

**БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра нарисної геометрії та комп'ютерної графіки**

**ЕСКІЗ ДЕТАЛЕЙ**  
**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до виконання завдання**  
**з дисципліни**  
**«ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»**

**Харків – 2018**

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри нарисної геометрії та комп'ютерної графіки 18 квітня 2017 р., протокол № 9.

Методичні вказівки рекомендуються для студентів факультету УПП денної та заочної форми навчання.

Укладачі:

доц. В. В. Семенова-Куліш,  
асист. О.І. Сухарькова

Рецензент

доц. С. В. Воронін

ЕСКІЗ ДЕТАЛЕЙ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання завдання  
з дисципліни  
*«ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»*

Відповідальний за випуск Сухарькова О. І.

Редактор Решетилова В. В.

---

Підписано до друку 20.09.17 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 3,0. Тираж 30. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Український державний університет  
залізничного транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.

## ВСТУП

Ескізи застосовують при проектуванні нових та вдосконаленні існуючих виробів. Саме за допомогою ескізу втілює на папері свою ідею архітектор, проектувальник, конструктор. Ескізи виконують і тоді, коли у виробничих умовах виникає термінова потреба виготовити нову деталь замість тієї, яка вийшла з ладу, а запасна відсутня. Часто за ескізами виконують кресленики деталей.

За змістом ескіз не відрізняється від кресленика. Ескізи виконують на папері у клітинку. Наявність на папері клітинок полегшує й прискорює проведення ліній (особливо паралельних і перпендикулярних, а також ліній штриховки під кутом  $45^\circ$ ) та виконання необхідних побудов. За допомогою клітинок легко дотримуватися пропорційності частин предмета.

*Ескізом* називають кресленик тимчасового користування, який містить зображення деталі та всі дані, потрібні для її виготовлення. Виконують ескізи спрощено – від руки, без застосування креслярських інструментів, без масштабу, але з дотриманням пропорцій між частинами зображуваної деталі.

## 1 ТЕРМІНОЛОГІЯ ДЕТАЛЕЙ

Назви деталей, що видаються для ескізування, охоплюють досить великий перелік виробничих термінів. Розглянемо деякі з них.

### 1.1 Типові деталі

У машинобудуванні велика група деталей відноситься до типових виробів. Для них характерна наявність спеціальних технічних назв. При цьому форма деталей з однаковою назвою (терміном) може варіюватися в досить широких межах залежно від конструктивних особливостей. Однак їх об'єднання під одним терміном обумовлено однаковим функціональним призначенням. Нижче наведені деякі з типових деталей.

**Вал** – циліндричний стрижень регулярного або змінного діаметра з цапфами; як правило, має елементи для кріплення деталей, що передають обертовий рух з вала (рисунок 1).

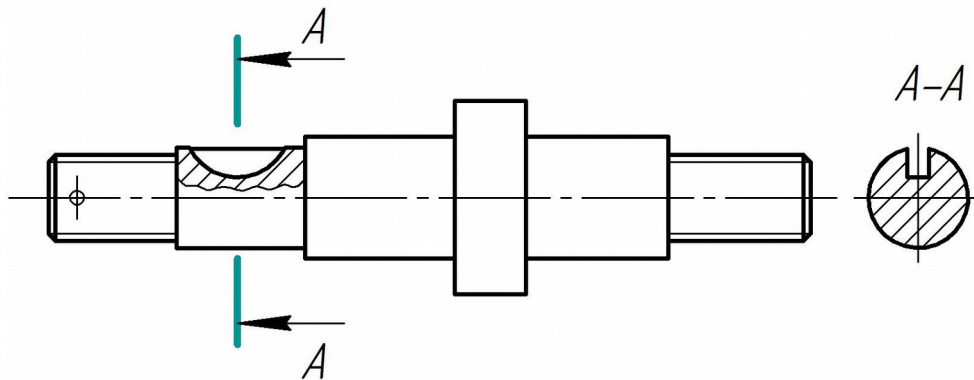


Рисунок 1

**Вісь** – деталь циліндричної форми у механізмах, що спирається на підпори і підтримує інші обертові частини або деталі машин. Вісь може бути обертова або нерухома та служить для забезпечення обертового руху без передавання крутного моменту (рисунок 2).

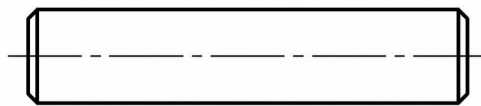


Рисунок 2

**Штуцер** – з'єднувальний або вихідний елемент в трубопроводах (загальна назва таких сполучних елементів – фітинги), як правило, має різь з двох кінців (однакового або різного діаметра) і місце для захоплення монтажним інструментом (рисунок 3).

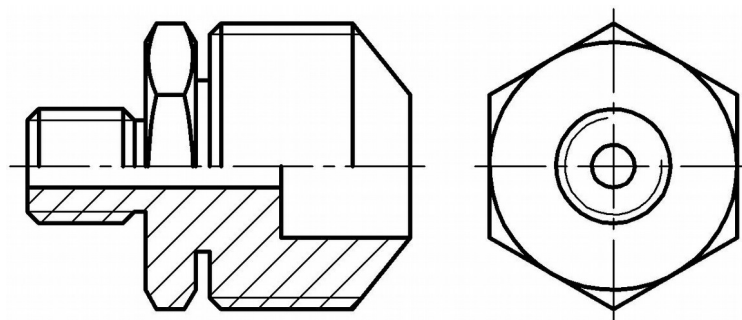


Рисунок 3

**Кришка (або ковпак)** – в трубопроводах ця деталь служить для заглушення отвору труби; має внутрішню різь (рисунок 4, а).

**Пробка** – це деталь для заглушення вихідних отворів в трубопроводах, має зовнішню різь (рисунок 4, б).

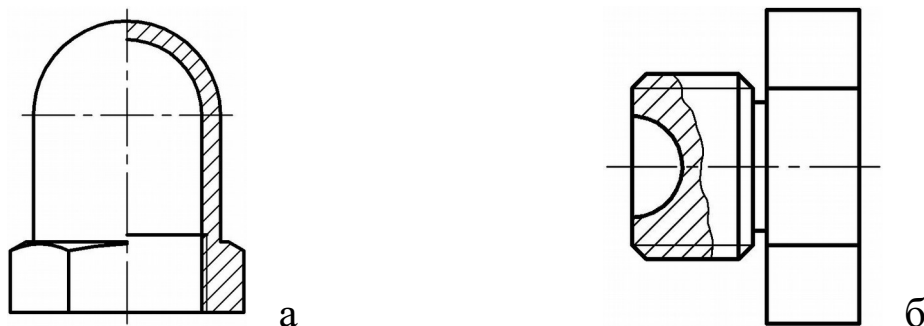


Рисунок 4

**Пробка крана** – запірний пристрій пробкового крана в трубопроводах; має слабу конічну форму ( $\triangleright 1:6$  або  $\triangleright 1:7$ ) і витратний отвір, перпендикулярний до осі пробки (рисунок 5).

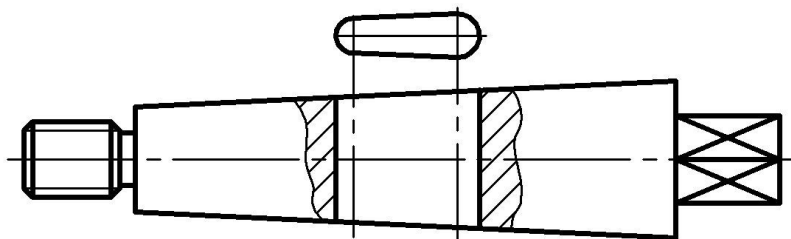


Рисунок 5

**Втулка** – трубчаста деталь (частіше без різі), що має діаметр, який можна порівняти з довжиною (рисунок 6, а).

**Натискна втулка** – деталь коробки сальника крана; як правило, має заплічки (рисунок 6, б).



Рисунок 6

**Накидна гайка** – деталь, яку використовують у штуцерних з'єднаннях (рисунок 7).

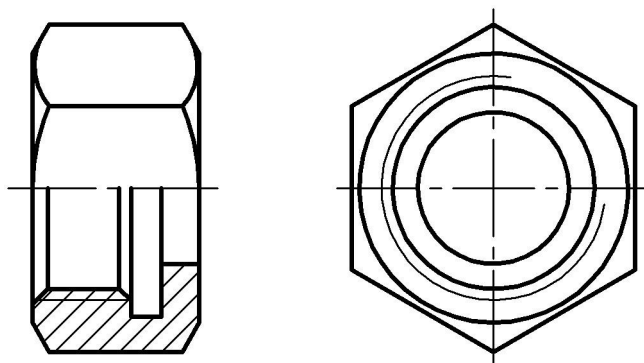


Рисунок 7

**Коробка сальника** – деталь (або ділянка) механічного крана трубопроводу; служить корпусом для елементів, що герметизують внутрішню порожнину крана; має кріпильну різь з двох кінців і ходову внутрішню різь для шпинделя (рисунок 8).

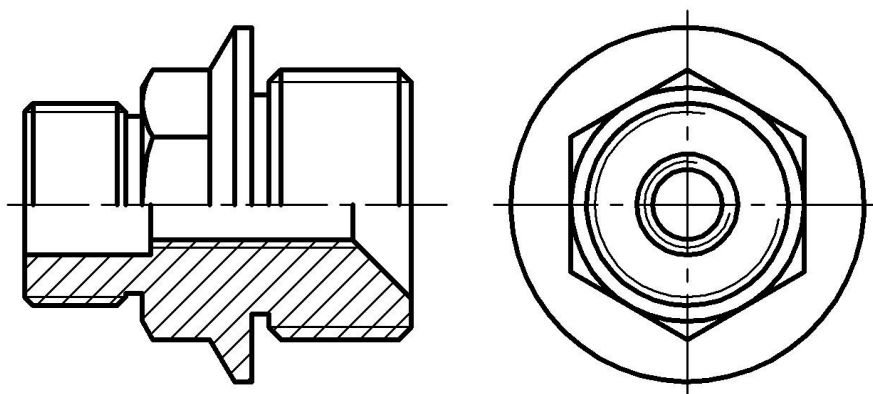


Рисунок 8

**Шток, шпindel** – керуючий елемент крана; це вал з ходовою різзю, один кінець якого рухомо з'єднаний з клапаном, а другий має місце для кріплення маховика або ручки (рисунок 9).

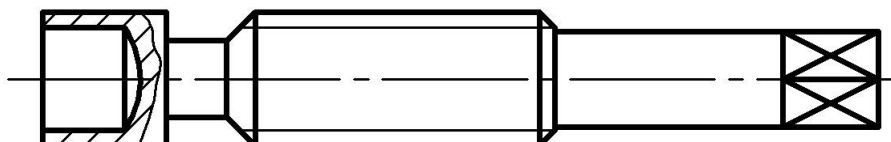


Рисунок 9

## 1.2 Конструктивні елементи деталей

На різних деталях часто зустрічаються конструктивні елементи однакового виконання і призначення. Їхні назви відносяться до загальноприйнятої технічної термінології. Деякі з таких елементів подано на рисунку 10.

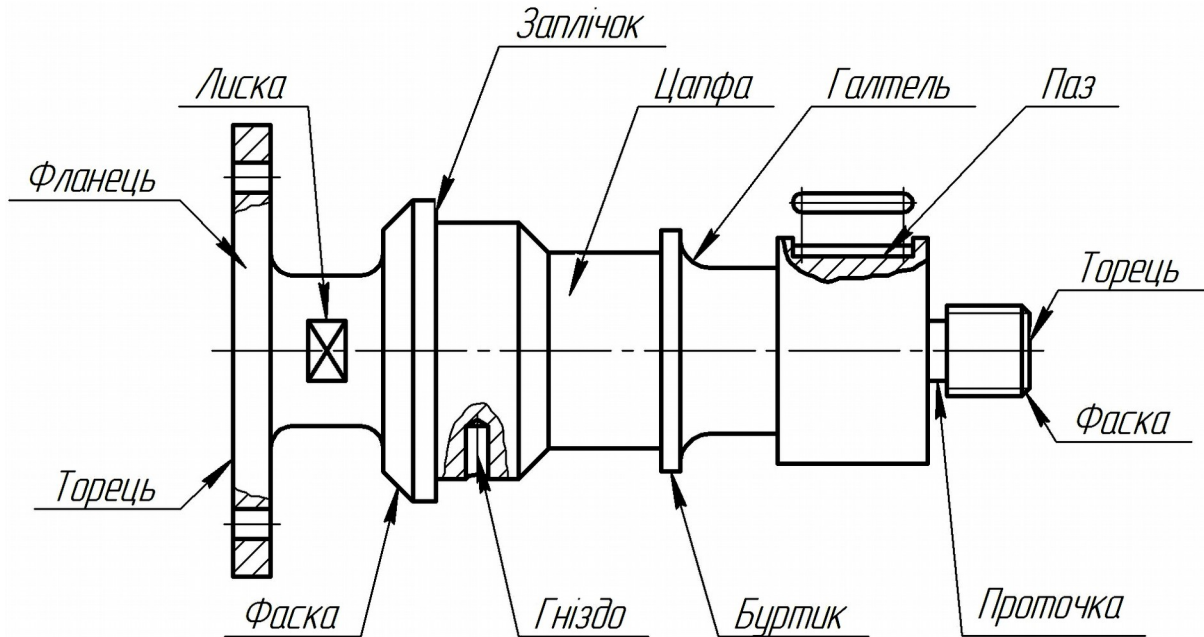


Рисунок 10

**Буртик** – кільцеве потовщення вала.

**Галтель** – плавний перехід від меншого діаметра вала до буртика.

**Гніздо** – глухе поглиблення (з різьбою або гладке).

**Заплічок** – плоска поверхня буртика, призначена для упору.

**Лиска** – плоский місцевий зріз на криволінійній поверхні; дві лиски діаметрально протилежні – місце під ключ.

**Паз** – довгасте поглиблення з паралельними бічними площинами (часто під шпонку); виконується дисковою або торцевою фрезою.

**Проточка (або канавка)** – кільцеве поглиблення на валу або в отворі, служить для виходу різця.

**Торець** – кінцева перпендикулярна довжині поверхня деталі.

**Фаска** – скошена кромка на валу або в отворі при виході на заплічок або торець.

**Фланець** – частіше дископодібна (або іншої форми) сполучна частина деталі з отворами під кріплення.

**Цапфа** – частина осі або вала, призначена для контакту з опорами або під підшипники. Кінцеву цапфу називають шип, серединну – шийка.

**Шліц** – проріз на голівці гвинта під викрутку або наскрізний паз в отворі маточини під шпонку (або, власне, шліц шліцьового з'єднання).

**Бобишка** – прилив (потовщення) на литій деталі для її посилення в районі отворів під кріплення (рисунок 11).

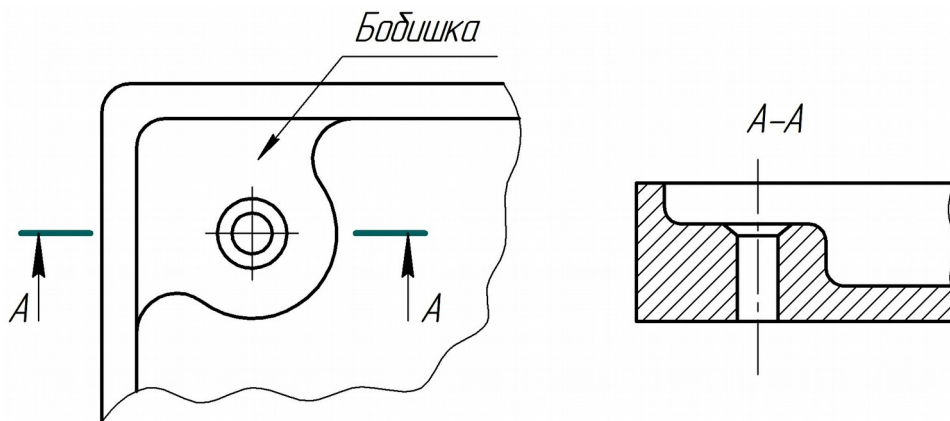


Рисунок 11

## 2 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ЕСКІЗУ

При виконанні ескізів треба дотримуватися таких правил їх виконання:

1) ескіз виконується від руки. Не рекомендується використовувати будь-які креслярські інструменти, за винятком циркуля;

2) ескіз виконується на форматі на папері у клітинку;

3) ескіз оформлюється внутрішньою рамкою, згідно з ГОСТ 2.104-68, яка виконується суцільною основною лінією. З лівого боку залишається поле для підшивки – 20 мм, з інших боків – відступ 5 мм;



4) ескіз треба виконувати добре відточеним твердо-м'яким карандашом марки ТМ (НВ) або М (В);

5) ескіз виконується в окомірному масштабі, зі збереженням пропорційності між частинами деталі (шириною, висотою, довжиною);

6) ескіз повинен бути чітким і розбірливим;

7) кількість виглядів на ескізі має бути найменшою, але достатньою для отримання повного уявлення про деталь, причому на ескізі, як і на кресленнику, між виглядами повинен зберігатися проекційний зв'язок;

8) вигляди повинні розташовуватися рівномірно на форматі, повинна враховуватися можливість і зручність нанесення розмірів, щоб зображення зайняли аркуш на 75 %;

9) ескіз вимагає ретельного опрацювання та дотримання всіх правил виконання креслеників згідно з ГОСТ 2.305-68;

10) на ескізах наносять всі розміри, які необхідні для виготовлення деталі, відповідно до ГОСТ 2.307-68;

11) при виконанні ескізу рекомендується дотримуватися типів ліній, згідно з ГОСТ 2.303-68; лінії слід проводити одним натисканням олівця, без повторів. Інакше лінії виходять товстими і нерівними, а ескіз деталі брудним;

12) на ескізі виконують основний напис, згідно з ГОСТ 2.104-68 з обов'язковим указанням матеріалу, з якого виготовлена деталь;

13) кожній деталі (незалежно від її форми і розмірів) повинен відповідати ескіз, виконаний на окремому форматі. При виконанні ескізів до складальних креслеників ескізуванню не підлягають стандартні вироби, наприклад кріпильні: болти, гвинти, шпильки, гайки, шайби, штифти і т. д.;

14) не дозволяється спрощувати форму деталі, замінюючи, наприклад, конічну поверхню циліндричною, похилу площину горизонтальною (навіть в разі дуже малого кута нахилу) і т. п.;

15) ескіз слід вважати повноцінним лише в разі, якщо за ним можна виконати робочий кресленик деталі або виготовити деталь без додаткових пояснень.

### 3 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЕСКІЗУ

Виготовлення ескізу для виконання за ним кресленика складається з трьох етапів:

*1 етап* – виконання виглядів з необхідними розрізами без нанесення виносних та розмірних ліній і самих розмірів;

*2 етап* – нанесення розмірних та виносних ліній в такій кількості, щоб за цими розмірами можна було виготовити деталь;

*3 етап* – обмір деталі та чітке нанесення розмірів на заздалегідь накреслені розмірні лінії.

Кожний етап складається з окремих дій:

1) студентові видається для ескізування оригінальна деталь машинобудівного призначення;

2) викладач повідомляє найменування деталі, матеріал, з якого вона виготовлена (наприклад: штуцер, алюмінієвий сплав). Ця назва і вже конкретне стандартне позначення матеріалу мають бути записаними студентом у відповідні графи основного напису;

3) студент вивчає конструктивні особливості деталі та аналізує її геометричну форму, уточнює особливості виконання елементів деталі, тобто наявність різі, фасок, проточок, лисок, отворів і т. д. Дефекти і механічні пошкодження деталі не враховуються;

4) визначається робоче положення деталі у виробі або на основній операції у процесі виготовлення;

5) обирається головне зображення, яке повинно давати повне уявлення про форму деталі. Головним зображенням на ескізі може бути вигляд, повний розріз чи поєднання вигляду з розрізом. Найчастіше за головне зображення обирають положення деталі у процесі її виготовлення. При виборі головного зображення слід враховувати можливість зображення якнайбільшої кількості елементів деталі видимими;

6) визначається необхідна кількість зображень на ескізі – виглядів, розрізів, перерізів і виносних елементів. Кількість зображень повинна бути якнайменшою і разом з тим достатньою, щоб давати повне уявлення про форму і будову деталі;

7) визначається приблизний (окомірний) масштаб зображень і обирається аркуш паперу в клітинку потрібного

формату з розрахунку рівномірного заповнення аркуша зображеннями і розмірним ланцюгом на 75 % його площі;

8) після виконання на форматі рамки, основного напису, komponують зображення на полі ескізу. Для цього тонкими лініями розмічають габаритні прямокутники, які визначають зовнішні контури зображень, передбачаючи місце для розмірного ланцюга;

9) якщо деталь симетрична, то над горизонтальною віссю, дотримуючись пропорції, проводять контур деталі для майбутньої половини головного вигляду. Знизу від осі, використовуючи симетрію, повторюють цей же контур зовнішніх обводів деталі для половини розрізу.

Аналогічно можна провести контур деталі зліва від осі для половини вигляду, а справа від осі – для половини перерізу;

10) з боку половини вигляду проводять лінії переходу від одного елемента до іншого, виконують умовне зображення різі, контури поперечних отворів;

11) з боку розрізу проводять контур внутрішньої порожнини деталі. Наносять лінії переходу, контури поперечних отворів, умовне зображення різі і т. д.;

12) позначають і виконують намічені раніше додаткові зображення (наприклад, виносні елементи);

13) для кожного зображення наносять необхідний розмірний ланцюг;

14) з деталі знімають розміри, використовуючи вимірювальні інструменти. Основні розміри проставляють з точністю до міліметра, а розміри параметрів, що розраховані за наближеними формулами – до сотих;

15) наносять умовні позначення шорсткості поверхонь;

14) усі проставлені значення звіряють з таблицями нормальних лінійних і кутових розмірів, відповідними таблицями різі і розмірів для стандартних елементів. При необхідності роблять правку розмірів;

15) обводять усі видимі контури зображень суцільною товстою основною лінією, виконують штриховку розрізів і перерізів;

16) остаточно заповнюється основний напис, де зазначають назву деталі та матеріал, з якого її виготовлено. Назву деталі

дають у називному відмінку, і вона завжди повинна починатися з іменника, наприклад: «Втулка натискна». Назву матеріалу вказують відповідно до існуючих вимог. Масштаб в основному написі на ескізі не вказують.

## 4 ОБМІР ДЕТАЛЕЙ

Після виконання ескізу деталі та нанесення розмірних ланцюгів приступають до обміру деталі та одночасного нанесення розмірних чисел. При цьому рекомендується шрифт № 5. Приступати до обміру, не маючи правильного розмірного ланцюга, не раціонально, тому що можна виміряти зовсім не ті відстані, які знадобляться в розмірному ланцюзі. В аудиторних умовах для обміру моделей деталей, крім простої лінійки, можуть бути використані спеціальні вимірювальні інструменти: штангенциркулі, кронциркулі, різеміри, нутроміри.

**Штангенциркуль** (рисунок 12) – універсальний інструмент, призначений для вимірювання з високою точністю зовнішніх і внутрішніх розмірів предметів, а також глибин отворів.

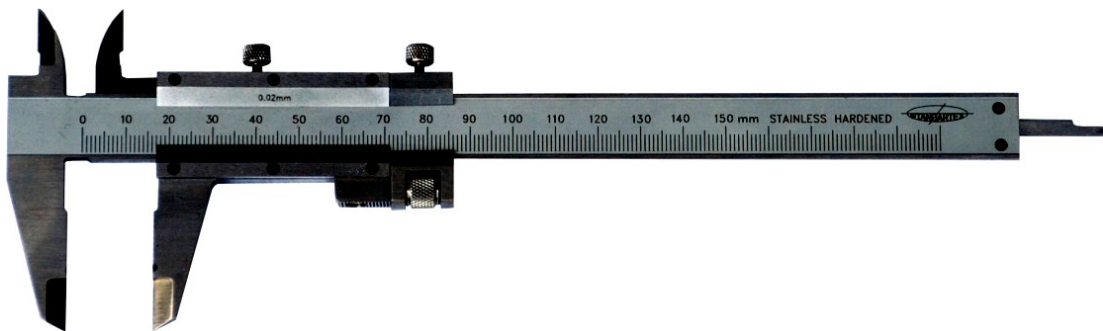


Рисунок 12

**Кронциркуль** (рисунок 13) – вимірювальний інструмент, що складається з двох дугоподібних ніжок і схожий на звичайний циркуль. Його використовують для порівняння діаметрів деталей з розмірами, взятими за масштабною лінійкою.



Рисунок 13

**Різемір** (рисунок 14) – засіб для вимірювання і контролю різи. Розрізняють різеміри: для комплексного контролю і для вимірювання окремих параметрів; для зовнішньої і внутрішньої різи; для циліндричної та конічної різи; для ходових гвинтів і т. д. Найбільшою різноманітністю відрізняються різеміри для вимірювання зовнішніх різей.

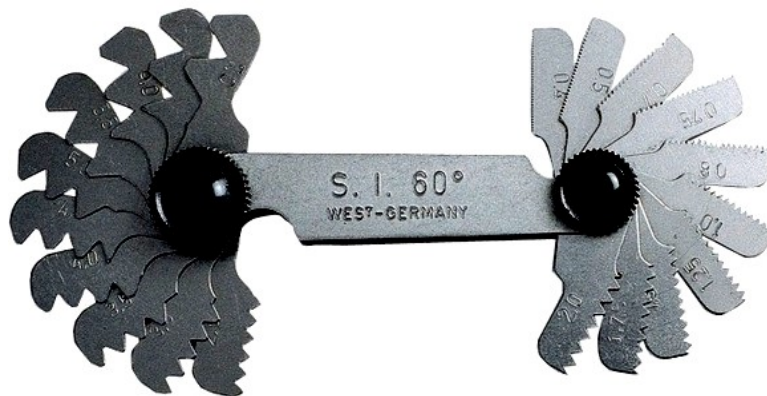


Рисунок 14

**Нутромір** (рисунок 15) – вимірювальний інструмент для вимірювання розмірів отворів, пазів та інших внутрішніх поверхонь відносним методом.

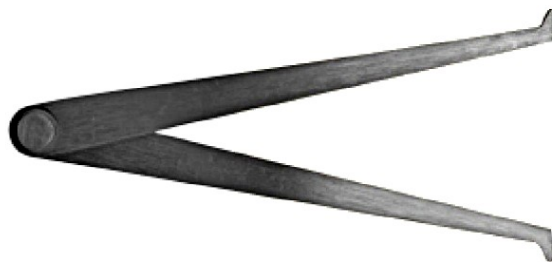


Рисунок 15

## 4.1 Визначення кроку різі

Якщо різеміра немає, то крок різі визначають наступним чином (рисунок 16). На папірці отримують відтиск риски вершин профілю різі на довжині, наприклад, 10 мм. Підраховують на цій довжині кількість рисок і визначають наближено крок різі. Потім дивляться таблицю різей відповідного профілю в рядку з раніше вже визначеним зовнішнім діаметром. З таблиці беруть значення кроку, що є найближчим до стандартного.

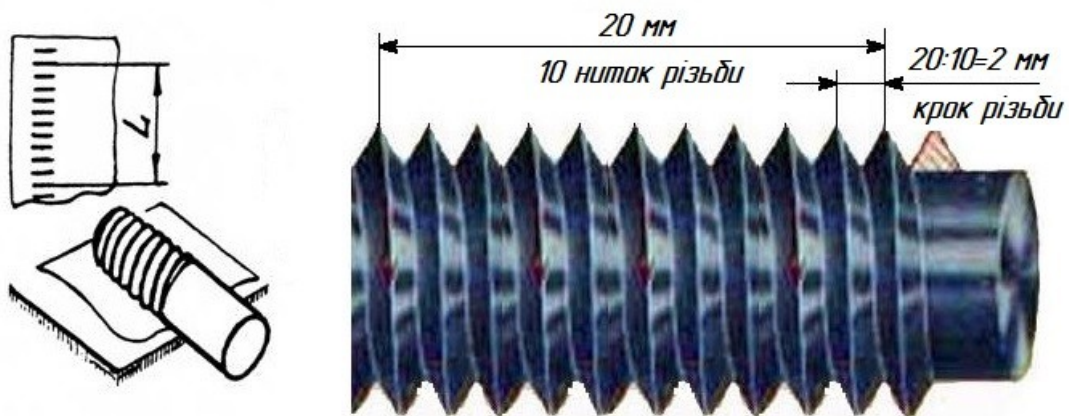


Рисунок 16

## 5 НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ НА ЕСКІЗАХ

Правила та порядок нанесення розмірів на ескізах такі самі, як і на креслениках.

### 5.1 Основні вимоги при нанесенні розмірів

- 1 Правила нанесення розмірів встановлені в ГОСТ 2.307-68.
- 2 Величина зображеного виробу та його елементів визначається розмірними числами.
- 3 Загальна кількість розмірів на ескізі має бути мінімальною, але достатньою для виготовлення і контролю виробу.
- 4 Розміри одного і того самого елемента повинні проставлятися на ескізі тільки один раз.

5 Лінійні розміри вказують у міліметрах без позначення одиниці виміру.

6 Кутові розміри вказують у градусах, хвилинах і секундах з позначенням одиниці виміру, наприклад:  $20^{\circ} 15' 50''$ .

7 На ескізі проставляються дійсні розміри незалежно від масштабу зображення.

8 Розмірний ланцюг не повинен бути замкненим.

9 Розміри, що відносяться до одного і того самого конструктивного елемента, рекомендується групувати разом на тому зображенні, де форма цього елемента розкрита найбільш повно.

10 Розрізняють розміри довідкові, встановлювальні, приєднувальні і габаритні.

*Довідкові розміри* – це розміри, що не підлягають виконанню за даним кресленням і вказуються для більшої зручності користування кресленням. Довідковий розмір позначають знаком «\*», а в технічних вимогах записують: «\*Розмір для довідок».

Розміри, які характеризують три найбільших виміри деталі – довжину, висоту і ширину (товщину), називаються *габаритними*.

*Встановлювальні і приєднувальні розміри* – це розміри, що визначають величини елементів, за якими даний виріб встановлюють на місці монтажу або приєднують до іншого виробу.

## 5.2 Виносні та розмірні лінії

Виносні та розмірні лінії виконуються тонкими суцільними лініями товщиною  $s/3 \dots s/2$  ( $s$  – товщина контурної лінії на кресленику).

Виносні та розмірні лінії проводять між виносними, осьовими, центровими лініями, а також безпосередньо до ліній контуру. Виносні лінії проводять перпендикулярно тому відрізку, розмір якого вказують. Потім паралельно до цього відрізка проводять розмірну лінію. Розмірна лінія обмежується з двох сторін стрілками (рисунок 17).

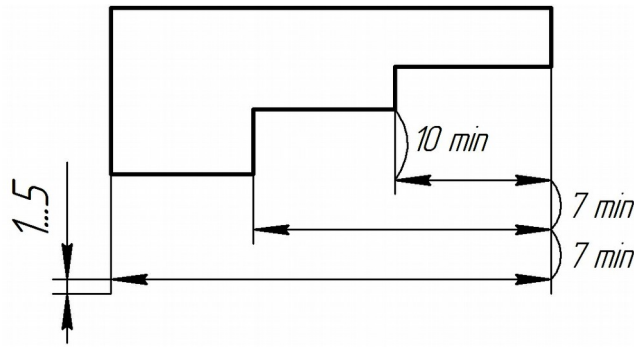


Рисунок 17

Відстань розмірної лінії від паралельної їй лінії контуру має бути не менш ніж 10 мм, а відстань між паралельними розмірними лініями береться в межах 7...10 мм. Виносні лінії виходять за кінці стрілок розмірної лінії на 1...5 мм.

Розміри стрілок наведено на рисунку 18 .

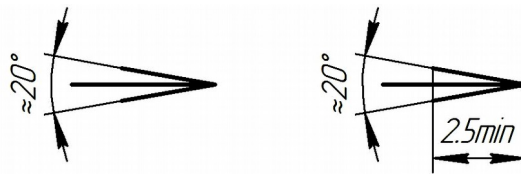


Рисунок 18

Якщо довжина розмірної лінії недостатня для розміщення на ній стрілок, то розмірну лінію і стрілки наносять, як показано на рисунку 19.

При нестачі місця для стрілок, якщо розміри розташовані ланцюжком, стрілки допускається замінити точками або зарубками під кутом 45° до розмірних ліній (рисунок 20).

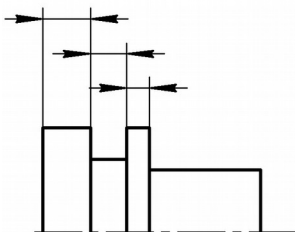


Рисунок 19

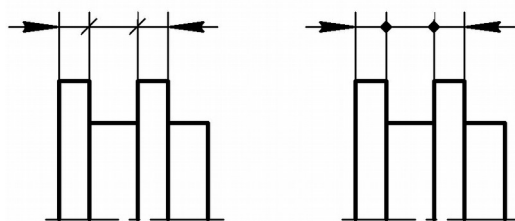


Рисунок 20



При з'єднанні частини вигляду і розрізу симетричних деталей допускається розмірну лінію проводити з обривом, при цьому обрив розмірної лінії роблять далі осі симетрії (рисунок 21).

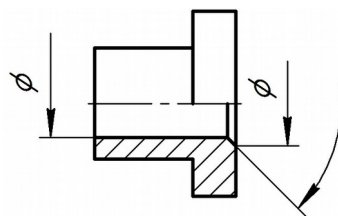


Рисунок 21

При розриві зображення розмірна лінія показується повністю (рисунок 22).

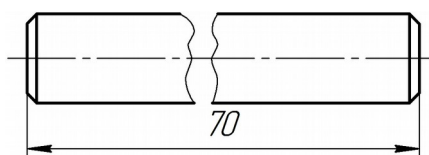


Рисунок 22

Розмірне число наносять над розмірною лінією, паралельно їй, ближче до її середини. Розмірні числа необхідно писати стандартним шрифтом № 3,5 та 5. Між цифрами і розмірною лінією залишають проміжок в 0,5 ... 1мм. При декількох паралельних розмірних лініях розмірні числа необхідно розташовувати в шаховому порядку ближче до середини (рисунок 23).

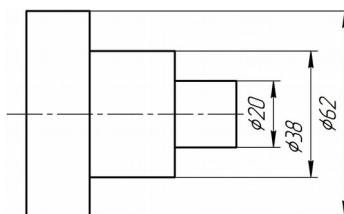


Рисунок 23

Лінію контуру для нанесення розмірного числа переривати не допускається, тому при нестачі місця між лініями контуру розмірні числа проставляють так, як показано на рисунку 24.

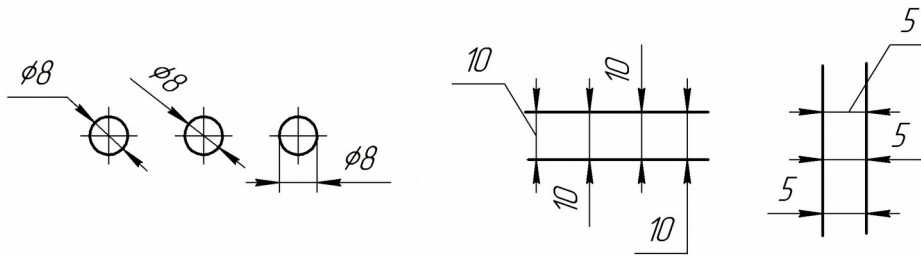


Рисунок 24

### 5.3 Розміри положення елементів деталі

Розміри положення елементів проставляють від баз, враховуючи можливість виконання і контролю цих розмірів. *Базою* називають поверхні, лінії, точки або їх поєднання, які визначають положення деталі в механізмі або при обробці. Застосовують три методи нанесення розмірів від баз: координатний, ланцюговий, комбінований.

**Координатний метод** (рисунок 25) – нанесення розмірів від однієї або декількох баз.

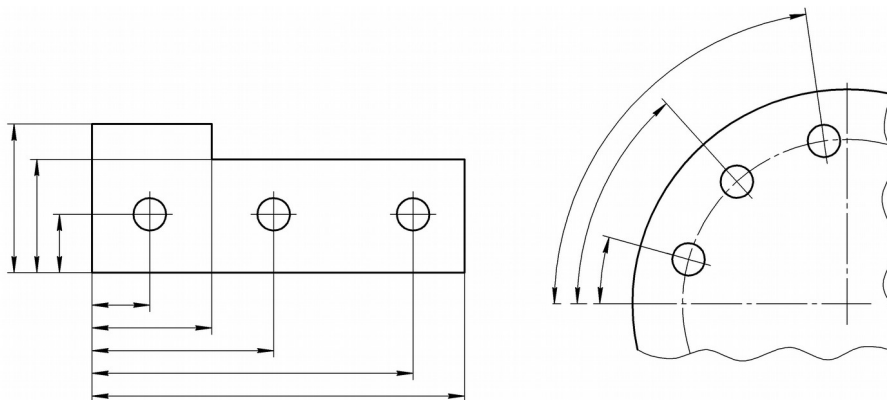


Рисунок 25

**Ланцюговий метод** (рисунок 26) – метод, при якому розміри наносять один за одним, виключаючи один з розмірів, який має найбільший допуск. При ланцюговому способі нанесення розмірів не допускається виконувати розміри у вигляді замкнутого ланцюга за винятком випадків, коли один з розмірів вказують як довідковий.

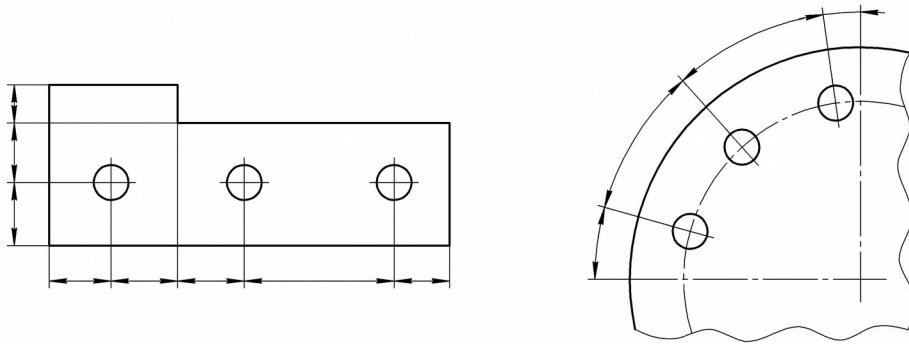


Рисунок 26

**Комбінований метод** (рисунок 27) – являє собою поєднання ланцюгового і координатного методів.

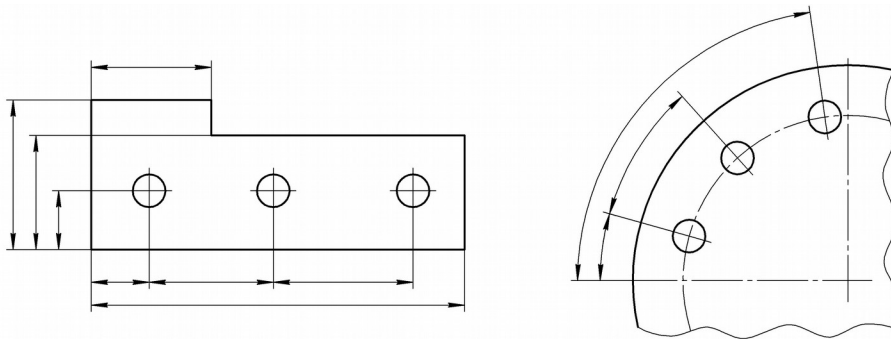


Рисунок 27

#### 5.4 Рекомендації при нанесенні розмірів

- 1 Від лінії невидимого контуру розміри не проставляються.
- 2 Розміри проточок, фасок і т. п. слід проставляти самостійно, не включаючи їх у розмірні ланцюги (рисунок 28).
- 3 При постановці розмірного числа на заштрихованому полі штрихування в цьому місці треба перервати (рисунок 29).

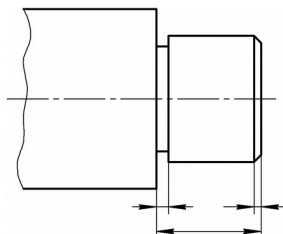


Рисунок 28

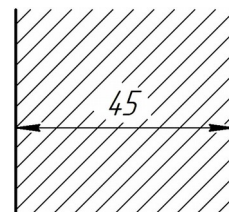


Рисунок 29

- 4 Розміри необхідно проставляти так, щоб робітник не витрачав час на математичні розрахунки (рисунок 30).

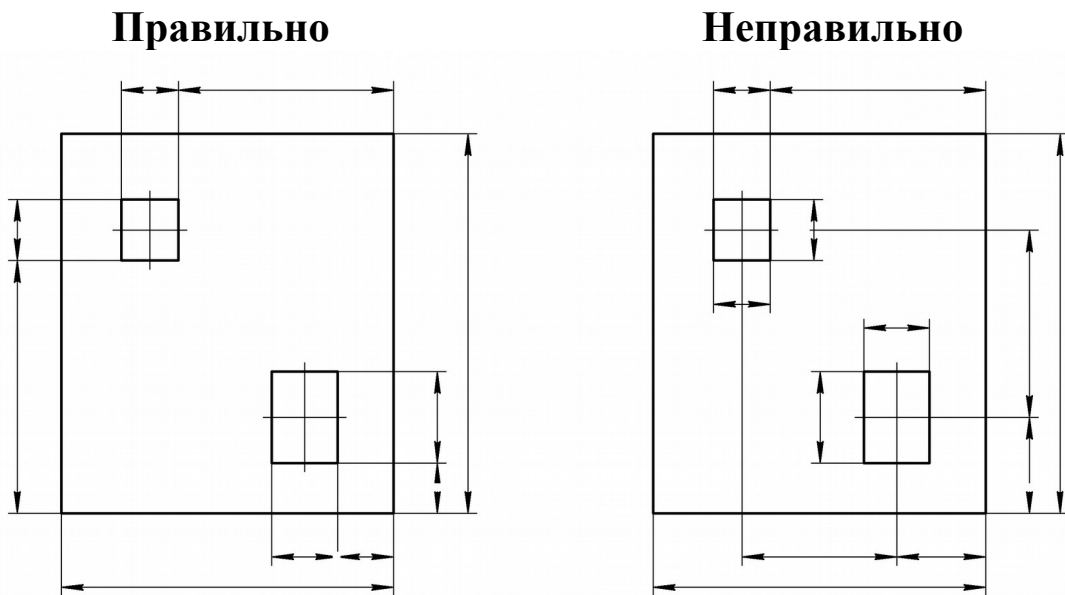


Рисунок 30

5 При відсутності на кресленнику місця для нанесення розмірного числа на той чи інший елемент деталі його зображують на виносному елементі на вільному полі кресленника в збільшеному масштабі і наносять всі необхідні розміри.

6 Розміри, що визначають зовнішній і внутрішній контур деталі, рекомендується наносити і групувати по різні боки проєкції деталі (рисунок 31).

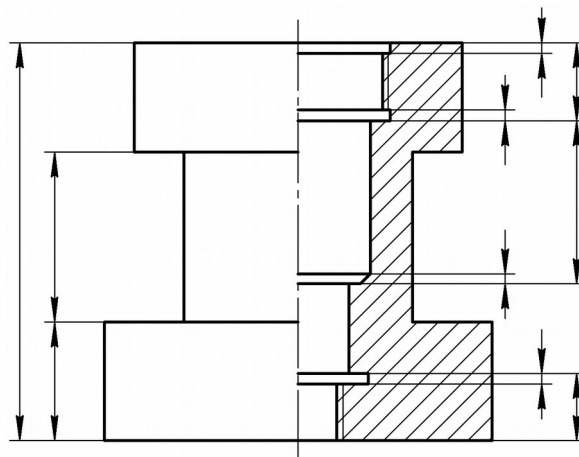


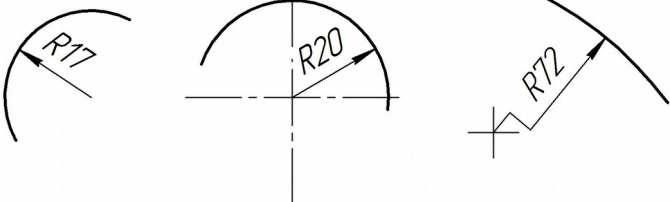
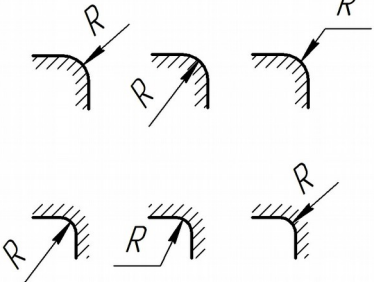
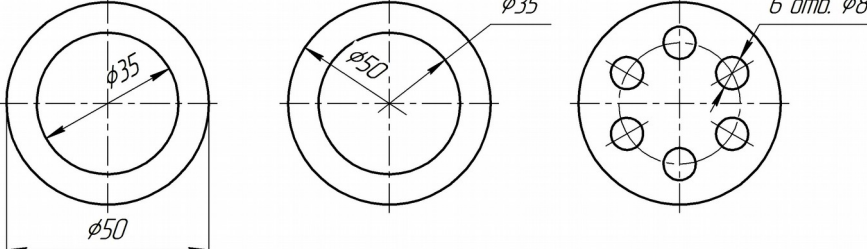
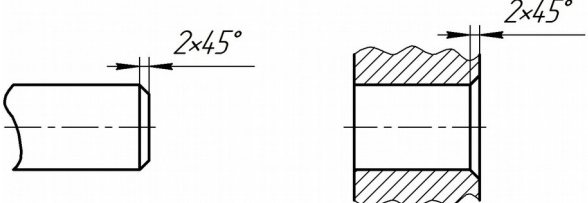
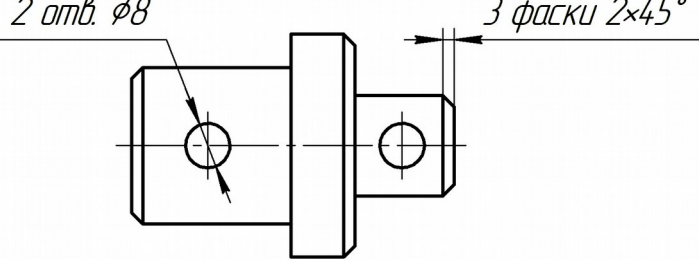
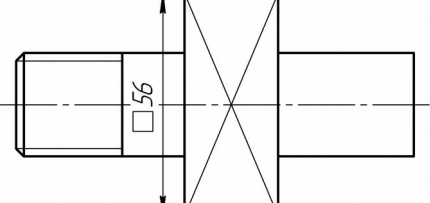
Рисунок 31

7 Контурні, штрихові, осьові, центрові та виносні лінії не повинні використовуватися як розмірні лінії.

### 5.5 Нанесення розмірів форми деталей

У таблиці 1 наведено деякі приклади нанесення розмірів на деталях.

Таблиця 1

Тип розміру	Спосіб нанесення розмірів
Розмір радіусу дуги	
Радіуси скруглення	
Розмір діаметра	
Розміри фасок	
Нанесення розмірів однакових елементів (отворів, фасок і т. п.)	
Розмір квадрата	

## 5.6 Позначення метричної різі

Метрична циліндрична різь найбільш часто застосовується в кріпильних деталях (болти, шпильки, гвинти, гайки та ін.). Профіль такої різі визначено ГОСТ 9150-2002, він являє собою рівносторонній трикутник з кутом  $60^\circ$ . Залежно від призначення деталі метричну різь нарізають з великими або дрібними кроками.

Діаметри і кроки метричної різі встановлені ГОСТ 8724-2002. Для різі з діаметром до 68 мм існує один великий і кілька дрібних кроків (додаток А). Для різі з діаметрами від 70 до 600 мм встановлені тільки дрібні кроки. При однакових зовнішніх (номінальних) діаметрах дрібний крок різі може бути різним.

Позначення метричної різі включає в себе букву М і розміри різьби. Метрична різь з великим кроком позначається буквою М і розміром номінального діаметра в міліметрах: М24; М27; М48.

Метрична різь з дрібним кроком позначається буквою М, розміром номінального діаметра в міліметрах і кроком різі в міліметрах: М12х1,5; М20х2; М48х2; М60х3.

Зразки умовного позначення метричної різі на кресленнику наведено на рисунку 32:

М16 – метрична різь з номінальним діаметром 16 мм з великим кроком;

М16х1,5 – метрична різь з номінальним діаметром 16 мм з дрібним кроком 1,5 мм.

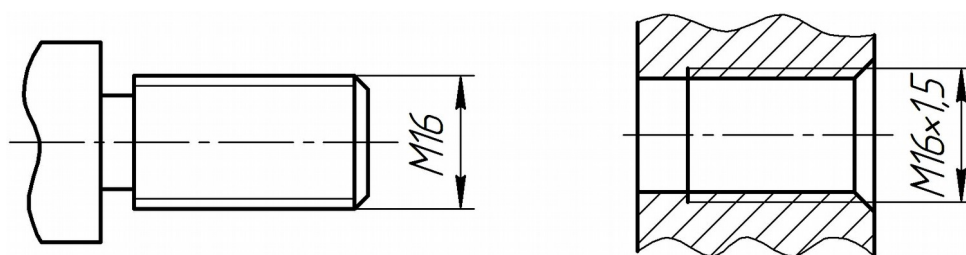


Рисунок 32

## 5.7 Виносні елементи

**Виносний елемент** – додаткове окреме зображення (зазвичай збільшене) будь-якої частини предмета, що вимагає графічного та інших пояснень щодо форми, розмірів і інших

даних. Виносні елементи зазвичай виконують із збільшенням і обмежують тонкою хвилястою лінією. Виносний елемент може містити подробиці, що не вказані на відповідному зображенні, і може відрізнятись від нього за місцем (наприклад, зображення може бути виглядом, а виносний елемент – розрізом).

При виконанні виносного елемента відповідне місце на основному зображенні, розрізі або перерізі відзначають замкнутою суцільною тонкою лінією (у вигляді кола, овалу і т.п.) з позначенням букви виносного елемента на полиці ліній-винесення (рисунок 33, а). Над виносним елементом виконують напис, що складається з відповідної букви і (в дужках) масштабу, в якому виконаний винесений елемент, наприклад: А (5:1). Для ескізів над виносним елементом виконується напис А (збільшено).

Одним з виносних елементів на кресленнику може бути проточка для зовнішньої (рисунок 33, а) або внутрішньої різі (рисунок 33, б). Форму та розміри проточок для зовнішньої і внутрішньої метричної різі, що регламентовані ГОСТ 10549-80, наведено у додатках Б і В .

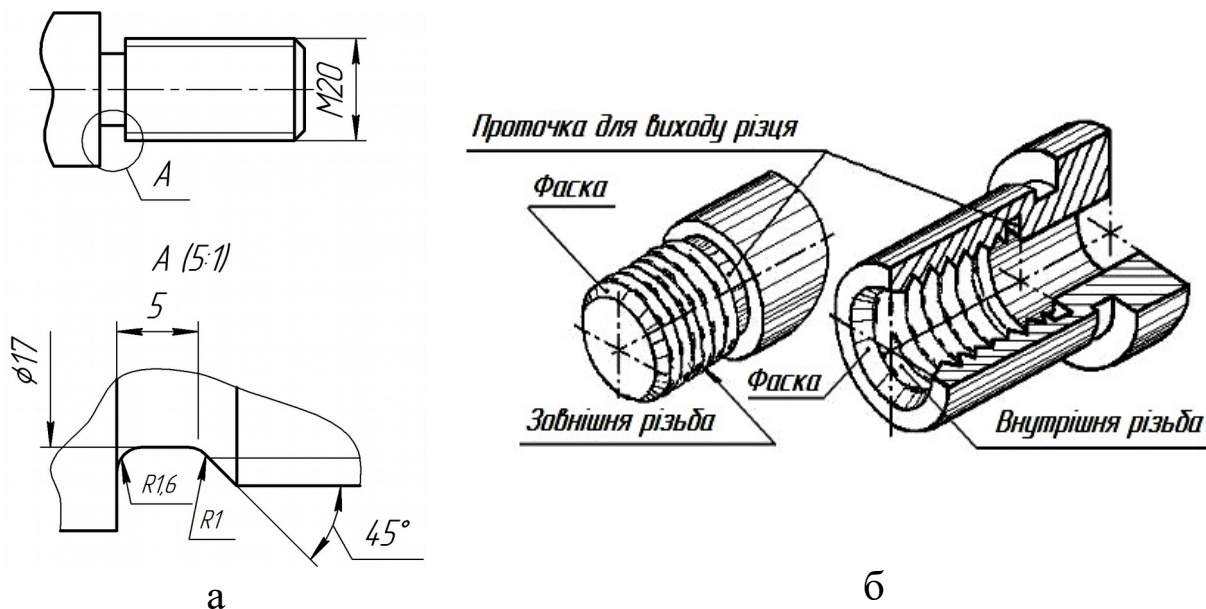


Рисунок 33

## 6 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ «ЕСКІЗ ДЕТАЛІ»

Виконуючи завдання «Ескіз деталі», студент повинен взяти на кафедрі за своїм варіантом окрему деталь та виконати її ескіз. Формат, кількість зображень деталі, кількість виносних елементів студент обирає самостійно.

Розглянемо послідовність виконання завдання «Ескіз деталі» на прикладі штуцера (рисунок 34).

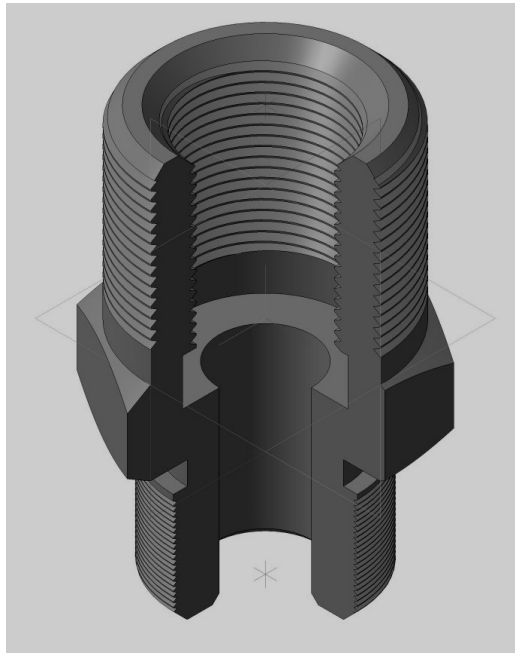


Рисунок 34

*Штуцер* – деталь, що виконує роль перехідника між двома трубопроводами або регулюючим пристроєм і трубопроводом, як правило, має різь з двох кінців (однакового або різного діаметра).

Деталь обмежена поверхнями обертання. У конструкцію штуцера входить також елемент для передачі крутного моменту у вигляді багатогранника (в даному випадку – шестигранника).

Дана деталь обробляється на токарному верстаті, тому її головне зображення розташовують так, щоб вісь симетрії була горизонтальна (паралельною основному напису). Це відповідає положенню деталі при її обробці на верстаті.

Виходячи з розмірів і складності деталі, очевидно, що ясність зображення забезпечить розмір аркуша паперу в клітинку,



рівний розміру формату А3 (297x420), який розташовують горизонтально. На аркуші наносять внутрішню рамку кресленика і в правому нижньому кутку виділяють місце для основного напису (55x185). Вільне місце аркуша є робочим полем кресленика.

На рисунку 35 показано компонування ескізу штуцера в тонких лініях. На підставі аналізу геометричної форми деталі зроблено висновок про необхідність виконання двох зображень: головного (вигляд спереду) і вигляду зліва.

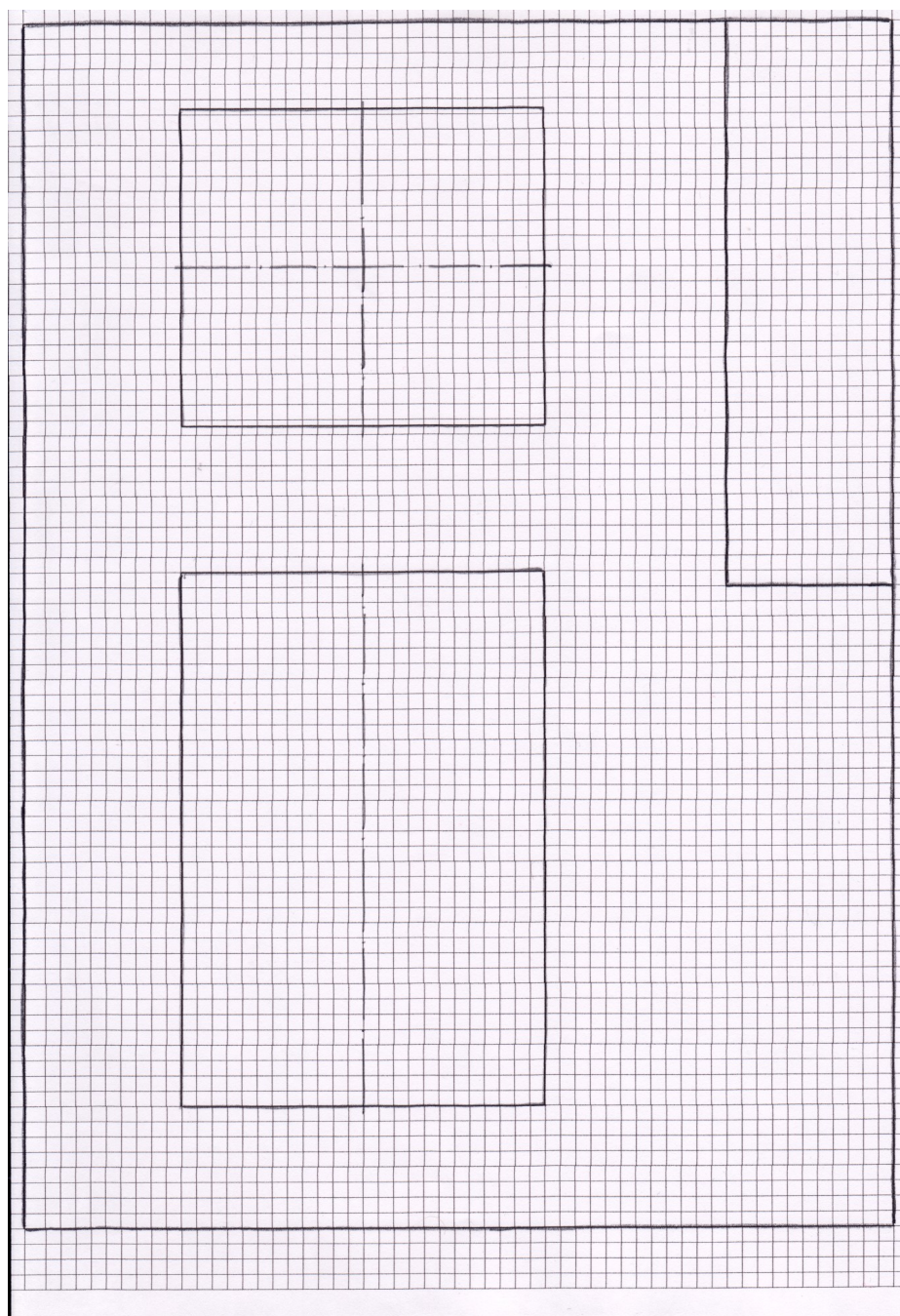


Рисунок 35

Заготовкою для виготовлення штуцера є сталевий циліндричний або шестигранний пруток. Головне зображення, яке повинно нести максимум інформації про зовнішню і внутрішню геометрію деталі, показано у вигляді габаритного прямокутника, довжина якого приблизно в 1,5 разу більше висоти. Вигляд зліва показаний у формі прямокутника рівним висоті прямокутника головного зображення.

Розміри зображень повинні бути такими, щоб їх площа становила в середньому 30...40 % від площі робочого поля кресленика. Поля під розміри навколо кожного зображення повинні становити не менше 30 мм.

На рисунку 36 наведено етап вписування в габаритні прямокутники обраних раніше зображень штуцера тонкими лініями. При цьому шестигранник на вигляді спереду зображують трьома гранями. Щоб виявити внутрішню геометрію штуцера, на вигляді спереду слід виконати фронтальний розріз. На фронтальну площину проєкцій деталь проєктується симетрично по зовнішньому і внутрішньому контурах. Отже, на головному зображенні поєднують половину вигляду спереду (зверху від осі симетрії) і половину фронтального розрізу (знизу від осі симетрії). Тому на вигляді спереду знизу від осі симетрії креслять тільки зовнішній контур деталі.

На рисунку 37 наведено етап виконання фронтального розрізу та виносних елементів згідно з ГОСТ 2.305-68.

На вільному місці поля кресленика виконують виносні елементи, що зображують зі збільшенням проточки для виходу інструменту, що утворює різь і вимагають уточнення за формою і розмірами.

На рисунку 38 наведено етап нанесення розмірних ліній для нанесення розмірів, необхідних при виготовленні штуцера і визначення параметрів різі.

На штуцері нарізана кріпильна різь. Необхідно визначити такі параметри різьби:

- 1) профіль (метрична);
- 2) крок різі (профіль і крок різьби визначають за допомогою реземірів);
- 3) номінальний розмір різі визначають, вимірюючи штангенциркулем зовнішній діаметр зовнішньої різі і внутрішній



діаметр внутрішньої різі і підбираючи найближчий більший стандартний розмір різі за ГОСТ 8724-81.

На рисунку 39 виконано нанесення розмірів, наведення кресленика, заповнення основного напису.

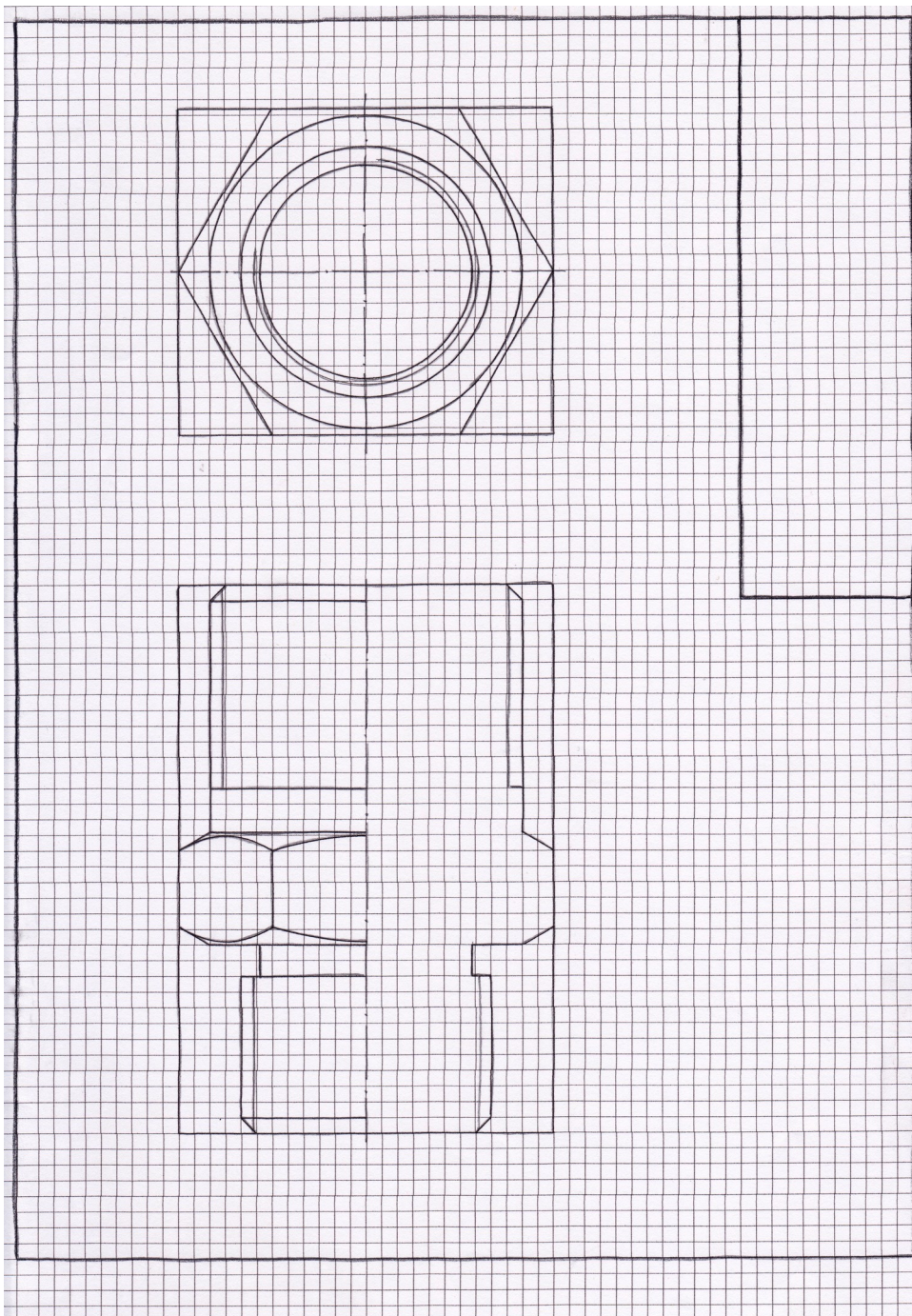


Рисунок 36



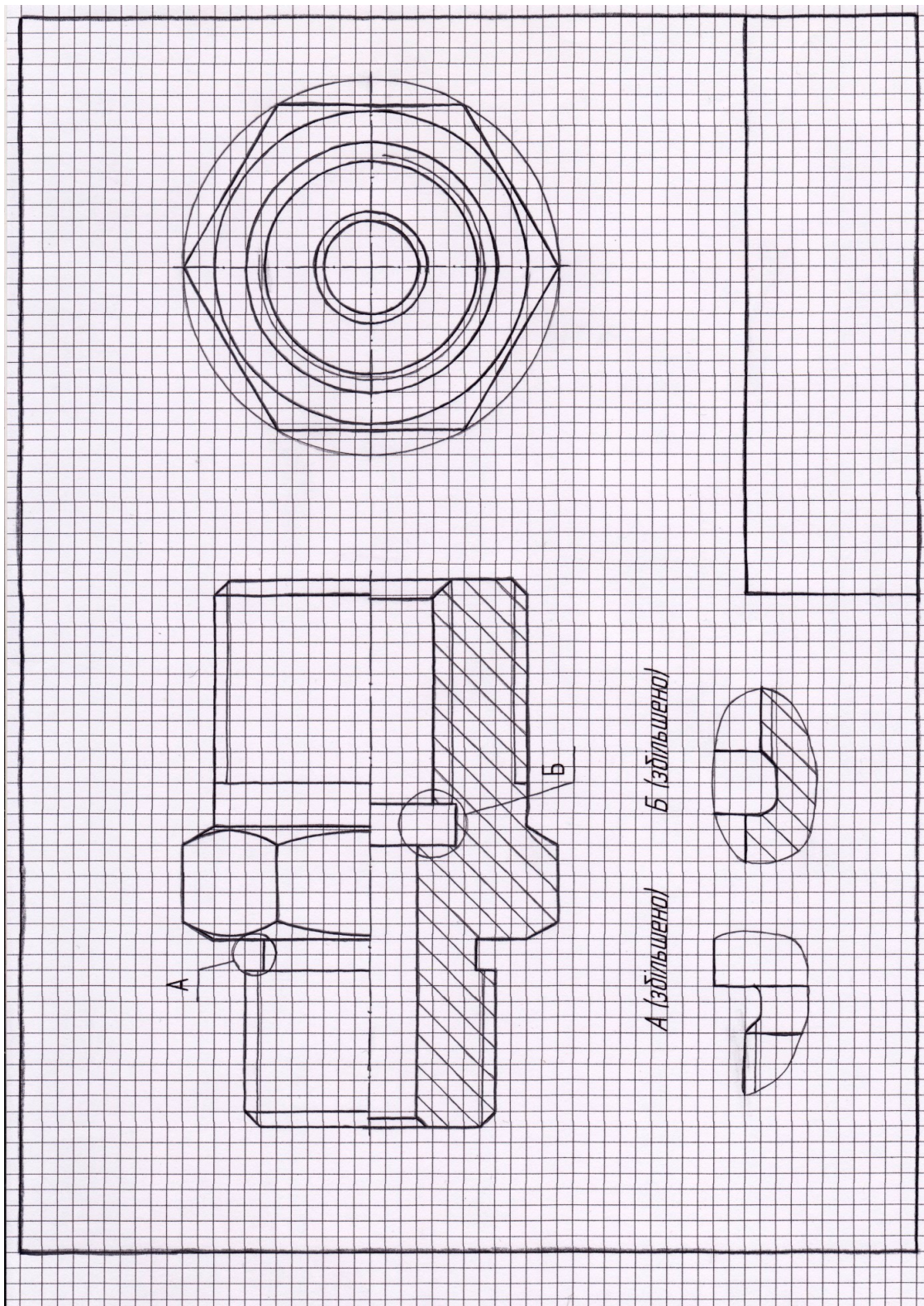


Рисунок 37



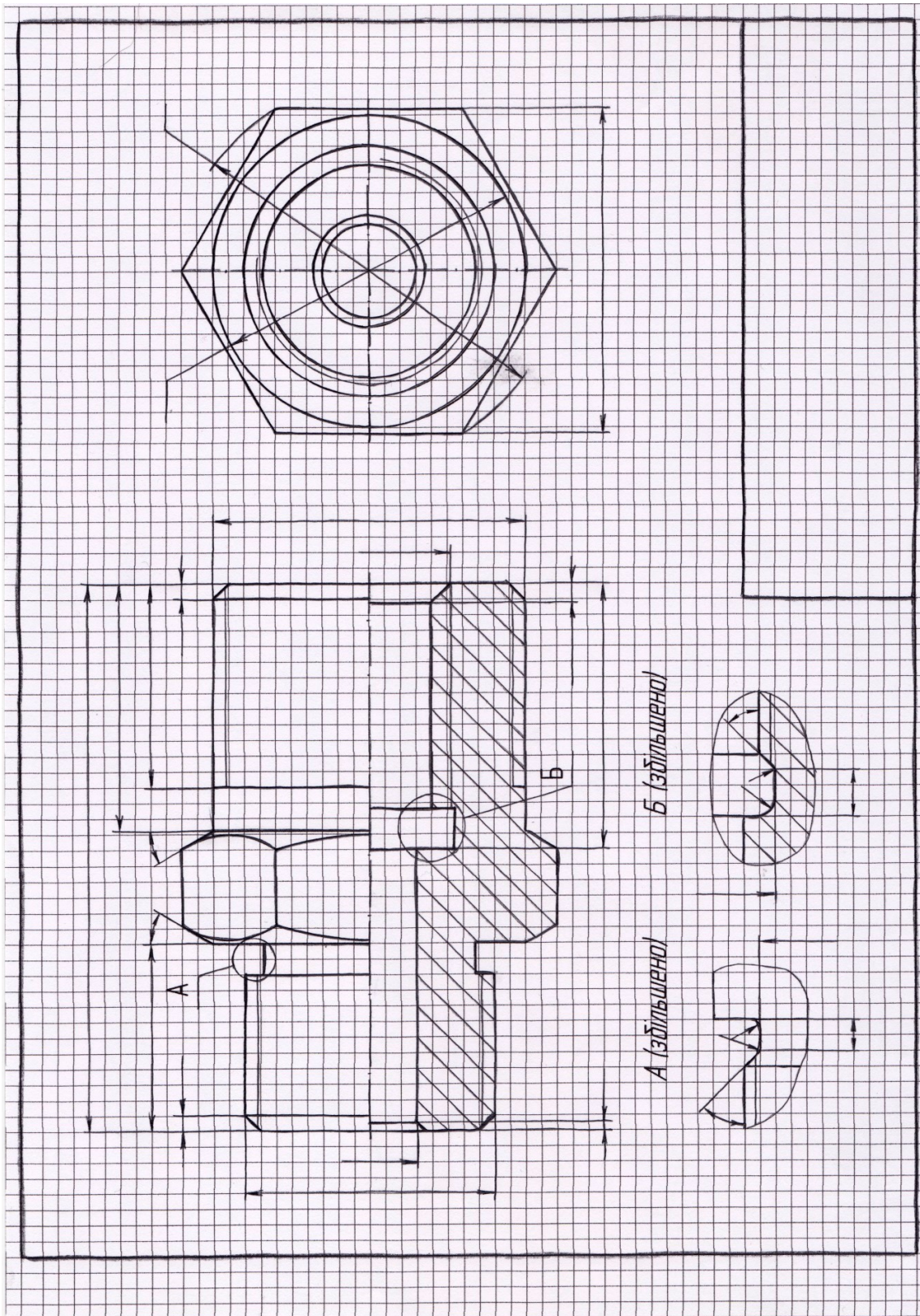


Рисунок 38





1 Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей [Текст]: учеб. пособие для профессионального обучения рабочих на пр-ве / Н. А. Бабулин. – 8-е изд., перераб. – М. : Высш. школа, 1987. – 319 с.

2 Брилинг, Н. С. Черчение [Текст]: учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений / Н. С. Брилинг. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1989. – 420 с.

3 Годик, Е. М. Справочное руководство по черчению [Текст] / Е. М. Годик, А. М. Хаскин. – М. : Машиностроение, 1974. – 686 с.

4 Інженерна та комп'ютерна графіка [Текст]: підручник / В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан; за ред. В. Є. Михайленко. – 3-є вид., перероб. і допов. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2011. – 352 с.

5 Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение [Текст] / В. С. Левицкий – М. : Высш. школа, 1988. – 351 с.

6 Морчуг, А. К. Справочник по Единой системе конструкторской документации [Текст] / А. К. Морчуг, В. П. Градиль, Р. А. Егошин; под ред. Ю. И. Степанова. – Харьков : Прапор, 1981. – 249 с.

7 Техническое черчение [Текст] / Е. И. Годик [и др.]. – 5-е изд., перераб. и доп. – К. : Вища школа, 1983. – 440 с.

8 Хаскин, А. М. Черчение [Текст] / А. М. Хаскин. – К. : Вища школа, 1975. – 448 с.

## ДОДАТОК А

Таблица А.1 – Різь метрична згідно з ГОСТ 8724 - 2002, мм

Діаметр різі		Кроки	
Ряд 1	Ряд 2	Великий	Дрібний
6		1	0,75; 0,5
8		1,25	1; 0,75; 0,5
10		1,5	1,25; 1; 0,75; 0,5
12		1,75	1,5; 1,25; 1; 0,75; 0,5
	14	2	1,5; 1,25; 1; 0,75; 0,5
16		2	1,5; 1; 0,75; 0,5
	18	2,5	2; 1,5; 1; 0,75; 0,5
20		2,5	2; 1,5; 1; 0,75; 0,5
	22	2,5	2; 1,5; 1; 0,75; 0,5
24		3	2; 1,5; 1; 0,75
	27	3	2; 1,5; 1; 0,75
30		3,5	(3); 2; 1,5; 1; 0,75
	33	3,5	(3); 2; 1,5; 1; 0,75
36		4	3; 2; 1,5; 1
	39	4	3; 2; 1,5; 1
42		4,5	(4); 3; 2; 1,5; 1
	45	4,5	(4); 3; 2; 1,5; 1
48		5	(4); 3; 2; 1,5; 1
	53	5	(4); 3; 2; 1,5; 1
56		5,5	4; 3; 2; 1,5; 1
	60	(5,5)	4; 3; 2; 1,5; 1
64		6	4; 3; 2; 1,5; 1

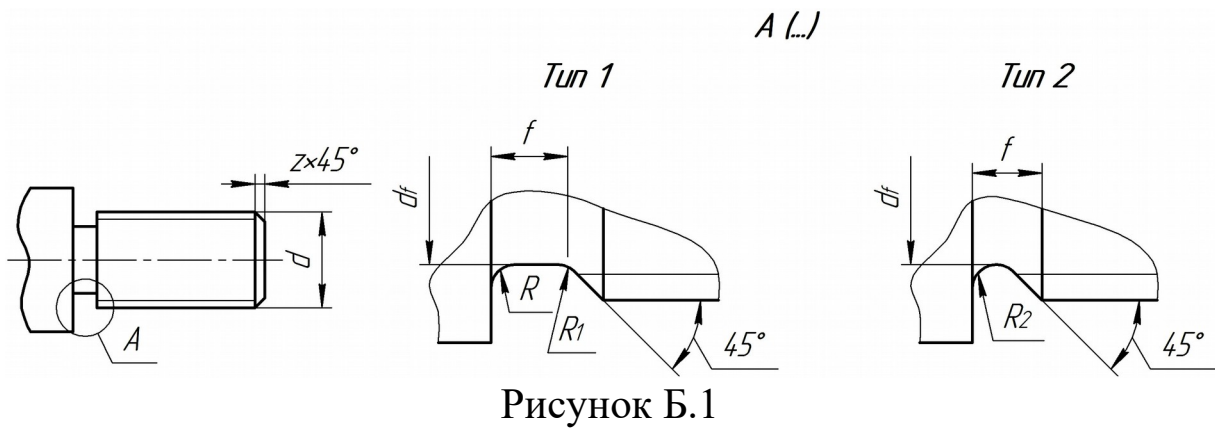
**Примітки**

1 При виборі діаметрів різі слід надавати перевагу першому ряду над другим.

2 Діаметри і кроки різі, що позначені в дужках, застосовувати не рекомендується.

**ДОДАТОК Б**  
**Проточки і фаски згідно з ГОСТ 10549-80.**  
**Метрична різь (зовнішня), мм**





Таблиця Б.1

Крок різі	Проточка								df	Фаска, z
	Нормальна			Вузька			Тип 2			
	Тип 1									
	f	R	R <sub>1</sub>	f	R	R <sub>1</sub>	f	R <sub>2</sub>		
0,4	1,0	0,3	0,2	—	—	—	—	—	d-0,6	0,3
0,45	1,0	0,3	0,2	—	—	—	—	—	d-0,7	0,3
0,5	1,6	0,5	0,3	1,0	0,3	0,2	—	—	d-0,8	0,5
0,6	1,6	0,5	0,3	1,0	0,3	0,2	—	—	d-0,9	0,5
0,7	2,0	0,5	0,3	1,6	0,5	0,3	—	—	d-1,0	0,5
0,75	2,0	0,5	0,3	1,6	0,5	0,3	—	—	d-1,2	1,0
0,8	3,0	1,0	0,5	1,6	0,5	0,3	—	—	d-1,2	1,0
1	3,0	1,0	0,5	2,0	0,5	0,3	3,6	2,0	d-1,5	1,0
1,25	4,0	1,0	0,5	2,5	1,0	0,5	4,4	2,5	d-1,8	1,6
1,5	4,0	1,0	0,5	2,5	1,0	0,5	4,6	2,5	d-2,2	1,6
1,75	4,0	1,0	0,5	2,5	1,0	0,5	5,4	3,0	d-2,5	1,6
2	5,0	1,6	1,0	3,0	1,0	0,5	5,6	3,0	d-3,0	2,0
2,5	6,0	1,6	1,0	4,0	1,0	0,5	7,3	4,0	d-3,5	2,5
3	6,0	1,6	1,0	4,0	1,0	0,5	7,6	4,0	d-4,5	2,5
3,5	8,0	2,0	1,0	5,0	1,6	0,5	10,2	5,5	d-5,0	2,5
4	8,0	2,0	1,0	5,0	1,6	0,5	10,3	5,5	d-6,0	3,0
4,5	10,0	3,0	1,0	6,0	1,6	1,0	12,9	7,0	d-6,5	3,0
5	10,0	3,0	1,0	6,0	1,6	1,0	13,1	7,0	d-7,0	4,0
5,5	12,0	3,0	1,0	8,0	2,0	1,0	15,0	8,0	d-8,0	4,0
6	12,0	3,0	1,0	8,0	2,0	1,0	16,0	8,5	d-9,0	4,0

**ДОДАТОК В**  
**Проточки і фаски згідно з ГОСТ 10549-80.**  
**Метрична різь (внутрішня), мм**

A (...)

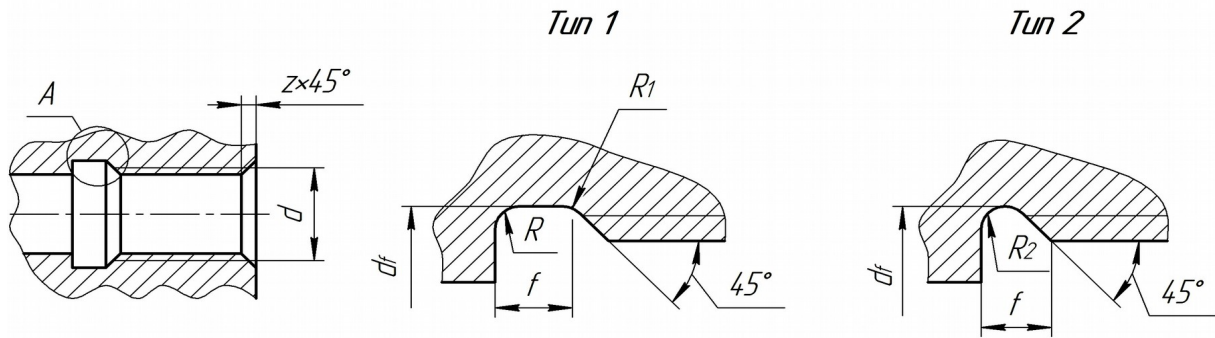


Рисунок В.1

Таблиця В.1

Крок різі	Проточка								df	Фаска, z
	Нормальна			Вузька			Тип 2			
	Тип 1									
	f	R	R <sub>1</sub>	f	R	R <sub>1</sub>	f	R <sub>2</sub>		
0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	-	0,3
0,45	—	—	—	—	—	—	—	—	-	0,3
0,5	2,0*	0,5	0,3	1,0*	0,3	0,2	—	—	d+0,3	0,5
0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	-	0,5
0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	-	0,5
0,75	3,0*	1,0	0,5	1,6*	0,5	0,3	—	—	d+0,4	1,0
0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	-	1,0
1	4,0	1,0	0,5	2,0	0,5	0,3	3,6	2,0	d+0,5	1,0
1,25	5,0	1,6	0,5	3,0	1,0	0,5	4,5	2,5	d+0,5	1,6
1,5	6,0	1,6	1,0	3,0	1,0	0,5	5,4	3,0	d+0,7	1,6
1,75	7,0	2,0	1,0	4,0	1,0	0,5	6,2	3,5	d+0,7	1,6
2	8,0	3,0	1,0	4,0	1,0	0,5	6,5	3,5	d+1,0	2,0
2,5	10,0	3,0	1,0	5,0	1,6	0,5	8,9	5,0	d+1,0	2,5
3	10,0	3,0	1,0	6,0	1,6	1,0	11,4	6,5	d+1,2	2,5
3,5	10,0	3,0	1,0	7,0	1,6	1,0	13,1	7,5	d+1,2	3,0
4	12,0	3,0	1,0	8,0	2,0	1,0	14,3	8,0	d+1,5	3,0
4,5	14,0	3,0	1,0	10,0	3,0	1,0	16,6	9,5	d+1,5	4,0
5	16,0	3,0	1,0	10,0	3,0	1,0	18,4	10,5	d+1,8	4,0
5,5	16,0	3,0	1,0	12,0	3,0	1,0	18,7	10,5	d+1,8	4,0
6	16,0	3,0	1,0	12,0	3,0	1,0	18,9	10,5	d+2,0	4,0