальний свердильно-фрезерно-розточний ІР800ПМ8Ф4

Невказані граничні відхилення розмірів отворів Н14, інші $\pm \frac{IT14}{2}$



Мінімальні припуски	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Значення, мм	1,07	0,47	1,07	0,47	1,07

Розмір	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	z1	z2	z3
Допуск, мм	0,62	0,62	0,3	0,62	0,52	0,62	0,43	1,0	0,84	0,7

Розрахункове рівняння	Вихідне рівняння	Розмір, що визначається
$B6 - K1 = 0$	$B6 = K1$	B6
$B5 - K3 = 0$	$B5 = K3$	B5
$B3 - K4 = 0$	$B3 = K4$	B3
$B7 - K5 = 0$	$B7 = K5$	B7
$B6 + Z4 - B4 = 0$	$Z4 = B4 - B6$	B4
$B4 + Z3 - B2 = 0$	$Z3 = B2 - B4$	B2
$Z2 + B2 - B1 = 0$	$Z2 = B1 - B2$	B1
$Z1 + B1 - z1 = 0$	$Z1 = z1 - B1$	z1
$B7 + Z5 - z3 = 0$	$Z5 = z3 - B7$	z3
$z2 - z5 + K2 + Z4 + Z3 - z1 = 0$	$z2 = K2 + Z4 + Z3 - z1 + z5$	z2

Розмірний аналіз технологічного процесу

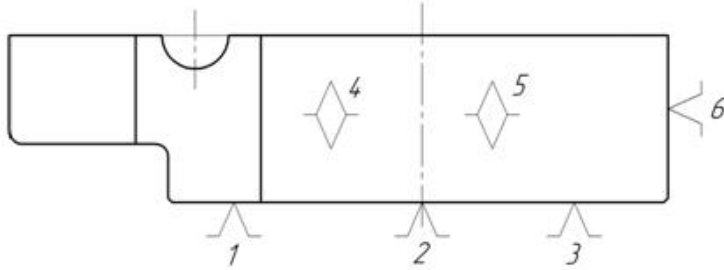
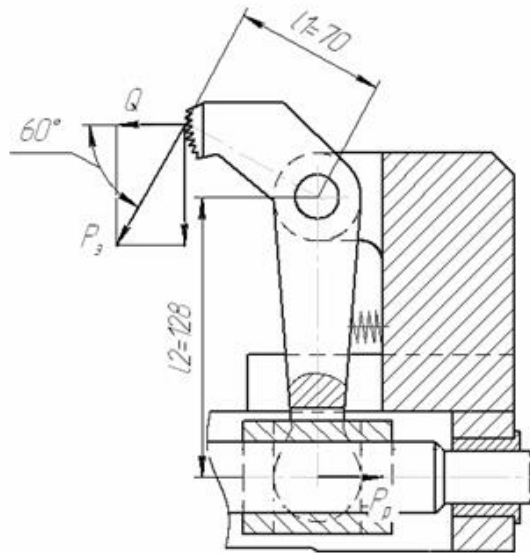


Схема базування заготовки



Розрахункова схема зусилля затискання

Зусилля затиску виробу:

$$P_3 = \frac{P_p \cdot l_2}{l_1}, \quad P_3 = Q / \cos 60^\circ,$$

Звідси необхідні зусилля, які передаються гвинтом рівно:

$$P_p = \frac{2Q \cdot l_1}{l_2} = 10700 \text{ Н}$$

Зусилля, яке виникає під дією гайки спроектоване пристосуванням рівне:

$$P = \frac{P_p \cdot d_{cp} \cdot \text{tg}(\alpha + \varphi_{np})}{2 \cdot L},$$

де d_{cp} – середній діаметр різьби; α – кут підєму різьби,

$$\alpha = \text{arctg}\left(\frac{t}{\pi \cdot d_{cp}}\right),$$

 t – шаг різьби; φ_{np} – приведенний коефіцієнт тертя для заданого профіляю різьби,

$$\varphi_{np} = \text{arctg}\left(\frac{f}{\cos \beta}\right)$$

 β – половина кута при вершині профіля витка різьби.Для трикутної різьби (ГОСТ 9150–59) $\beta=30^\circ$.

$$\alpha = \text{arctg}\left(\frac{2}{3,14 + 28,7}\right) = 3,6$$

$$\varphi_{np} = \text{arctg}\left(\frac{0,1}{\cos 30}\right) = 6,59$$

$$P = \frac{10700 \cdot 28,7 \cdot \text{tg}(3,6 + 6,59)}{2 \cdot 450} = 610 \text{ Н}$$

Схема базування та розрахунку сил закріплення деталі в пристосуванні

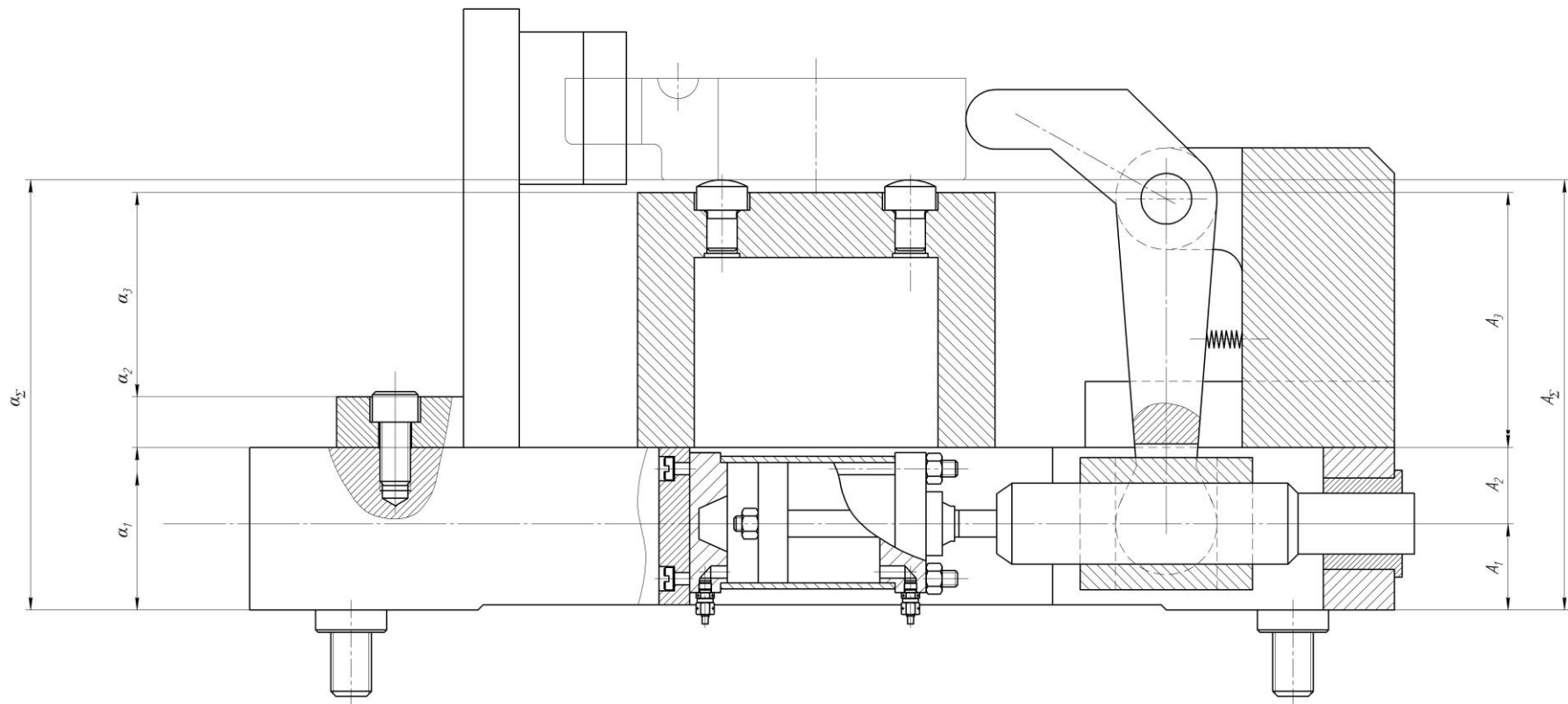
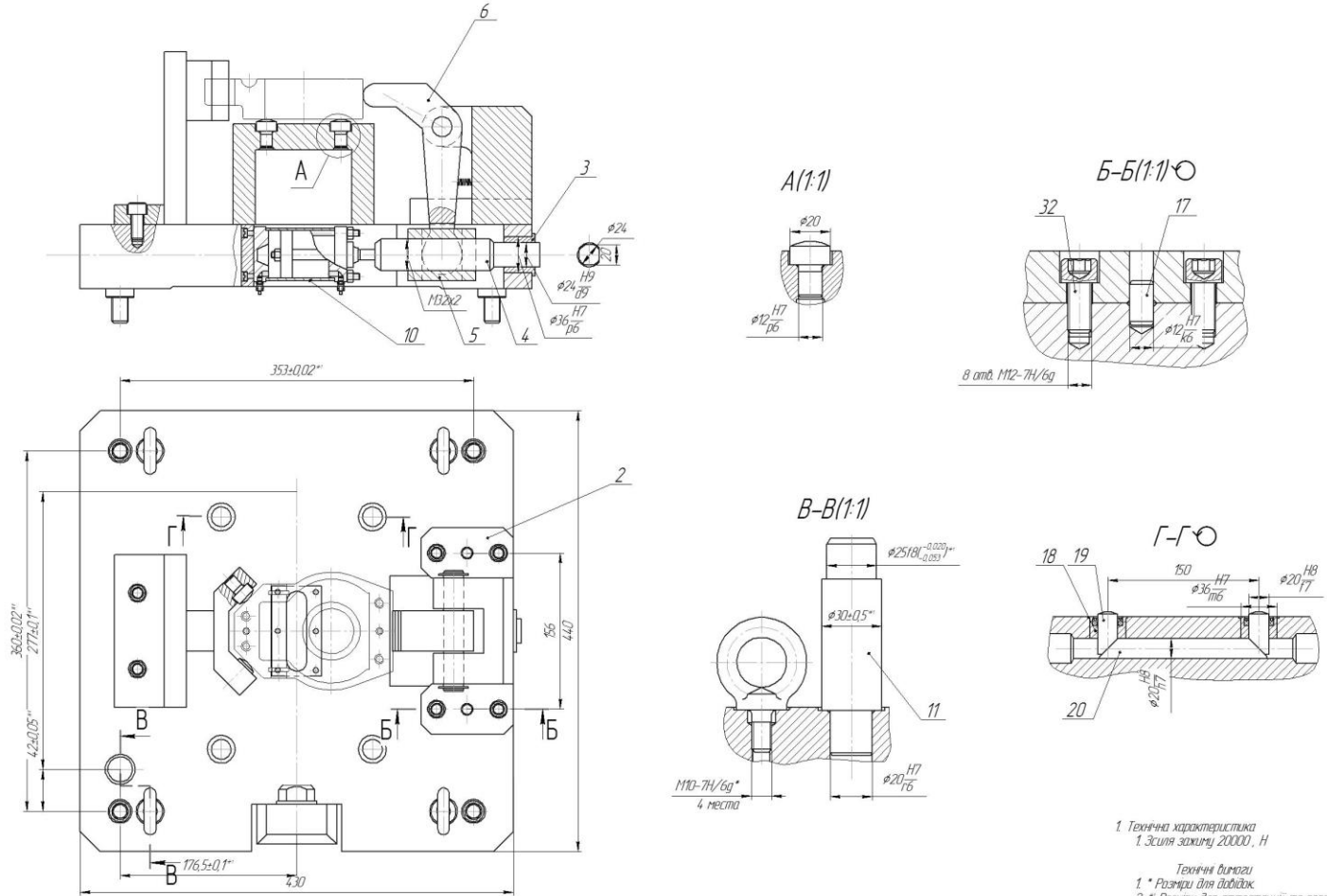


Схема розрахунку пристосування на точність

08-26.ДП.02107.000 СК



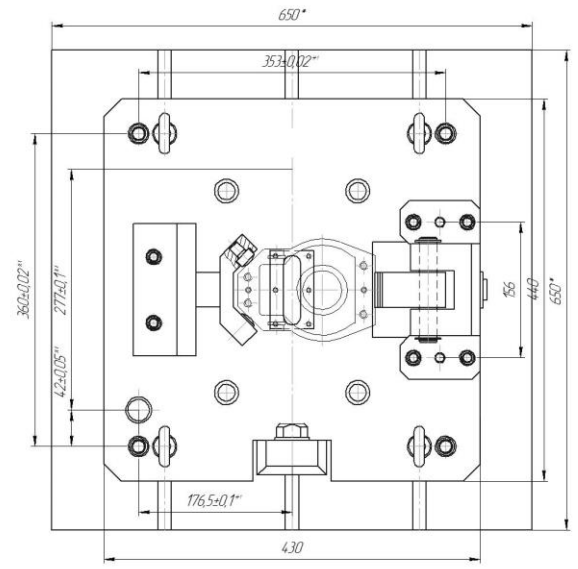
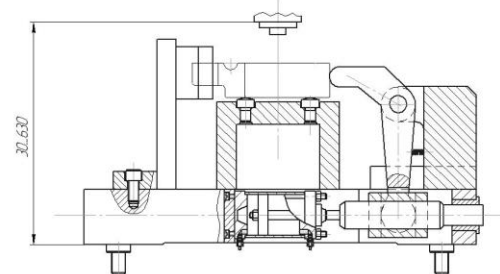
1. Технічна характеристика
1. Зсилля зажиму 20000, Н
- Технічні вимоги
1. * Розміри для довідок.
2. * Розміри для аттестації та перевірки.
3. Випробувати на функціональність шляхом обертання гвинта ричку сухарів і ричага підняти діли плаштин без рибки і засідки.
4. Маркування шрифтом 5-ПрЗ ГОСТ 26008-85.
5. Маркування масу М-93 кг шрифтом Ю-ПрЗ ГОСТ 26008-85.
6. Інше ТТ по ОСТ 92-3829-89.

08-26.ДП.02107.000 СК					
Лист	№ докум.	Клас	Маса	Лист	Масштаб
Рисувач	Складові ДЗ	Лист	Маса	12	
Проєктант	Рисувач ДЗ	Лист	Маса		
Конструктор		Лист	Маса		
Наданий	Складові ЗБ	Лист	Маса		
Затверд.	Класифік. ЛТ	Лист	Маса		

Пристосовання верстатне (складальне креслення)
ВНГЧ
ар. ТТ-15ч
Формат А1

Складальне креслення верстатного пристосування

08-26.ДП.021.08.000

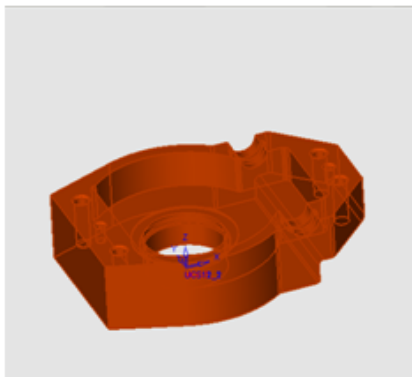


- 1 *Размери для виводок
- 2 НН, НН, ±Т₂

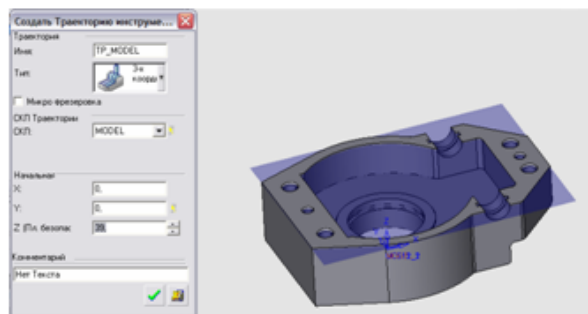
Лист 1 з 1
 Лист 2 з 1
 Лист 3 з 1
 Лист 4 з 1
 Лист 5 з 1
 Лист 6 з 1
 Лист 7 з 1
 Лист 8 з 1
 Лист 9 з 1
 Лист 10 з 1
 Лист 11 з 1
 Лист 12 з 1
 Лист 13 з 1
 Лист 14 з 1
 Лист 15 з 1
 Лист 16 з 1
 Лист 17 з 1
 Лист 18 з 1
 Лист 19 з 1
 Лист 20 з 1
 Лист 21 з 1
 Лист 22 з 1
 Лист 23 з 1
 Лист 24 з 1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

				08-26.ДП.021.08.000			
Мат. Назв.	№ Визнач.	Конт.	Дат.	Лист	Маса	Мікром.	
Розроб.	Скор.	ПІ			-	12	
Лист	Матриц.	ДП					
Лист							
Масштаб	Скор.	ВВ					
Мат.	Класиф.	ЛІ					
				08-26.ДП.021.08.000			
				Монтаж пристосування на верстаті			
				ар. ПП-БСП			
				Формат А2			

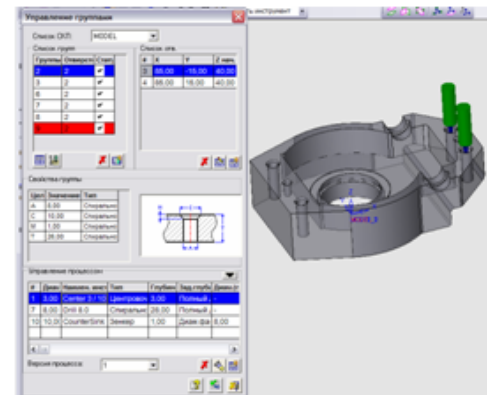
Монтаж верстатного пристосування на верстаті ИР800ПМФ4



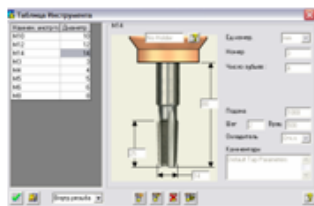
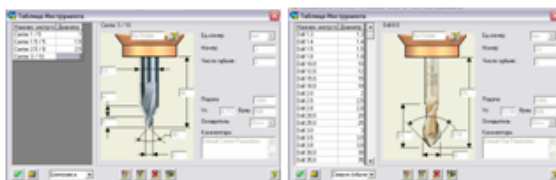
Крок 1. Вибір вихідної тривимірної моделі деталі «Корпус С.36.17»



Крок 2. Вибір положення площі координат



Крок 3. Проектування послідовності обробки отворів

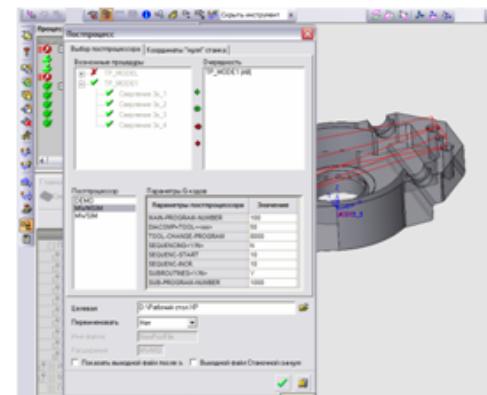


Крок 4. Вибір інструментів для обробки

Оптимизированные инструменты

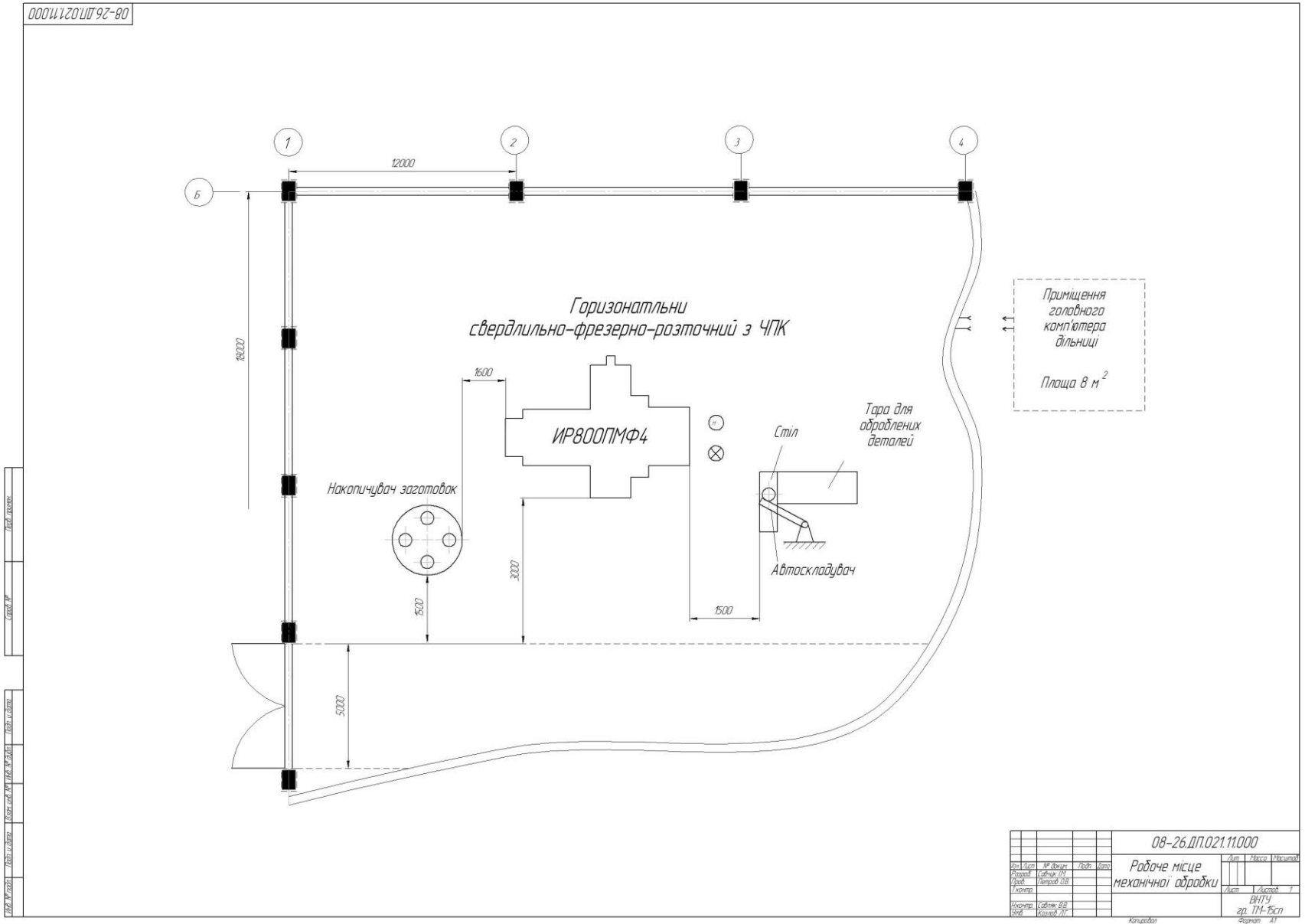
Мат. №	Имя	Диаметр	Тип	Вращение	Подана	Опладате	Цикл
3	Center 3/	3.00	Центров	500	1000.00	Откл.	Матрица резца
3	Center 3/	3.00	Центров	500	1000.00	Откл.	
23	Drill 8.0	8.00	Сверла	500	1000.00	Откл.	
29	Drill 10.0	10.00	Сверла	500	1000.00	Откл.	
4	CounterS	11.00	Зенкер	500	1000.00	Откл.	

Крок 5. Вибір послідовності, параметрів та траєкторії руху інструментів



Крок 6. Вибір постпроцесора, проектування та збереження програми обробки

Алгоритм створення програми обробки поверхонь деталі "Корпус С.36.17"



Загальний вигляд робочого місця механічної обробки деталі “Корпус С.36.17”