

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Проектування технологічної оснастки

Методичні вказівки та завдання
до виконання
розрахунково-графічної роботи
для студентів спеціальності
7.090202 «Технологія машинобудування»

Затверджено Методичною радою НТУУ «КПІ»

Київ
НТУУ «КПІ»
2006

Проектування технологічної оснастки: Метод. вказівки та завдання до викон. розрахунково-графічної роботи для студ. спец. 7.090202 «Технологія машинобудування» / Уклад. П. О. Павліченко. – К.: НТУУ «КПІ», 2006. – 52 с.

*Гриф надаю Методичною радою НТУУ «КПІ»
(Протокол № 2 від 02.11.2006 р.)*

Навчальне видання

**Проектування
технологічної оснастки**

Методичні вказівки та завдання
до виконання
розрахунково-графічної роботи
для студентів спеціальності
7.090202 «Технологія машинобудування»

Вступ.....	4
1 Мета роботи.....	5
2 Завдання на роботу.....	5
3 Склад та структура роботи.....	37
4 Методичні вказівки.....	38
4.1 Технічне завдання.....	38
4.2 Проектування пристрою.....	38
4.3 Конструювання пристрою.....	39
4.4 Принцип роботи пристрою.....	39
5 Вимоги до текстової частини.....	40
6 Вимоги до графічної частини.....	41
7 Економічна оцінка пристрою.....	42
Додатки.....	43
Додаток 1.....	43
Додаток 2.....	44
Додаток 3.....	47
Література.....	50

Укладач *Павліченко Павло Олександрович*, канд. техн. наук, доц.
Відповідальний редактор *Ю. В. Петраков*, д-р техн. наук, проф.
Рецензент *Ю. М. Кузнецов*, д-р техн. наук, проф.

За редакцією укладача

Надруковано з оригінал-макета замовника

Темплан 2006 р., поз. 2-098

Підп. до друку 14.11.2006. Формат 60×84¹/₁₆. Папір офс. Гарнітура Times.
Спосіб друку – ризографія. Ум. друк. арк. 3,02. Обл.-вид. арк. 5,02. Зам. № ~~6214~~. Наклад 100 пр.

НТУУ «КПІ» ВПІ ВПК «Політехніка»
03056, Київ, вул. Політехнічна, 14, корп. 15

ВСТУП

Для комплексного засвоєння навчальних дисциплін „Технологічна оснастка” та „Проектування технологічної оснастки”, наряду з лекційними і практично-лабораторними заняттями, навчальним планом передбачено виконання студентами індивідуальної розрахунково-графічної роботи „Проектування спеціального верстатного пристрою”. Робота направлена на засвоєння знань та накопичення навиків проектування сучасної прогресивної технологічної оснастки в курсових і дипломних проектах з спеціальності 7.090.202 „Технологія машинобудування”.

Розрахунково-графічна робота складається з графічної частини та пояснювальної записки.

Виконання роботи вимагає комплексного підходу. Студент має вирішити ряд технологічних завдань: обґрунтувати метод отримання заготовки; намітити маршрутний технологічний процес виготовлення деталі; розробити схему базування заготовки на операції, що оснащається; вибрати технологічне обладнання та інші.

Студент має продемонструвати вміння самостійно вирішувати проектно-конструкторські та технологічні завдання з розробки верстатних пристроїв. Для практичного вирішення типових завдань необхідно використовувати сучасні алгоритми, доведені до програмних продуктів, що є базою застосування ПЕОМ.

Виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни „Проектування технологічної оснастки” ґрунтується на знаннях наступних дисциплін: „Технологічна оснастка”, „Виготовлення технологічної оснастки”, „Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство”, „Теорія різання”, „Опір матеріалів”, „Теоретична механіка”, „Основи автоматизованого проектування”, „Гідро- та пневмопривод”, „Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка” та ін.

При виконанні роботи слід дотримуватись міжнародних законів про інтелектуальну власність та захист власних технічних рішень на юридичному рівні.

1. МЕТА РОБОТИ

Метою розрахунково-графічної роботи є набуття студентами досвіду проектування сучасної економічно доцільної конкурентноздатної в умовах ринкової економіки технологічної оснастки механоскладального виробництва з застосуванням засобів автоматизованого проектування або без них.

2. ЗАВДАННЯ НА РОБОТУ

Для виконання розрахунково-графічної роботи необхідно вирішити наступні завдання:

- підготувати початкові данні та розробити технічне завдання (ТЗ) на проектування спеціального верстатного пристрою або на компонування пристрою системи УЗП, ЗРП, УЗПП для оснащення технологічної операції;
- розрахувати похибки базування (при наявності) для розмірів, що витримуються на операції;
- вибрати конструкції установочних елементів пристрою для технічної реалізації теоретичної схеми базування, обґрунтованої в ТЗ;
- розрахувати силу(и) затиску, необхідну(і) для надійного закріплення заготовки;
- розробити схему і визначити основні параметри затискного механізму;
- розробити загальний вид конструкції пристрою або ескіз компоновки УЗП, ЗРП, УЗПП;
- виконати розрахунки пристрою на точність та визначити технічні вимоги до його виготовлення;
- розрахувати на міцність або жорсткість найслабші ланки пристрою;
- оформити складальне креслення пристрою та розробити специфікацію;
- визначити орієнтовно вартість пристрою;
- оформити пояснювальну записку;
- захистити роботу на аудиторному занятті.

Варіанти розрахунково-графічної роботи та вихідні дані наведені в таблиці 1. Номер варіанта індивідуального завдання студента визначає викладач. Допускається виконання роботи за завданням на курсовий проект з дисципліни „Технологія машинобудування” при умові узгодження ТЗ на проектування з керівниками проекту і розрахунково-графічної роботи.

Таблиця 1. Варіанти завдань розрахунково-графічної роботи.

Варіант	Назва деталі	Рисунок	Матеріал	Тип вир-ва	Назва пристрою (тема роботи)
1	2	3	4	5	6
01	Фланець	1	Сталь 12Х13	ВС	Патрон токарний з пневматичним затискачем для обробки отворів Ø30, Ø40, Ø36Н9.
02	Гайка	2	Сталь 45	СС	Пристрій з ручним затискачем для фрезерування шестигранника.
03	Вилка	3	Сталь 45Л-1	ВС	Пристрій двомісний з гідравлічним затискачем для фрезерування паза 20Н9.
04	Кришка	4	Сталь 20Х	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки чотирьох отворів Ø9, Ø14.
05	Прихват	5	Сталь 40Х	ВС	Пристрій з гідравлічним затискачем для фрезерування поверхонь в розмір 35h9.
06	Шток	6	Сталь 12Х13	ВС	Пристрій з пневматичним затискачем для фрезерування паза розміром 4 мм.
07	Планка	7	Чавун СЧ15	ВС	Кондуктор з пневматичним затискачем для свердління 4-х отворів Ø9.
08	Насадка	8	Сталь 45	ВС	Патрон токарний з пневмоприводом для обробки поверхні діаметром 40h8.
09	Основа	9	Сталь 45	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для свердління 4-х отворів під різьбу М107Н.
10	Стакан	10	Чавун СЧ15	СС	Головка тришпіндельна для свердління отворів Ø9.
11	Опора	11	Сталь 20Х	СС	Пристрій з ручним затискачем для фрезерування виступів під призми в розмір 8 і 40 мм.
12	Важіль	12	Сталь 40Х	СС	Пристрій двомісний з ручним затискачем для фрезерування лисок в розмір 25мм.
13	Гайка	13	Чавун СЧ15	СС	Патрон токарний механізований для обробки поверхонь А, Б, В та інших.
14	Насадка	14	Чавун СЧ15	ВС	Пристрій двомісний для фрезерування лиски в розмір 22 мм.
15	Кришка	15	Сталь 35	ВС	Чотиришпіндельна головка для свердління отворів Ø10.
16	Тяга	16	Сталь 12Х13	СС	Двомісний пристрій з гідравлічним затискачем для фрезерування лисок в розмір 40 мм.
17	Кільце	17	Сталь 45Л-1	ВС	Патрон токарний з пневматичним затискачем для обробки Ø60f7, Ø50H7 і торця А.
18	Кронштейн	18	Сталь 12Х13	СС	Пристрій з ручним затискачем для фрезерування поверхні А

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
19	Напівмуфта	19	Сталь 40ХНЛ	СС	Кондуктор з ручним затискачем для свердління восьми отворів Ø8.
20	Фланець	20	Чавун СЧ15	ВС	Кондуктор з пневматичним затискачем для свердління чотирьох отворів Ø5.
21	Шпіндель	21	Сталь 45	СС	Пристрій двомісний з ручним затискачем для фрезерування квадрата в розмір 50×50 мм.
22	Шків	22	Чавун СЧ15	ВС	Головка чотиришпіндельна для свердління отворів під різьбу М6-7Н.
23	Кільце	23	Сталь 40Х	СС	Пристрій з гідравлічним затискачем для фрезерування уступу 30 мм.
24	Поводок	24	Сталь 65Г	ВС	Пристрій двомісний з пневматичним затискачем для фрезерування лиски 45мм.
25	Серга	25	Сталь 40ХНЛ	СС	Пристрій двомісний з ручним затискачем для фрезерування уступу в розмір 30 мм.
26	Вушко	26	Сталь 12Х13	ВС	Пристрій двомісний з гідравлічним затискачем для фрезерування виступу 25.
27	Фланець	1	Чавун СЧ15	СС	Кондуктор для свердління шести отворів Ø6 з пневматичним затискачем.
28	Гайка	2	Сталь 12Х13	ВС	Пристрій двомісний з пневматичним затискачем для фрезерування паза 10 мм.
29	Вилка	3	Чавун СЧ15	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отворів Ø11 і Ø16.
30	Кришка	4	Чавун СЧ15	СС	Пристрій з гідравлічним затискачем для фрезерування лисок в розмір 105 ± 0,2 мм
31	Прихват	5	Сталь 12Х13	СС	Пристрій двомісний з гідравлічним затискачем для фрезерування бокових поверхонь у розмір 35h9.
32	Шток	6	Чавун СЧ15	СС	Пристрій з ручним затискачем для фрезерування поверхні Б
33	Планка	7	Сталь 40Х	ВС	Пристрій двомісний з пневматичним затискачем для фрезерування поверхні А і Б.
34	Насадка	8	Чавун СЧ15	ВС	Кондуктор з пневматичним затискачем для свердління чотирьох отворів Ø10.
35	Основа	9	Чавун СЧ15	ВС	Пристрій двомісний з гідравлічним затискачем для фрезерування поверхні Б.
36	Стакан	10	Сталь 12Х13	ВС	Патрон токарний з пневматичним затискачем для обробки поверхонь Ø50H9, Ø100 і торця В.

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
37	Опора	11	Сталь 45	СС	Пристрій двомісний з ручним затискачем для фрезерування поверхонь призми в розмір 30 мм.
38	Важіль	12	Сталь 45Л-1	ВС	Головка двошпindelна для свердління двох отворів Ø20Н9.
39	Гайка	13	Сталь 40Х	СС	Пристрій двомісний з ручним затискачем для фрезерування квадрата 60×60 мм.
40	Насадка	14	Сталь 12Х13	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отвору під різьбу М8-7Н.
41	Кришка	15	Чавун СЧ15	СС	Пристрій двомісний з ручним затискачем для фрезерування лиски в розмір 42 мм.
42	Тяга	16	Сталь 45	ВС	Пристрій двомісний з пневматичним затискачем для фрезерування паза 10Н9.
43	Кільце	17	Чавун СЧ15	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки двох отворів М8-7Н.
44	Кронштейн	18	Сталь 20	ВС	Головка чотиришпindelна для свердління отворів Ø10.
45	Напівмуфта	19	Чавун СЧ15	ВС	Патрон токарний з пневматичним затискачем для обробки отворів Ø110Н9, Ø35Н9 та інших поверхонь
46	Фланець	20	Сталь 40Х	СС	Пристрій з ручним затискачем для фрезерування паза 30 мм.
47	Шпindel	21	Сталь 40Х	ВС	Пристрій з пневматичним затискачем для фрезерування шпонкового паза 8Н9.
48	Шків	22	Чавун СЧ20	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки чотирьох отворів під різьбу М6-7Н.
49	Кільце	23	Сталь 40ХНЛ	СС	Патрон токарний механізований для обробки отворів Ø90Н9 і Ø70 та інших поверхонь.
50	Поводок	24	Чавун СЧ20	ВС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отвору Ø15Н7.
51	Серга	25	Сталь 35	ВС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отвору Ø30Н9.
52	Вушко	26	Сталь 45	СС	Пристрій двомісний з гідравлічним затискачем для фрезерування площини А.
53	Гайка	2	Чавун СЧ20	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отвору Ø6Н6.
54	Вилка	3	Сталь 12Х13	ВС	Пристрій з гідравлічним затискачем для фрезерування площини А.
55	Кришка	4	Чавун СЧ20	ВС	Головка свердлильна чотиришпindelна для свердління отворів Ø9.

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
56	Шток	6	Сталь 45	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отворів Ø9 і Ø13.
58	Насадка	8	Чавун СЧ20	ВС	Пристрій двомісний з гідравлічним затискачем для фрезерування виступу 20h9.
59	Основа	9	Сталь 12Х13	ВС	Пристрій двомісний з пневматичним затискачем для фрезерування паза 25Н9.
60	Стакан	10	Чавун СЧ20	СС	Пристрій для фрезерування лиски в розмір 47 мм не механізований.
61	Опора	11	Сталь 20Х	ВС	Головка чотиришпindelна для свердління отворів Ø8.
62	Важіль	12	Сталь 45	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отворів Ø20Н9.
63	Гайка	13	Чавун СЧ20	ВС	Кондуктор з пневматичним затискачем для свердління чотирьох отворів Ø8.
64	Насадка	14	Сталь 12Х13	СС	Патрон токарний з пневматичним затискачем для обробки поверхонь Ø70Н9, Ø72, Ø30Н7 та інших.
65	Кришка	15	Чавун СЧ15	ВС	Кондуктор з пневматичним затискачем для свердління отвору Ø11.
66	Тяга	16	Сталь 40Х	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для свердління отвору Ø8Н7.
67	Кільце	17	Сталь 20Х	ВС	Пристрій двомісний з гідравлічним затискачем для фрезерування лиски в розмір 73 мм.
68	Кронштейн	18	Сталь 35	ВС	Пристрій двомісний з гідравлічним затискачем для фрезерування поверхні Б.
69	Фланець	20	Сталь 45	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отвору М8-7Н.
70	Шпindel	21	Сталь 35	ВС	Кондуктор для свердління отвору під різьбу М20-7Н з пневматичним приводом.
71	Шків	22	Чавун СЧ20	СС	Патрон токарний з пневматичним приводом для обробки отвору Ø30Н7 і торця Б
72	Кільце	23	Сталь 35	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки трьох отворів під М10-7Н.
73	Поводок	24	Сталь 45	ВС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отвору Ø6Н7.
74	Серга	25	Сталь 12Х13	СС	Кондуктор механізований для обробки отвору □30Н9.
75	Шпindel	21	Сталь 40х	СС	Патрон токарний механізований для оброблення поверхні М20-7q та інших поверхонь.
76	Прихват	5	Сталь 45	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отвору Ø12Н7.

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
77	Планка	7	Чавун СЧ15	ВС	Пристрій двомісний з гідравлічним затискачем для фрезерування паза 2×2 мм.
78	Стакан	10	Чавун СЧ20	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для обробки отвору Ø8,4.
79	Кришка	15	Сталь 35	СС	Патрон токарний механізований для обробки поверхонь Ø60h, Ø 50, Ø30h7 та торця Б.
80	Кронштейн	18	Сталь 45	СС	Кондуктор з ручним затискачем для свердління отворів Ø10 і Ø9.
81	Фланець	1	Чавун СЧ20	СС	Патрон токарний механізований для обробки поверхонь Ø70h7 і Ø100.
82	Гайка	2	Сталь 35	СС	Патрон токарний з пневматичним приводом для обробки поверхонь Ø70, Ø71, Ø80f7, під різьбу M56×2 та інших
83	Прихват	5	Сталь 12Х13	СС	Пристрій з гідравлічним затискачем для фрезерування площини в розмір 62 мм.
84	Планка	7	Сталь 45	ВС	Головка чотиришпindelна для свердління отворів Ø9.
85	Напівмуфта	19	Сталь 12Х13	ВС	Головка восьмишпindelна для свердління отворів Ø9.
86	Кронштейн	18	Сталь 45	СС	Пристрій з ручним затискачем для фрезерування двох деталей в розмір 100 мм.
87	Насадка	8	Сталь 20Х	СС	Кондуктор з ручним затискачем для обробки отвору Ø20Н7.
88	Планка	7	Чавун СЧ15	СС	Кондуктор з пневматичним затискачем для свердління отвору під різьбу M10-7g.
89	Опора	11	Сталь 20Х	ВС	Патрон токарний механізований для обробки поверхонь Ø70, Ø30Н9 та торців.
90	Гайка	13	Чавун СЧ20	ВС	Чотиришпindelна головка для свердління отворів Ø8.

Примітки:

1. Прийняті скорочення:

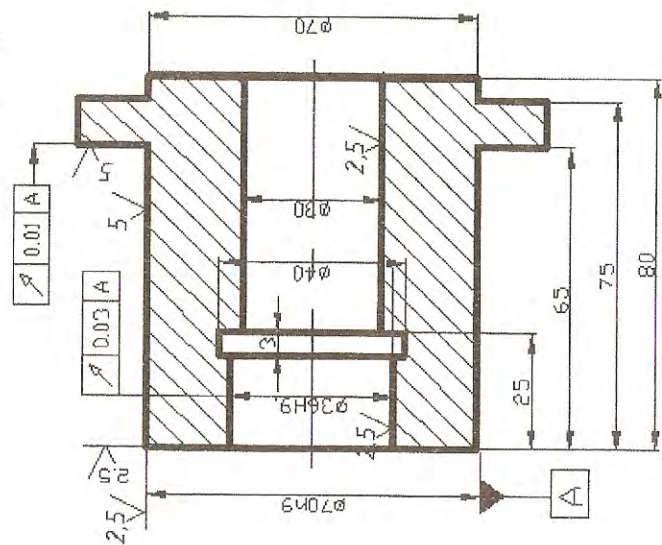
- ВС – великосерійне виробництво;
- СС – середньосерійне виробництво.

2. Фізико-механічні властивості матеріалів, вказаних в завданнях, вибираються у відповідності до стандартів:

- чавун СЧ15, СЧ20 – ГОСТ1412-79;
- сталь 45, сталь35, сталь20 – ГОСТ1050-74;
- сталь 40Х, сталь 20Х – ГОСТ4543-71;
- сталь 45Л-1 – ГОСТ977-75;
- сталь 40ХНЛ – ГОСТ7832-65;
- сталь 65-Г – ГОСТ14959-79;
- сталь 12Х13 – ГОСТ5632-72.

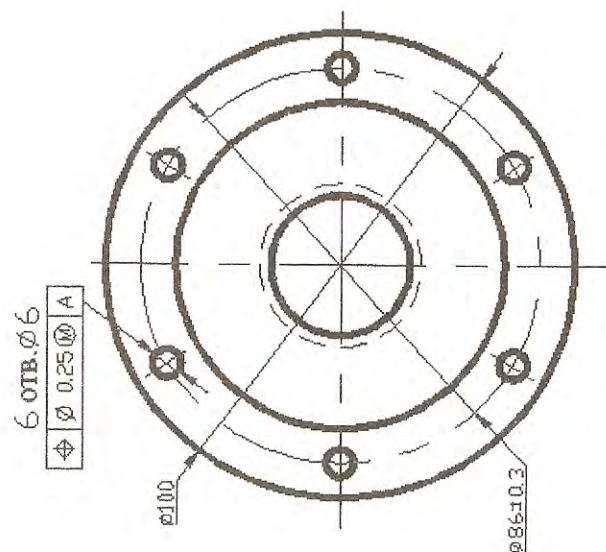
3. Спеціальні пристрої для верстатів з ЧПУ компонувати з елементів систем УЗП, ЗРП та УЗПП.

12.5 ✓✓



Н14; h14; ±IT14/2

Рис.1 Фланець.



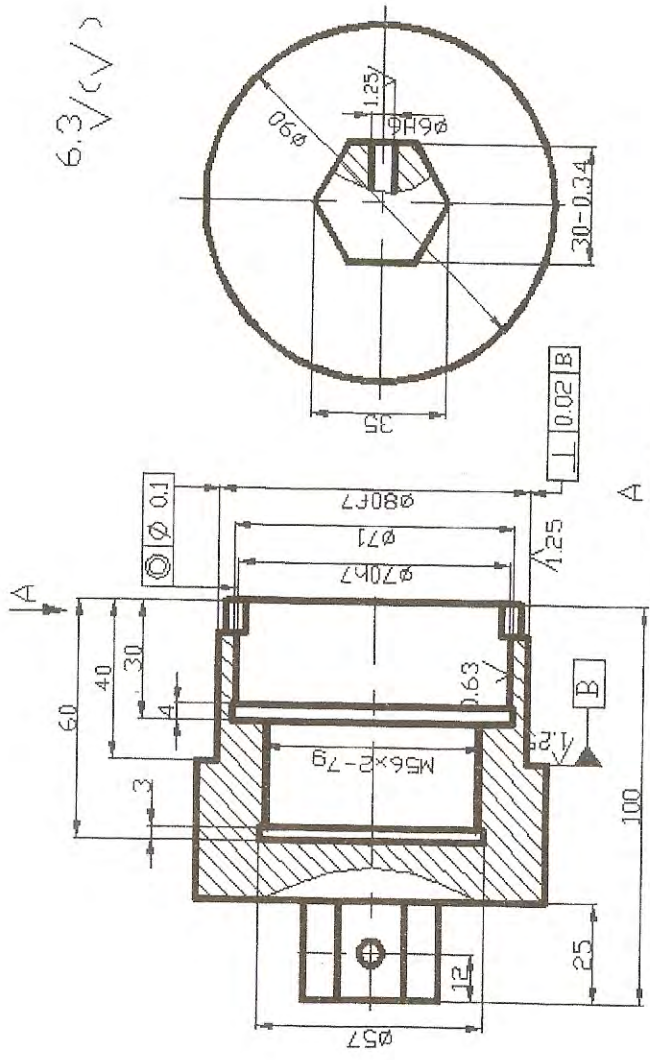


Рис. 2. Гаўка.
H14; h14; ±IT14/2

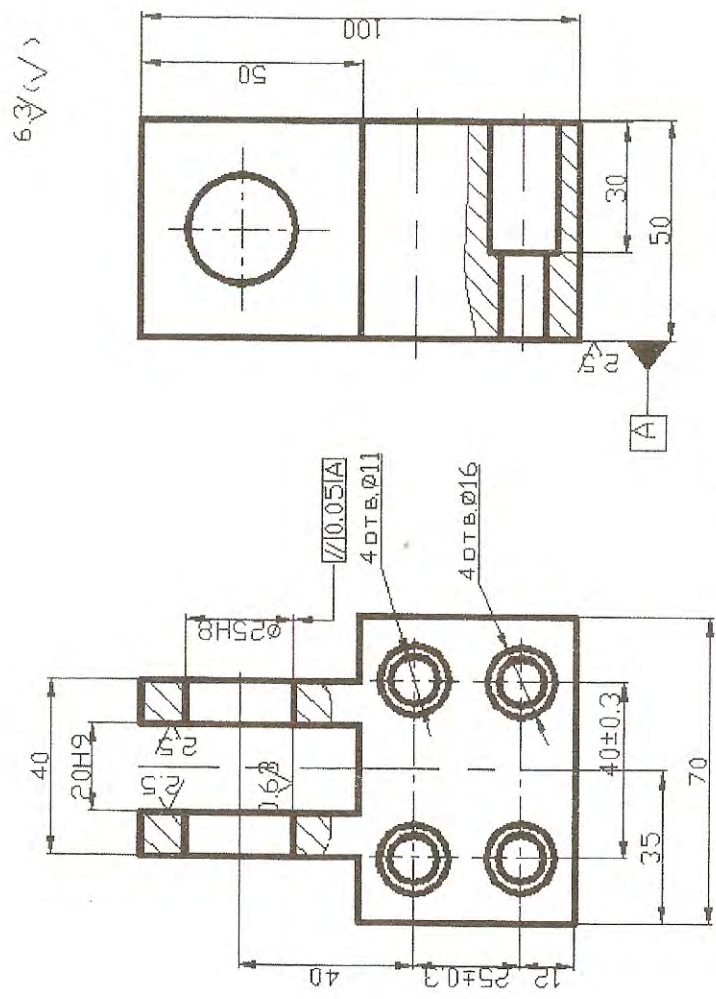
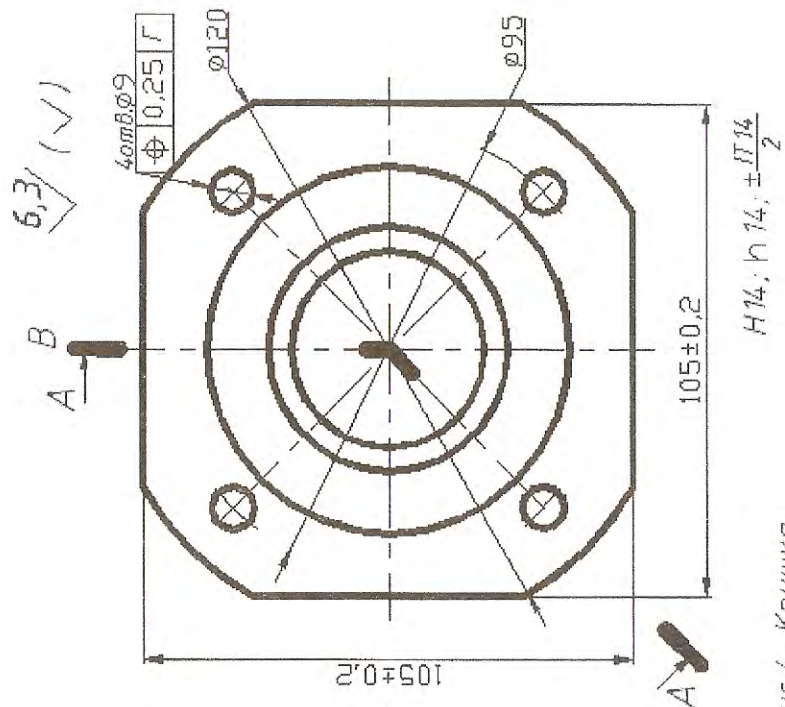
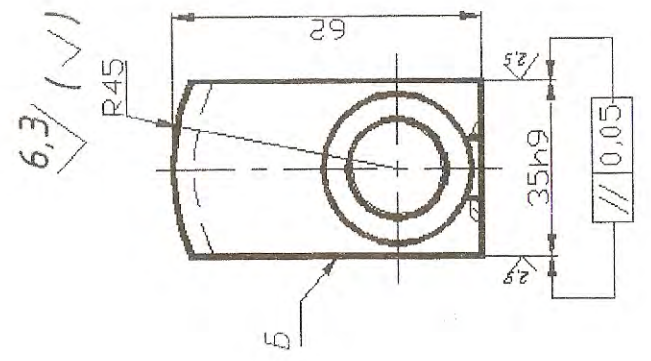


Рис. 3. Булка.
H14; h14; ±IT14/2



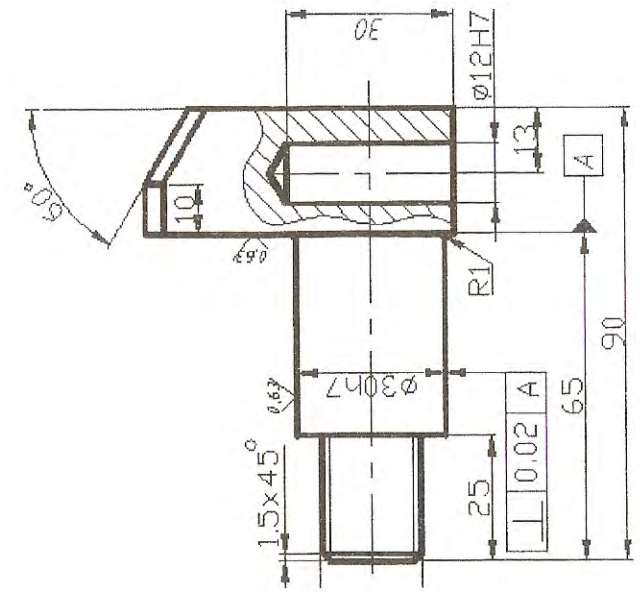
H14; h 14; ±IT14/2

Рис. 4. Крышка



H14; h 14; ±IT14/2

Рис. 5. Прухван



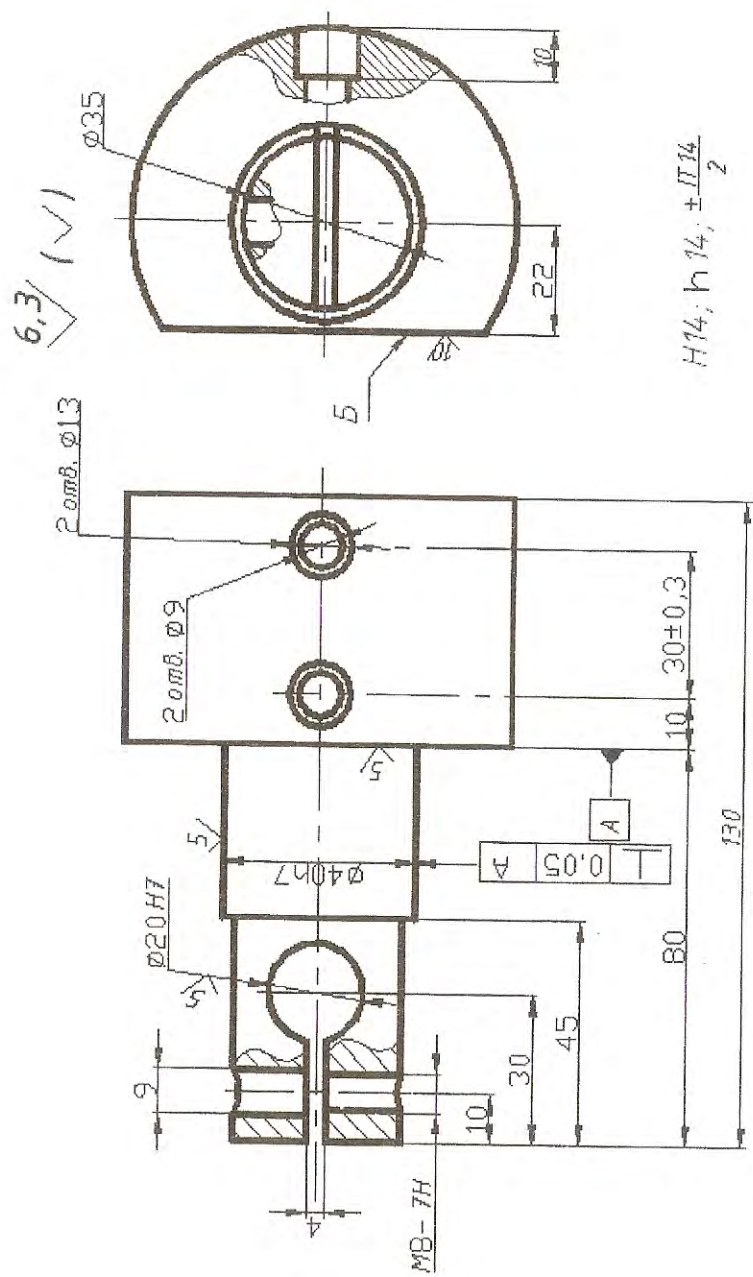


Рис. 6. Шмак

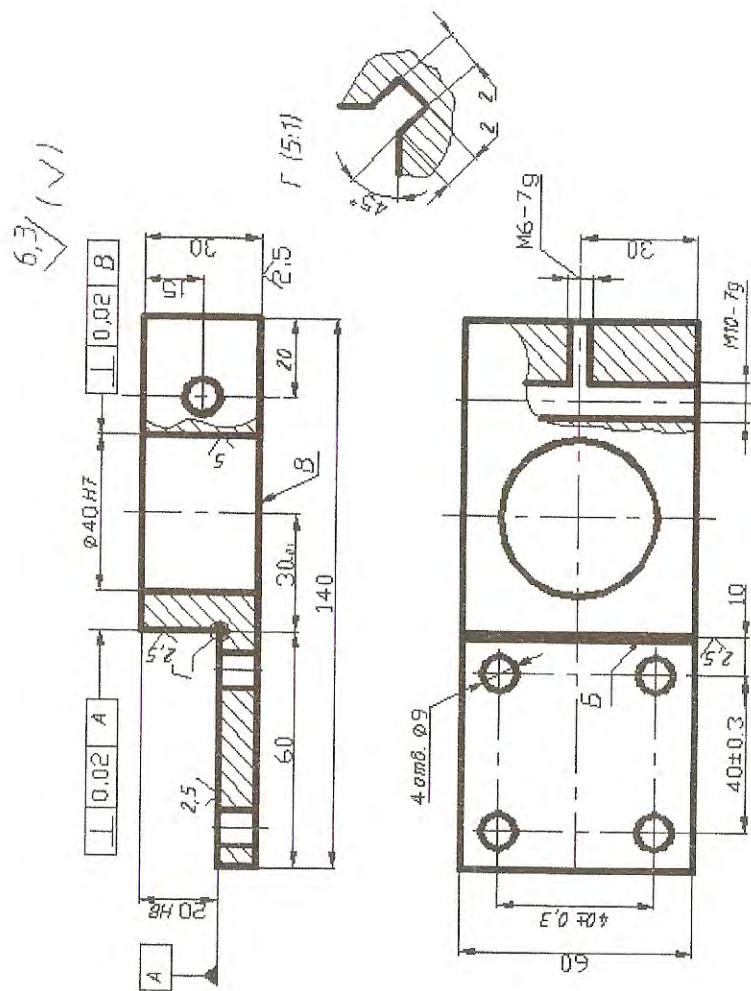
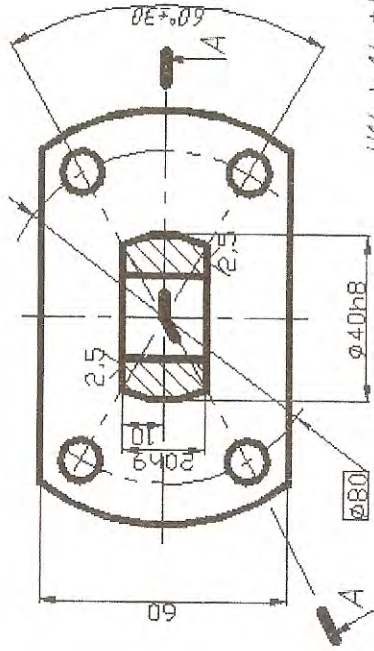
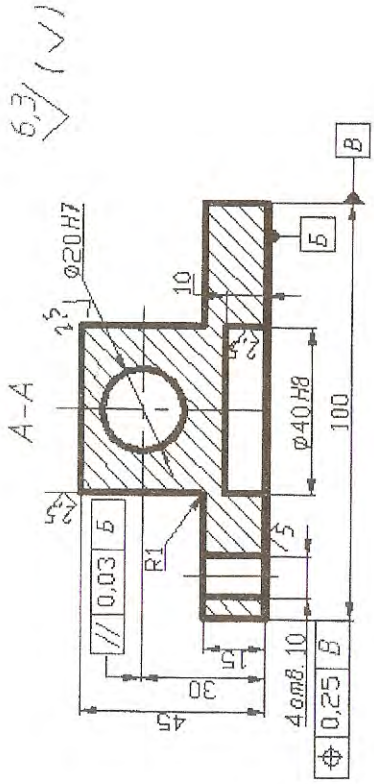


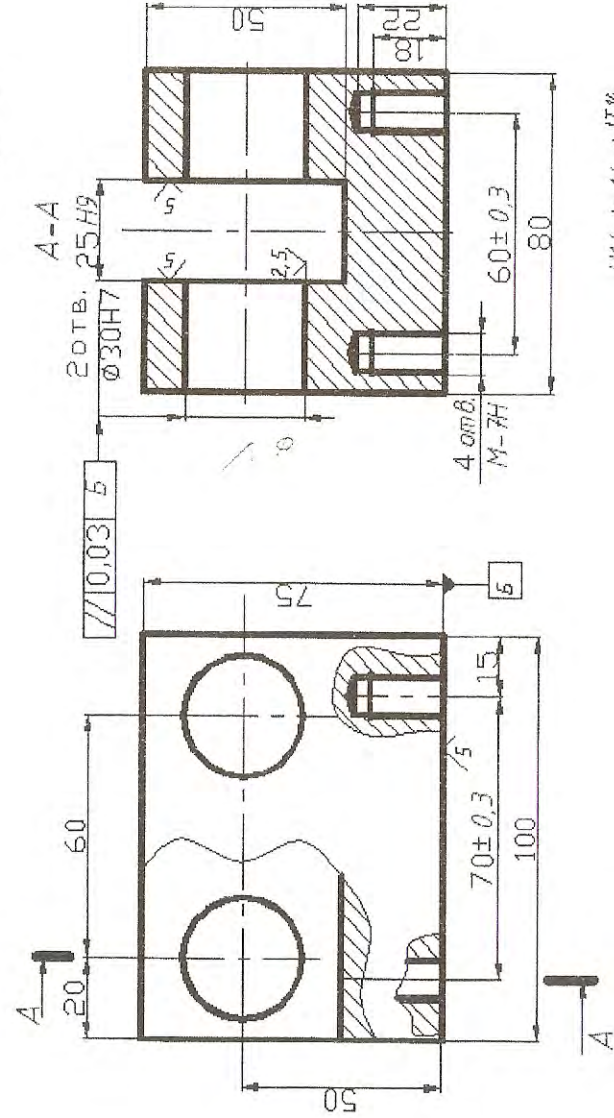
Рис. 7. Пластина



H14, h14, $\pm \frac{IT_{14}}{2}$

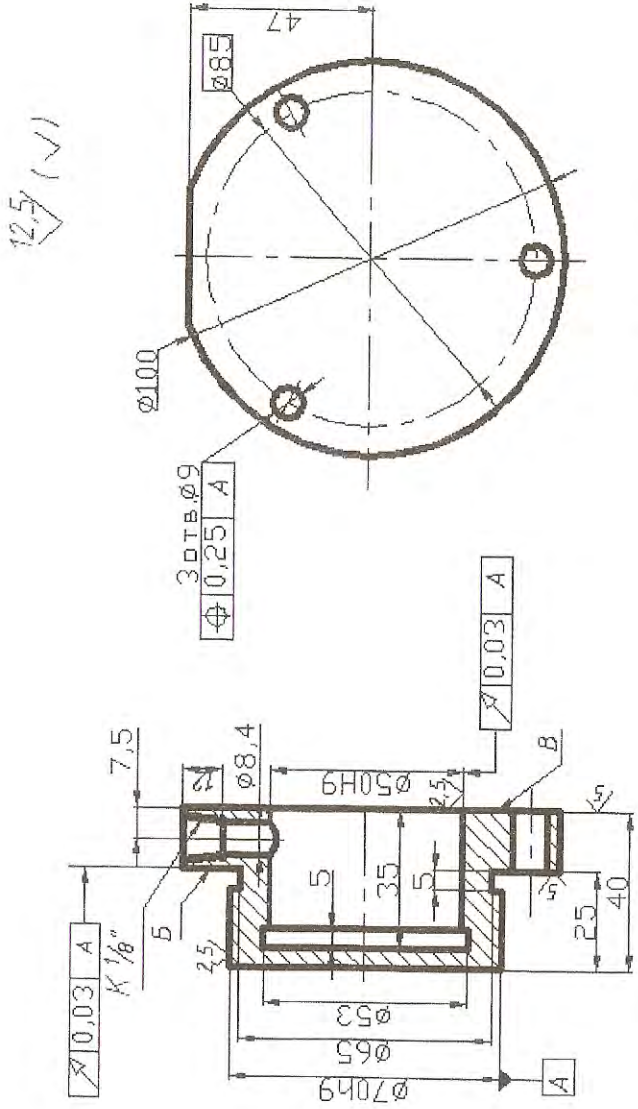
Рис. 8. Насадка

6,3/ (✓)



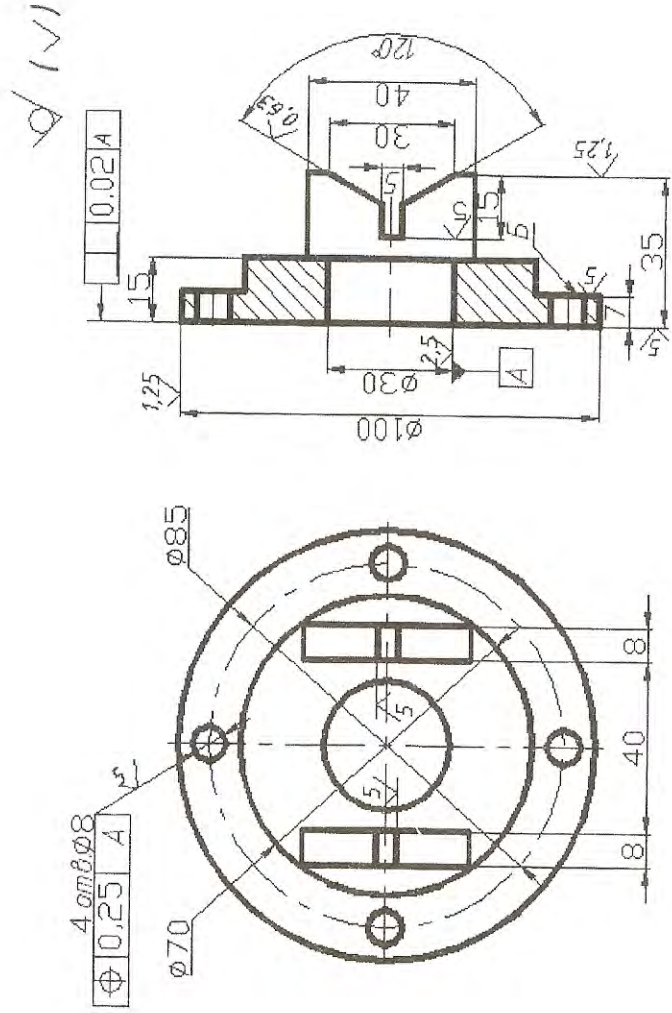
H14, h14, $\pm \frac{IT_{14}}{2}$

Рис.9. Основа



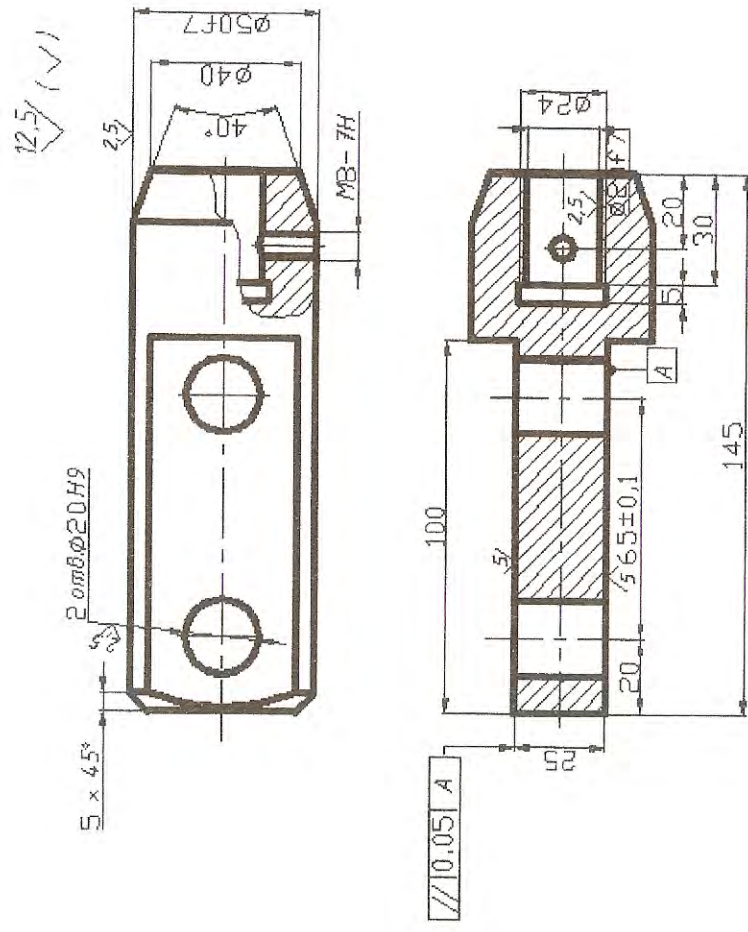
H14; h14; ±IT14/2

Рис. 10. Смакан



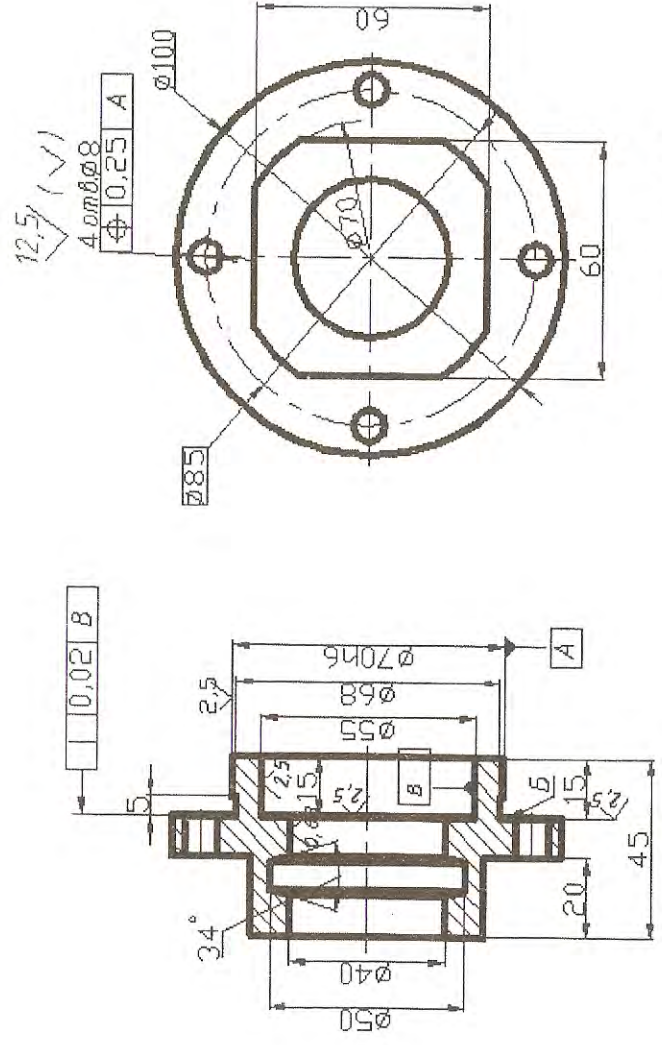
H14; h14; ±IT14/2

Рис. 11. Опора



H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$

Рис.12. Важдиль



H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$

Рис.13. Гаўка

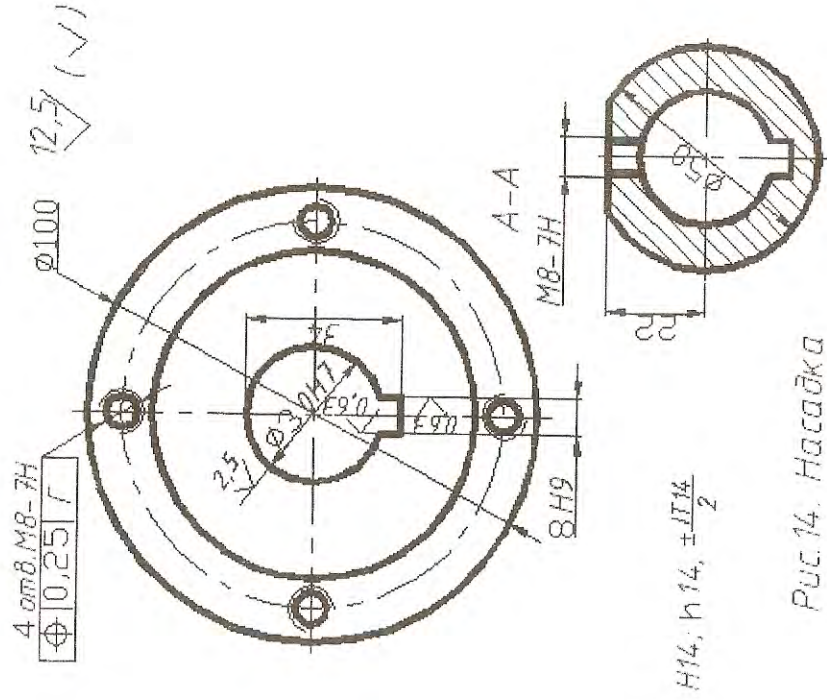
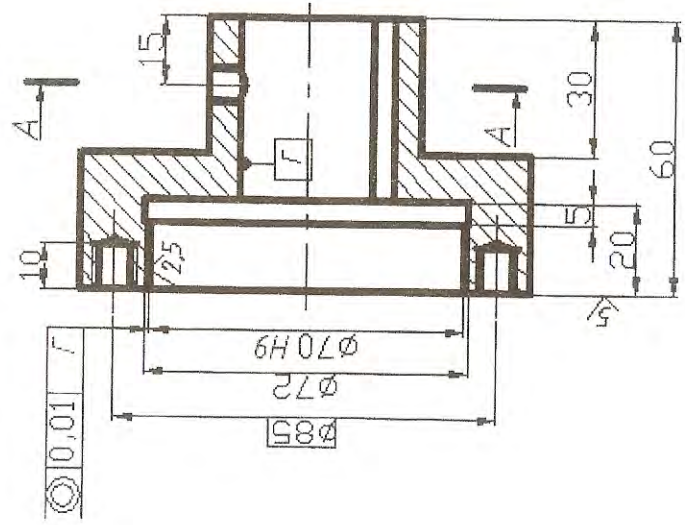


Рис. 14. Насадка

H14; h14; $\pm \frac{H14}{2}$

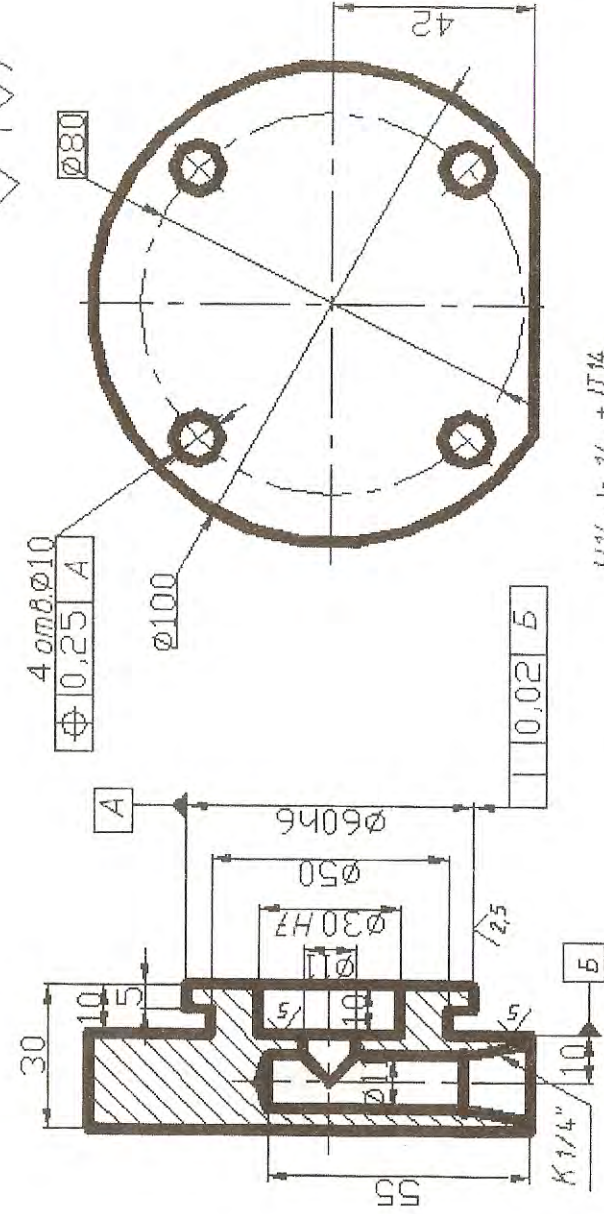


Рис. 15. Крышка

H14; h14; $\pm \frac{H14}{2}$

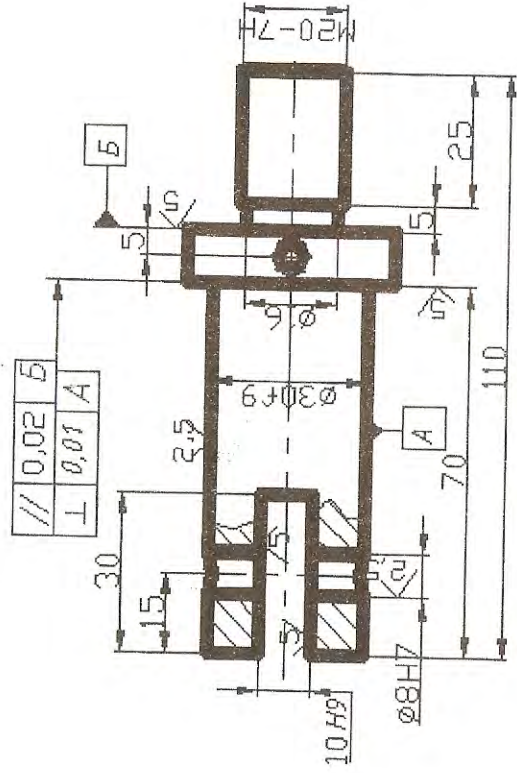
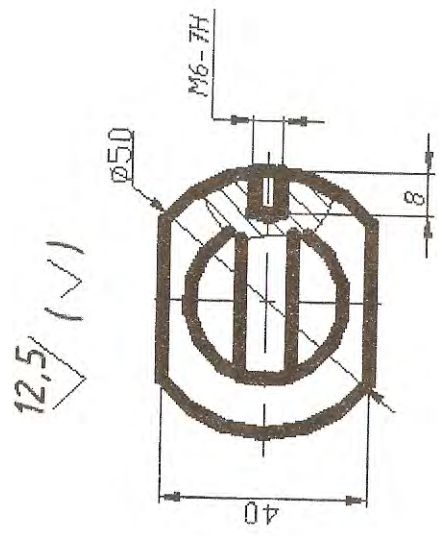


Рис. 16. Тязга



H14; h 14; $\pm \frac{H14}{2}$

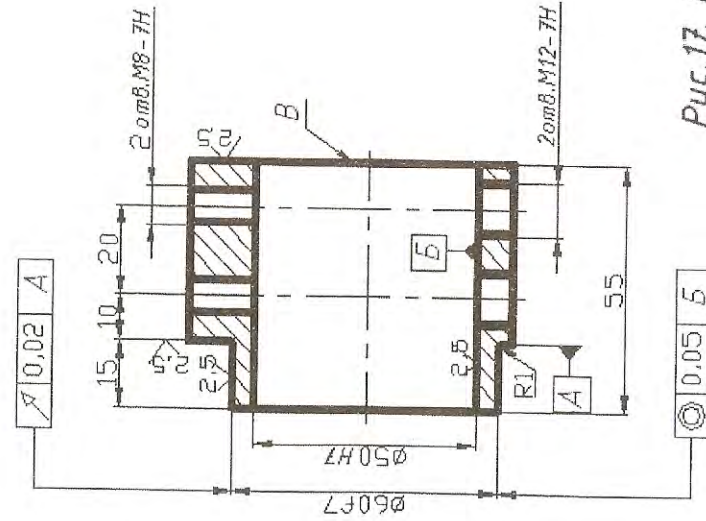
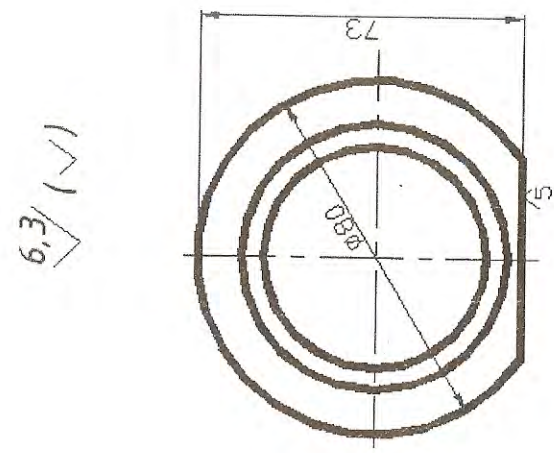
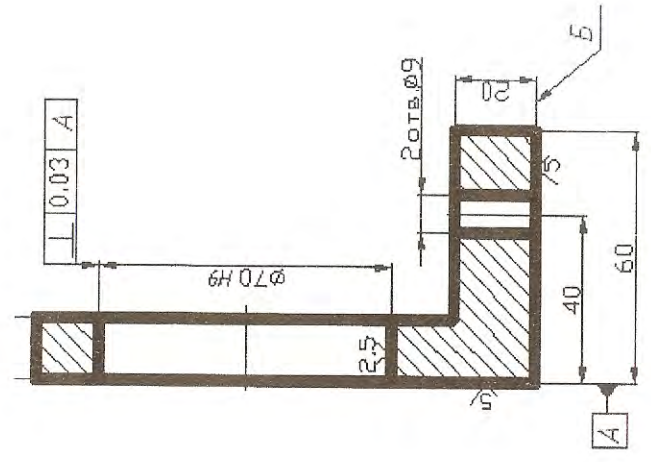
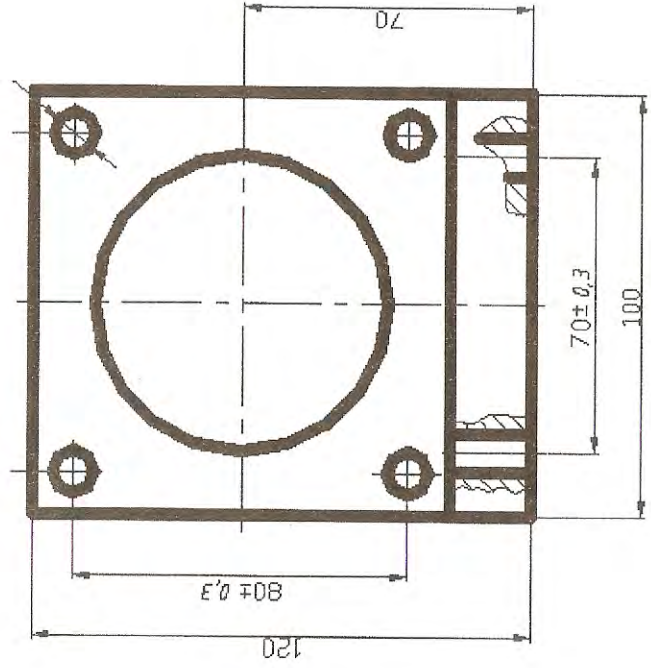


Рис. 17. Кільце

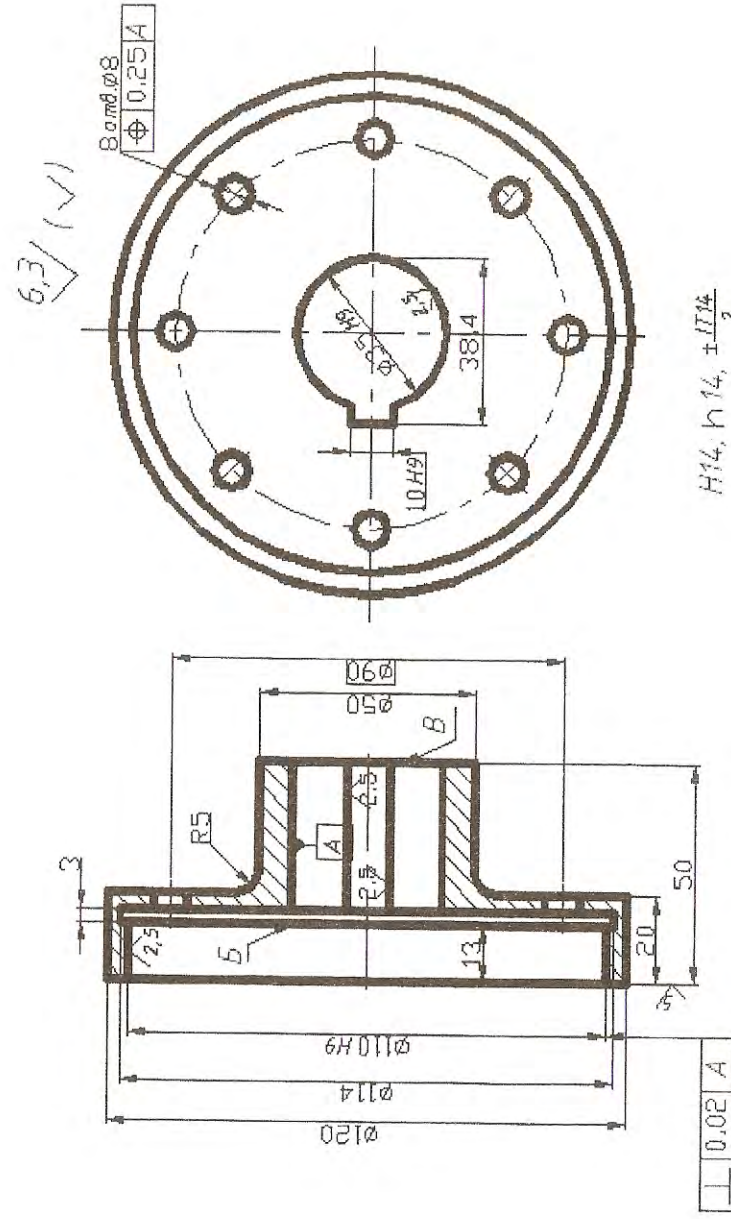


H14; h 14; $\pm \frac{H14}{2}$



H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$

Рис. 18. Кронштейн



H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$

Рис. 19. Напівмуфта

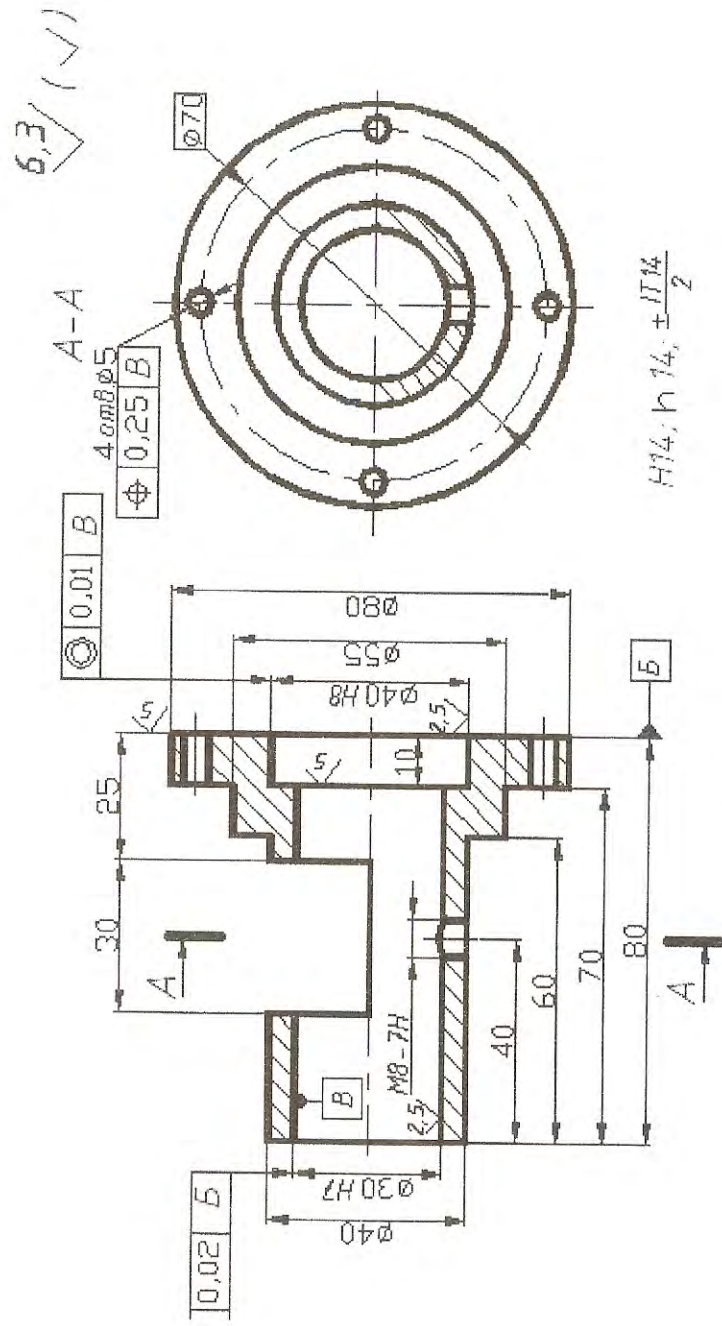


Рис.20. Фланец

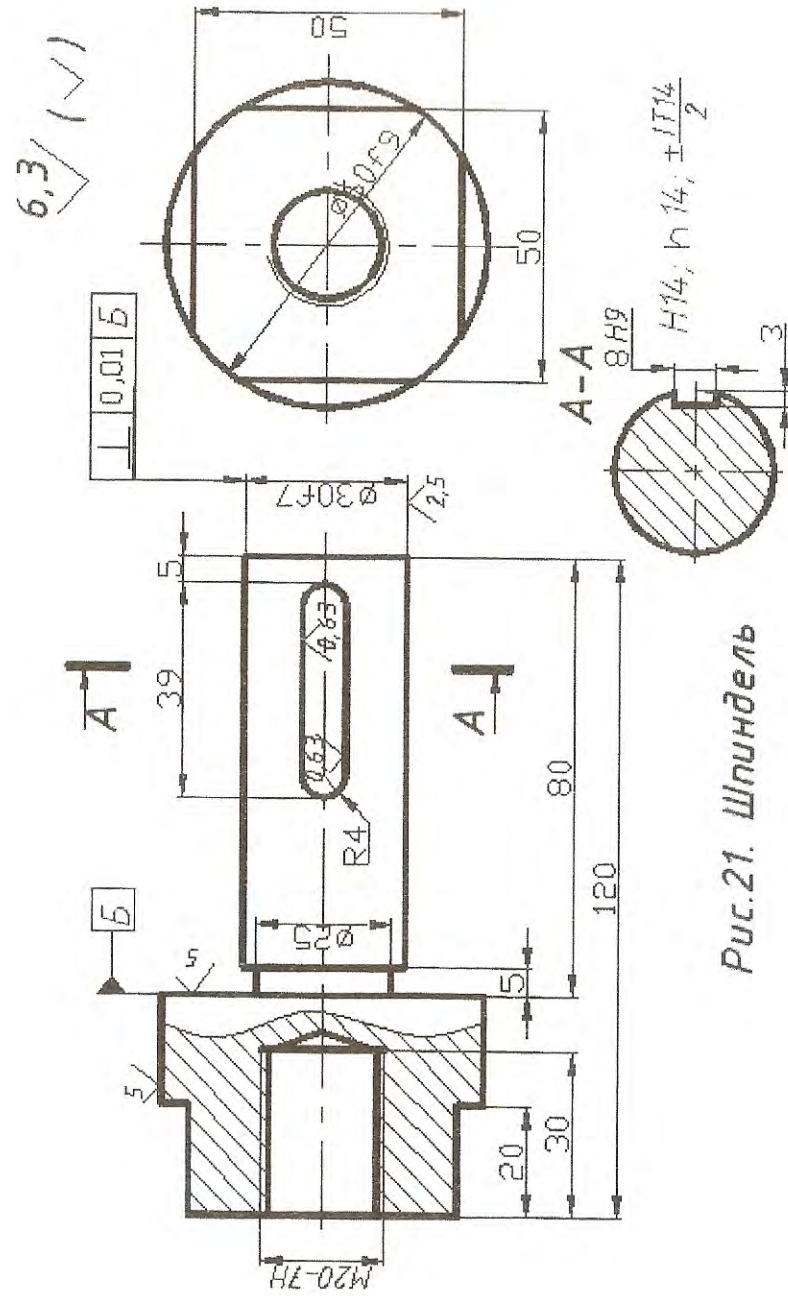


Рис.21. Шпindelъ

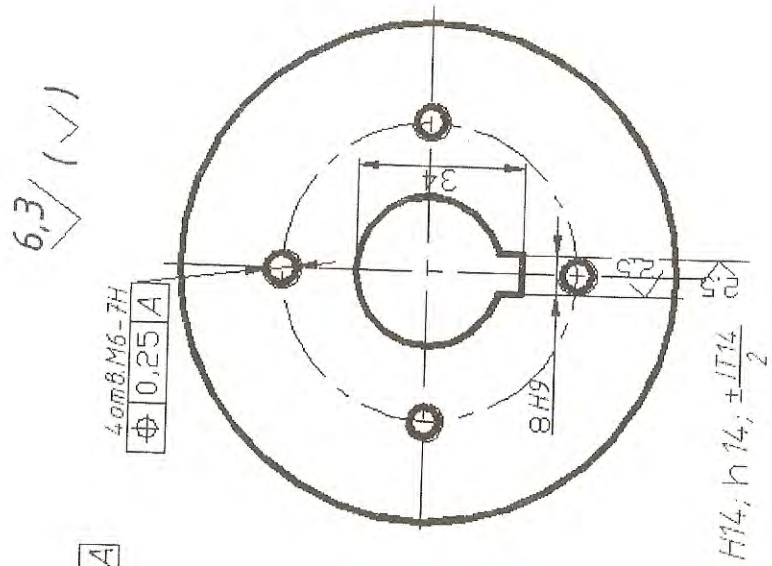


Рис.22. Шкіб

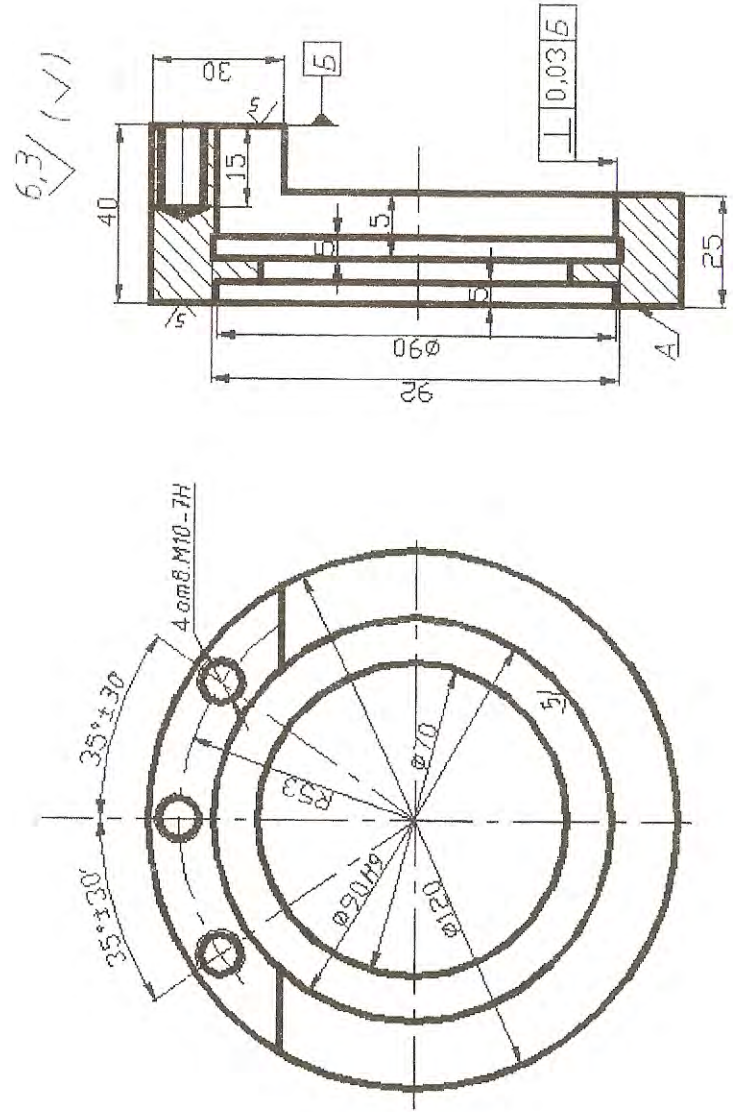
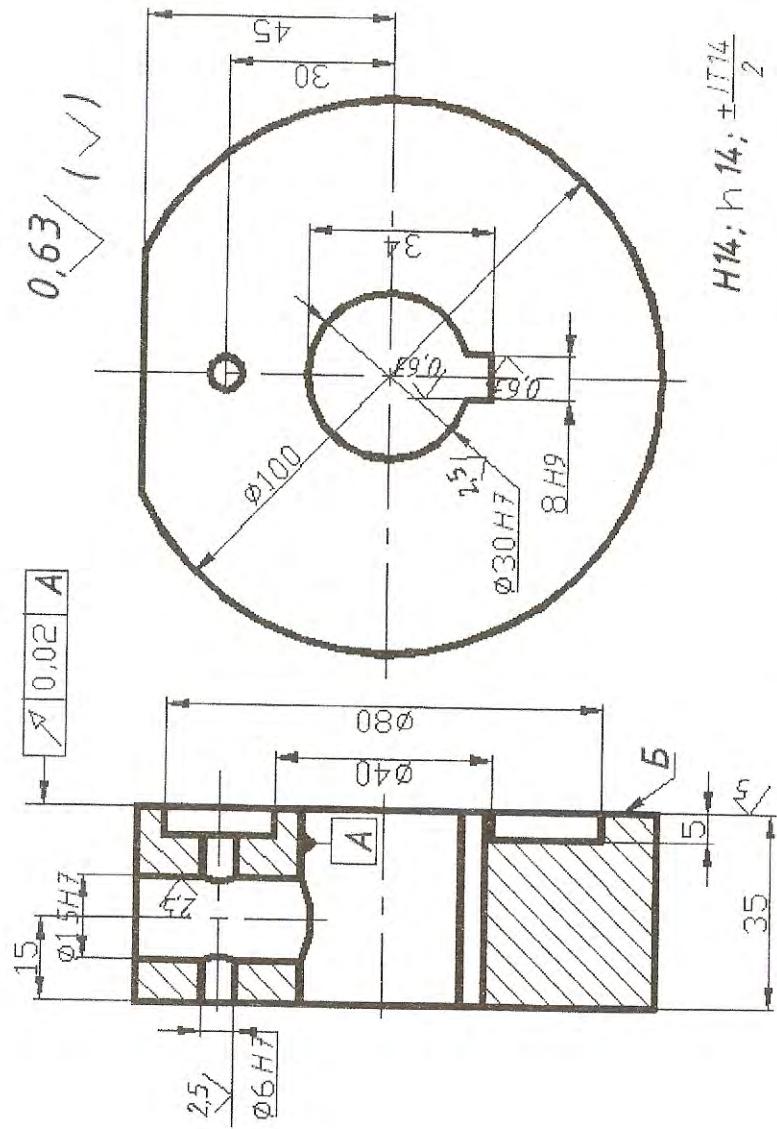


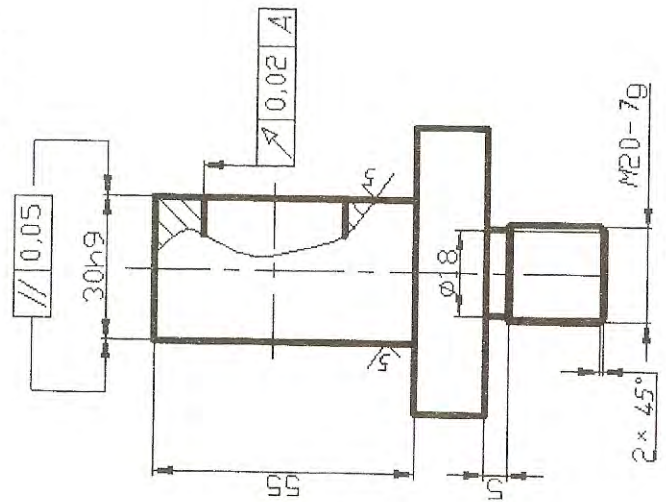
Рис.23. Кільце



H14; h 14; $\pm \frac{IT14}{2}$

Рис. 24. Поводок

6,3 (sqrt symbol)



H14; h 14; $\pm \frac{IT14}{2}$

Рис. 25. Серва

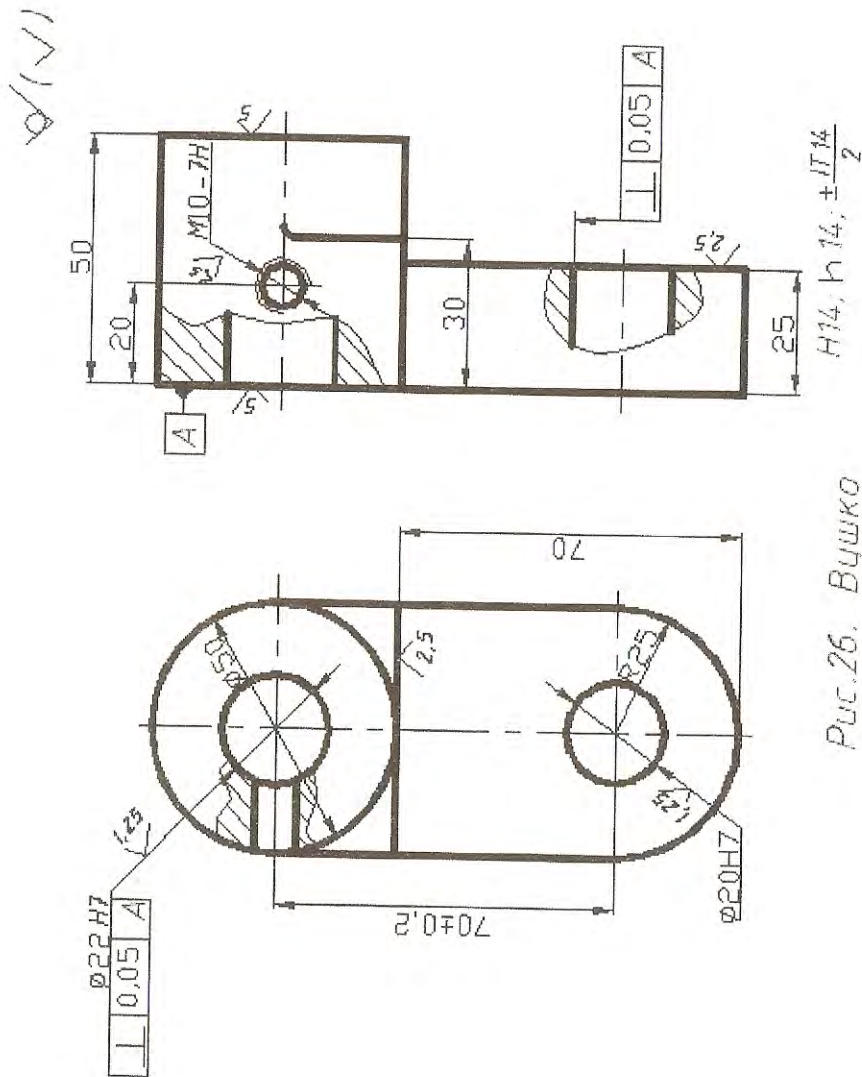


Рис.26. Вушко

3. СКЛАД ТА СТРУКТУРА РОБОТИ

Робота містить складальне креслення верстатного пристрою, що проектувався, та пояснювальну записку.

Складальне креслення виконується на одному листі формату А1 в масштабі 1:1.

Текстова частина в пояснювальній записці, розрахунки, схеми, ескізи слід виконувати на одному боці аркуша письмового паперу формату 210x297мм, додержуючись таких розмірів полів: верхнє, ліве і праве – 20мм, нижнє – 27мм. Сторінки нумеруються на нижньому полі аркуша.

Структура пояснювальної записки до розрахунково-графічної роботи:

- титульний аркуш (Додаток 1);
- креслення або ескіз деталі та інші вихідні дані індивідуального завдання;
- технічне завдання на проектування пристрою;
- проектування пристрою;
- конструювання пристрою;
- економічна оцінка пристрою;
- список використаної літератури;
- зміст.

Рубрики пояснювальної записки нумерують арабськими цифрами відповідно до вимог індексаційної системи нумерації.

Структурні елементи „Зміст”, „Вступ”, „Список використаної літератури” не нумерують.

Зміст роботи рекомендується розмістити [27] на початку пояснювальної записки.

Заголовки змісту повинні точно повторювати заголовки роботи. Скорочувати заголовки в змісті або наводити їх у іншій редакції порівняно із заголовком в тексті не дозволяється.

Усі заголовки у змісті починаються з великої літери без крапки в кінці. Останнє слово кожного заголовка з'єднують крапками з відповідним номером сторінки у крайньому правому положенні в рядку.

4. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

4.1. Технічне завдання

Основним і єдиним документом на проектування є технічне завдання (ТЗ). ТЗ на проектування спеціального пристрою розробляється технологом, тобто замовником.

В ТЗ мають бути відображенні наступні дані:

- назва пристрою;
- службове призначення пристрою;
- число заготовок, одночасно встановлених в пристрої;
- тип виробництва деталей;
- ескіз заготовки та стан технологічних баз;
- поверхні, що підлягають обробленню;
- схема базування заготовки в пристрої;
- схема закріплення та бажаний тип затискача;
- верстат, на якому виконують технологічну операцію;
- різальний інструмент та його розміри;
- режими різання;
- спосіб налагодження пристрою на верстаті;
- рівень уніфікації та стандартизації пристрою;
- безпека експлуатації;
- документація, що підлягає розробці.

Додаткові дані, необхідні для розробки ТЗ, студент приймає самостійно. ТЗ затверджується керівником роботи, а в разі виконання роботи за завданням курсового проекту з технології машинобудування, узгоджується з керівником проекту.

ТЗ оформляється згідно з ГОСТ 15.001-87.

Приклад ТЗ для проектування спеціального розточувального пристрою [4] наведено в додатку 2.

4.2. Проектування пристрою

У відповідності до відомих алгоритмів із застосуванням засобів автоматизації проектування або без них: опрацювати варіанти схем установки заготовок в пристрої і для технічної реалізації кращої із них вибрати конструкції установочних елементів пристрою; розробити розрахункову схему сил і моментів, що діють на заготовку під час обробки, розрахувати силу для надійного закріплення заготовки; розробити схему затискного механізму і визначити його основні параметри; вибрати конструкції інших елементів пристрою; розробити ескіз загального виду (принципову схему) пристрою або компоновку УЗП, ЗРП, УЗПП; виконати розрахунки пристрою на точність; установити розміри та граничні відхилення відносного положення поверхонь

пристрою, що впливають на точність оброблення деталей, та визначити технічні умови на пристрій; розрахувати на міцність (жорсткість) найслабші та найбільше навантажені ланки пристрою.

4.3. Конструювання пристрою

Уточнити габаритні розміри робочого простору верстата, що оснащується: визначити форму і розміри його елементів для установки пристрою.

Застосовуючи засоби автоматизації конструювання або без них, створити рентабельну конструкцію пристрою, що відповідає службовому призначенню та експлуатаційним вимогам.

За головний вид на кресленні пристрою приймають положення заготовки, яке спостерігає верстатник при її обробці. Заготовку зображають закріпленою та умовно прозорою. Стандарні і нормалізовані вузли, що входять в конструкцію пристрою (пнемо- і гідроциліндри, пневмокамери, крани та ін.), зображають в розрізах.

Складальне креслення пристрою слід оформити у відповідності до рекомендацій ГОСТ 2.109-73; воно обов'язково доповнюється технічними вимогами (ГОСТ 2.316-68), в яких вказують: розміри для довідок; граничні відхилення розмірів, форми і взаємного розташування поверхонь (ГОСТ 2.308-78); необхідну точність складання; вимоги до регулювання та налагодження пристрою; технологічні, ергономічні та естетичні вимоги; вказівки щодо маркування пристрою. Загальні вимоги безпеки до верстатних пристроїв наведені в довіднику [21, Т.2].

Виконуючи креслення, бажано використовувати відповідні пакети AutoCAD та T-Flex CAD.

Специфікацію на пристрій необхідно розробити у відповідності вимогам ГОСТ 2.108-68.

Після захисту роботи складальне креслення додають до пояснювальної записки і вкладають в окрему папку.

4.4. Принцип роботи пристрою

В пояснювальній записці на підставі розробленої специфікації описують складові елементи пристрою, їх призначення, особливості вибору і експлуатації, вимоги до них та їх взаємодію.

Докладно описують принцип дії та послідовність роботи як окремих механізмів, так і пристрою в цілому при установці заготовки та при розкріпленні і зніманні обробленої деталі.

Відмічають параметри пристрою, які слід перевіряти, періодичність та способи перевірки.

Формують заходи та умови надійної і безпечної експлуатації пристрою. На підприємстві ці та інші дані заносять в технічний паспорт пристрою.

5. ВИМОГИ ДО ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ

Текстова частина роботи подається у вигляді пояснювальної записки і має бути викладена державною мовою.

У текстовій частині не дозволяється:

- вживати розмовні звороти та техніцизми;
- використовувати для позначення одного поняття різні науково-технічні терміни, близькі за своїм змістом, а також іншомовні слова і терміни за наявності в українській мові рівнозначних слів і термінів;
- вживати скорочення слів та словосполучень, крім встановлених нормативними документами;
- подавати текст від першої особи однини.

Прізвища, назви фірм, установ та організацій інші назви в тексті наводять мовою оригіналу.

Заголовки розділів подають великими літерами. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів пишуть з великої літери без крапки в кінці, не підкреслюючи. Переніс слів у заголовках не допускається.

В тексті слід використовувати стандартизовані одиниці фізичних величин, їхні найменування та позначення згідно з ДСТУ 3651.2-97.

Вживання застарілих найменувань, позначень та одиниць фізичних величин не допускається.

Нумеровані математичні формули та рівняння, або такі, що містять знаки підсумування, добутку, диференціювання, інтегрування, виділяють окремим рядком і розташовують посередині сторінки.

Наведення числового результату розрахунків без попереднього запису у формулі замість буквених символів числових значень, які входять до неї, не допускається.

Числові значення величин у тексті слід вказувати з точністю, необхідною для забезпечення потрібних властивостей виробу.

У схемах необхідно використовувати графічні позначення технічних засобів відповідно до ГОСТ 24.303-90, а схеми алгоритмів і програм виконувати згідно з ГОСТ 19.701-90 (ISO 5807-85).

В тексті обов'язково має бути посилання (у квадратних дужках) на використані літературні джерела з вказівкою номера джерела за списком, сторінки чи номера таблиці.

Пояснювальна записка оформляється з врахуванням рекомендацій ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 7.32-81 та вимог ДСТУ 3008-95.

6. ВИМОГИ ДО ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Графічна частина роботи подається у вигляді складального креслення пристрою, яке виконується на одному листі формату А1 в масштабі 1:1.

Креслення має містити достатню для з'ясування принципу дії та деталіровки кількість проєкцій, розрізів і перетинів (ГОСТ 27109-73). Нормалізовані і стандартні механізми, приводи та інші частини конструкції виконують в розрізі для з'ясування їх складу, розташування і взаємозв'язку їх деталей, але специфікуються як складальні одиниці, тобто однією позицією.

Дотримання правил виконання креслення, встановлених стандартами „Єдиної системи конструкторської документації” є обов'язковим.

Зображення і надписи до видів, розрізів і перетинів деталей повинні відповідати рекомендаціям ГОСТ 2.305-68 зі змінами, внесеними 01.01.90р.

Наприклад:

Неправильно:

Правильно:

A-A

A-A

Вид Б

Б

Вид В повернуто

В 

Вид В повернуто на 135°

В  135°

A-A

M 2:1 A

A(2:1)

Для виконання креслення бажано використовувати сучасні засоби автоматизації конструкторських робіт.

Схеми виконують без додержання масштабу, справжнє просторове розміщення частин об'єкта на враховується або враховується наближено. Лінії зв'язку мають складатись з горизонтальних та вертикальних відрізків і містити якомога менше зламів та перетинів.

У схемах слід використовувати графічні позначення технічних засобів згідно з ГОСТ 24.303-80; у схемах алгоритмів і програм згідно з ГОСТ 19.701-90 (ISO 5807-85).

Графіки можна виконувати без координатної сітки, якщо пояснюється лише характер зміни функції.

Криві графіків наносять або різними лініями (суцільною, штриховою, штрих пунктирною тощо), або суцільною лінією і нумерують арабськими цифрами.

7. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРИСТРОЮ

Доцільність оснащення технологічної операції спеціальним пристроєм обґрунтовує технолог на підставі економічних розрахунків.

Порівняльну оцінку конструкцій спеціальних пристроїв при проектуванні з метою обґрунтування вибору кращого варіанта можна здійснювати порівняльною оцінкою собівартостей варіантів, що розглядаються.

Спрощено собівартість пристрою визначають в залежності від групи його складності та числа найменувань деталей (Додаток 3).

ДОДАТКИ

Додаток 1

Зразок титульного аркуша графічно-розрахункової роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
Кафедра технології машинобудування

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА
З дисципліни „Проектування технологічної оснастки”

Варіант, тема: _____

Виконав:
Студент групи _____ (прізвище, ініціали) _____ (підпис)

Керівник роботи _____ (прізвище, ініціали) _____ (підпис)

Захищено з оцінкою « _____ » _____ (дата)

Київ 2006

Приклад технічного завдання на проектування розточувального пристрою

Розділ 1. Назва пристрою

Пристрій для розточування отвору діаметром $30^{+0,1}$ мм в бобишці корпусу та підрізання торця діаметром 50 мм на токарному верстаті 1А616 [4].

Розділ 2. Основа для розробки

Операційна карта технологічного процесу механічної обробки деталі „Корпус” (Операція 30). Операційний ескіз корпусу представлено на рис.Д.2.1.

Розділ 3. Службове призначення і схема установки заготовки

Пристрій призначений для установки одної заготовки деталі „Корпус” площиною Г та двома отворами діаметром $48^{+0,06}$ мм і діаметром $8^{+0,1}$ мм відповідно на циліндричний та зрізаний (ромбічний) пальці. Габаритні розміри заготовки 78x78x80 мм.

Схема базування та закріплення заготовки показана на рис.Д.2.1.

Технологічні бази заготовки оброблені ($R_z=20$). Величина граничного відхилення від перпендикулярності осі центрального отвору заготовки до бази складає 0.1 мм на довжині 100 мм.

При розточуванні отвору діаметром $30^{+0,1}$ мм потрібно забезпечити відстань між його віссю і базою $40 \pm 0,1$ мм, а при підрізанні торця бобишки діаметром 50 мм забезпечити розмір $36 \pm 0,15$ мм.

Допуск перехрещення осей отвору, що обробляється, і центрального отвору заготовки становить 0,2 мм.

Пристрій komponується на планшайбі, яка центрується хвостовиком з конусом Морзе №5.

Розділ 4. Технічні вимоги

Тип виробництва – *середньосерійний*.

Річний обсяг випуску деталей за незмінними кресленнями – 10000 шт.

Заготовка – вилівок в кокіль; матеріал – АЛ-9; шорсткість поверхонь, що не обробляються ∇ . На попередній операції оброблено центральний отвір та 4 отвори діаметром $8^{+0,1}$ мм на фланці та забезпечено симетричне положення необроблених поверхонь відносно центрального отвору.

Операція виконується на верстаті 1А616 класу точності Н. Метод досягнення точності – автоматично на налагодженому верстаті.

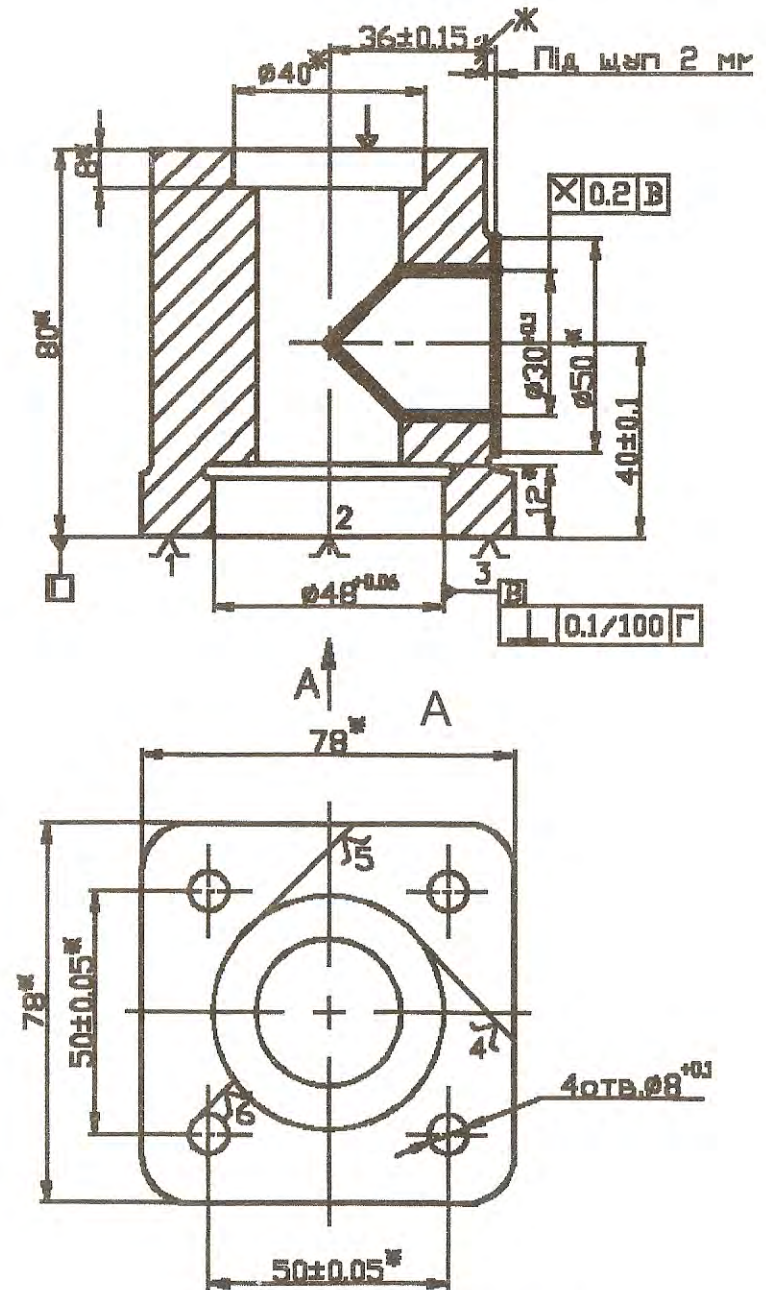


Рис. Д.2.1. Операційний ескіз Корпуса

Різальний інструмент – різці стандартні: розточувальний та підрізний.

Режим і сили різання:

$V=150$ м/хв;

$P_z=P_y=525$ Н, $P_x=200$ Н.

Бажаний тип затискного механізму – гвинтовий ручний. Норма часу на встановлення та знімання заготовки до 0,2 хв.

Спосіб налагодження пристрою: биття налагоджувальної поверхні на периферії планшайби до 0,03 мм; різець для підрізання торця налагоджують за допомогою щупа від контрольної площини Ж (рис. Д.2.1.).

Рівень уніфікації і стандартизації деталей пристрою – 70%.

Змінна продуктивність операції – 40 деталей.

Вимоги безпечної роботи – працювати з захисним кожухом.

Розділ 5. Документація, що використовується при розробці

Правила вибору технологічної оснастки ГОСТ 14.305-78.

Єдина система технологічної підготовки виробництва. Нормалі. Типові конструкції пристроїв для розточувальних робіт на токарних верстатах.

Розділ 6. Документація, що підлягає розробці

Креслення загального виду пристрою. Складальне креслення. Специфікація деталей. Пояснювальна записка.

Розділ 7. Економічні показники

Орієнтований економічний ефект від застосування спроектованого пристрою -150 тис.грн. Термін окупності – 1,5 року.

Класифікація спеціальних пристроїв механоскладального виробництва за групами складності

I група

Пальці центрівні. Спеціальні кріпильні деталі. Оправки прості циліндричні, конічні, цангові, шпоночні, шліцеві. Копіри прості. Цанги, розрізні втулки. Підставки без кріплення. Упори.

Кондуктори накладні для деталей простої форми габаритом до 250 мм (до 6 позицій в специфікації пристрою). Кондуктори корпусні для деталей простої форми для свердління до трьох отворів з простим затискачем.

Змінні деталі до пристроїв з простим базуванням заготовок. Кулачки змінні до патронів.

Пристрої стругальні. Пристрої дрібні з простими корпусами і простими затискачами.

II група

Кондуктори накладні для деталей середньої складності для свердління до чотирьох отворів. Кондуктори корпусні середньої складності з простими затискачами (до 15 позицій в специфікації) для свердління отворів в двох-чотирьох площинах заготовок простих форм.

Копіри середньої складності.

Пристрої одномісні фрезерні, стругальні, довбальні з простими затискачами.

Пристрої для шліфування простих заготовок. Пристрої з одним простим накладним копіром і одним центральним затискачем.

Пристрої токарні, карусельні, розточувальні для оброблення простих заготовок з простим кріпленням (до 15 позицій в специфікації).

Магазини, бункери та накопичувачі орієнтованих деталей і заготовок трубчаті та лінійні.

Оправки розтискні з подвійними кулачковими затискачами або складними цанговими механізмами. Домкрати. Патрони для інструментів.

III група

Кондуктори накладні з механізмами установки та закріплення для свердління до чотирьох отворів та кондуктори корпусні для свердління до шести отворів в деталях складних форм (до 20 позицій в специфікації).

Кондуктори для великих складних деталей з складним базуванням та механізованими затискачами.

Пристрої фрезерні, довбальні: для обробки складних заготовок з ручним затискачем (до 20 позицій в специфікації); з поворотними і ділильними ненормалізованими механізмами з ручним затискачем; багатомісні з суміщеними затискачем і фіксатором.

Токарні і карусельні пристрої: патрони дво - і чотирьохкулачкові; планшайби (до 20 позицій в специфікації).

Магазини штабельні, кругові, поворотні, бункери та накопичувачі шибєрні, гачкові, лопаткові; накопичувачі штабельні.

IV група

Кондуктори накладні для свердління великого числа отворів в деталях.

Пристрої фрезерні з складною установкою заготовок необробленими базами та блокування затискачів і фіксаторів; самоцентрівні патрони механізовані; пристрої для розточування складних деталей з направленням інструментів (до 30 позицій в специфікації).

Кондуктори для свердління отворів в двох площинах деталей складної форми.

Пристрої для копіювання складних кривих з самостійною фіксацією та затиском виробу.

Багатошпиндельні свердлильно-розточувальні головки.

Токарні копіювальні механізми з нерухомим копіром для деталей.

Маніпулятори для верстатів з ЧПУ.

V група

Кондуктори накладні великогабаритні для свердління в складних умовах (в середині корпусу та ін.) з складною установкою деталі, з підвищеними вимогами точності і жорсткості.

Пристрої фрезерні: для великогабаритних заготовок з складним базування і механізованим затиском (до 40 позицій в специфікації); копіювальні з складним базуванням виробів з блокованим закріпленням; з механізованим ділильним механізмом і закріпленням.

Пристрої токарні і карусельні: патрони для великогабаритних заготовок з механізованими затискачами; пристрої для розточування складних корпусних заготовок в напрямках декількох осей з направленням інструмента (до 40 позицій в специфікації); копіювальні механізми з нерухомим копіром (з розрахунком копіра).

Маніпулятори зі змінними затискачами. Великі пристрої з складними корпусами, з двох-трьохстінними корпусами.

VI група

Кондуктори для корпусних заготовок з складним базуванням з механізованим закріпленням.

Пристрої фрезерні: для фрезерування великих корпусних заготовок з складним базуванням, механізованим затискачем і фіксацією (до 50 позицій в специфікації); складні механізовані, поворотні та ділильні (до 50 позицій в специфікації).

Великі пристрої з складними багато стінними корпусами з затискачами середньої та високої складності.

Великі та середні пристрої з електромагнітним, пневматичним або гідравлічним приводами, що вимагають складних розрахунків.

Таблиця Д.3.1. Укрупнені нормативи собівартості спеціальних пристроїв

Група складності	Число найменувань деталей	Собівартість пристрою, грн.	Група складності	Число найменувань деталей	Собівартість пристрою, грн.
I	Менше 5	Не більше 66	V	35...40	2300...2600
II	3...5	66...132		40...45	2600...2800
	5...10	132...235		45...50	2800...3030
	10...15	235...350	50...55	3030...3230	
III	10...15	350...480	VI	50...55	4740...4970
	15...20	480...620		55...60	4970...5360
	20...25	620...740		60...65	5360...5710
IV	20...25	970...1125		65...70	5710...5945
	25...30	1125...1360		70...75	5945...6290
	30...35	1360...1475		75...80	6290...6600
	35...40	1475...1670	80...85	6600...6840	
			90...95	6840...7500	

ЛІТЕРАТУРА

1. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. – Л.: Машиностроение, 1975.-656с.
2. Белоусов А.П. Проектирование станочных приспособлений. – М.: Машиностроение, 1980.-240с.
3. Болотин Х.Л., Костроми Ф.П. Станочные приспособления. – М.: Машиностроение, 1973.-344с.
4. Боровик А.І. Проектування технологічного оснащення. Навч. Посібник. – К.: ІЗМН, 1996.-488с.
5. Горохов В.А. Проектирование и расчет приспособлений. Минск; Высшая школа, 1986-230с.
6. Горошкин В.К. Приспособления для металлорежущих станков: Справочник. - М.: Машиностроение, 1979.-309с.
7. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений: Учебник. - М.: Машиностроение, 1983.-288с.
8. Кузнецов Ю.И. и др. Оснастка для станков с ЧПУ: Справ очник. – М.: Машиностроение, 1990.-512с.
9. Кузнецов Ю.И. и др. Оснастка для станков с ЧПУ: Справ очник. – М.: Машиностроение, 1983.-360с.
10. Кузнецов Ю.И. Конструкции приспособлений для станков с ЧПУ. – М.: Высшая школа, 1988-360с.
11. Методические указания к изучению дисциплины «Конструирование станочных приспособлений», П.А. Павличенко, В.Г. Біланенко, В.П. Приходько; Киев, КПИ, 1986-47с.
12. Методические указания к изучению дисциплины «Конструирование станочных приспособлений», П.А. Павличенко, В.Г. Біланенко, В.П. Приходько; Киев, КПИ, 1984-44с.
13. Методические указания к самостоятельному изучению дисциплины «Проектирование приспособлений», П.А. Павличенко; Киев,КПИ,1988-28с.
14. Методические указания к расчетным заданиям по дисциплине «Конструирование станочных приспособлений», П.А. Павличенко, В.П. Приходько; Киев,КПИ,1982-44с.
15. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Технология машиностроение». Базы и базирование, Ф.Н. Абрамов, П.А. Павличенко; Киев,КПИ,1985-40с.
16. Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Проектирование станочных приспособлений», П.А. Павличенко, Ф.Н.Абрамов, В.П. Приходько, В.Г. Біланенко, - К.:КПИ,1985-56с.
17. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 7.090202 «Технологія машинобудування»/Уклад.: Ю.В. Петраков, В.Г. Біланенко, В.А. Пасічник –К.:ІВЦ, Видавництво «Політехніка»,2003-44с.
18. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2^х кн. –М.:Машиностроение, 1988.
19. Переналаживаемая технологическая оснастка./Под редакцией Д.И. Полякова.-М.:Машиностроение, 1988-256с.
20. Приспособления универсально-сборные. Рекомендации по агрегатированию.-М.:НИИМАШ, 1988-256с.
21. Станочные приспособления. Справочник. В 2^х томах./ Под ред. Б.Н. Вардашкина, В.В. Данилевского.-М.: Машиностроение,1984.
22. Справ очник технолога машиностроителя./ Под ред. А.Г. Касиловой, Р.К. Мещерякова.-М.: Машиностроение,1985,Т.2,496с.
23. Сторож Б.Д., Карпик Р.Т., Розраунок верстатних пристроїв на точність. Навч. Посібник.Івано-Франківськ: «Факел»,1999-187с.
24. Типовые нормы времени на разработку конструкторской документации (проектирование технологического оснащения).-М.:Экономика,1990-48с.
25. Шатин В.П., Шатин Ю.В. Шпиндельная оснастка: Справ очник.-М.: Машиностроение,1981-439с.
26. ДСТУ2232-93. Базування та бази в машинобудуванні. Терміни та визначення.
27. Рекомендації щодо підготовки і видання навчальної, навчально-методичної та наукової літератури/Уклад.: Т.В. Омельчук, Г.Л. Рябцев, М.В. Прокопенко, С.І. Горбачов,- 2-ге видання, переробл. і допов.-К.: ІВЦ «Політехніка», 2002.-80с.