

Тема 1. ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА. КОНСТРУКТОРСЬКІ ДОКУМЕНТИ. ГОСТ. ДСТУ. ISO

План

1.1. Деталі

1.2. Конструктивні елементи деталі

1.3. Конструкторські документи

1.4. Робоче креслення (робочий кресленик) деталі

1.5. Ескіз деталі

1.6. Формати – ГОСТ 2.301-68

1.7. Масштаби - ГОСТ 2.302-68

1.8. Лінії – ГОСТ 2.303-68

1.9. Креслярський шрифт - – ГОСТ 2.304-68

1.10. Види, розрізи та перерізи – ГОСТ 2.305-68

1.11. Позначення матеріалів – ГОСТ 2.306-68

1.12. Позначення матеріалу

1.13. Шорсткість поверхонь

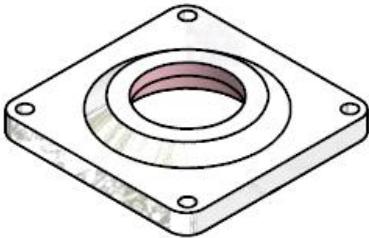
1.14. Розміри - ГОСТ 2.307-68

1.1. ДЕТАЛІ

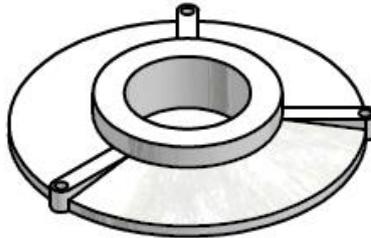
Деталь – виріб виготовлений з однорідного матеріалу без застосування складальних операцій.

За **формою** будь-яка деталь є поєднанням базових геометричних тіл – циліндрів, конусів, сфер, призм, пірамід та інших.

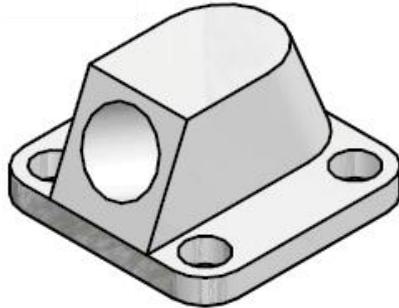
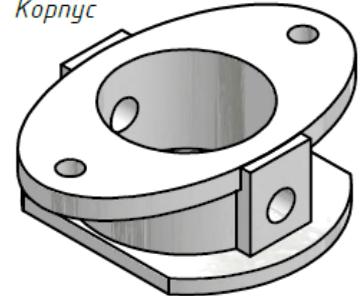
Боковина



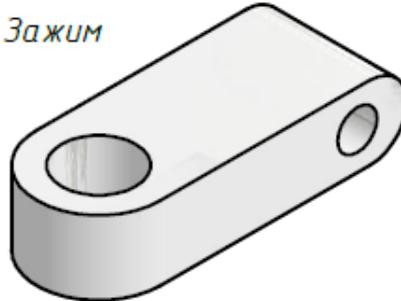
Кришка



Корпус



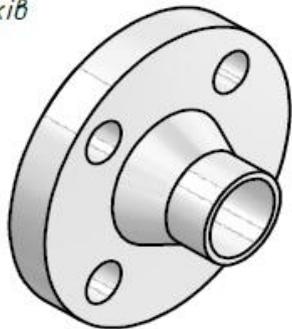
Зажим



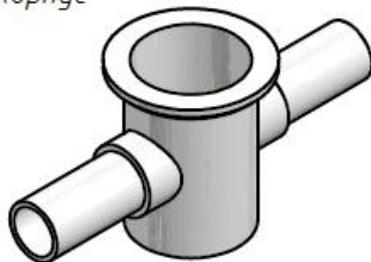
Бодішка



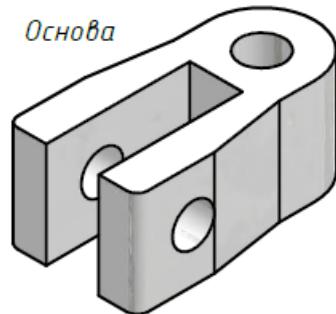
Шків



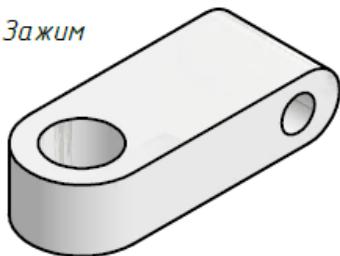
Корпус



Основа



Зажим



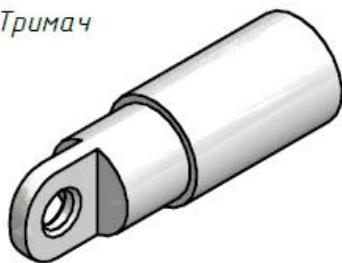
Перехідник



Трійник



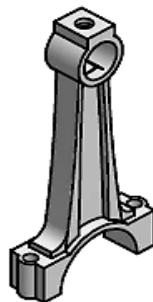
Тримач



Направляч

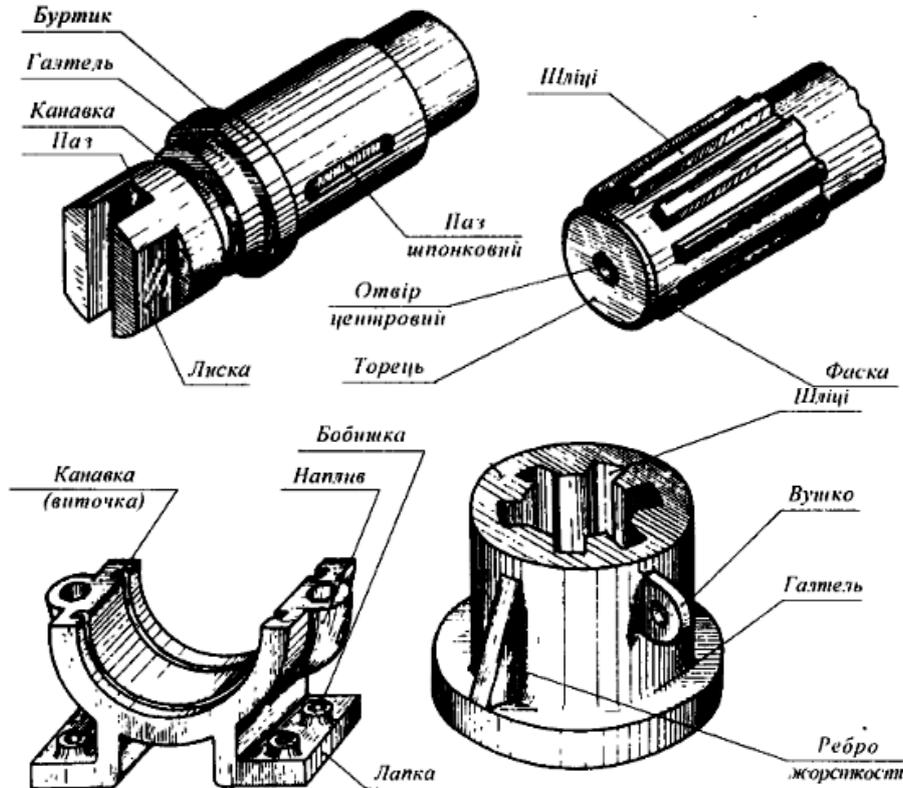


Штун



1.2. КОНСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ ДЕТАЛІ

Конструктивний елемент - частина деталі, яке має певне технологічне призначення.



1.3. КОНСТРУКТОРСЬКІ ДОКУМЕНТИ

Нормативні документи:

- ДСТУ - державні стандарти затверджені Держстандартом України;
- ДСТУ ISO - державні стандарти, через які запроваджено стандарти Міжнародної організації стандартизації (ISO).
- ГОСТ – государственные стандарты.

Основні види конструкторських документів:

- *кресленик деталі* - зображення деталі та інші дані для її виготовлення та контролю;
- *складальне креслення (кресленик складальної одиниці)* - зображення виробу та інші дані, необхідні для його складання і контролю;
- *специфікація* визначає склад складальної одиниці;
- *схема* розкриває у вигляді умовних позначень складові частини виробу і зв'язки між ними;
- *пояснювальна записка* описує пристрій і принцип дії виробу і надає обґрунтування прийнятого техніко-економічного рішення;

1.4. РОБОЧЕ КРЕСЛЕННЯ (РОБОЧИЙ КРЕСЛЕНИК) ДЕТАЛІ

Робоче креслення (кресленик деталі) – основний технічний документ, за яким на виробництві виготовляється деталь.

Кресленик деталі з'ясовує її **форму, розміри, точність** обробки (шорсткість), **матеріал, якість** поверхонь.

Кількість зображень (проекцій) деталі залежить від її форми. Форма деталі на рис.а може бути повністю виявлена одним видом. Для деталі на рис.б необхідно вже два зображення - **головне** (доцільно поєднати половину виду з половиною розрізу) і **вид зліва**. Для деталі на рис.в необхідно мати три зображення.



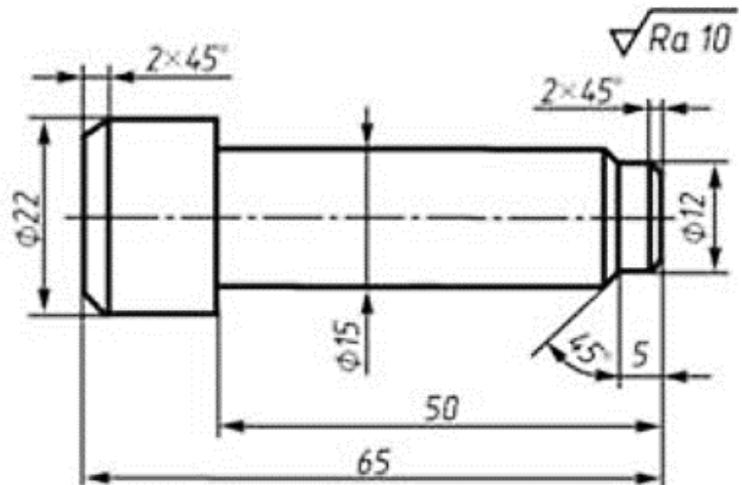
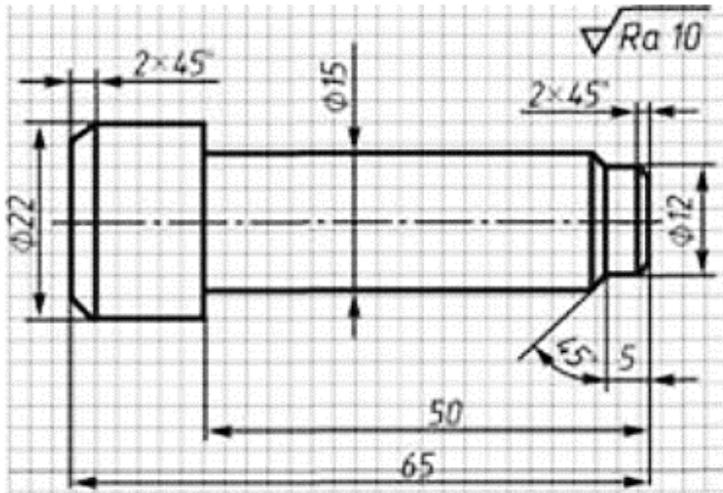
1.5. ЕСКІЗ ДЕТАЛІ

Ескіз - документ для **разового** використання у виробництві, який містить зображення виробу та інші дані для його виготовлення.

До ескізу пред'являються ті ж **вимоги**, що і до робочого кресленика.

Ескіз виконують без застосування креслярських інструментів (**від руки**) і в **оковимірному** масштабі, але з дотриманням **пропорцій** між частинами деталі.

На ескізах масштаби не проставляють.



1.6. ФОРМАТИ – ГОСТ 2.301-68

Формат - розмір зовнішньої рамки аркуша конструкторського документа, виконаної суцільною тонкою лінією.

Позначення формату	A0	A1	A2	A3	A4
Розміри сторін, мм	1189×841	594×841	594×420	297×420	297×210

1.7. МАСШТАБИ - ГОСТ 2.302-68

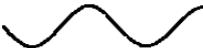
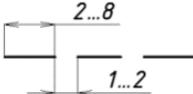
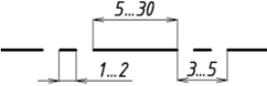
Масштаб - відношення лінійних розмірів зображення предмету на кресленні до його дійсних розмірів (ДСТУ 3321:2003).

Масштаби зображень на кресленику вибираються із рядів:

- натуральна величина – 1:1;
- масштаби зменшення – 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25 та ін;
- масштаби збільшення – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 15:1; 20:1; 25:1 та ін.

При позначенні масштабу в графі основного напису вказують відповідне відношення, наприклад 1:1.

1.8. Лінії – ГОСТ 2.303-68

Назва	Зображення	Товщина лінії	Рекомендована товщина	Основне призначення
1. Суцільна основна лінія		$S=0,5..1,6$	1 мм	Лінії видимих контурів, розрізів, перерізів
2. Суцільна тонка лінія		$S/3...S/2$	0,3 – 0,4 мм	Лінії контурів штриховки, розмірні та виносні лінії
3. Суцільна хвиляста лінія		$S/3...S/2$	0,3 – 0,4 мм	Лінії обривів та розмежування виду та розрізу
4. Штрихова лінія		$S/3...S/2$	0,3 – 0,4 мм	Лінії невидимого контуру
5. Штрих-пунктирна лінія		$S/3...S/2$	0,3 – 0,4 мм	Осьові та центрові лінії
6. Розімкнена лінія		$S...3S/2$	1,5 мм	Лінії перерізів

1.9. КРЕСЛЯРСЬКИЙ ШРИФТ - – ГОСТ 2.304-68

Використовують шрифти наступних 4-х типів: тип *A* без нахилу; тип *A* з нахилом; тип *B* з нахилом; тип *B* без нахилу.

Шрифт з нахилом виконується нахиленими літерами до основи рядка вправо під кутом 75° (див. приклад шрифта типу *B* із нахилом).

Розмір шрифтів визначається висотою *h* великих літер. Встановлено такі розміри шрифтів: 2.5; 3.5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Aa Bb Vb Гг Дд Ee

Ee Жж Зз Ии Іі Ііі Ію

Kk Ll Mm Nn Oo Pp Rr

Ss Tt Уу Фф Хх Цц Чч

Шш Щщ Ъь Юю Яя

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

△ ▽ ∅ R

1.10. Види, РОЗРІЗИ ТА ПЕРЕРІЗИ – ГОСТ 2.305-68

Вид - зображення повернутої до спостерігача видимої частини поверхні предмета.

Проекцію предмета на фронтальну площину проєкцій називають **видом спереду**, на горизонтальну площину проєкцій – **видом зверху**, на профільну площину проєкцій – **видом зліва**.

Вид спереду є **головним** зображенням предмета.

Розріз - зображення предмета, який умовно перетинається однією або кількома січними площинами. У розрізі зображують те, що розміщено в січній площині, а також те, що розташовується за нею.

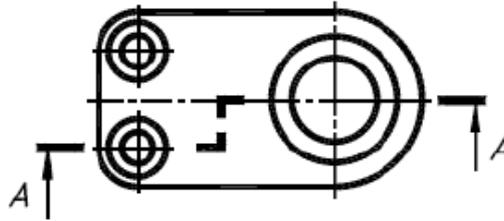
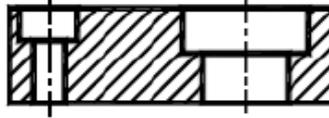
В залежності від положення січної площини розрізи поділяють на **горизонтальні, фронтальні, профільні, похилі**.

Залежно від кількості січних площин розрізи поділяють на **прості** та **складні** (дві і більше січних площин):

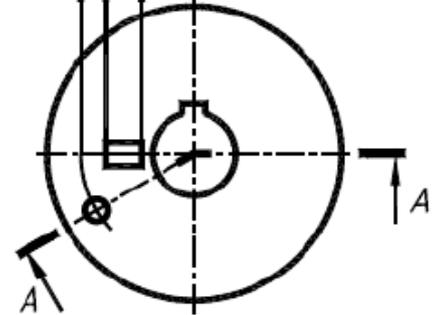
- **ступінчастий** - січні площини розташовуються паралельно однієї основній площині проєкцій
- **ламаним** - січні площини перетинаються одне з одним.

Розрізи

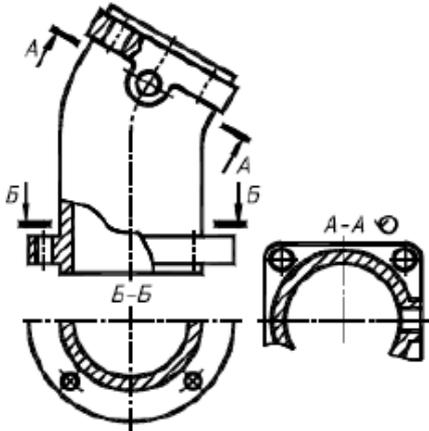
A-A



Ступінчастий розріз



Ламаний розріз



Похилий розріз

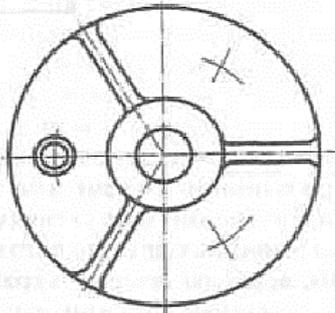
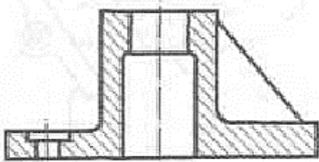
Місцевий розріз дає змогу виявити форму предмета в окремому обмеженому місці. Місцевий розріз виділяють суцільною хвилястою лінією, яка не має збігатися з лініями контуру зображення.

Положення січної площини **позначають** розімкненою лінією, початковий і кінцевий штрихи якої не мають перетинати контур відповідного зображення. Товщина штрихів має бути у 1,5...2 рази товще ліній видимого контуру.

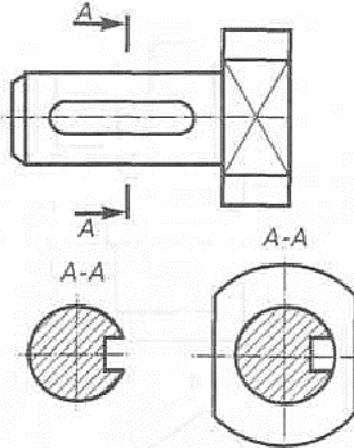
Позначення розрізів та перерізів

Напрямок погляду позначають стрілкою на початковому та кінцевому штрихах на відстані 2..3 мм від кінця штриха. Зліва від стрілки лівого штриха та справа від стрілки правого штриха ставлять горизонтально одну й ту саму велику літеру українського алфавіту.

Для позначення розрізу виконують **напис** типу *A-A* безпосередньо над його зображенням **без підкреслення**.



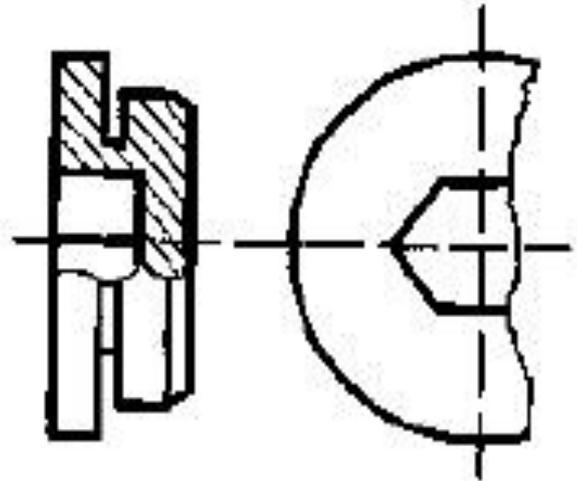
Розріз



Переріз

Розріз

Розріз і переріз



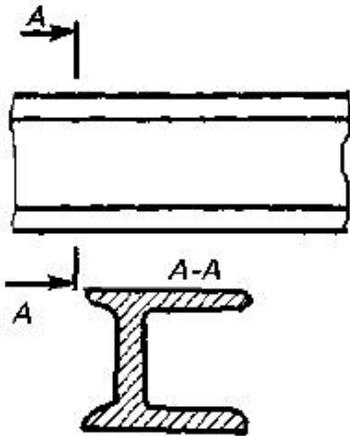
Місцевий розріз

Перерізи. Винесений елемент

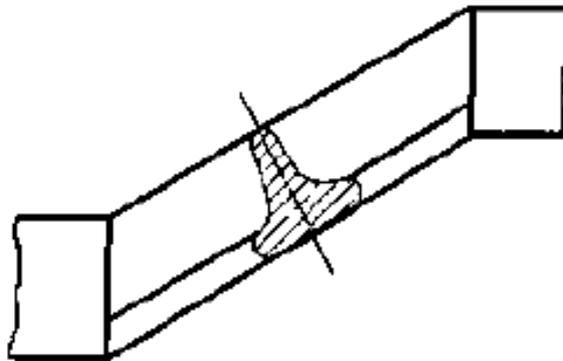
Переріз - зображення фігури, утвореної при умовному перетині предмета січною площиною.

Перерізи поділяють на **винесені** (розміщують окремо від основного зображення) та **накладені** (розміщують на самому зображенні).

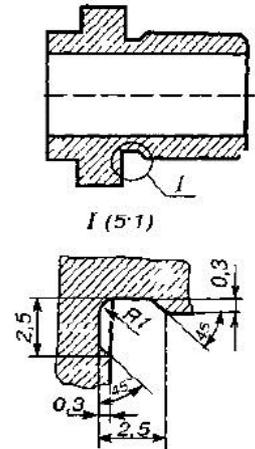
Винесений елемент - зображення у збільшеному масштабі частини предмета, що містить елементи, яких немає на основному зображенні.



Винесений переріз



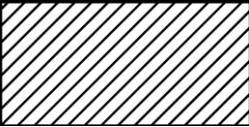
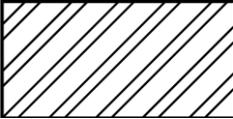
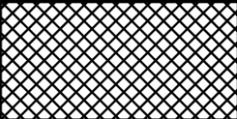
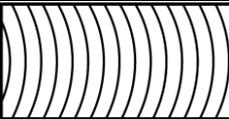
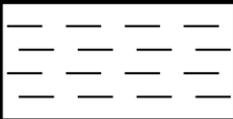
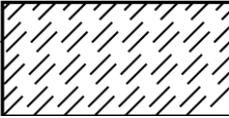
Накладений переріз



Винесений
елемент

1.11. ПОЗНАЧЕННЯ МАТЕРІАЛІВ – ГОСТ 2.306-68

Для позначення матеріалів у розрізах використовується штриховка.

	Загальне позначення незалежно від матеріалу		Кераміка та силікатні матеріали для кладки
	Метали і тверді сплави		Бетон
	Неметалічні матеріали: волокнисті, пресовані		Скло та інші світлопроникні матеріали
	Деревина		Рідини
	Камінь природний		Грунт природний

1.12. ПОЗНАЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ - ГОСТ 2.109-73

Позначення матеріалу вказують в **основному написі** кресленика. До позначення матеріалу повинні входити: назва матеріалу; марка, номер стандарту або технічних вимог, наприклад, *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*.

Сірий чавун виготовляється у вигляді відливок марок: СЧ10, СЧ15, СЧ20, СЧ21, СЧ24, СЧ25, СЧ30, СЧ35. Тут СЧ - скорочене "сірий чавун". Число, що стоїть після букв (характеристика міцності) - тимчасовий опір при розтягуванні МПах 10⁴. Приклад позначення: *СЧ20 ГОСТ 1412-85*.

Сталь вуглецева виготовляється у вигляді листів марки: *Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст3Г Ст4, Ст5*. Тут Ст - скорочене "сталь"; цифра - номер марки. Приклад: *Ст5 ДСТУ 2651-94*. Також сталі можуть позначатися двозначним числом, яке вказує вміст вуглецю в сотих частках процента: 08, 10..20, 25, 35, 40, 45, 50, 55, 60. Приклад: *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*.

Для сталі **легованої конструкційної**, наприклад: І5ХА, 38ХА, І8ХГ, 30ХГТ та ін., у позначенні перші дві цифри вказують вміст вуглецю, букви позначають легуючі елементи: Г - марганець; Т - титан; Х - хром.

Бронзи олов'яні ливарні, наприклад, *Бр03Ц12С5 ГОСТ 613-79*.

Латуні ливарні, наприклад, *ЛЦ40С ГОСТ 17711-80*.

1.13. ШОРСТКІСТЬ ПОВЕРХОНЬ

Шорсткість поверхонь деталей визначається мікронерівностями, які з'являються в результаті виготовлення (обробки) цих поверхонь.

ДСТУ 2413-94 та ГОСТ 2789-73 встановлюють два параметри Ra , Rz .

Поверхні деталей	Рекомендована шорсткість
Опорні поверхні корпусів, кронштейнів, кришок, стійок тощо	$\sqrt{R_{z,80}} - \sqrt{R_{z,10}}$
Отвори під кріпильні деталі	$\sqrt{R_{z,80}} - \sqrt{R_{z,20}}$
Поверхні деталей з ходовою та упорною різьбою	$\sqrt{R_{a,2,5}} - \sqrt{R_{a,0,63}}$
Посадочні поверхні отворів та валів для нерухомих з'єднань: штифтів, втулок, шпонок тощо	$\sqrt{R_{a,2,5}} - \sqrt{R_{a,0,63}}$
Посадочні поверхні отворів та валів для рухомих з'єднань: циліндрів, клапанів, поршнів, золотників	$\sqrt{R_{a,2,5}} - \sqrt{R_{a,0,16}}$

Рекомендується використовувати параметр Ra - середнє арифметичне відхилення профілю в межах базової довжини, мкм.

Значення параметрів Ra та Rz вибирають з таблиці (ДСТУ 2452-94). Переважно використовують наступні значення параметрів: 400; 200; 100; 50; 25; 12,5; 6,3; 3,2; 1,6; 0,8; 0,4; 0,2; 0,1; 0,05; 0,025; 0,012.

1.14. РОЗМІРИ - ГОСТ 2.307-68

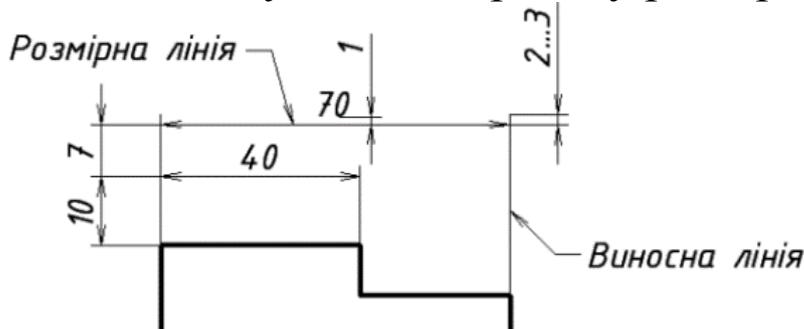
Розміри поділяються на **лінійні** (довжина, ширина, значення радіуса, діаметра тощо) та **кутові** (розміри кутів).

Лінійні розміри вказують у **міліметрах** без позначення одиниці вимірювання, а кутові розміри - у градусах, мінутах та секундах.

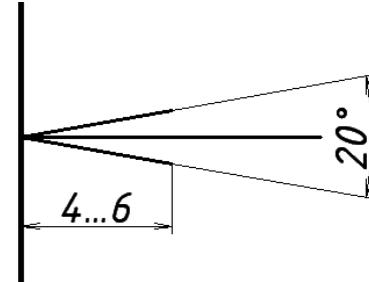
Розмірні числа мають відповідати **дійсним** розмірам предмета незалежно від масштабу, у якому виконується його кресленик.

Розмірна лінія розміщується між виносними лініями або безпосередньо між лініями.

Необхідно уникати перетину розмірних і виносних ліній.



Розмірні та виносні лінії



Стрілка

Розміри

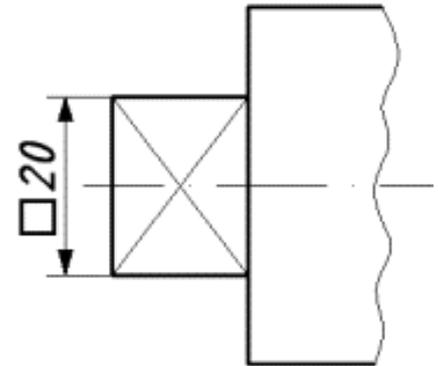
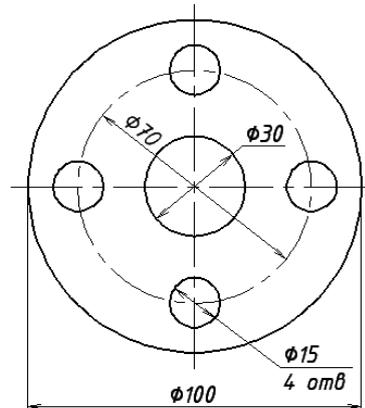
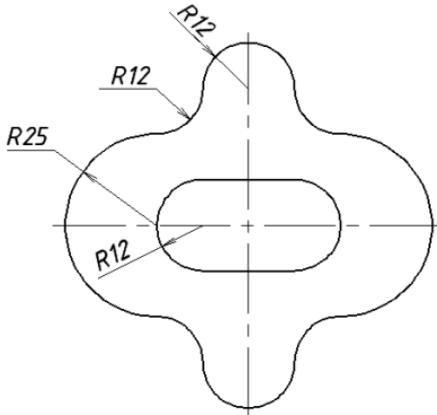
Кожний розмір наноситься на кресленні **тільки один раз**.

Перед розмірним числом радіуса **заокруглення** ставлять велику літеру *R* латинського алфавіту.

Діаметр кола позначають знаком \emptyset , що є колом перекреслене прямою лінією під кутом 75° до розмірної лінії.

При позначенні розміру **квадрату**, перед числом наносять знак \square .

Фаски під кутом 45° позначають умовним записом, у якому перше число вказує висоту конуса у міліметрах, а друге – значення кута нахилу твірної конуса до його основи.



Розміри

Якщо є кілька **однакових елементів** (отворів, пазів тощо), то наносять розмір одного елемента і зазначають кількість цих елементів та їх взаємне розміщення.

Якщо отвори розміщено на колі рівномірно, то кутові розміри не показують, а зазначають лише кількість отворів. Допускається показувати лише один елемент і наносити всі його розміри, а інші елементи позначати їх центрами.

Ряд суміжних лінійних чи кутових розмірів можна наносити від однієї конструктивної бази.

