

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Креслення «Види». Вихідні дані.....	6
Креслення «Креслення за описом». Вихідні дані.....	10
Креслення «Види, розрізи, перерізи». Вихідні дані.....	15
Креслення «З'єднання рознімні різьбові». Вихідні дані.....	22
Креслення «З'єднання нерознімні зварні». Вихідні дані.....	30
Креслення «Ескіз деталі». Вихідні дані.....	36
Креслення «Зубчасте колесо». Вихідні дані.....	39
Креслення «Робоче креслення деталі». Вихідні дані.....	45
Список літератури.....	48
Додатки.....	49

## ВСТУП

Інженерна графіка – одна з дисциплін, яка є основою підготовки інженерів і дає студенту знання, необхідні для вивчення подальших дисциплін і майбутньої виробничої діяльності. Вивчення курсу базується на теоретичних положеннях розділу курсу нарисної геометрії, нормативних і державних стандартах ЕСКД.

Інженерна графіка – перший рівень навчання основних правил виконання та оформлення конструкторської документації.

Мета методичних вказівок – ознайомити студентів з правилами виконання машинобудівних креслень, вивчити стандарти ЕСКД, навчити користуватися довідковими матеріалами, розвинути навички техніки креслення.

Рецензування контрольних робіт є основною формою керування самостійною роботою студентів з боку викладачів. Контрольна робота складається з креслень, які зшивають в альбом з титульним аркушем. У таблиці 1 наведено назви креслень і теми, які потрібно розглянути, щоб їх виконати.

Таблиця 1

Креслення	Тема
1 Види	Зображення – види. Нанесення розмірів
2 Креслення за описом	Зображення – розрізи, перерізи.
3 Види, розрізи, перерізи	АксонOMETричні проєкції
4 З'єднання рознімні різьбові	Загальні відомості про різьбу. Види, зображення та позначення різьб. Види, зображення та позначення кріпильних виробів
5 З'єднання нерознімні зварні	Види нерознімних з'єднань. Зображення та позначення зварних з'єднань
6 Ескіз деталі	Види конструкторських документів.
7 Робоче креслення деталі	Вимоги до виконання ескізів і робочих креслень. Нанесення та позначення шорсткості поверхонь
8 Ескіз зубчастого колеса	Параметри зубчастих коліс

При виникненні питань щодо виконання контрольної роботи слід звертатися за консультацією до викладача, який проводить практичні заняття. Контрольна робота зараховується тільки, якщо креслення виконані правильно або після виправлення помилок.

У кінці семестру студент складає залік, який проводиться так:

1) залік приймає викладач, який проводив практичні заняття, або завідувач кафедри, або за його призначенням один із викладачів кафедри;

2) до заліку допускають студентів, у яких зараховано контрольну роботу;

3) залік проводиться в дні та години, що встановлені розкладом;

4) під час заліку викладач задає студенту питання, щоб виявити, які він здобув знання та вміння.

Після складання заліку контрольні роботи студентів зберігаються в університеті.

Креслення виконують на форматах, розміри яких вибирають залежно від кількості і масштабу зображень деталі відповідно до ДСТУ 5457:2006. На кожному форматі накреслити рамку та зробити основний напис, розміри та зміст якого визначає ГОСТ 2.104-68 (рисунок 1). На форматі А4 основний напис розташовують поздовж короткої сторони формату, а на всіх інших форматах у правому нижньому куті.

Рамку та контури зображень обводять суцільною основною лінією, товщина якої дорівнює 0,5 – 1,4 мм. Товщина інших ліній на кресленні виконується за ДСТУ ISO 128-20:2003. Перед тим як обвести креслення, рекомендується ретельно перевірити правильність його виконання.

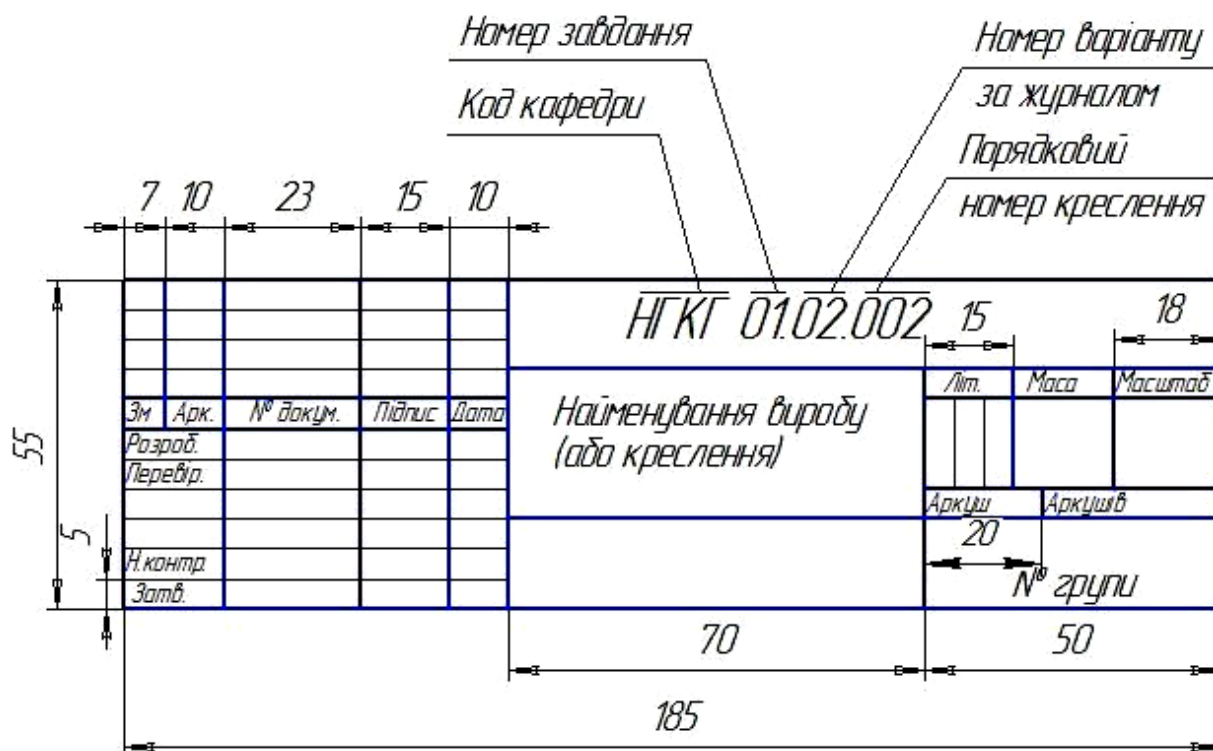
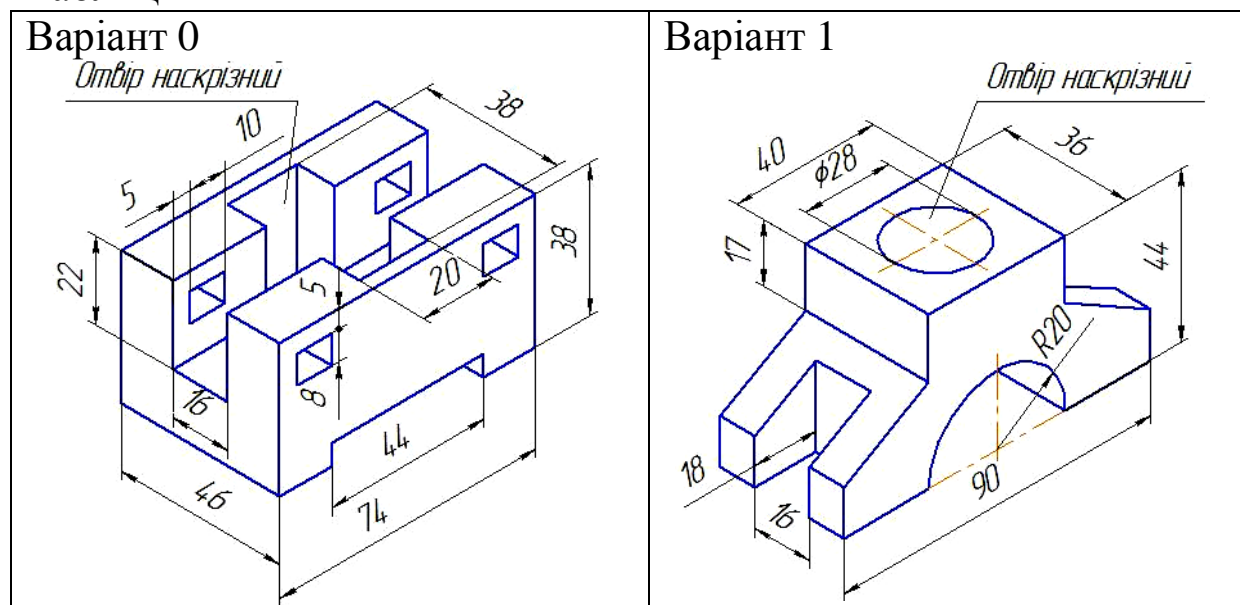


Рисунок 1

## КРЕСЛЕННЯ «ВИДИ». ВИХІДНІ ДАНІ

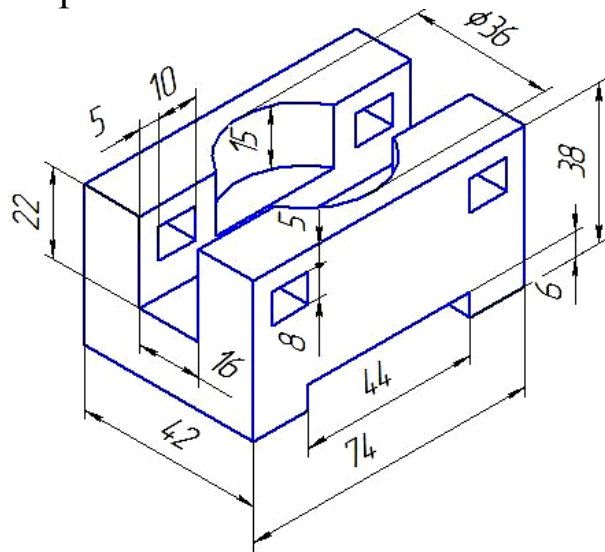
Побудувати три види деталі за аксонометричною проєкцією. Варіанти для виконання завдання надано в таблиці 2.

Таблиця 2

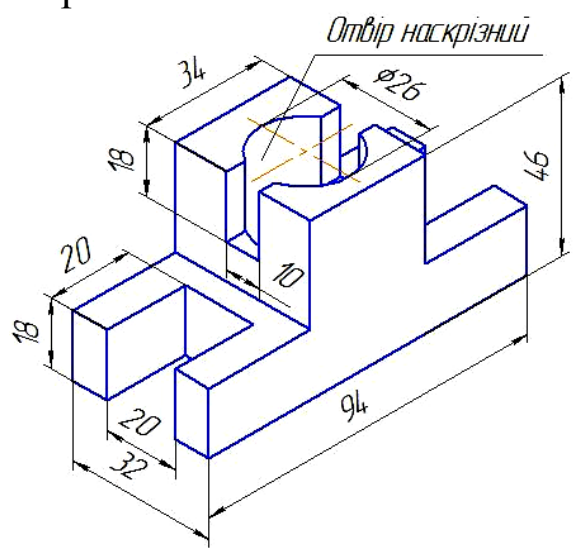


Продовження таблиці 2

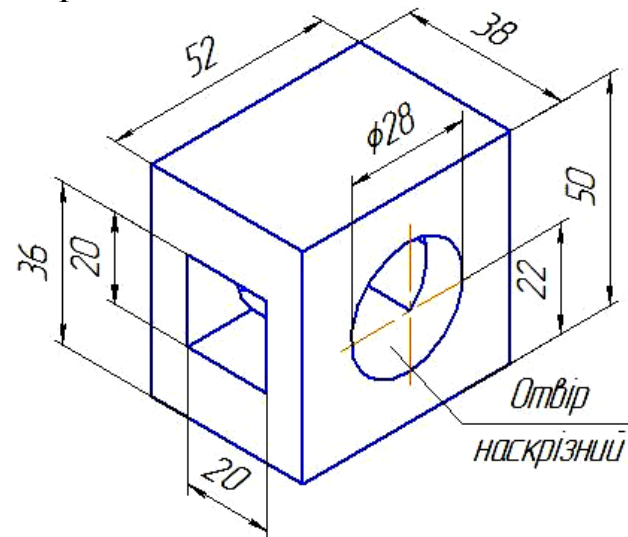
Варіант 2



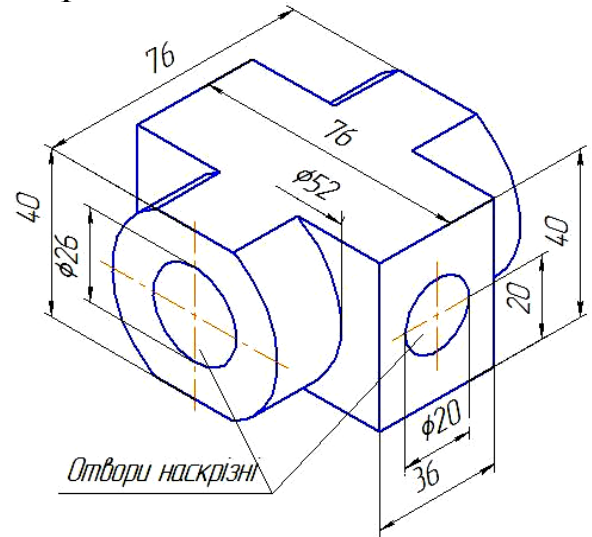
Варіант 3



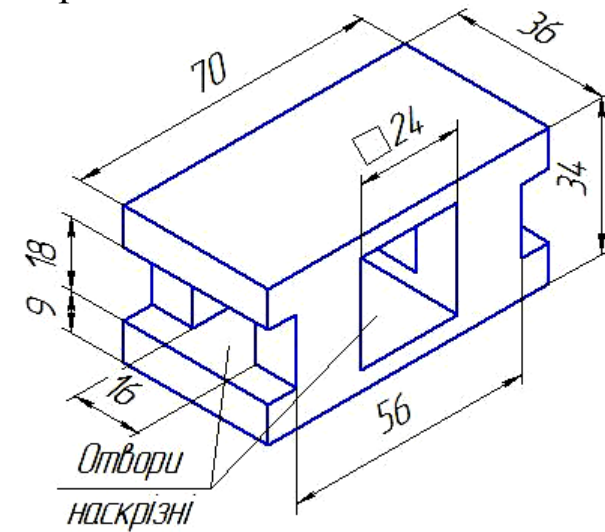
Варіант 4



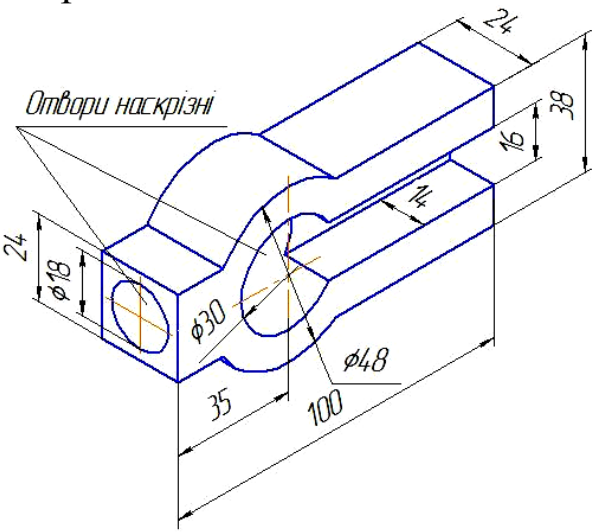
Варіант 5



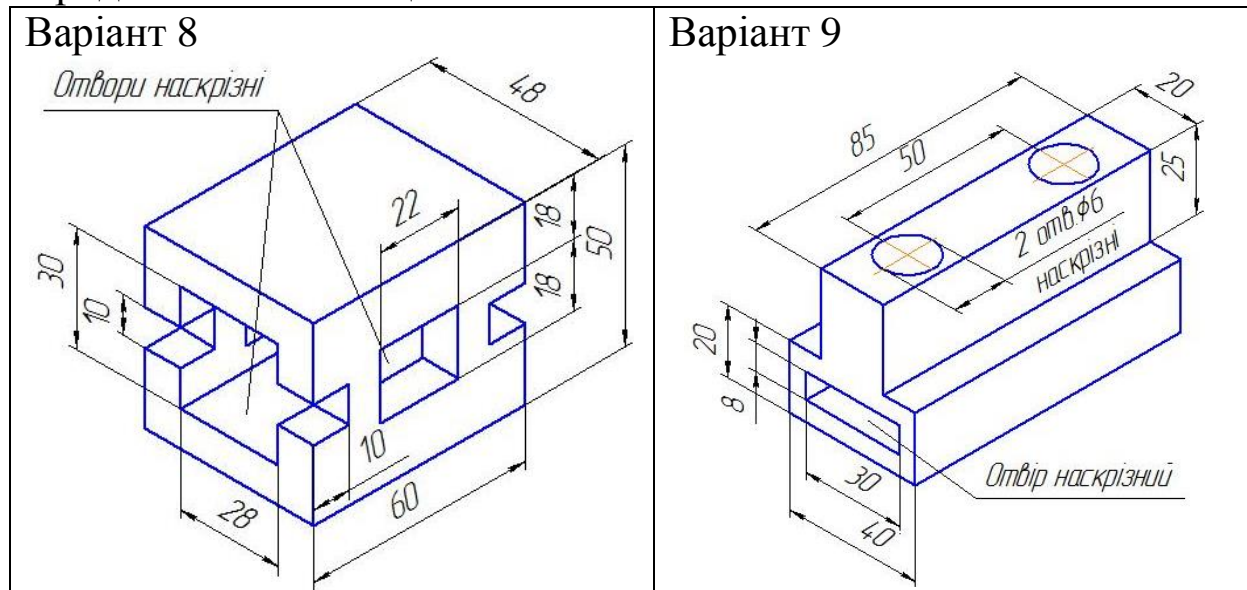
Варіант 6



Варіант 7



## Продовження таблиці 2



### Вимоги до виконання креслення

Креслення виконують на форматі А3 у масштабі 2:1.

#### Послідовність виконання завдання

**1** Необхідно розглянути ДСТУ ISO 128-30:2005. Основні положення про види, ГОСТ 2.307-68. Основные правила нанесения размеров і рекомендовану літературу.

*Зображення* – це графічне вираження предмета, яке виконане методом прямокутного проєкціонування та визначає геометричну форму предмета і взаємозв'язок його складових.

*Вид* – зображення поверненої до спостерігача видимої частини поверхні предмета.

В інженерній графіці використовують шість площин проєкцій (рисунок 2): фронтальну 1, горизонтальну 2, профільну 3 площини проєкцій і паралельні їм площини проєкцій 4, 5, 6, які утворюють грані куба.

За ДСТУ ISO 128-30:2005, проєкції предмета на грані куба (рисунок 2) називають *основними видами*. Залежно від того, на якій з площин отримано проєкції основних видів, їх називають *вид спереду* або *головний вид* – 1, *вид зверху* – 2, *вид зліва* – 3, *вид справа* – 4, *вид знизу* – 5, *вид ззаду* – 6 (рисунок 2).

При суміщенні граней куба в одну площину з фронтальною площиною проєкцій отримують визначене розташування основних видів, які зв'язані проєкційною залежністю (рисунок 3).

На кресленні не показують всі шість видів. Кількість видів залежить від складності конструкції деталі і має бути такою, що відображає форму всіх елементів деталі та дозволяє нанести всі необхідні розміри.

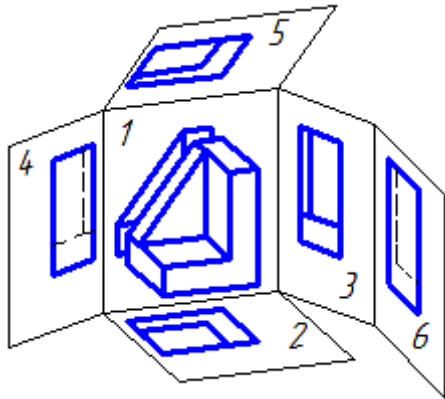


Рисунок 2

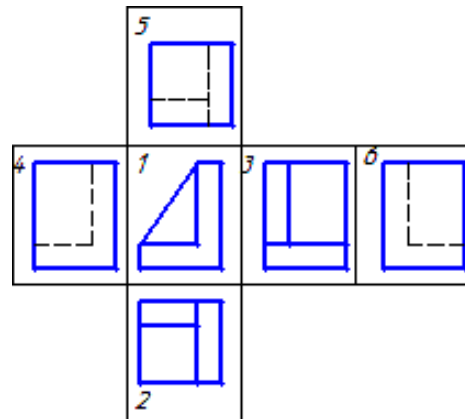


Рисунок 3

2 За аксонометричною проєкцією визначити геометричні поверхні, з яких вона складається.

3 Вибрати головний вид (вид спереду) деталі.

Як головний вибирають той вид, який дає найбільш повну інформацію про конструкцію та розміри деталі.

4 Тонкими лініями накреслити три види деталі.

5 Перевірити правильність побудови. Суцільними товстими лініями обвести видимий контур деталі, а штриховими – невидимий.

6 Нанести розміри згідно з ГОСТом 2.307-68.

7 Заповнити основний напис.

### **Приклад виконання завдання**

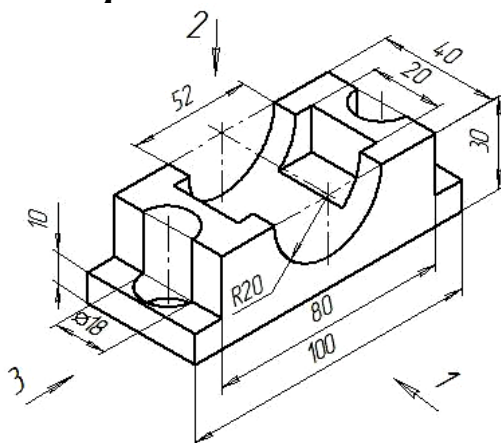


Рисунок 4

Необхідно накреслити три види деталі, зображеної на рисунку 4, що має три циліндричні й один призматичний отвори. Як головний вибирають вид, позначений стрілкою 1 (рисунку 4). Стрілкою 2 позначено вид зверху, стрілкою 3 – вид зліва (рисунку 4). Тонкими лініями накреслити три види деталі (рисунку 5).

В інженерній графіці креслення виконують без нанесення осей проєкцій. Це пов'язано з тим, що з метою раціонального використання поля формату, деякі види розташовують у будь-якому місці креслення. Для побудови виду зліва (третьої проєкції) використовують осі симетрії або одну з поверхонь деталі, якщо вона несиметрична.

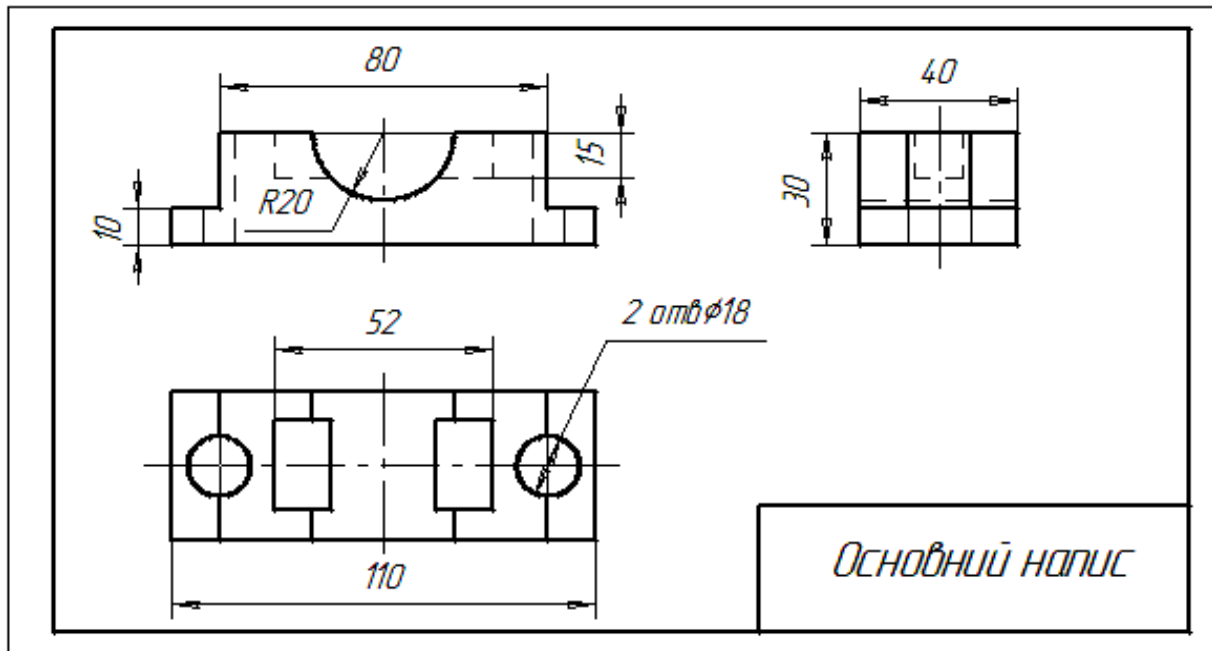


Рисунок 5

Перевірити правильність побудови. Суцільними товстими лініями обвести видимий контур деталі, а штриховими – невидимий (рисунок 5).

Нанести розміри згідно з ГОСТом 2.307-68 і заповнити основний напис (рисунок 5).

## **КРЕСЛЕННЯ «КРЕСЛЕННЯ ЗА ОПИСОМ». ВИХІДНІ ДАНІ**

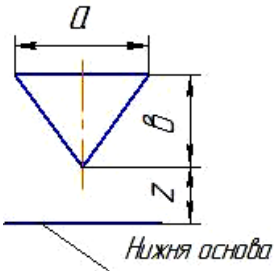
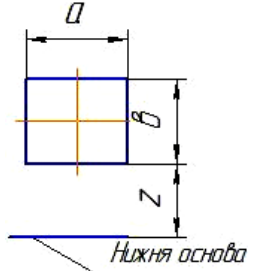
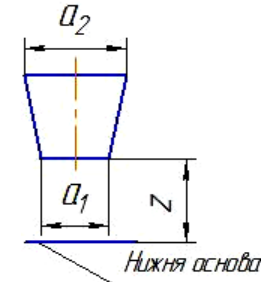
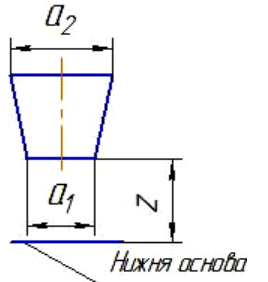
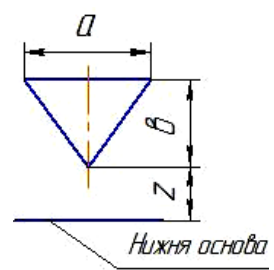
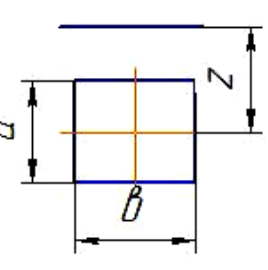
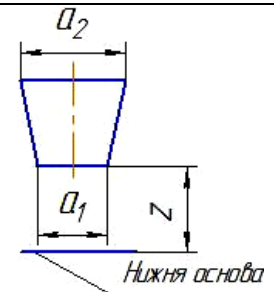
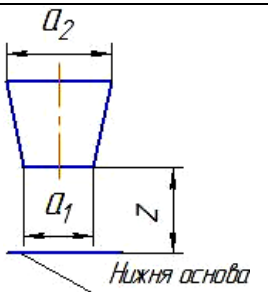
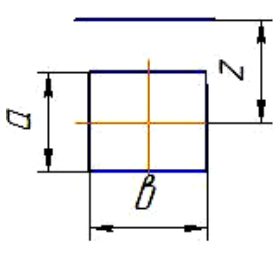
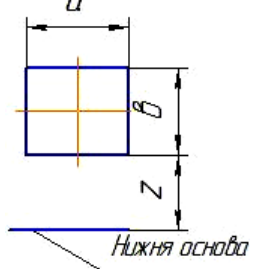
Побудувати три види та аксонометричну проєкцію деталі з двома отворами (циліндричним і призматичним) за описом, який надано в таблицях 3 і 4. Вісь симетрії циліндричного отвору збігається з вертикальною віссю симетрії деталі, а ребра призматичного отвору перпендикулярні до фронтальної площини проєкції.



Таблиця 3 – Опис деталі та розміри циліндричного отвору

Ва-ріант	Зовнішня форма деталі	Діаметр ци-ліндричного отвору
0	<i>Шестигранна правильна зрізана піраміда</i> Основою призми є шестикутник, який вписано в коло діаметром 120 мм. Дві сторони шестикутника паралельні профільній площині проєкцій. Висота призми 140 мм. На висоті 80 мм піраміда зрізана площиною, яка паралельна основі	25 мм
1	<i>Шестигранна правильна призма</i> Основою призми є шестикутник, який вписано в коло діаметром 90 мм. Дві вершини шестикутника розташовано на горизонтальній осі симетрії. Висота призми 100 мм	30 мм
2, 9	<i>П'ятигранна правильна призма</i> Основою призми є п'ятикутник, який вписано в коло діаметром 90 мм. Одна з вершин п'ятикутника розташована на вертикальній осі симетрії та є найближчою до спостерігача. Висота призми 100 мм	30 мм
3, 7	<i>Чотиригранна правильна призма</i> Довжина сторони квадрата, який є основою призми, 70 мм. Вершини квадрата розташовані на горизонтальній і вертикальній осях симетрії. Висота призми 100 мм	25мм
4	<i>Прямий круговий циліндр</i> Основою циліндра є коло діаметром 90 мм. Висота циліндра 100 мм	25 мм
5, 8	<i>Сфера</i> Діаметр сфери 100 мм. На 30 мм від екватора сфера зрізана горизонтальною площиною	30 мм
6	<i>Шестигранна правильна призма</i> Основою призми є шестикутник, який вписано в коло діаметром 80 мм. Дві вершини шестикутника розташовані на вертикальній осі симетрії. Висота призми 100 мм	25 мм

Таблиця 4 – Опис призматичного отвору

Ва-ріант	Форма та розміри отвору	Ва-ріант	Форма та розміри отвору
0	$a = 30 \text{ мм}$ $b = 50 \text{ мм}$ $z = 25 \text{ мм}$ 	1	$a = 35 \text{ мм}$ $b = 60 \text{ мм}$ $z = 20 \text{ мм}$ 
2	$a_1 = 30 \text{ мм}$ $a_2 = 40 \text{ мм}$ $b = 50 \text{ мм}$ $z = 20 \text{ мм}$ 	3	$a_1 = 35 \text{ мм}$ $a_2 = 45 \text{ мм}$ $b = 50 \text{ мм}$ $z = 25 \text{ мм}$ 
4	$a = 40 \text{ мм}$ $b = 50 \text{ мм}$ $z = 30 \text{ мм}$ 	5	$a = 40 \text{ мм}$ $b = 50 \text{ мм}$ $z = 30 \text{ мм}$ 
6	$a_1 = 45 \text{ мм}$ $a_2 = 35 \text{ мм}$ $b = 50 \text{ мм}$ $z = 25 \text{ мм}$ 	7	$a_1 = 40 \text{ мм}$ $a_2 = 30 \text{ мм}$ $b = 50 \text{ мм}$ $z = 30 \text{ мм}$ 
8	$a = 35 \text{ мм}$ $b = 35 \text{ мм}$ $z = 30 \text{ мм}$ 	9	$a = 35 \text{ мм}$ $b = 60 \text{ мм}$ $z = 50 \text{ мм}$ 

### Вимоги до виконання креслення

Креслення виконують на форматі А3 у масштабі 1:1.  
 Приклад виконання надано на рисунку 6.

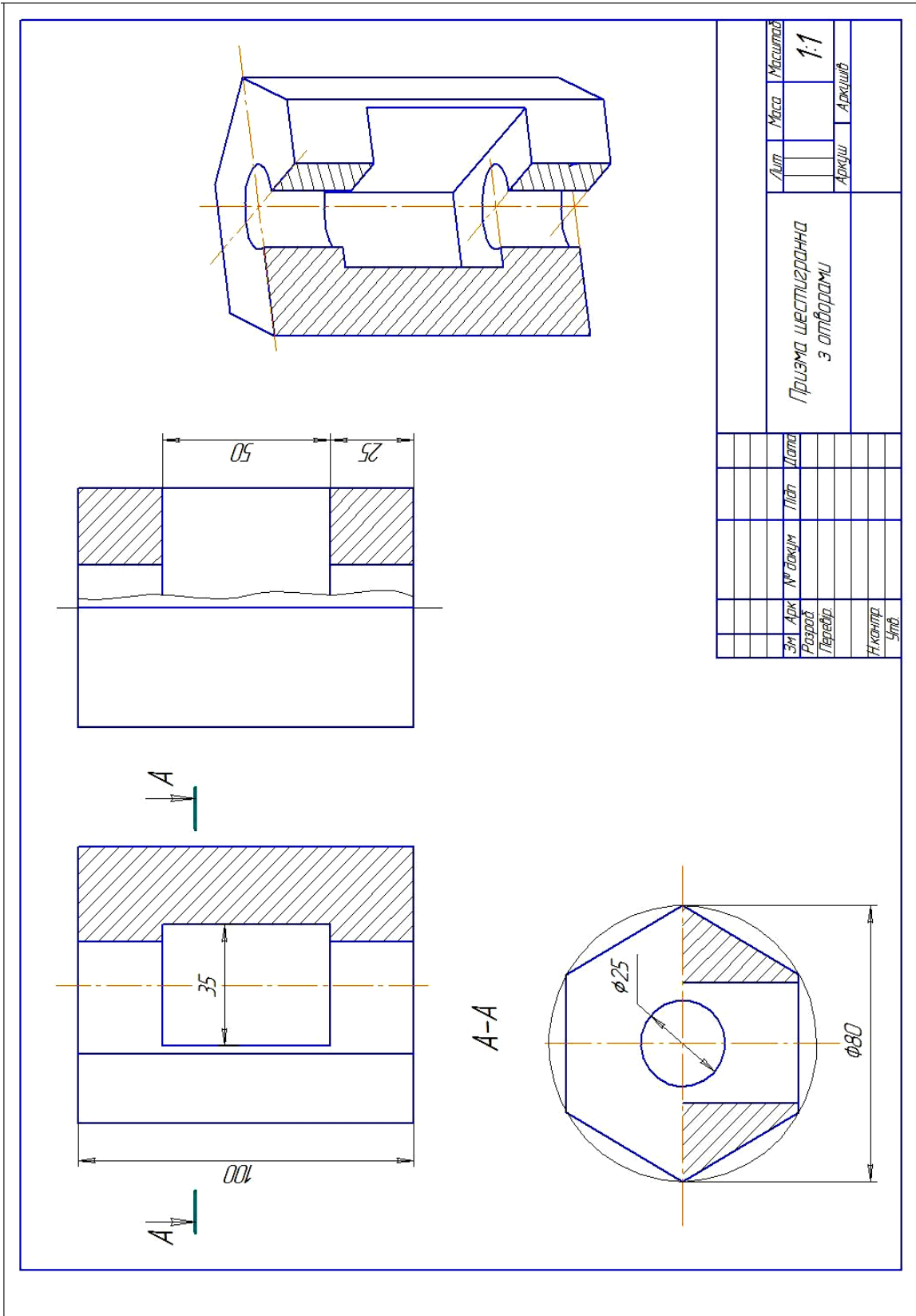


Рисунок 6

## Послідовність виконання завдання

1 При виконанні даного креслення вивчається побудова складних розрізів, тому необхідно розглянути ДСТУ ISO 128-50:2005. Основні положення про зображення розрізів і перерізів і рекомендовану літературу.

*Розріз* – зображення предмета, який подумки розсічено однією або декількома площинами. На розрізі показують частини предмета, які потрапили в січну площину, і ті, що розташовані за нею. Уявне розсічення предмета стосується тільки даного розрізу та не призводить до зміни інших його зображень.

*Простим розрізом* називають розріз, який отримано при розсіченні предмета однією площиною.

Залежно від положення січної площини відносно горизонтальної площини проєкцій прості розрізи поділяють:

- на *горизонтальні* – січна площина паралельна горизонтальній площині проєкцій;
- *фронтальні* – січна площина паралельна фронтальній площині проєкцій;
- *профільні* - січна площина паралельна профільній площині проєкцій;
- *похилі* – січна площина розташована під кутом, який відмінний від прямого, до горизонтальної площини проєкцій.

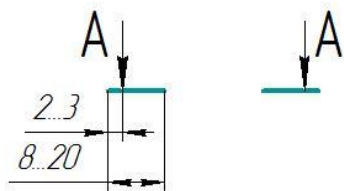


Рисунок 7

Для позначення січних площин на кресленні використовують розімкнену лінію (рисунок 7). Штрихи не повинні перетинати контур деталі та розмірні лінії. Над розрізом наносять напис типу *A-A*. Прості розрізи на кресленні не позначають, якщо січна площина співпадає з площиною симетрії деталі.

При зображенні симетричних деталей допускається суміщати половину виду та половину розрізу, які розділені віссю симетрії. При цьому розріз розташовують справа від осі симетрії (рисунок 6). Горизонтальний розріз можна розташовувати під віссю симетрії (рисунок 6). Якщо вісь симетрії збігається з проєкцією ребра, то половину виду та половину розрізу розділяють суцільною хвилястою лінією. Якщо ребро належить зовнішній поверхні деталі, то суцільну хвилясту лінію проводять

на частині розрізу (рисунок 8). Якщо ребро належить внутрішній поверхні деталі, то суцільну хвилясту лінію проводять на частині виду (рисунок 9).

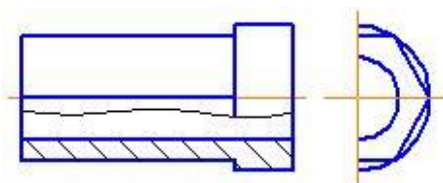


Рисунок 8

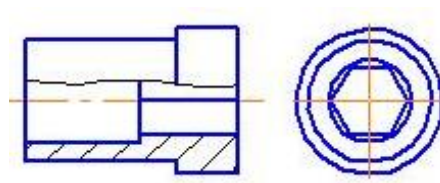


Рисунок 9

2 Уважно прочитати опис зовнішньої форми деталі (таблиця 3) і тонкими лініями накреслити три види (рисунок 6).

3 Тонкими лініями на виді зверху побудувати проєкцію циліндричного отвору за розмірами, які взяті з таблиці 3. Потім побудувати проєкції цього отвору на виді спереду та зліва, які зображують штриховими лініями.

4 Накреслити на виді спереду (головний вид) проєкцію призматичного отвору за розмірами, які взяті з таблиці 4. Побудувати проєкції цього отвору на виді зверху та зліва (рисунок 6).

5 Побудувати лінії перетину поверхонь, які утворюють деталь (рисунок 6).

6 Виконати необхідні розрізи, які виявляють внутрішню конструкцію деталі. Видалити штрихові лінії.

7 Перевірити правильність побудови. Суцільними товстими лініями обвести видимий контур деталі, а штрихові – видалити.

8 Побудувати аксонометричну проєкцію з вирізом  $\frac{1}{4}$  частини деталі (рисунок 6).

9 Нанести розміри згідно з ГОСТом 2.307-68 (рисунок 6).

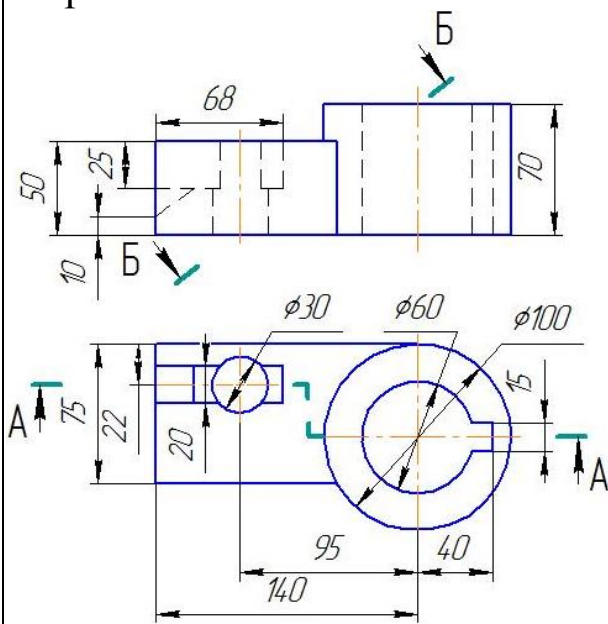
10 Заповнити основний напис.

## **КРЕСЛЕННЯ «ВИДИ, РОЗРІЗИ, ПЕРЕРІЗИ».** **ВИХІДНІ ДАНІ**

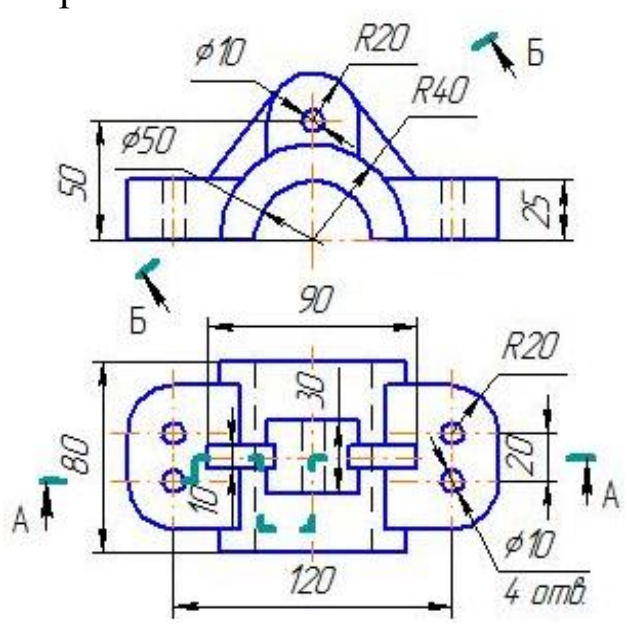
Побудувати три види деталі за двома заданими, виконати необхідні розрізи, побудувати натуральний вид похилого перерізу та аксонометричну проєкцію. Варіанти завдання надано в таблиці 5.

Таблица 5

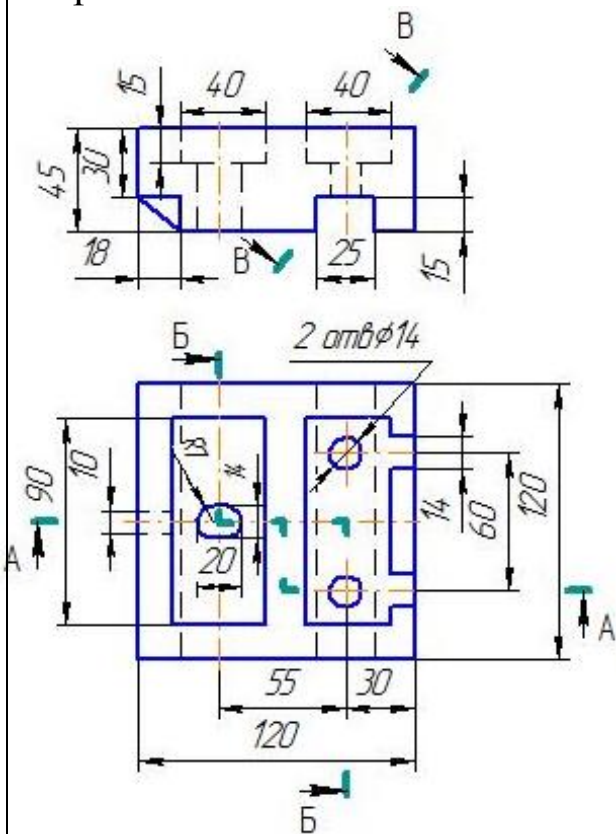
Вариант 0



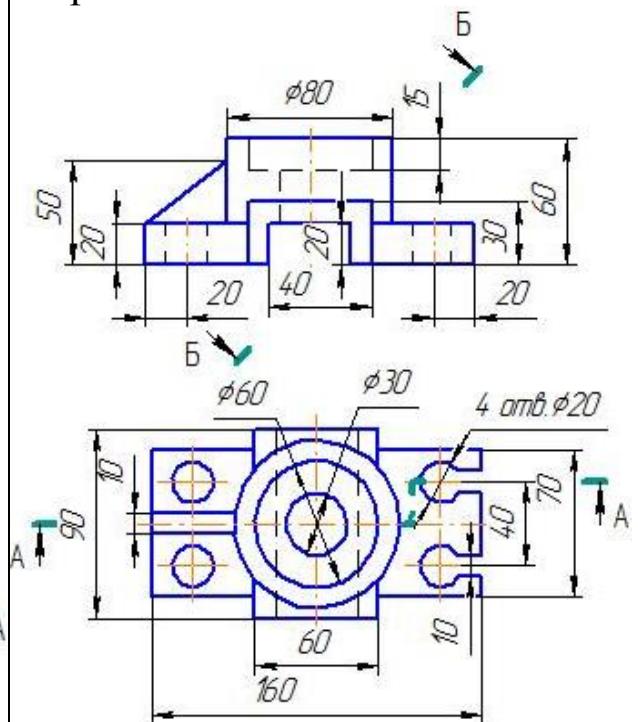
Вариант 1



Вариант 2

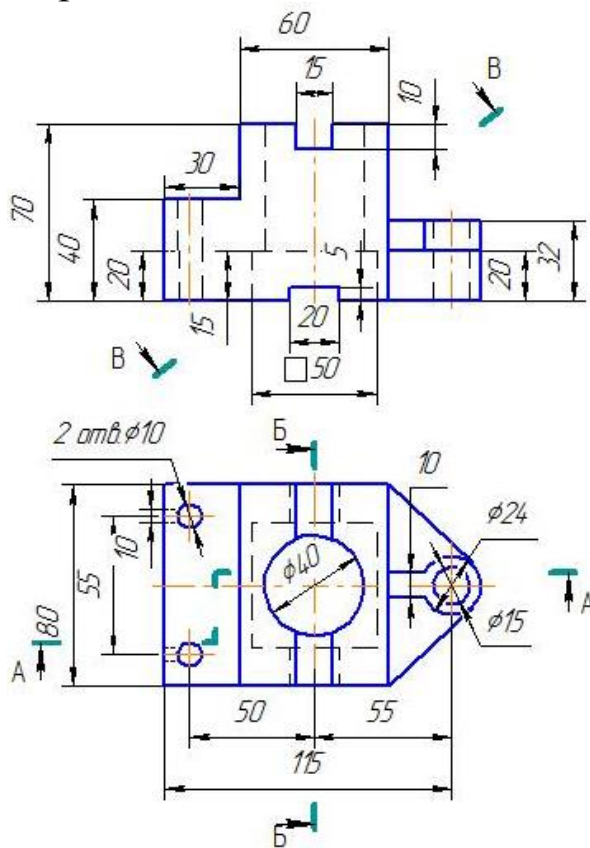


Вариант 3

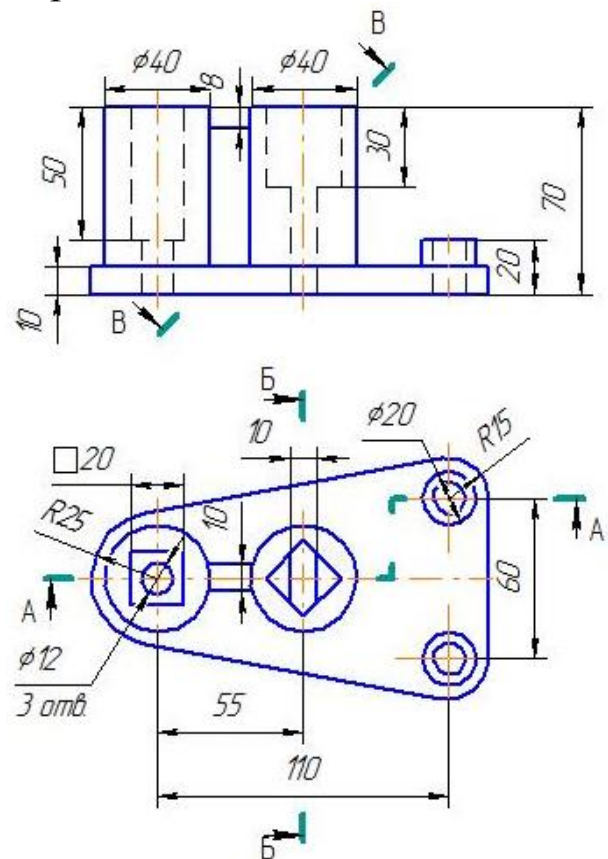


Продовження таблиці 5

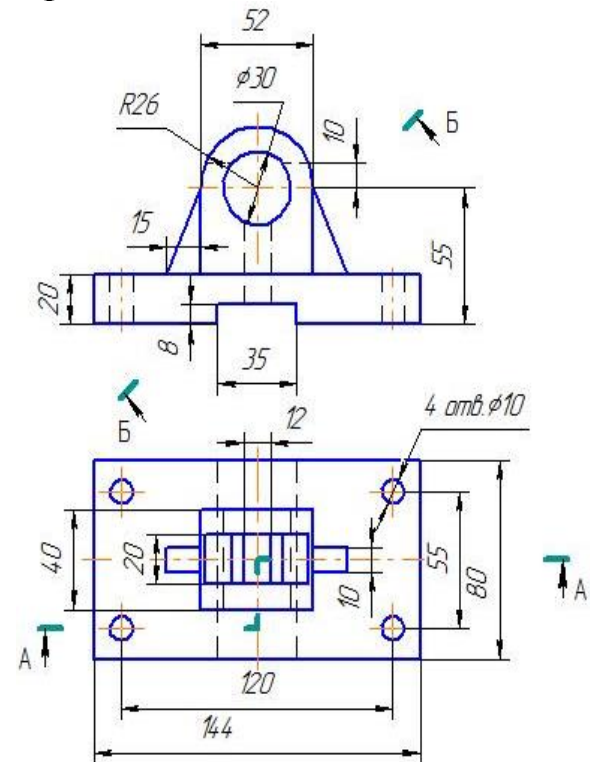
Варіант 4



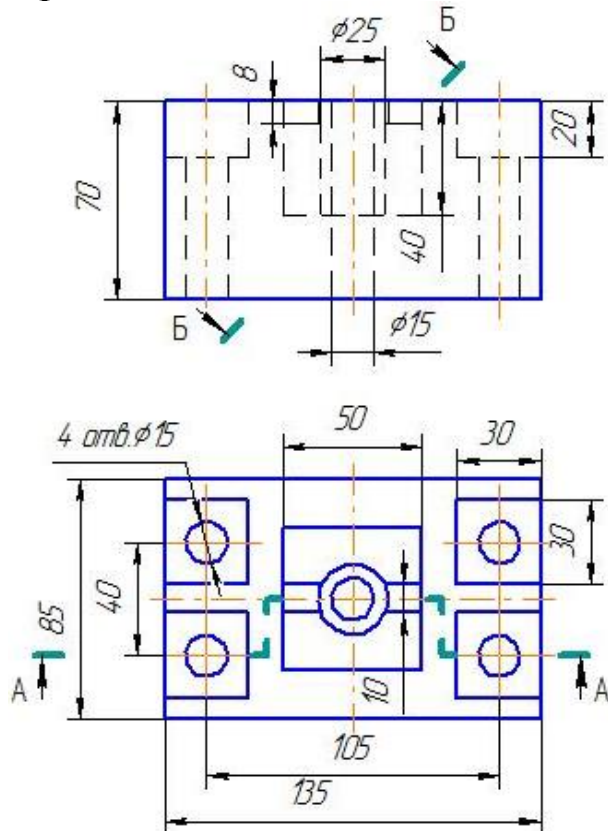
Варіант 5



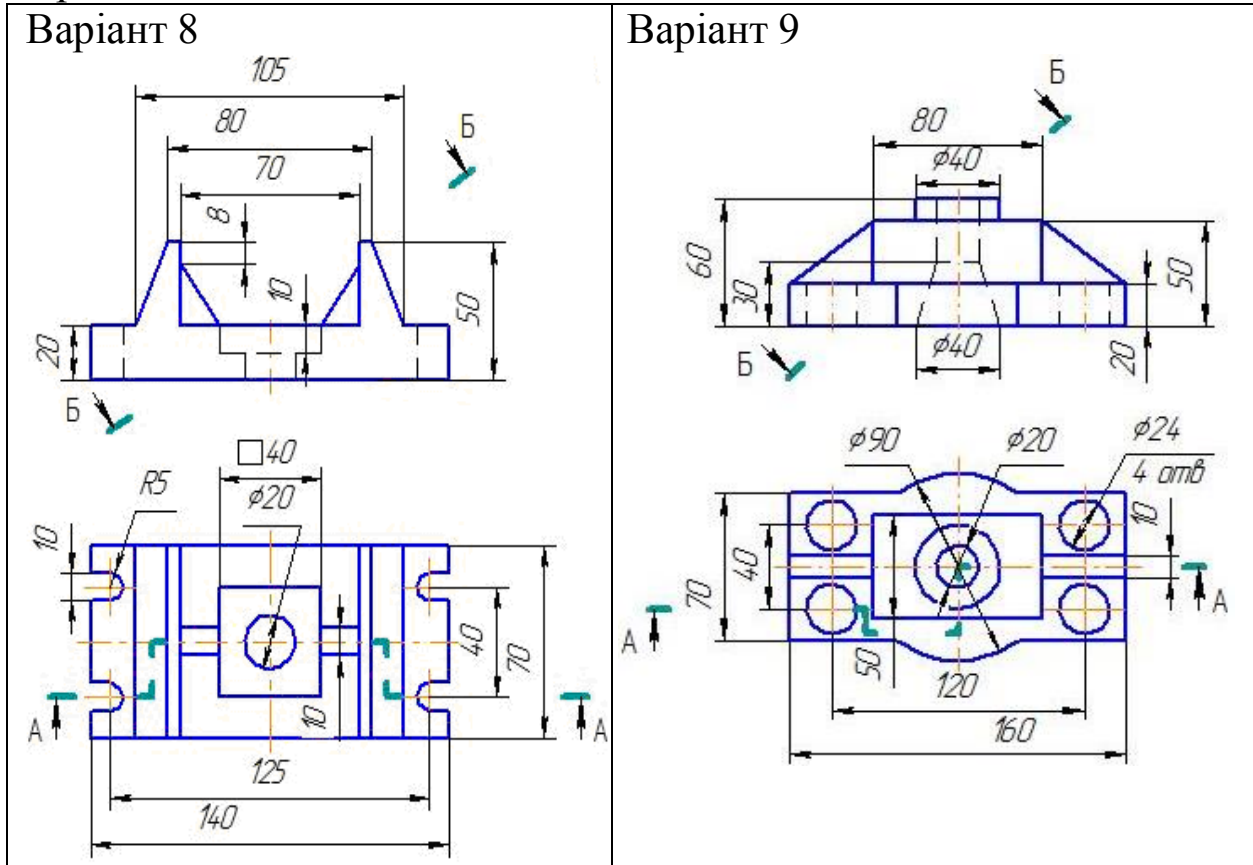
Варіант 6



Варіант 7



## Продовження таблиці 5



### Вимоги до виконання креслення

Креслення виконують на двох форматах А3 у масштабі 1:1. Приклад виконання подано на рисунку 11.

### Послідовність виконання завдання

1 При виконанні даного креслення вивчається побудова складних ступінчатих розрізів, тому необхідно розглянути ДСТУ ISO 128-50:2005. Основні положення про зображення розрізів і перерізів і рекомендовану літературу.

*Складним розрізом* називають розріз, який отримано при розсіченні предмета двома або декількома площинами.

*Ступінчатим* називають складний розріз, який утворено паралельними січними площинами.

Залежно від положення січної площини відносно горизонтальної площини проєкцій складні ступінчаті розрізи поділяють:

1) на *горизонтальні* – січні площини паралельні горизонтальній площині проєкцій;



2) *фронтальні* – січні площини паралельні фронтальній площині проєкцій;

3) *профільні* – січні площини паралельні профільній площині проєкцій.

Складні ступінчаті розрізи позначають розімкненою лінією (рисунок 10). Штрихи не повинні перетинати контур зображення та розмірні лінії (рисунок 11).



Рисунок 10

2 За двома заданими видами деталі (таблиця 5) визначити, з яких поверхонь вона складається.

3 Тонкими лініями накреслити два задані види деталі. Потім побудувати третій вид (рисунок 11).

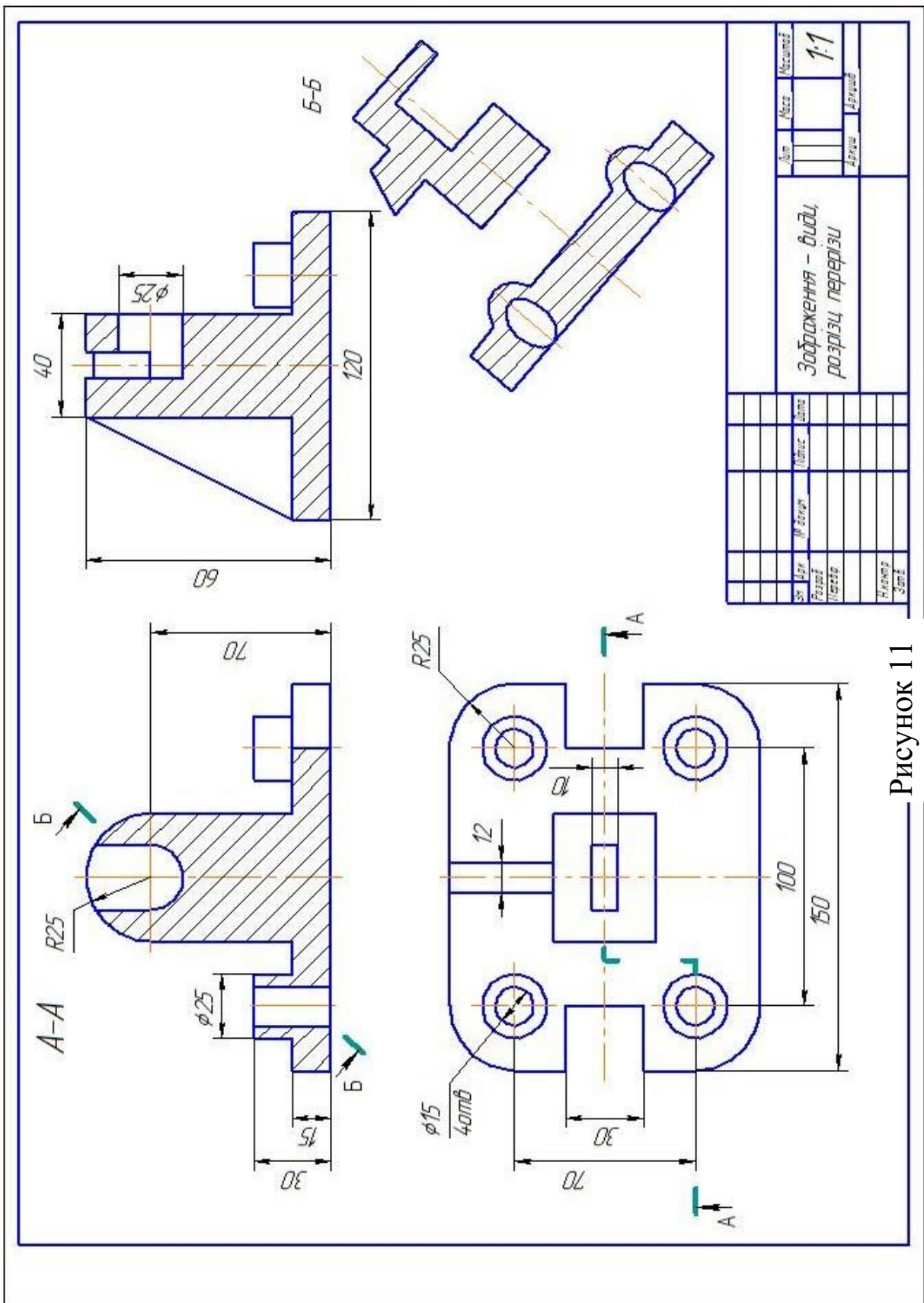
4 Зробити задані розрізи (рисунок 11).

5 Побудувати натуральну величину похилого розрізу деталі (рисунок 11).

6 Нанести розміри згідно з ГОСТом 2.307-68 (рисунок 11).

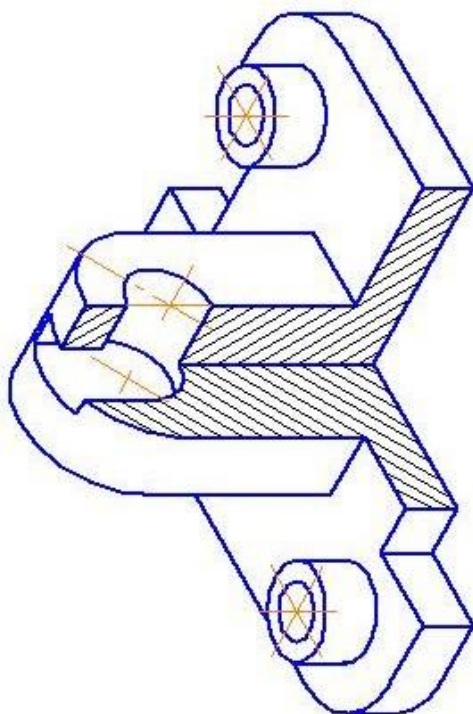
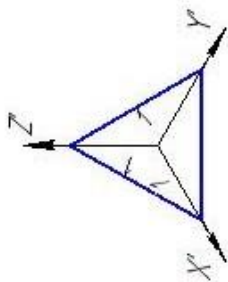
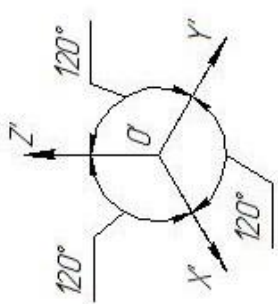
7 Побудувати аксонометричну проєкцію з вирізом  $\frac{1}{4}$  частини деталі (рисунок 12).

8 Заповнити основний напис.



№	Дет.	№	Вид	Масштаб	Дет.	Маса	Масштаб
Зображення - види, розрізи перерізи							
1:1							
Деталь							
Зат.							

Рисунок 11



№		Дат.		Маса		Масштаб	
З	Дек	Р	Вектор	М	М	Д	Д
							1:1
Зображення - види, розрізи, перерізи							
Ім'я							
Зам.							

Рисунок 12

## КРЕСЛЕННЯ «З'ЄДНАННЯ РОЗНІМНІ РІЗЬБОВІ». ВИХІДНІ ДАНІ

Побудувати конструктивне зображення кріпильних виробів болтового з'єднання: болта, гайки, шайби та шплінта, якщо болт другого виконання (варіанти в таблиці 6); конструктивне зображення гвинта (парні варіанти, таблиця 7), шпильки (непарні варіанти, таблиця 8) і посадочного гнізда; спрощене зображення з'єднання деталей болтом, гвинтом або шпилькою.

Таблиця 6 – Болтове з'єднання

Варіант	Болт ГОСТ	Різьба за ГОСТом 24704-81		Товщина скріплюваних деталей		Гайка ГОСТ	Шайба	Шплінт
		d	P	a	в			
0	7796-70* вик.2	18	2,5	22	16	5918-70*вик.2	ГОСТ 11371 – 78* вик.2	ГОСТ 397 – 79*
1	7798-70*	14	1,5	10	12	5916-70*		
2	7798-70* вик.2	16	2	10	16	5918-70*		
3	7708-70*	20	2,5	24	20	5927-70* вик.2		
4	7805-70* вик.2	14	1,5	15	10	5918-70* вик.2		
5	7805-70*	18	1,5	10	20	5916-70*		
6	7796-70* вик.2	16	2	25	10	5918-70*		
7	7798-70*	20	2,5	10	10	5927-70*вик.2		
8	7708-70* вик.2	14	1,5	12	15	5918-70* вик.2		
9	7805-70*	20	1,5	15	15	5915-70*		

Таблиця 7 – Гвинтове з'єднання

Варіант	Гвинт ГОСТ	Різьба за ГОСТом 24704-81		Скріплювана деталь	
		d	P	Товщина a	Матеріал
0	17475-72*	12	1,25	10	Сталь
2	1491-72*	8	1	10	Легкі сплави
4	17473-72*	8	1	15	Чавун
6	17475-72*	12	1,25	5	Сталь

### Вимоги до виконання креслення

Креслення виконують у форматі А3. Масштаб вибрати самостійно. Приклад виконання подано на рисунку 13.

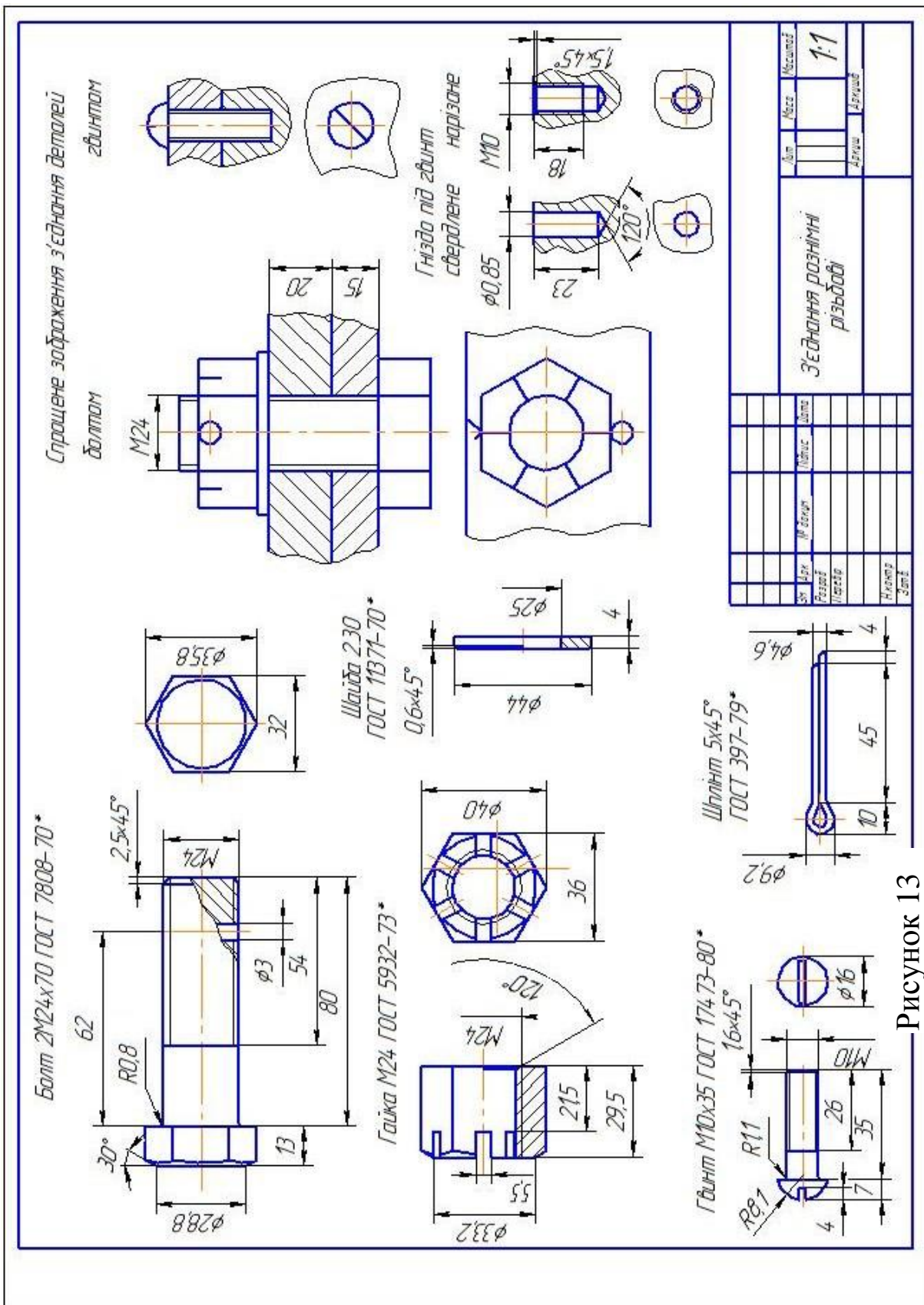


Рисунок 13

Таблиця 8 – Шпилькове з'єднання

Варіант	Шпилька ГОСТ	Різьба за ГОСТом 24704-81		Товщина скріплюваної деталі	Гайка ГОСТ	Шайба ГОСТ 6402-70*
		d	P	a		Серія
1	22032-76*	18	1,5	15	15525-70* вик.2	Л
3	22034-76*	20	2,5	10	15525-70*	Н
5	22036-76*	18	2,5	12	15525-70* вик.2	Л
7	22038-76*	20	1,5	5	15525-70*	Н
9	22034-76*	18	1,5	12	15525-70* вик.2	Л

### Послідовність виконання завдання

**1** Вивчити рекомендовану літературу до теми «Рознімні різьбові з'єднання» та ГОСТ 8724-81. Різьба метрическая. Диаметры и шаги, ГОСТ 9150-81. Різьба метрическая. Профиль, ГОСТ 24705-81. Різьба метрическая. Основные размеры.

З'єднання деталей болтом, гвинтом і шпилькою відносять до рознімних з'єднань. *Рознімні з'єднання* — це з'єднання, повторне складання та розбирання яких не призводить до ушкодження деталей, що входять до їхнього складу. Болтові, гвинтові та шпилькові з'єднання утворюються за допомогою метричної різьби.

*Різьба* – це поверхня, яка утворена при гвинтовому русі плаского контура по циліндричній або конічній поверхні.

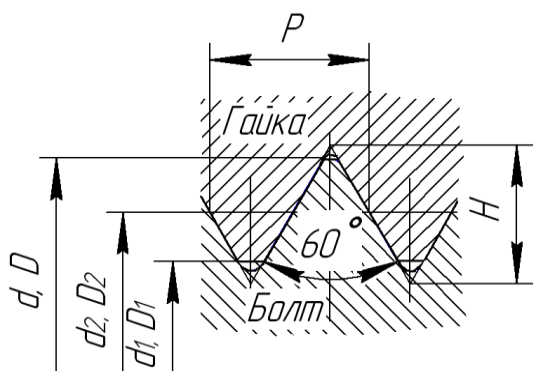


Рисунок 14 – Різьба метрична

*Параметри, які характеризують різьбу (рисунок 14):*

1 Зовнішній діаметр різьби ( $d$  – зовнішня різьба,  $D$  – внутрішня різьба).

2 Внутрішній діаметр різьби ( $d_1$  – зовнішня різьба,  $D_1$  – внутрішня різьба).

3 Профіль різьби.

4 Кут профілю.

5 Крок різьби ( $P$ ).

6 Хід різьби.

На кресленнях різьбу зображують умовно згідно з ГОСТом 2.311-68. Умове зображення однакове для всіх видів стандартизованих різьб.

Якщо різьба зовнішня (на стрижні), то її зовнішній діаметр зображують суцільною товстою лінією, а внутрішній діаметр – суцільною тонкою лінією (рисунок 15). На зображеннях, отриманих проєктуванням на площину, перпендикулярну до осі різьби, зовнішній діаметр подають у вигляді кола, яке проводять суцільною товстою лінією, а внутрішній діаметр – у вигляді дуги (суцільна тонка лінія), яка приблизно дорівнює  $3/4$  кола, розімкненої в будь-якому місці, але кінці дуги не повинні співпадати з осьовими лініями (рисунок 15).

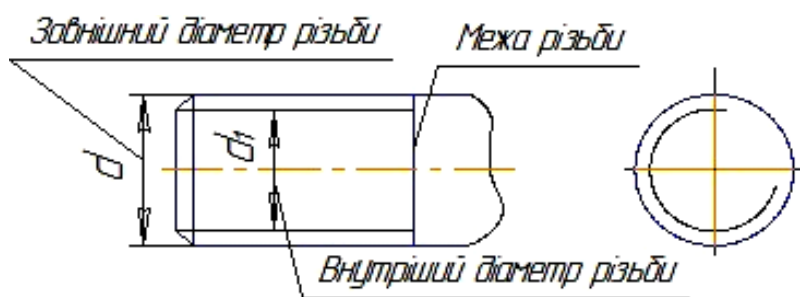


Рисунок 15

Якщо на кінці стрижня є фаска, то лінія внутрішнього діаметра різьби повинна перетинати межу фаски. У проєкції на площину, перпендикулярну до осі різьби, фаску не зображують (рисунок 15). Межу різьби проводять у кінці повного профілю різьби до зовнішнього діаметра різьби й зображують суцільною товстою лінією.

Різьбу в отворі показують у розрізі або перерізі. Зовнішній діаметр зображують суцільною тонкою лінією, внутрішній діаметр – суцільною товстою лінією (рисунок 16).

На зображеннях отриманих проєктуванням на площину, перпендикулярну до осі різьби, зовнішній діаметр подають у вигляді дуги (суцільна тонка лінія), яка приблизно дорівнює  $3/4$  кола, розімкненої в будь-якому місці, але кінці дуги не повинні співпадати з осьовими лініями, а внутрішній діаметр – у вигляді кола, яке проводять суцільною товстою лінією (рисунок 16).

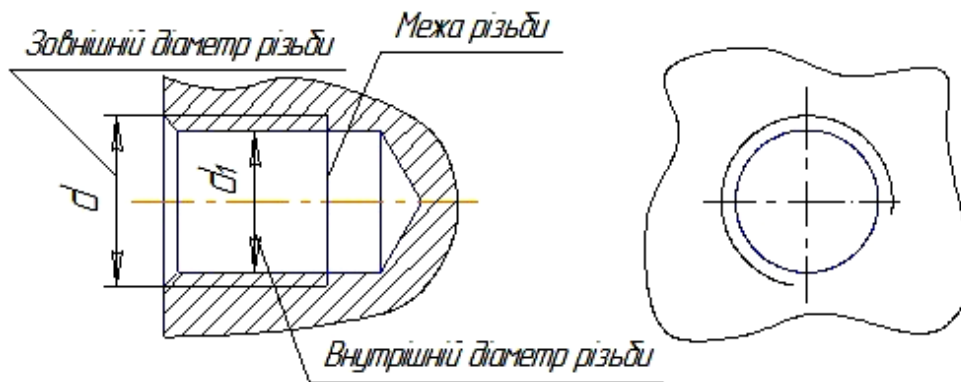


Рисунок 16

У проєкції на площину, перпендикулярну до осі різьби, фаску не зображують. Межу різьби проводять у кінці повного профілю різьби до зовнішнього діаметра різьби й зображують суцільною товстою лінією.

Глухий отвір з різьбою називають *гніздом*. Кінцева частина гнізда має конічну фаску з кутом при вершині  $120^\circ$  (рисунок 16).

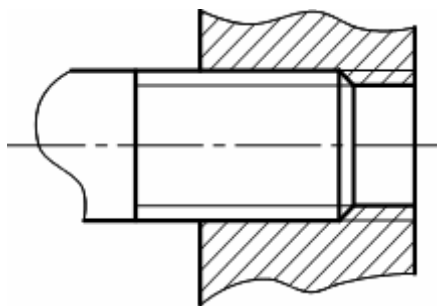


Рисунок 17

При зображенні розрізу різьбового з'єднання, яке отримано проєктуванням на площину, паралельну його осі, показують ту частину внутрішньої різьби, яка не закрита різьбою стрижня (рисунок 17).

Штрихування в розрізах проводять до основної лінії зовнішнього діаметра різьби на стрижні й до основної лінії внутрішнього діаметра в отворі.

2 Накреслити два види болта, гайки, гвинта або шпильки, один вид – шайби та шплінта (рисунок 13).

Болти, гвинти, шпильки та гайки – це кріпильні деталі. *Кріпильними* називають різьбові деталі, за допомогою яких виконують різні різьбові з'єднання. Під гайки при з'єднанні деталей підкладають шайби, а для виключення самовідгвинчування кріпильних деталей використовують шплінти. На кресленнях кріпильні різьбові деталі зображують так, щоб їхня вісь була розташована горизонтально (рисунок 13).



У таблицях 6, 7 та 8 надано дані, які необхідні для визначення розмірів кріпильних деталей. Форму та розміри, які залежать від зовнішнього діаметра різьби, кріпильних деталей встановлюють відповідно до ГОСТів (таблиці А.1 — А.6).

Довжину болта  $l$  розраховують за формулою

$$l = a + b + S_{ш} + H_2 + \kappa,$$

де  $a, b$  – товщина деталей, які з'єднують (таблиця 6), мм;

$S_{ш}$  – товщина шайби (таблиця А.4), мм;

$H_2$  – висота гайки (таблиця А.3), мм;

$\kappa$  – вихід кінця болта за гайку, який дорівнює 3 крокам різьби.

Отримане значення довжини болта округляють до найближчого стандартного значення (таблиця А.1).

Довжину гвинта  $l$  розраховують за формулою

$$l = a + l_1,$$

де  $a$  – товщина деталі, яку скріплюють (таблиця 7), мм;

$l_1$  – довжина загвинчуваного кінця гвинта, мм.

Довжина загвинчуваного кінця гвинта залежить від в'язкості матеріалу деталі, у який загвинчується гвинт:

$$l_1 = d \text{ для сталі;}$$

$$l_1 = (1,25 \div 1,6)d \text{ для чавуну;}$$

$$l_1 = (2 \div 2,5)d \text{ для легких сплавів,}$$

де  $d$  – діаметр різьби гвинта (таблиця 7).

Отримане значення довжини гвинта округляють до найближчого стандартного значення довжини гвинта (таблиця А.2).

Довжину шпильки (гайковий кінець)  $l$  розраховують за формулою

$$l = a + S_{ш} + H_2 + \kappa,$$

де  $a$  – товщина деталі, яку з'єднують (таблиця 8), мм;

$S_{ш}$  – товщина шайби (таблиця А.4), мм;

$H_2$  – висота гайки (таблиця А.3), мм;

$k$  – вихід кінця болта за гайку, який дорівнює 3 крокам різьби.

Отримане значення довжини шпильки округляють до найближчого стандартного значення довжини шпильки (таблиця А.6).

3 Над кожною деталлю вказати її позначення (рисунок 13) згідно зі структурою умовних позначень різьбових виробів (рисунок 18).

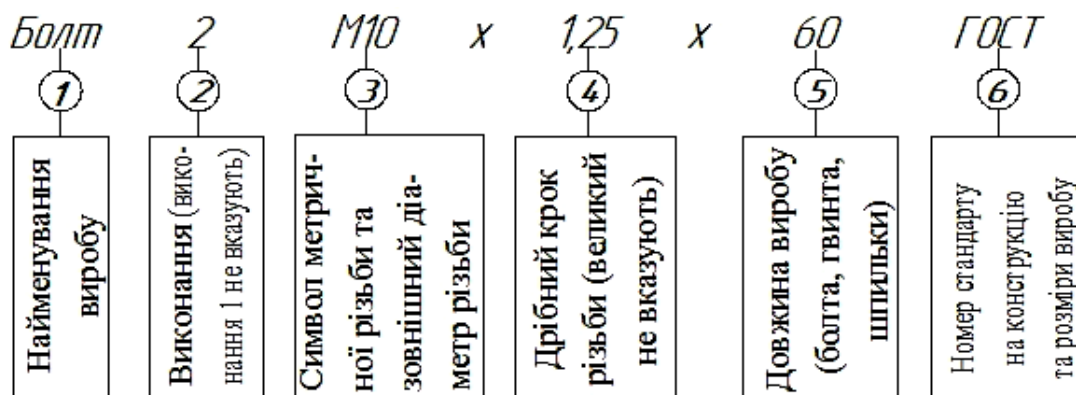


Рисунок 18

4 Накреслити два види конструктивного зображення посадочного гнізда (рисунок 13).

Діаметр свердленого гнізда дорівнює діаметру свердла, який дорівнює внутрішньому діаметру різьби  $d_1=0,85d$ .

Глибину свердленого отвору визначають за формулою

$$l_2 = b_1 + (2 \div 3)P + l_4,$$

де  $b_1$  – довжина загвинчуваного кінця шпильки, яку беруть з таблиці А.6 залежно від ГОСТу на шпильку;

$P$  – крок різьби, мм;

$l_4$  – недоріз (таблиця А.7).

5 Накреслити два види спрощеного болтового, гвинтового або шпилькового з'єднань (рисунок 13).

Розміри спрощених зображень визначають за співвідношеннями в залежності від зовнішнього діаметра різьби (рисунки 19 — 21) згідно з ГОСТом 2.315-68\*. На болтовому з'єднанні проставляють діаметр різьби, товщини деталей, які скріплюють (рисунок 13), а на шпильковому та гвинтовому з'єднаннях – діаметр різьби, товщину деталі, яку скріплюють (рисунки 20 і 21).

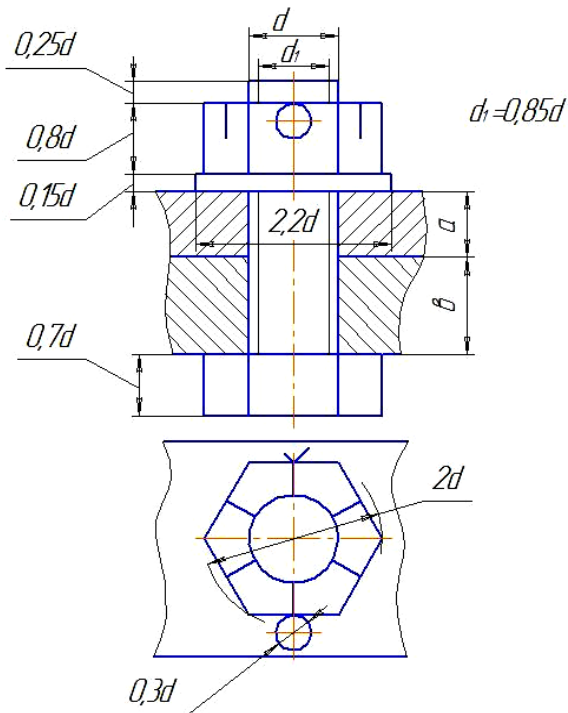


Рисунок 19 – Болтове з'єднання

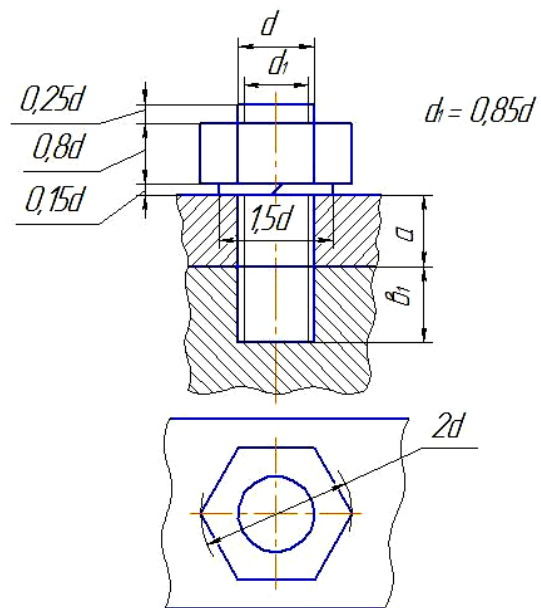


Рисунок 20 – Шпилькове з'єднання

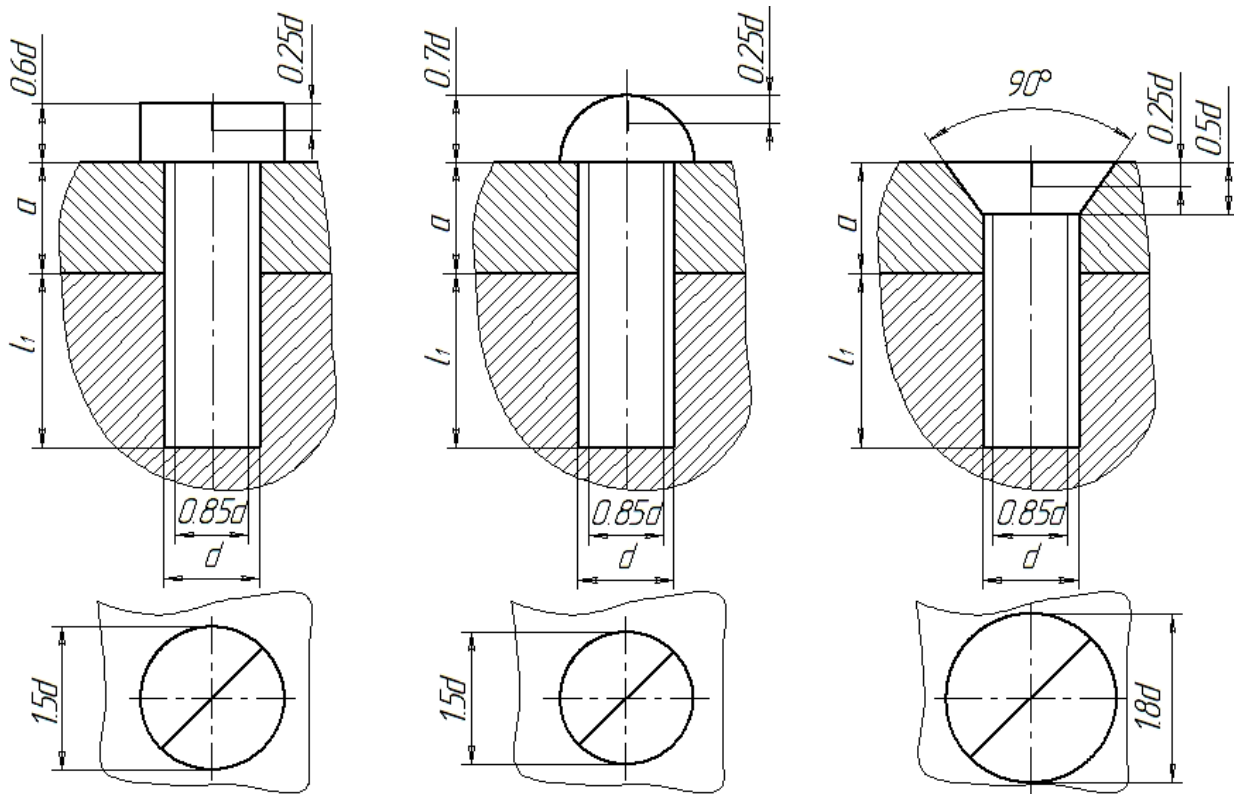


Рисунок 21 – Гвинтові з'єднання

**КРЕСЛЕННЯ «З'ЄДНАННЯ НЕРОЗНІМНІ ЗВАРНІ».  
ВИХІДНІ ДАНІ**

Побудувати креслення нерознімного зварного з'єднання виконаного ручним електродуговим зварюванням (ГОСТ 5264-80). Варіанти подано в таблиці 9.

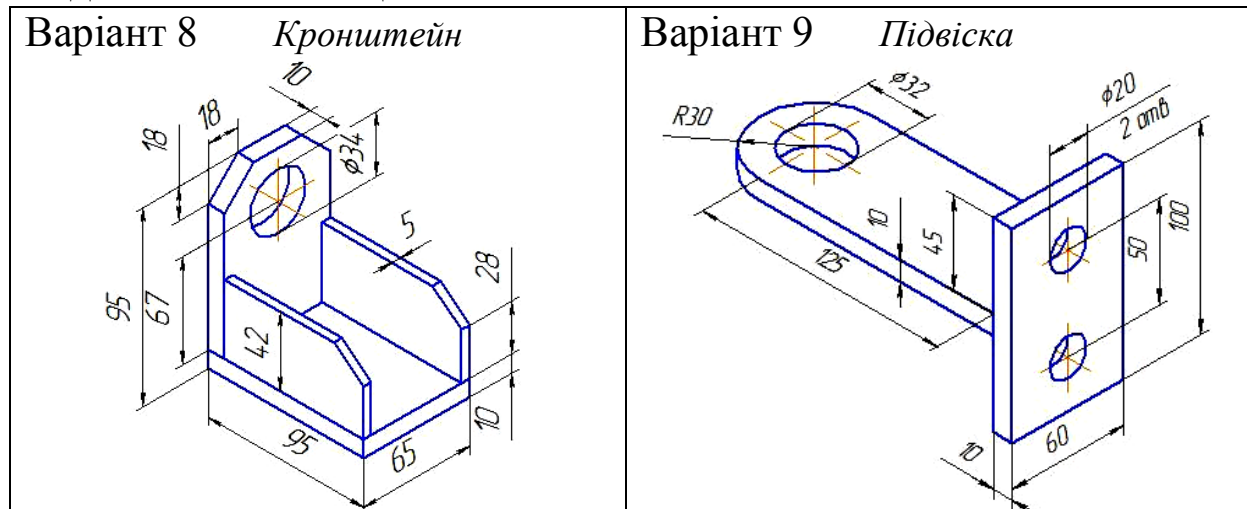
Таблиця 9

<p>Варіант 0 <i>Стійка</i></p>	<p>Варіант 1 <i>Стійка</i></p>
--------------------------------	--------------------------------

Продовження таблиці 9

<p><b>Варіант 2</b> Корпус</p>	<p><b>Варіант 3</b> Кронштейн</p> <p>отвір наскрізний</p>
<p><b>Варіант 4</b> Кронштейн</p> <p>Отвори наскрізні</p>	<p><b>Варіант 5</b> Плита</p>
<p><b>Варіант 6</b> Стійка</p>	<p><b>Варіант 7</b> Опора</p>

## Родовження таблиці 9



### Вимоги до виконання креслення

Креслення виконують на форматі А4 або А3. Масштаб складального креслення зварного з'єднання вибрати самостійно. Приклад виконання формату подано на рисунку 22.

### Послідовність виконання завдання

**1** Вивчити рекомендовану літературу до теми «Нерознімні зварні з'єднання» та ГОСТ 2.312-72. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений, ГОСТ 5264-80.

*Зварюванням* називають процес отримання нерознімного з'єднання деталей шляхом їхнього місцевого плавлення або деформації, за рахунок чого встановлюються зв'язки між атомами деталей, які скріплюють.

Способи зварювання можна поділити на два види: зварювання плавленням і зварювання тиском. За способом виконання технологічного процесу розрізняють ручне, напівавтоматичне та автоматичне зварювання.

**2** За аксонометричною проекцією зварного з'єднання (таблиця 9) накреслити робоче креслення (рисунок 22).

Головний вид і кількість видів зварного з'єднання вибрати самостійно.

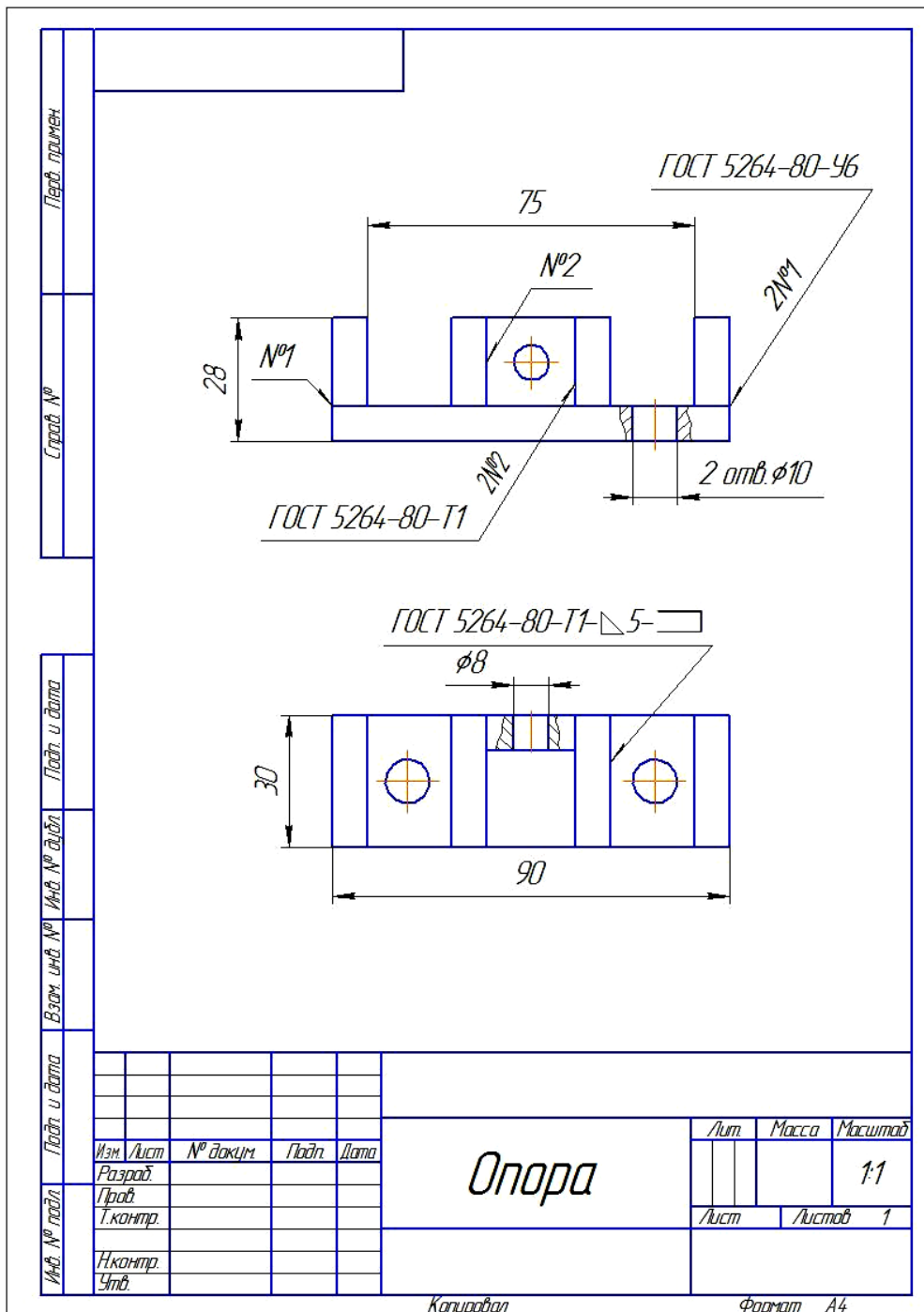
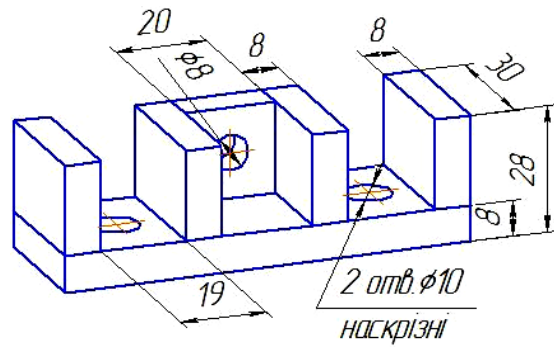


Рисунок 22

### 3 Визначити види зварних швів.

Залежно від розташування зварюваних деталей їхнє з'єднання поділяють на чотири види: стикові, які на кресленні позначаються С (рисунок 23), таврові – Т (рисунок 24), кутові – У (рисунок 25), внапусток – Н (рисунок 26).

На кресленнях до буквеного позначення додається цифрове (наприклад Т1 на рисунку 22), що характеризує розташування шва та підготовку кромки деталей і яке вибирають залежно від товщини зварюваних деталей і технологічних вимог з таблиці Б.1.

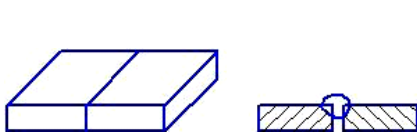


Рисунок 23

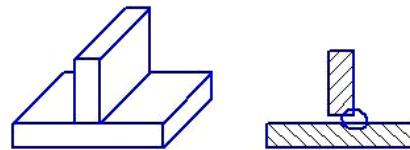


Рисунок 24

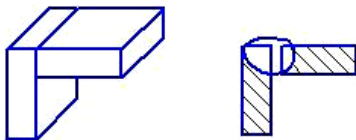


Рисунок 25

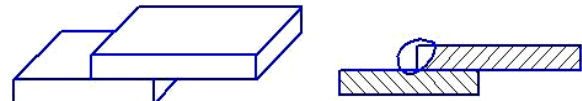


Рисунок 26

Зварні шви за розташуванням поділяють на однобічні або двобічні. За протяжністю поділяють на неперервні, переривчасті з ланцюговим або шаховим розташуванням зварних ділянок, точкові шви контактного зварювання.

Кромки деталей перед зварюванням обробляють, надаючи їм форму, яка залежить від технології, виду зварювання і товщини деталей. Обробка кромки буває без скосу, зі скосом однієї кромки, з двома скосами однієї кромки, з двома скосами двох кромки, з відбортовкою двох кромки. Скоси бувають симетричними, асиметричними, прямолінійними або криволінійними. Між кромками деталей, що зварюють, роблять зазор розміром до 5 мм, який на кресленні не показують.

**4** Нанести умовні позначення зварних швів за ГОСТом 2.312-72.

Згідно з ГОСТом 2.312-72 видимі зварні шви зображують основною суцільною лінією, невидимі – штриховою. Від зображення шва проводять лінію-виноску з полицею (рисунок 22). На початку лінії-виноски наносять однобічну



стрілку. За ГОСТом 2.312-72, якщо зварний шов видимий, над полицею лінії-виноски наносять його умовне позначення (рисунок 27), а якщо невидимий – під полицею.

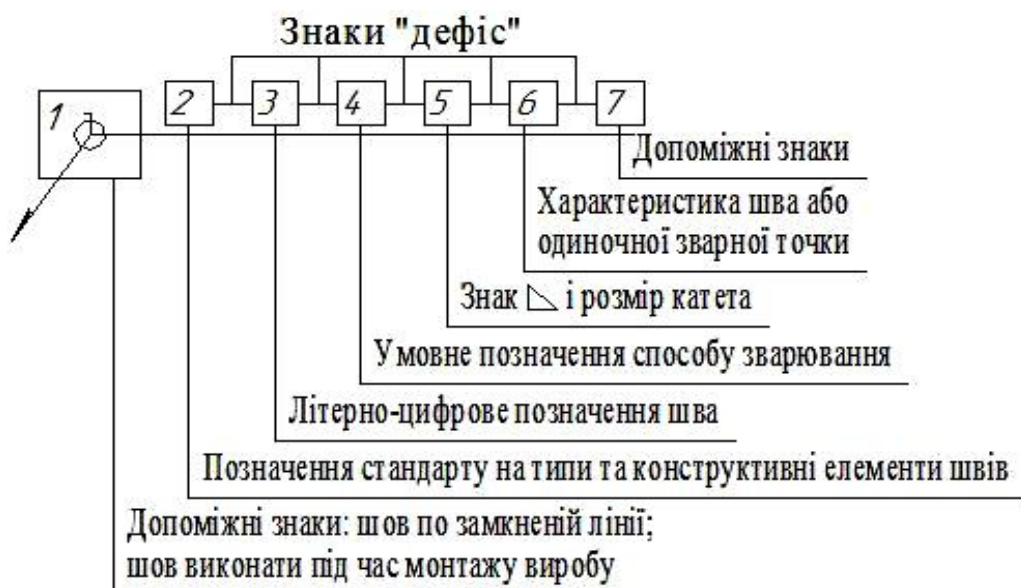


Рисунок 27

Якщо у зварному з'єднанні є шви одного виду та поперечного перерізу, і до них висувають одні й ті самі технічні вимоги, то їхнє умовне позначення наносять тільки від одного шва. На похилій частині лінії-виноски вказують кількість швів і номер, який присвоюють даній групі швів. Від зображення інших швів проводять лінію-виноску, на полиці якої вказують тільки номер шва (рисунок 22).

Таблиця 10 — Допоміжні знаки

Допоміжний знак	Значення допоміжного знака
	Підсилення шва зняти
	Напливи та нерівності шва обробити
	Шов виконати під час монтажу виробу
	Шов переривчастий або точковий
	Шов переривчастий або точковий з шаховим розташуванням
	Шов по замкненій лінії
	Шов по незамкненій лінії

5 Нанести габаритні, встановлювальні, приєднувальні та інші розміри, які необхідні для зварювання деталей (рисунок 22).

6 Заповнити основний напис.

## **КРЕСЛЕННЯ «ЕСКІЗ ДЕТАЛІ». ВИХІДНІ ДАНІ**

Необхідно виконати ескіз деталі. Варіанти подано в таблиці 11.

### **Вимоги до виконання креслення**

Ескізи деталей виконують на папері у клітинку (аркуші зошита) формату А4 або А3. Лінії сітки полегшують побудову зображень. Приклад виконання формату подано на рисунку 28.

#### **Послідовність виконання завдання**

1 Вивчити рекомендовану літературу до теми «Ескізування деталей» і ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов, ГОСТ 2.101-68. Виды изделий, 2.307-68. Основные правила нанесения размеров, ГОСТ 2.789-73\*, ГОСТ 2.309-73\*. Обозначения шероховатости поверхности.

*Ескізом* називають конструкторський документ, при виконанні якого не використовують креслярські інструменти й не дотримуються масштабу. Оформлення та виконання ескізів, як і робочих креслень, має відповідати ГОСТу 2.301-68. Формати і ГОСТу 2.104-68. Основная надпись.

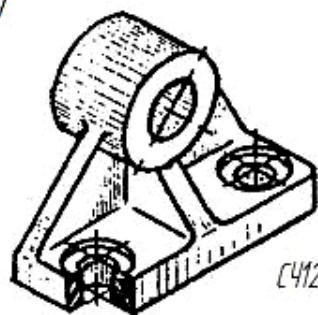
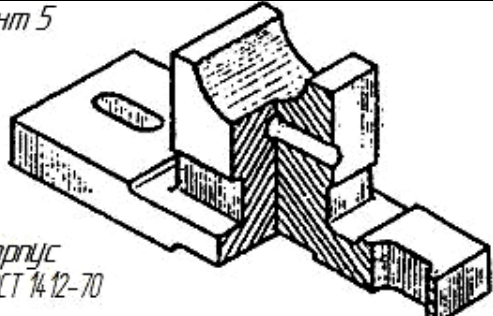
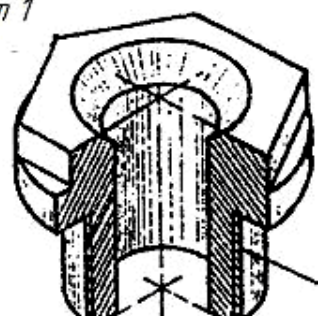
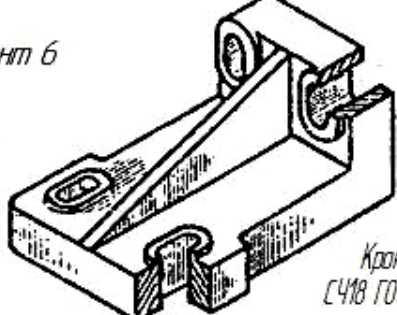
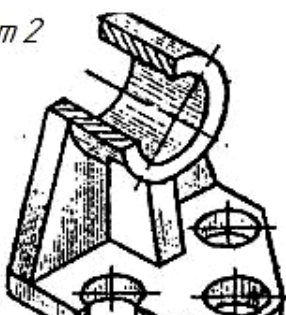
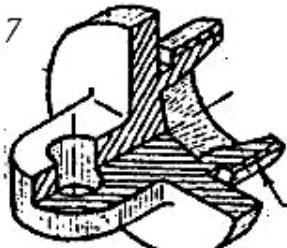
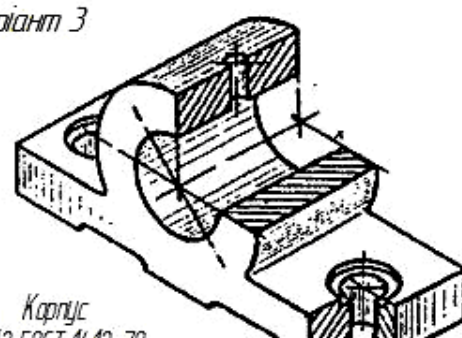
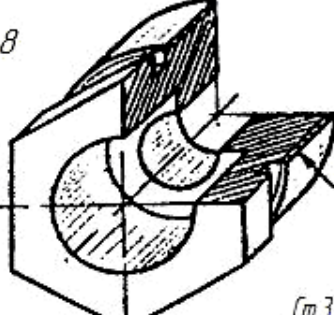
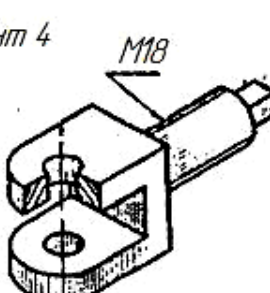
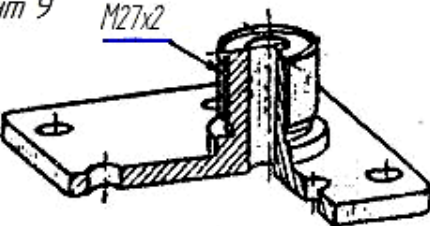
*Деталлю* називають виріб, який виготовлено з однорідного за найменуванням і маркою матеріалу без використання складальних операцій.

2 Встановити найменування деталі та визначити, які поверхні її утворюють і з якого матеріалу виготовлено.

3 Визначити головний вид деталі та необхідну кількість зображень.

Головний вид повинен давати найбільш повну інформацію про форму та розміри деталі. При розташуванні головного виду слід враховувати положення деталі в процесі її виготовлення або в складальній одиниці.

Таблиця 11

<p>Варіант 0</p>  <p>Стійка СЧ12 ГОСТ 14.12-70</p>	<p>Варіант 5</p>  <p>Корпус СЧ12 ГОСТ 14.12-70</p>
<p>Варіант 1</p>  <p>G 1 1/4 Штуцер СЧ12 ГОСТ 14.12-70</p>	<p>Варіант 6</p>  <p>Кронштейн СЧ18 ГОСТ 14.12-70</p>
<p>Варіант 2</p>  <p>Кронштейн СЧ12 ГОСТ 14.12-70</p>	<p>Варіант 7</p>  <p>M4x15 Гайка СЧ12 ГОСТ 14.12-70</p>
<p>Варіант 3</p>  <p>Корпус СЧ12 ГОСТ 14.12-70</p>	<p>Варіант 8</p>  <p>G 2 1/2 Штуцер Ст.3 ГОСТ 380-70</p>
<p>Варіант 4</p>  <p>M18 Вилка Ст.3 ГОСТ 380-70</p>	<p>Варіант 9</p>  <p>M27x2 Кришка СЧ12 ГОСТ 14.12-70</p>

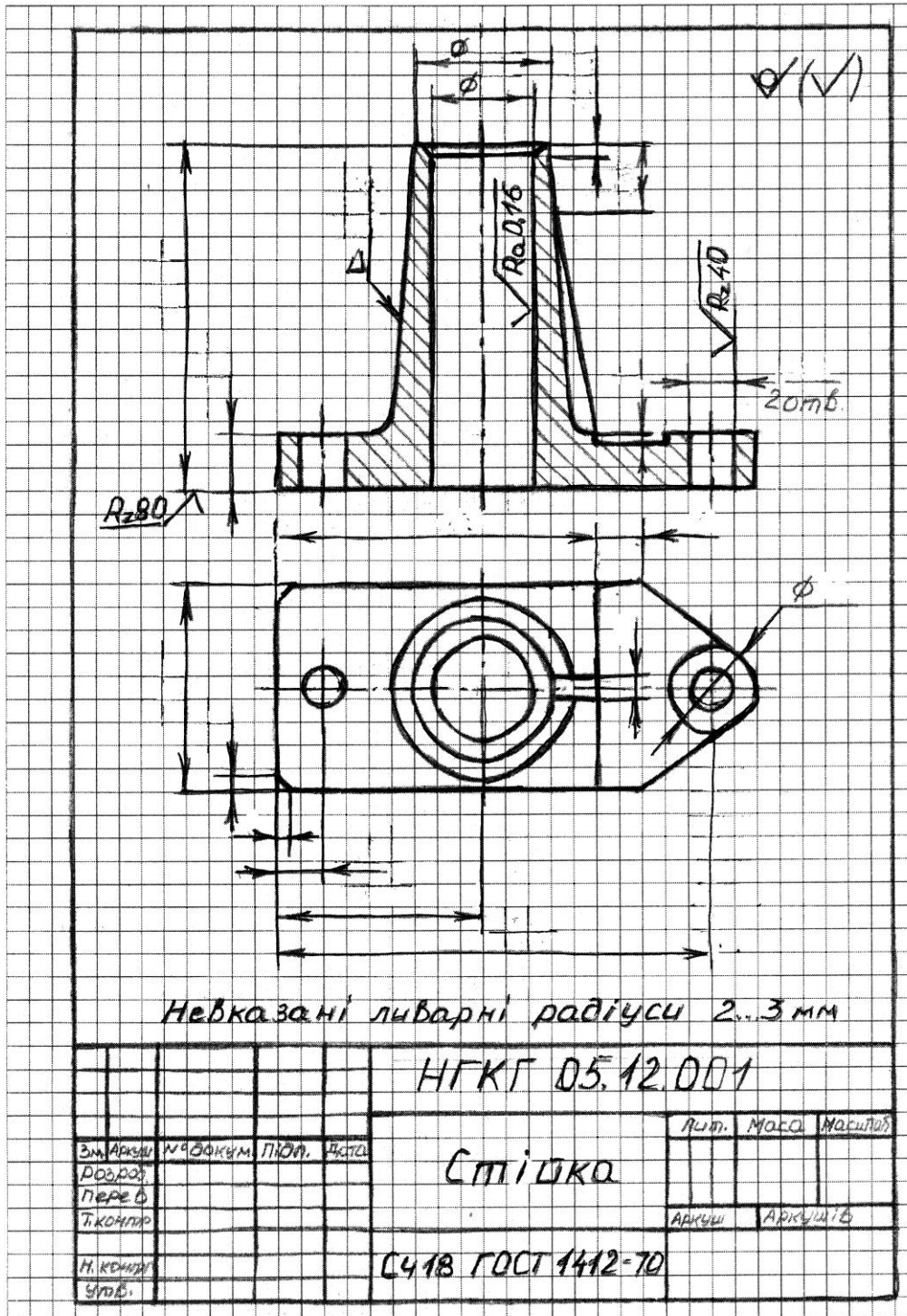
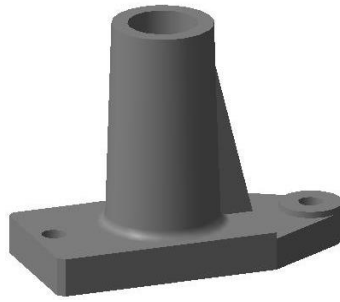


Рисунок 28

Деталі, які складаються з поверхонь обертання (вали, осі тощо), обробляють на токарних або подібних до них верстатах. У процесі обробки вісь симетрії таких деталей розташовують горизонтально, тому і на кресленні вісь симетрії головного виду деталі розташовують так само горизонтально.

Деталі, які виготовлено литтям (корпуси, фланці, кришки й т. д.), на головному виді розташовують так, як вони розташовані в складальній одиниці.

Кількість зображень має бути мінімальною, але такою, що відображує форму всіх елементів деталі та дозволяє нанести всі необхідні розміри.

**4** Вибрати формат ескізу.

**5** Нанести розмірні лінії без розмірних написів. Позначити різьби.

**6** Нанести шорсткість поверхні.

**7** Заповнити основний напис.

## **КРЕСЛЕННЯ «ЗУБЧАСТЕ КОЛЕСО». ВИХІДНІ ДАНІ**

Необхідно виконати робоче креслення зубчастого колеса. Варіанти подано в таблиці 12.

### **Вимоги до виконання креслення**

Робоче креслення зубчастого колеса виконують на форматі А4 або А3. Приклад виконання формату подано на рисунку 29.

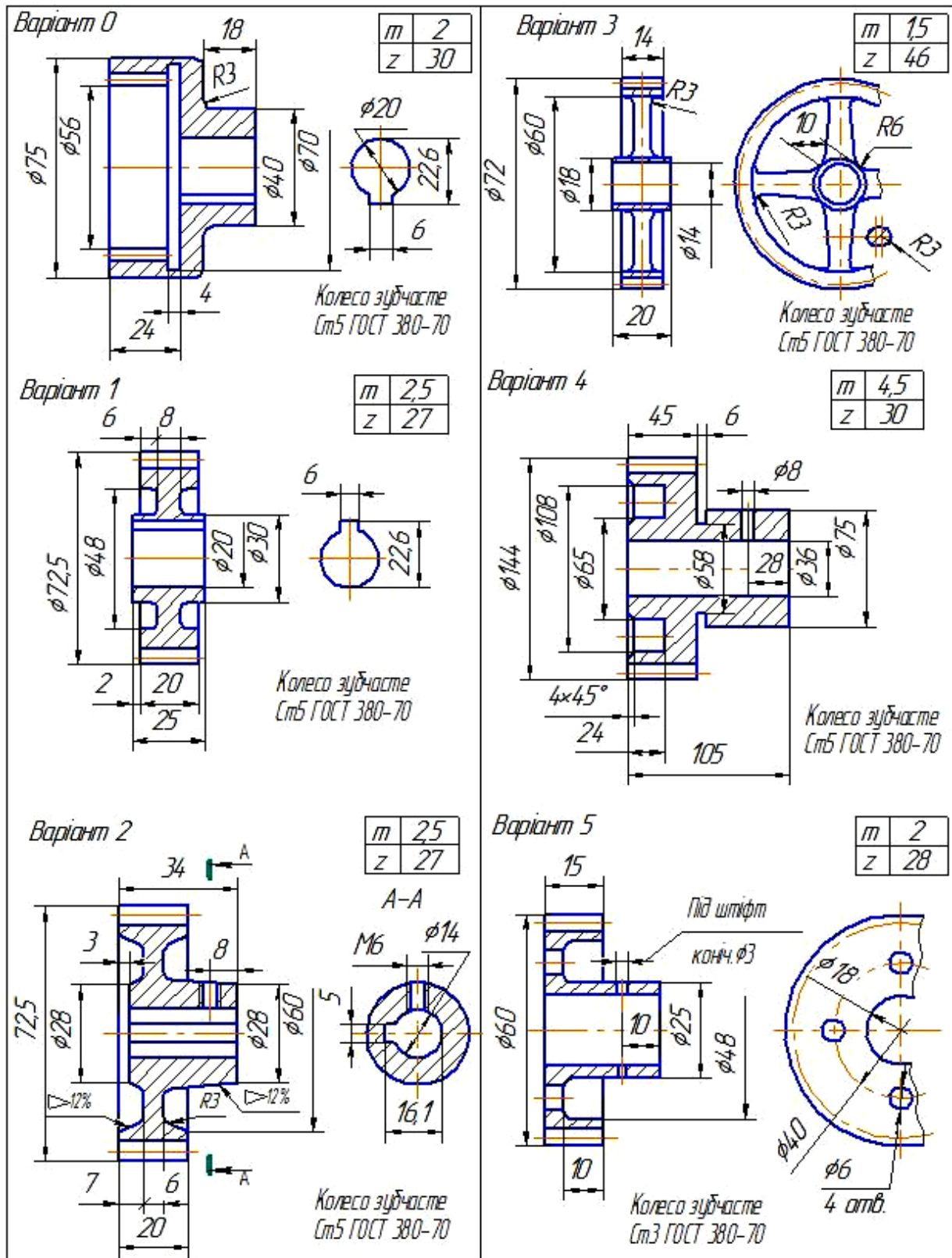
#### **Послідовність виконання завдання**

**1** Вивчити рекомендовану літературу до теми «Зубчасте колесо» та ГОСТи 2.402(403÷405)-75; 2.406-76.

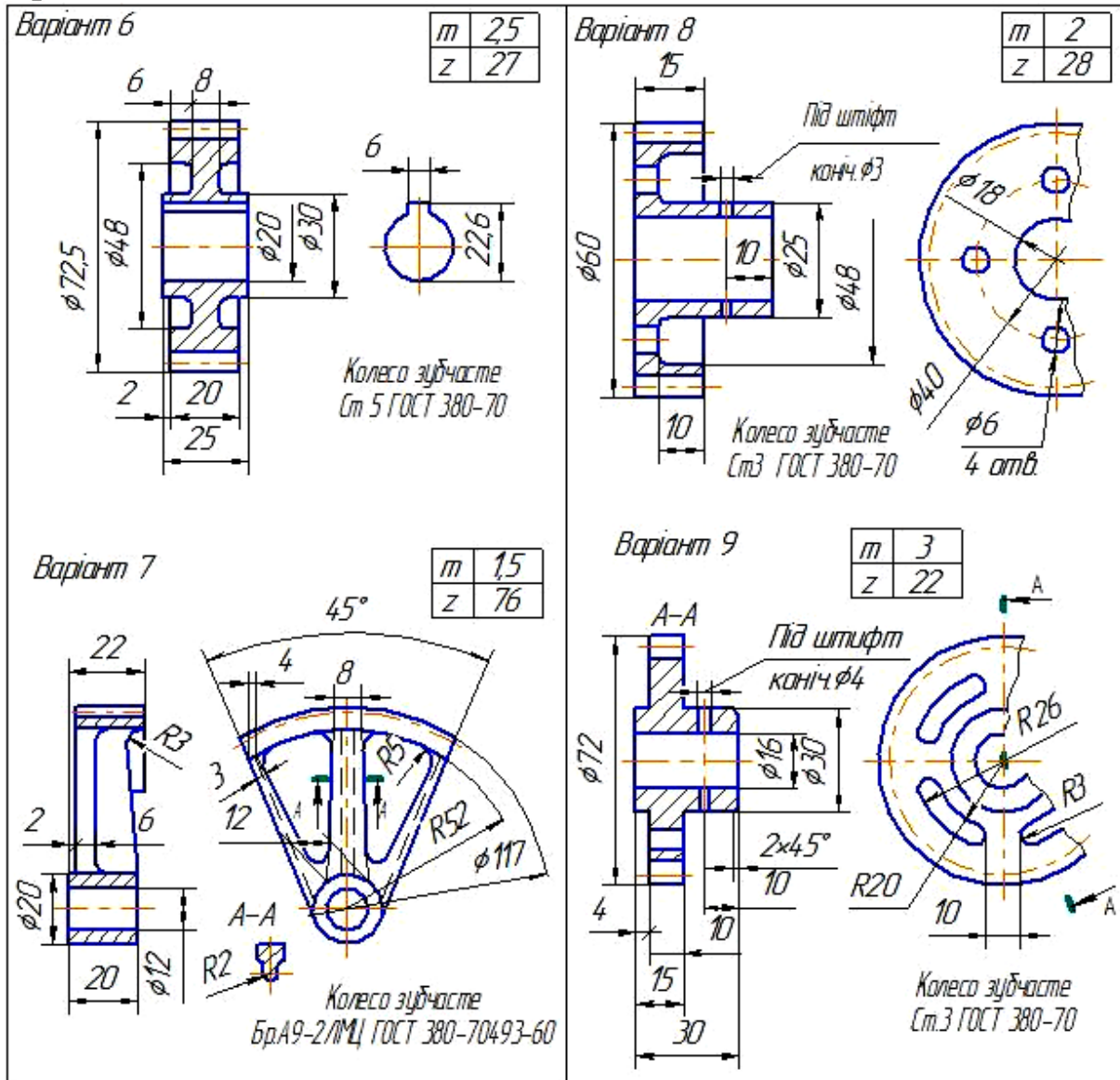
*Зубчасті колеса* – це деталі, які використовують для передачі обертального руху з одного вала на інший.

Усі зубчасті колеса мають однотипні елементи і параметри, визначення та позначення яких подано в ГОСТах 16530-70 і 16531-70.

Таблиця 12



Продовження таблиці 12



Основними елементами зубчастого колеса є зуби (рисунок 30). Зуби – виступи, які служать для передачі руху за рахунок взаємодії з відповідними виступами іншого колеса. Зуби розташовані на ободі й разом з ним складають зубчастий вінець, який через диск або спиці з'єднано з маточиною (рисунок 30).

Основними геометричними параметрами для визначення розмірів і конструкції зубчастого колеса є ділильне коло, крок зачеплення та ділильний модуль.

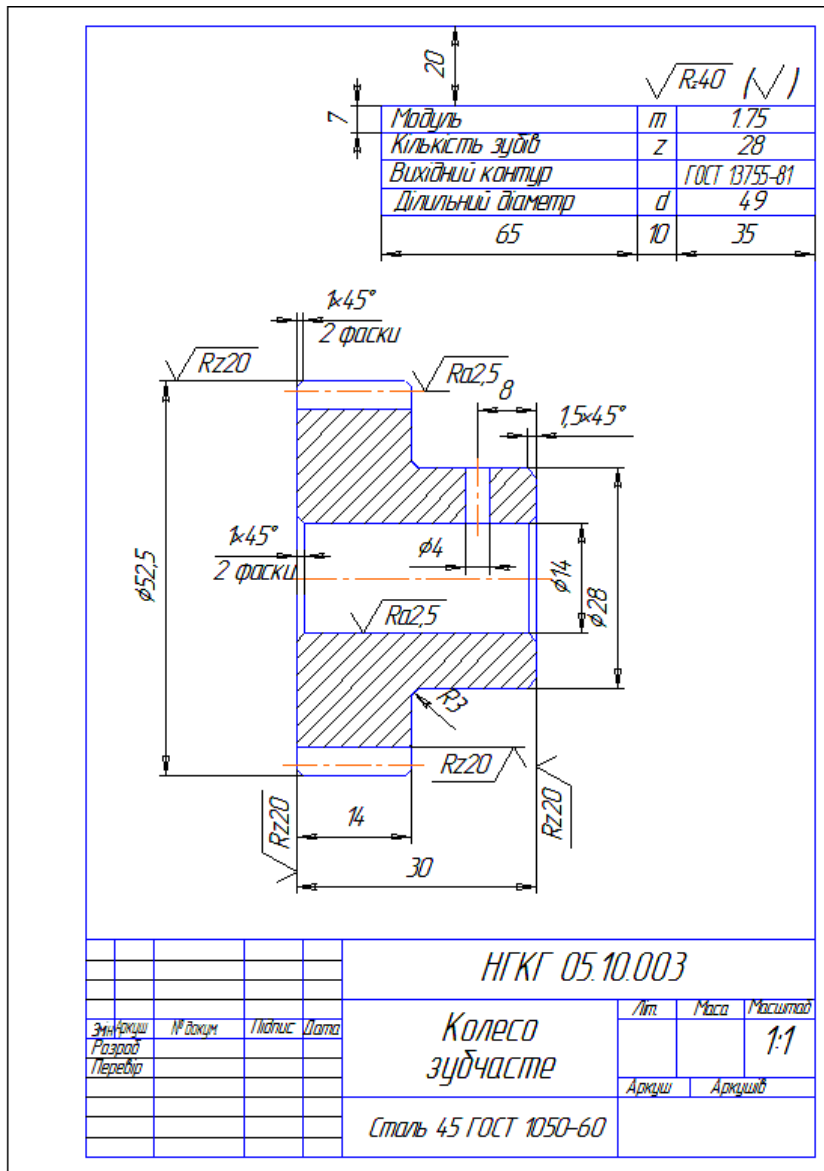


Рисунок 29

Ділильне коло  $d$  – коло з центром на осі зубчастого колеса, яке ділить зуб колеса на дві частини – головку та ніжку (рисунок 31).

Головка зуба  $h_a$  – частина зуба, розташована між ділильним колом і колом вершин (рисунок 31).



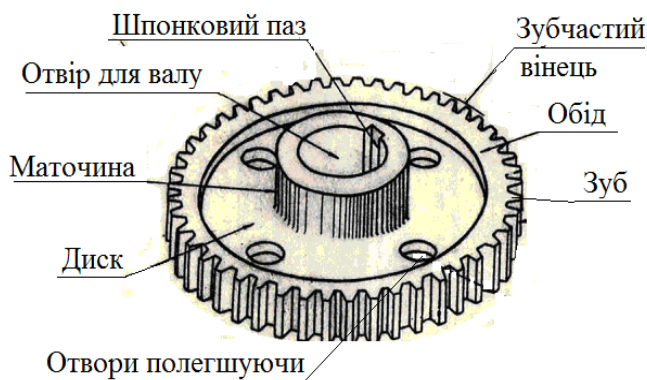


Рисунок 30

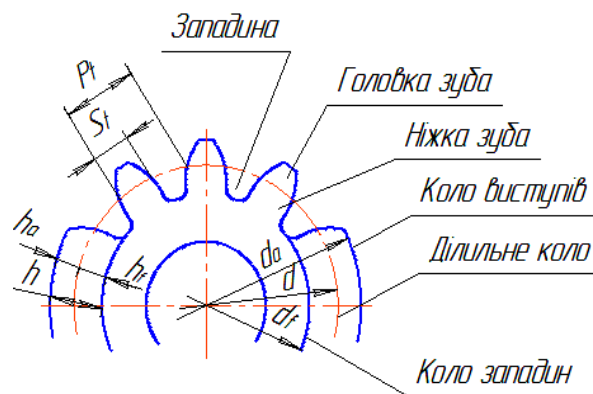


Рисунок 31

*Ніжка зуба  $h_f$*  – частина зуба, розташована між ділильним колом і колом западин (рисунок 31).

*Коло вершин  $d_a$*  – коло з центром на осі зубчастого колеса, яке проходить по виступах зубів, тобто обмежує вершини головок зубів (рисунок 31).

*Коло западин  $d_f$*  – коло з центром на осі зубчастого колеса, яке проходить по обрисах западин, тобто обмежує западини зубів (рисунок 31).

*Крок зачеплення  $P_t$*  – це відстань між однойменними профілями сусідніх зубів по дузі ділильного кола (рисунок 31).

*Модуль* називають лінійну величину, у  $\pi$  разів меншу від крока  $P_t$ , тобто

$$m_t = \frac{P_t}{\pi}.$$

Модуль має і більш зручне та просте визначення, яким користуються на виробництві:

$$m_t = \frac{d}{z},$$

де  $z$  – кількість зубів колеса.

Таким чином, модуль вказує, яка довжина діаметра ділильного кола припадає на один зуб колеса. Модуль є основною величиною при визначенні розмірів зубів колеса.

ГОСТ 9563-60 встановлює стандартні величини модулів, які використовують при виготовленні зубчастих коліс.

**2** Вибрати формат креслення.

**3** Накреслити фронтальний розріз зубчастого колеса, якщо в маточині колеса є циліндричний отвір для вала (рисунок 29). Якщо зубчасте колесо кріпиться на валу за допомогою шпонки або шліців, то на виді зліва зображують тільки контур отвору зі шпонковим пазом за ГОСТом 23360-78 або умовно зображують за ГОСТом 2.409-68 отвір зі шліцами. Вид зліва показують, якщо необхідно показати розташування шпонкового паза відносно інших елементів зубчастого колеса, наприклад, отвори полегшувальні.

На головному виді зубчасте колесо розташовують так, щоб його вісь була паралельна основному напису. На фронтальному розрізі зуби показують незаштрихованими. Коло виступів зубів показують суцільною основною лінією, ділильне коло – штрихпунктирною тонкою, коло западин показують тільки на циліндричних зубчастих колесах – суцільною тонкою лінією (рисунок 29).

**4** Заповнити таблицю параметрів.

Таблиця параметрів складається з трьох частин: перша частина – основні данні; друга частина – дані для контролю; третя частина – довідкові матеріали. На навчальних кресленнях заповнюють першу частину таблиці (рисунок 29). Таблицю розташовують у правому верхньому куті на відстані 20 мм від верхньої лінії рамки (рисунок 29).

**4** Згідно з ГОСТом 2.403-75 на кресленні зубчастого колеса наносять такі розміри: діаметр вершин зубів  $d_a$ ; ширину зубчастого вінця  $b$ ; розміри фасок або радіуси округлених на торцевих кромках циліндра вершин; шорсткість поверхонь. Наносять розміри, які характеризують конструктивні елементи обода, маточини, диска колеса, отворів зі шпонковим пазом, шліцами (рисунки 29).

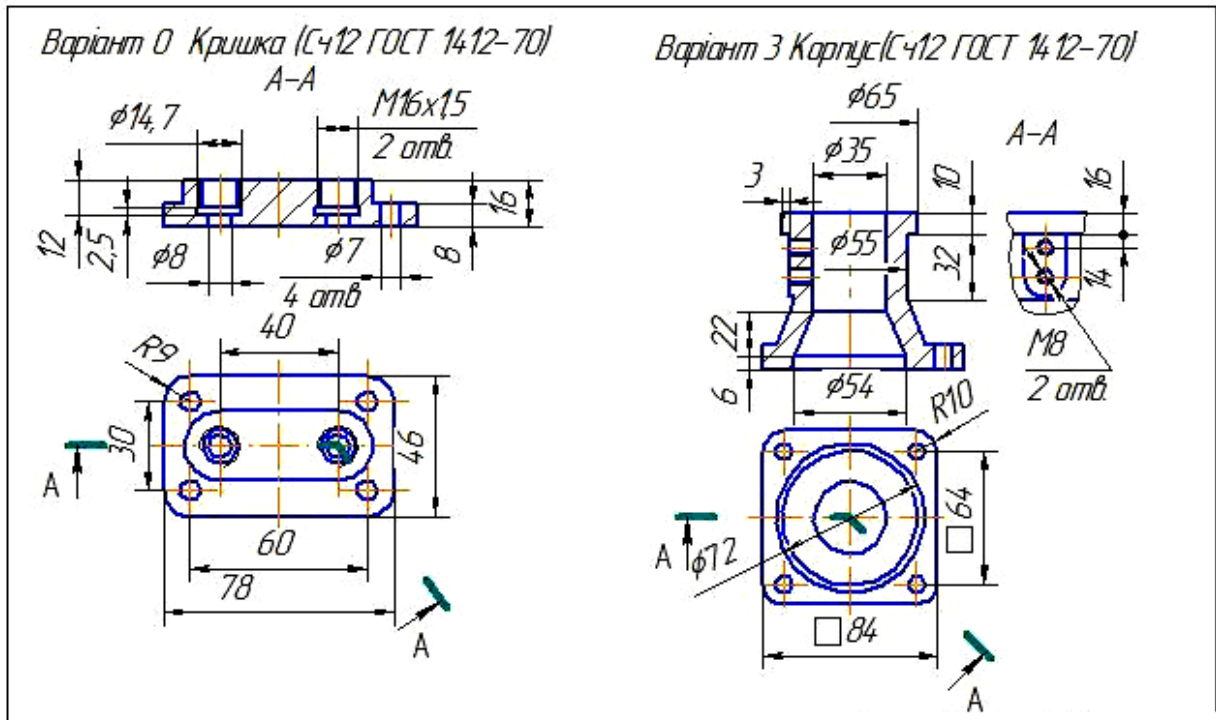
**5** Нанести шорсткість поверхні.

**6** Заповнити основний напис.

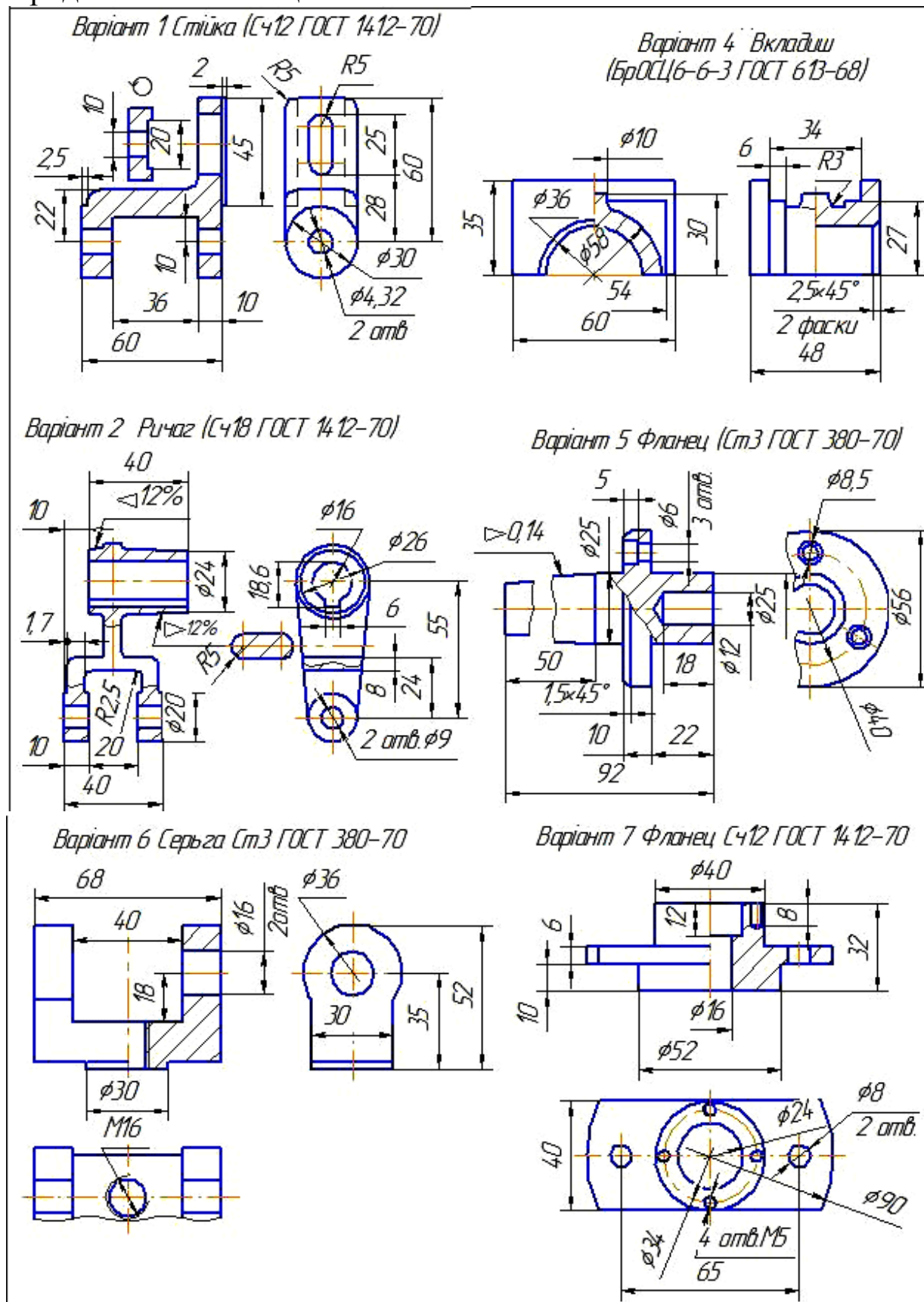
## КРЕСЛЕННЯ «РОБОЧЕ КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛІ». ВИХІДНІ ДАНІ

Необхідно зробити ескіз деталі. Варіанти надано в таблиці 13. Креслення виконують на форматі А3. Приклад виконання подано на рисунку 32.

Таблиця 13



Продовження таблиці 13



Продовження таблиці 13

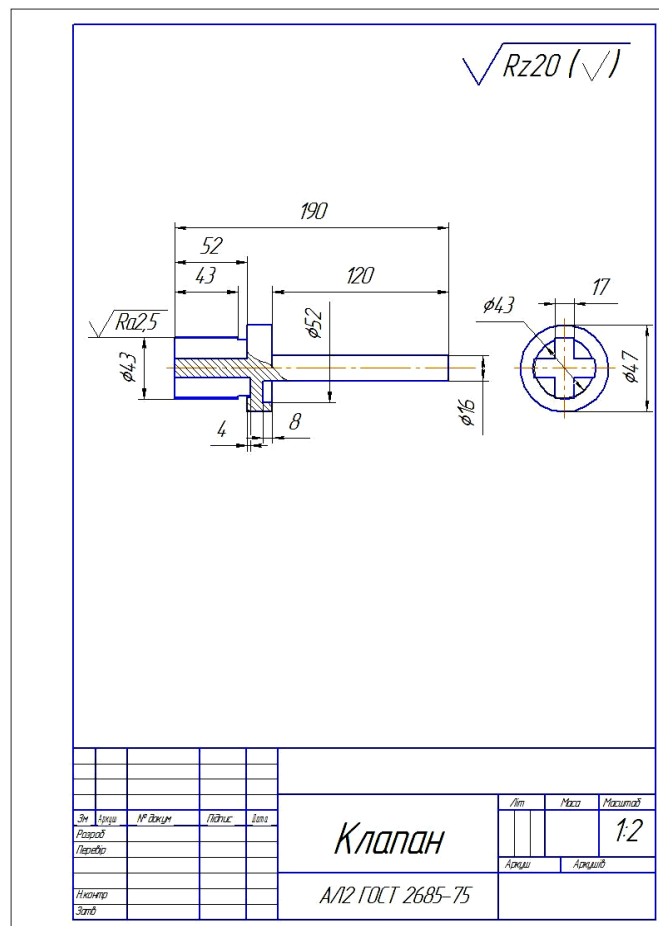
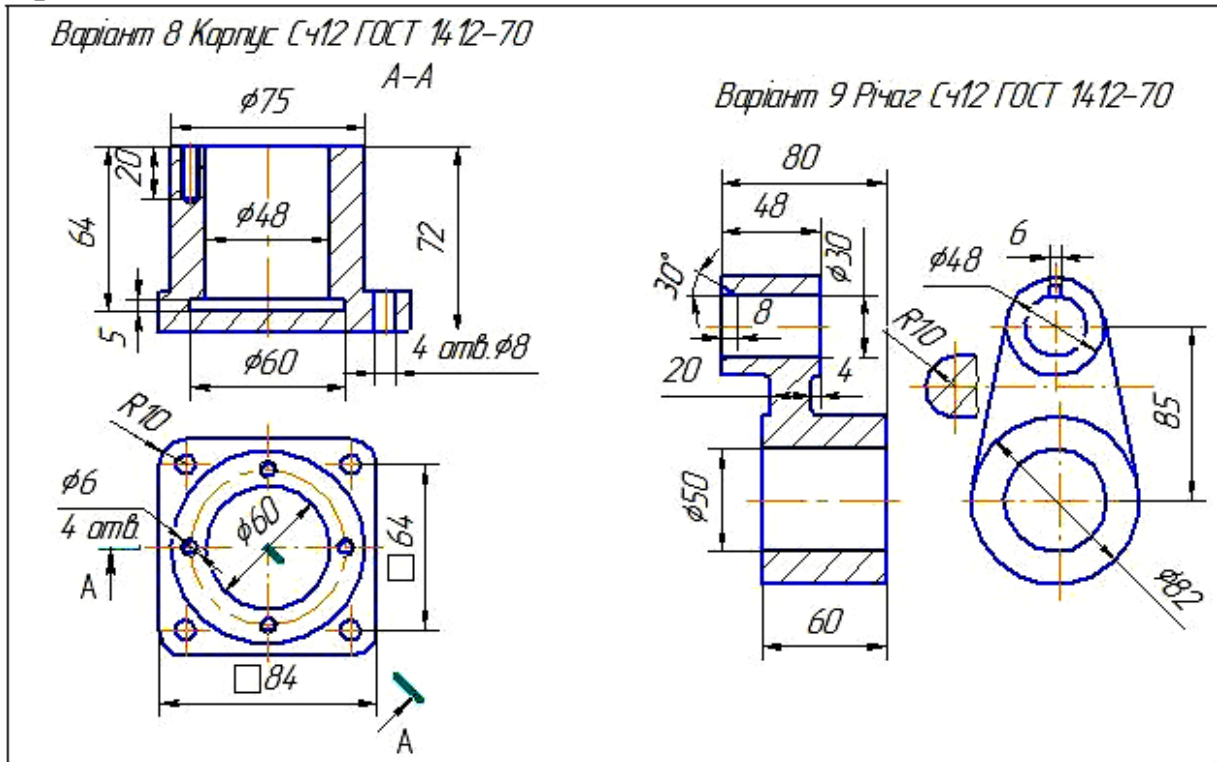


Рисунок 32

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Михайленко В. Є., Найдиш В. М., Підкоритов А. М., Скидан І. А. Інженерна та комп'ютерна графіка : навч. посіб. Вид. 3-тє, перероб. і доп. Київ : Слово, 2011. 352 с.

2 Ванін В. В., Бліск А. В., Гнітецька Г. О. Оформлення конструкторської документації : навч. посіб. Вид. 2-ге, випр. Київ : Каравела, 2003. 160 с.

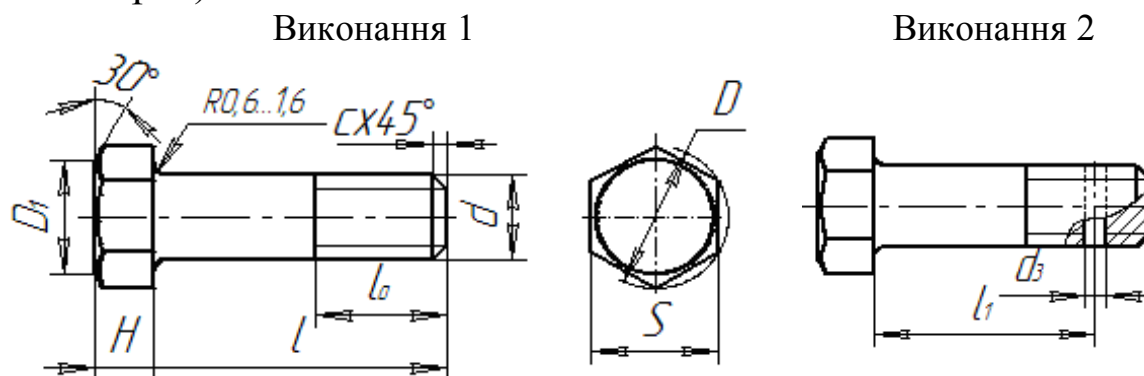
3 Михайленко В. Є., Ванін В. В., Ковальов С. М. Інженерна графіка : підруч. для студ. вищ. навч. закл. /за ред. В. Є. Михайленка. Львів : Новий Світ, 2002. 336 с.

4 Михайленко В. Є., Найдиш В. М., Підкоритов А. М., Скидан І. А. Інженерна та комп'ютерна графіка. URL : [http:vstup.sumdu.edu.ua/images/docs/prog\\_vstup\\_vuprob/itp.doc](http:vstup.sumdu.edu.ua/images/docs/prog_vstup_vuprob/itp.doc).

5 Воробйов О. М., Ізволєнська А. Є., Подима Г. С., Уставщиков В. Г. Електронний навчальний посібник з інженерної графіки для розширеного вивчення матеріалу і методики розв'язання найбільш актуальних задач підвищеної складності. URL : <http://ng-kg.kpi.ua/files/etextbook-eng-graphics.pdf>.

## ДОДАТОК А

**Таблиця А.1** – Болти з шестигранною головкою (розміри в міліметрах)



$$D_1 = (0,9 \dots 0,95)S$$

		ГОСТ 7796-70*		ГОСТ 7708-70*		ГОСТ 7798-70*		
		зі зменшеною головкою (нормальної точності)		зі зменшеною головкою (підвищеної точності)		(нормальної точності)		
Нормальний діаметр різьби $d$		16	18	14	20	14	16	20
Крок різьби $P$	великий	2	2,5	2	2	2	2,5	3
	дрібний	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2
Розмір «під ключ» $S$		22	24	19	27	21	24	30
Висота головки $H$		9	10	8	11	8,8	10,0	12,5
Діаметр описаного кола $D$ , не менше		23,9	26,2	21,1	30,1	22,8	26,5	33,3
Діаметр отвору в стрижні $d_3$		4,0	4,0	4,0	4,0	3,2	4,0	4,0
Відношення дов- жини болта $l$ до довжини нарізаної частини $l_0$ ( $l/l_0$ )		<u>18-40</u>	<u>20-45</u>	<u>16-38</u>	<u>25-50</u>	<u>16-38</u>	<u>18-40</u>	<u>25-50</u>
		х	х	х	х	х	х	х
		<u>45-150</u>	<u>55-150</u>	<u>40-180</u>	<u>55-150</u>	<u>40-150</u>	<u>45-150</u>	<u>55-150</u>
		38	46	54	46	34	38	46

## Продовження таблиці А.1

		ГОСТ 7805-70*(підвищеної точності)			
Нормальний діаметр різьби $d$		14	16	18	20
Крок різьби $P$	великий	2,0	2,0	2,5	2,5
	дрібний	1,5	1,5	1,5	1,5
Розмір «під ключ» $S$		21	24	27	30
Висота головки $H$		8,8	10,0	12,0	12,5
Діаметр описаного кола $D$ , не менше		23,4	26,8	30,1	33,5
Діаметр отвору в стрижні $d_3$		3,2	4,0	4,0	4,0
Відношення довжини болта $l$ до довжини нарізаної частини $l_0$ ( $l/l_0$ )		<u>16-38</u>	<u>18-40</u>	<u>20-45</u>	<u>25-50</u>
		х	х	х	х
		<u>40-150</u>	<u>45-150</u>	<u>50-150</u>	<u>55-150</u>
		34	38	42	46

*Ряд довжин болтів:*

35, (38), 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, (85), 90, (95), 100, (105), 110, (115), 120, (125), 130, 140, 150, 160, 170.

*Примітки:*

1 Болти з розмірами довжин, які взяті в дужки, застосовувати не рекомендується.

2 Знаком «х» відмічені болти з різьбою по всій довжині стрижня.

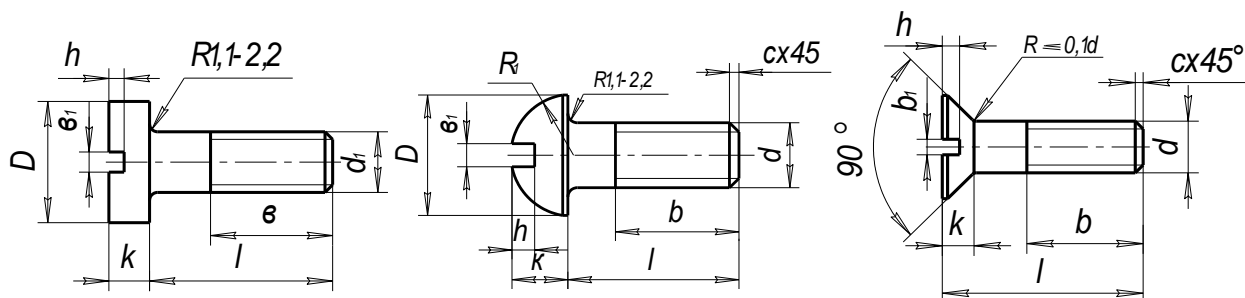


## Таблиця А.2 – Гвинти виконання 1 (розміри в міліметрах)

ГОСТ 1491-80\*

ГОСТ 17473-80\*

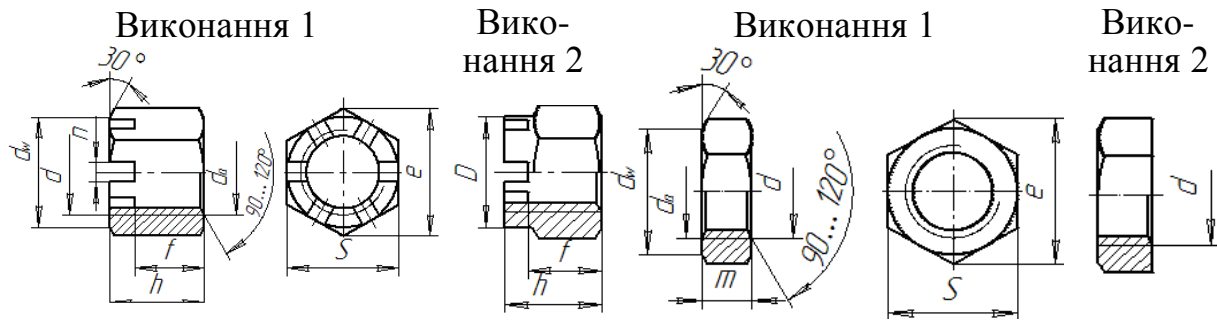
ГОСТ 17475-80\*



		ГОСТ 1491-80*		ГОСТ 17475-80*		ГОСТ 17473-80*	
Нормальний діаметр різьби $d$		8	10	8	10	8	10
Крок різьби $P$	великий	1,25	1,5	1,25	1,5	1,25	1,5
	дрібний	1	1,25	1	1,25	1	1,25
Діаметр головки $D$		13	16	14,5	18,0	13	16
Висота головки $k$ , не більше		5,0	6,0	4	5	5,6	7
Ширина шліца $b_1$		2	2,5	3	4	2	2,5
Глибина шліца $h$		2,5	3	2	2,5	3,5	4
Радіус сфери головки $R_1 \approx$						6,6	8,1
Довжини різьби $b$	подовжена	34	40	34	40	34	40
	нормальна	22	26	22	26	22	26

Ряд довжин гвинтів « $l$ »: 8, 9, 10, 11, 12, (13), 14, 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, (42), 45, (48), 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, (85), 90, (95), 100, 110, 120.

**Таблиця А.3**

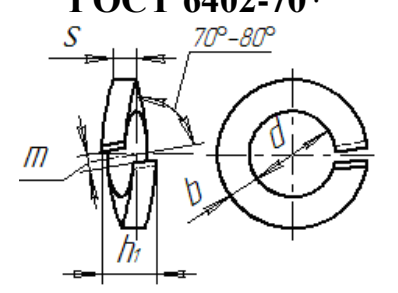
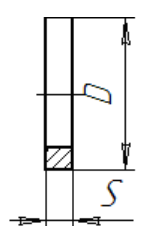
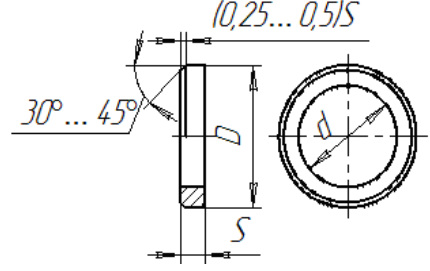


		ГОСТ 5918-70*			ГОСТ 5916-73*		
Нормальний діаметр різьби $d$		14	16	18	14	16	18
Крок різьби $P$	великий	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0	2,5
	дрібний	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Розмір «під ключ» $S$		21	24	27	21	24	27
Висота $h$		17,8	20,8	22,4	7	8	9
Діаметр описаного кола $e$ , не менше		22,8	26,2	29,6	22,8	26,2	29,6
$d_w$ , не менше		19,6	22,5	25,3	19,2		
Діаметр фаски $d_a$	не менше	14	16	18	14	16	18
	не більше	15,1	17,3	19,4	15,1	17,3	19,4
Кількість прорізів		6	6	6			
Ширина прорізів $n$		3,5	4,5	4,5			
Відстань від опорної поверхні до основи прорізу та коронки $f$		12,8	14,8	16,4			
Діаметр коронки $D$		19	22	25			
Розмір шплінта для гайок	Виконання 1	3,2x32	4x36	4x40			
	Виконання 2	3,2x25	4x32	4x36			


**Продовження таблиці А.3**

		ГОСТ 5915-70*		ГОСТ 5927-70*		ГОСТ 15525-70*	
Нормальний діаметр різьби $d$		16	20	20	18	20	
Крок різьби $P$	великий	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0	
	дрібний	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Розмір «під ключ» $S$		24	30	30	27	30	
Висота $h$ ( $m$ -ГОСТ 1552570)		14,8	18	18	27	30	
Діаметр описаного кола $e$ , не менше		26,2	33,0	33,5	22,8	26,2	
$d_w$ , не менше		19,2	27,7	28,2	24,8	27,7	
Діаметр фаски $d_a$	не менше	16	20	20	18	16	
	не більше	17,3	21,6	21,6	19,4	21,6	

**Таблиця А.4 – Шайби (розміри в міліметрах)**

ГОСТ 11371-78*				ГОСТ 6402-70*			
Виконання 1	Виконання 2						
				$m = 0,7s \text{ max}; h_1 = 2s$			
Діаметр стрижня кріпильної деталі	$d$	$D$	$S$	$D$	Легкі шайби (Л)		Нормальні шайби (Н)
					$s$	$b$	$s = b$
14	15	28	2,5	14,2	3,0	4,0	3,2
16	17	30	3,0	16,3	3,2	4,5	3,5
18	19	34	3,0	18,3	3,5	5,0	4,0
20	21	37	3,0	20	20,5	4,0	5,5

**Таблиця А.5 – Шплінт ГОСТ 397 – 79\* (розміри в міліметрах)**

 Розмір $l$ : 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 60	Умовний діаметр шплінта, який дорівнює діаметру отвору в стрижні	3,2	4,0
	$d$	2,9	3,7
	$D$	5,8	7,4
	$l_1 \approx$	6,4	8,0
	$l_2 \approx$	3,2	4,0
	$l$	12-60	16-70

**Таблиця А.6 – Шпильки різьбові (розміри в міліметрах)**

	$d = d_1$		18	20
	Крок різьби $P$	дрібний	2,5	2,5
		великий	1,5	1,5
	Відношення довжини шпильки до довжини різьби гайкового кінця $l/b_0$		<u>35-50</u>	<u>45-60</u>
		x	x	
		<u>55-120</u>	<u>65-120</u>	
		42	50	

ГОСТ 22032-76\*  $b_1 = d$ ; ГОСТ 22034-76\*  $b_1 = 1,25d$ ; ГОСТ 22038-76\*  $b_1 = 2d$

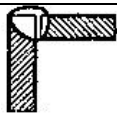
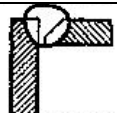
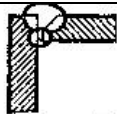



Стандартні значення довжин шпильок: 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, (85), 90, (95). Примітка — знаком  $x$  відмічено шпильки з довжиною різьби гайкового кінця  $b_0 = l - 0,5 d - 2P$ .

**Таблиця А.7 – Збіги, недорізи та фаски згідно з ГОСТом 10549-80\***

Внутрішня різьба				Зовнішня різьба			
							
Крок різьби	Збіг $l_3$	Недоріз $l_4$	Фаска $c$	Крок різьби	Збіг $l_3$	Недоріз $l_4$	Фаска $c$
1,0	1,8	3,8	1,0	1,0	0,7	2,0	1,0
1,25	2,2	3,8	1,6	1,25	0,9	2,5	1,6
1,5	2,7	4,5	1,6	1,5	1,0	2,5	1,6
1,75	3,2	5,2	1,6	1,75	1,2	2,5	1,6
2,0	3,7	6,0	2,0	2,0	1,4	3,0	2,0
2,5	4,7	7,5	2,5	2,5	1,6	4,0	2,5

## ДОДАТОК Б

**Типи зварних швів (ГОСТ 5264-80)**

Вид зварного з'днання	Умове позначення шва	Характер шва	Форма підготовки кромки	Форма поперечного перерізу	Товщина скріплюваних деталей	Розмір катета шва	Примітка
Кутове	У2	Однібічний	Без скосу кромки		1...6	3÷4	
	У6		Зі скосом однієї кромки		4...26		Катет не вказують
	У8	Двобічний	Зі скосом однієї кромки		12...60		Те саме
	У11		Зі скосом двох кромки		12...50		-''-
Таврове	Т1	Однібічний	Без скосу кромки		2...20	3÷8	
	Т2		Зі скосом однієї кромки		4...26		Катет не вказують