

МАСШТАБИ. НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ

1. Масштаби
2. Основні правила нанесення розмірів
3. Позначення розмірів

ЛІТЕРАТУРА:

1. А.М. Хаскин “Черчение”
2. Є.А. Антонович, Я.В. Васишин “Креслення”
3. С.К. Боголюбов “Черчение”

Масштаби

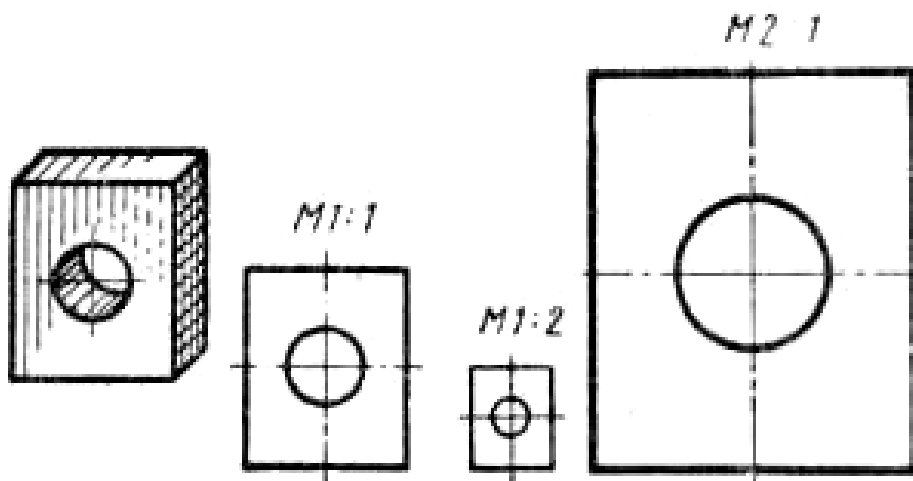
Масштабом називається відношення лінійних розмірів зображення, поданого на кресленні, до відповідних розмірів предмета. Масштаби зображень на кресленнях слід вибирати з такого ряду (ГОСТ 2.302-68):

масштаби зменшення — 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;

натуральна (справжня) величина — 1:1; масштаби збільшення — 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

Перевагу слід надавати зображенню предмета в натуральну величину.

Масштаб, указаний у призначеній для цього графі основного напису креслення, позначається так: 1:1; 1:2; 4:1 і т.д., а у всіх інших випадках — М1:1; М1:2; М4:1 і т.д.



Основні правила нанесення розмірів

Правила нанесення розмірів і граничних відхилень на кресленнях та інших технічних документах на вироби всіх галузей промисловості і будівництва регламентує ГОСТ 2.307-68.

Основою для визначення величини зображуваного виробу і його елементів є розмірні числа, нанесені на кресленні.

Загальна кількість розмірів на кресленні має бути мінімальна, але достатня для виготовлення і контролю виробу.

Розміри поділяються на *лінійні* та *кутові*. Лінійні проставляють у міліметрах, не зазначаючи одиниці вимірювання, а кутові — у градусах, мінутах і секундах із позначенням одиниці вимірювання. Для розмірних чисел використовують лише десяткові дроби. Простий дріб дозволяється застосовувати для розмірів у дюймах, наприклад, для позначення трубної та конічної різей.

Кожний розмір наносять на кресленні лише один раз. Повторювати розміри на різних зображеннях або в написах не дозволяється.

Розміри, що характеризують три найбільші виміри предмета — довжину, висоту й ширину (товщину), називаються *габаритними*.

Розміри на кресленнях указують розмірними числами і розмірними лініями. Якщо треба, проводять і виносні лінії. Розмірна лінія показує межі вимірювання елемента предмета. Розмірні та виносні лінії креслять тонкими суцільними лініями.

Наносячи розмір прямолінійного відрізка, розмірну лінію проводять паралельно з цим відрізком, а виносні лінії — перпендикулярно до розмірних (рис. 1).

Наносячи розмір кута, розмірну лінію проводять у вигляді дуги з центром у вершині кута, виносні лінії — радіально (рис. 2).

Наносячи розмір дуги кола, розмірну лінію проводять концентрично дузі, а виносні лінії — паралельно з бісектрисою кута, над розмірним числом ставлять знак П (рис. 3).

Розмірну лінію з обох кінців обмежують стрілками, що впираються у відповідні лінії, крім випадків, наведених далі, й при нанесенні лінії радіуса, яка обмежується стрілкою з боку дуги (рис. 4).

Розмірні лінії доцільно проводити між виносними лініями або розміщувати безпосередньо між лініями контуру, осьовими, центровими та ін.

У випадках, показаних на рис. 5 і 6, розмірну та виносну лінії проводять так, щоб вони разом з вимірюваним відрізком утворювали паралелограм.

Розмірні лінії переважно наносять поза контуром зображення.

Слід уникати перегину розмірних і виносних ліній.

Виносні лінії мають виходити за кінці стрілок розмірної лінії на 1-5 мм.

Мінімальна відстань між паралельними розмірними лініями має становити 7 мм, а між розмірною і лінією контуру — 10 мм.

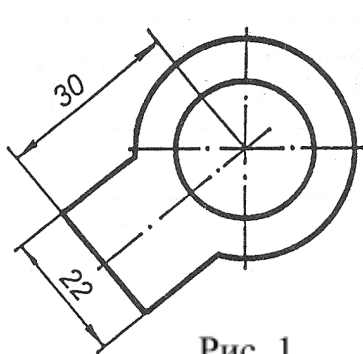


Рис. 1

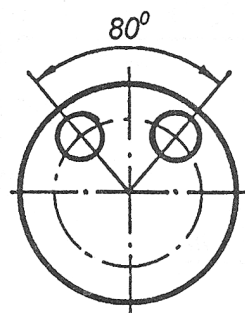


Рис. 2

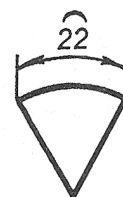


Рис. 3

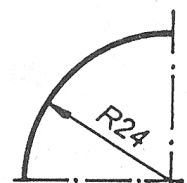


Рис. 4

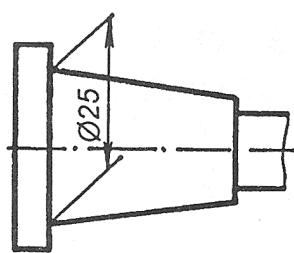


Рис. 5

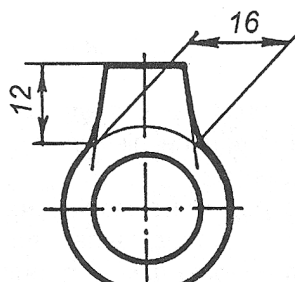


Рис. 6

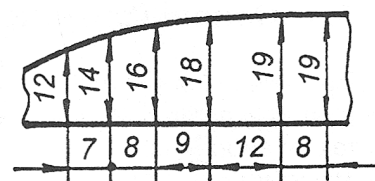
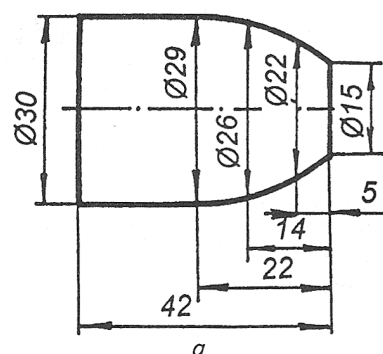


Рис. 7

Не дозволяється використовувати лінії контуру, осьові, центрові та виносні лінії як розмірні. Виносні лінії переважно проводять від лінії видимого контуру, крім таких випадків:

розміри контуру криволінійного профілю наносять як на рис. 7, а,б якщо треба показати координати вершини округлюваного кута або центра дуги скруглення, то виносні лінії проводять від точки перетину сторін округлюваного кута чи центра дуги скруглення (див. рис. 6).

Позначення розмірів.

Наносячи розмір радіуса, перед розмірним числом ставлять велику літеру Я. Вказуючи розмір діаметра (у всіх випадках), перед розмірним числом ставлять знак " Ø ". Якщо вигляд або розріз симетричного предмета чи окремо симетрично розташованих елементів накреслено лише до осі симетрії або з обривом, то розмірні лінії, які належать до них елементів, також проводять з обривом трохи далі від осі або лінії обриву предмета (рис. 8). Розмірну лінію проводять з обривом і при нанесенні діаметра кола, незалежно від того, повністю чи частково його накреслено (рис. 9,а); розмірну лінію слід проводити трохи далі від центра кола.

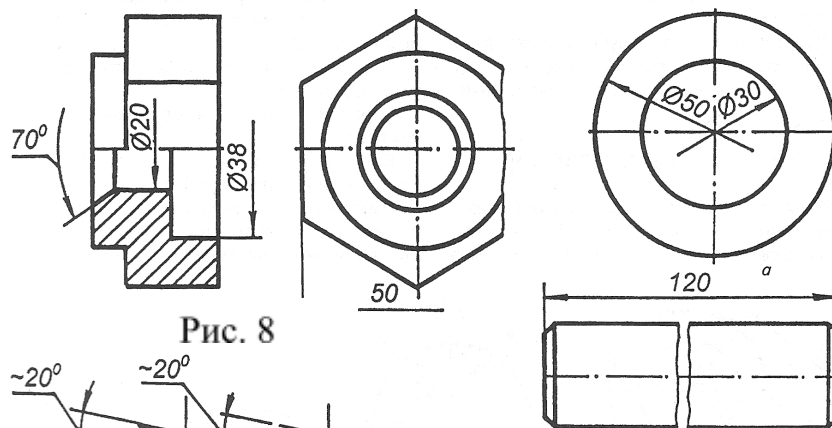


Рис. 8

Рис. 9

Рис. 10

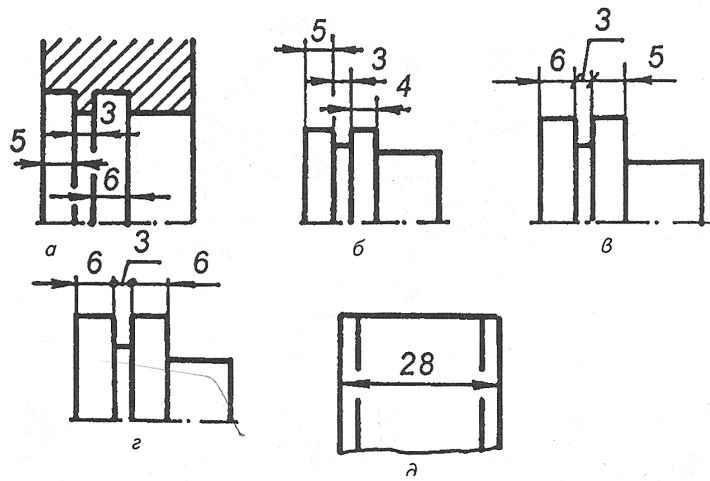


Рис. 11

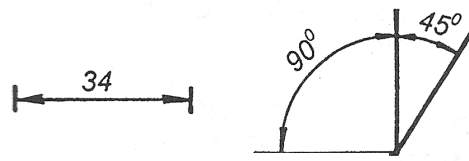


Рис. 12

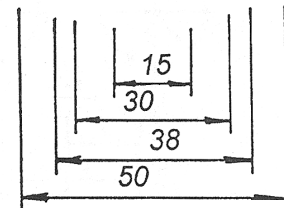


Рис. 13

При розриві зображення розмірну лінію проводять повністю (рис. 9,б). Розміри елементів стрілок розмірних ліній вибирають залежно від товщини ліній видимого контуру і викреслюють їх однаковими на всьому кресленні. Форма стрілки і приблизне відношення її елементів показані на рис. 10.

Якщо довжина розмірної лінії недостатня для розміщення на ній стрілок, то розмірну лінію продовжують за виносні лінії (або відповідно за контурні, осьові, центрові) й стрілки наносять, як показано на рис. 11, а, б. При послідовному розміщенні розмірних чисел у вигляді ланцюжка, коли не вистачає місця для стрілок, останні дозволяється замінювати рисками, які наносяться під кутом 45° до розмірних ліній (рис. 11 ,в), або точками (рис. 11 ,г).

Якщо місця для стрілки недостатньо через близько розташовану контурну або виносну лінію, то останні допускається переривати (рис. 11 ,а, б, д).

Розмірні числа проставляють над розмірними лініями якомога ближче до середини (рис. 12).

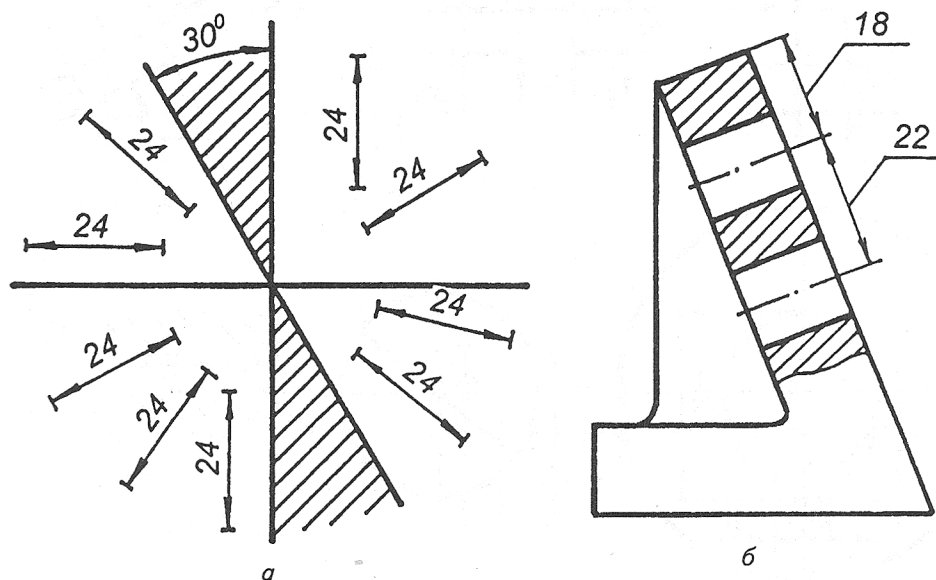


Рис. 14

Якщо є кілька паралельних (рис. 13) або концентричних розмірних ліній на невеликій відстані одна від одної, розмірні числа проставляють у шаховому порядку.

Розмірні числа лінійних розмірів при різноманітних нахилах розмірних ліній розміщують, як показано на рис. 14,а. У заштрихованій ділянці розмірне число проставляють на поличці лінії-виноска (рис. 15).

На рис. 15 показано, як проставляти кутові розміри. У ділянці, розташованій вище від горизонтальної центральної лінії, розмірні числа пишуть над розмірними лініями з боку їх опуклості, а в розташованій нижче від горизонтальної лінії — з боку вгнутості. Як і для лінійних розмірів, не рекомендується ставити розмірні числа у заштрихованій ділянці. Якщо це потрібно, розмірні числа виносять на горизонтально розміщені полички.

Якщо для написання розмірного числа недостатньо місця над розмірною лінією, то розміри проставляють, як показано на рис. 16.

Якщо недостатньо місця для стрілок, то їх наносять, як зображено на рис. 17.

Розмірні числа не допускається розділяти або перетинати лініями креслення. Не дозволяється переривати лінію контуру для написання розмірного числа і проставляти розмірні числа в місцях перетину розмірних, осьових і центрових

ліній. У місці нанесення розмірного числа осьові, центрові лінії й лінії штрихування переривають (рис. 18).

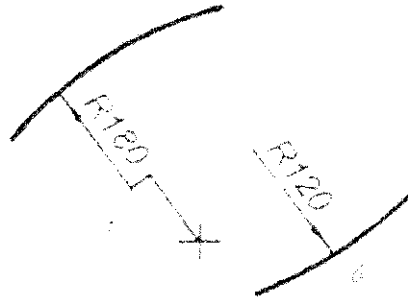


Рис. 19

Розміри, які належать до одного й того самого конструктивного елемента, рекомендується групувати в одному місці, розміщаючи їх на тому зображенні, на якому геометрична форма цього елемента показана найбільш зрозуміло.

При великому радіусі центр допускається наближати до дуги. Розмірну лінію радіуса показують зі зломом під кутом 90° (рис. 19,а). Якщо нема потреби вказувати розміри центра дуги кола, то розмірну лінію радіуса допускається не доводити до центра й зміщувати відносно центра (рис. 19,б).

Розміри радіусів зовнішніх заокруглень наносять, як показано на рис. 20,а, внутрішніх — на рис. 20,б.

Радіуси заокруглень, розмір яких у масштабі креслення 1 мм і менше, на кресленні не зображують і розміри їх наносять, як показано на рис. 20,в. Розміри однакових радіусів допускається вказувати на спільній поличці, як зображено на рис. 20,г.

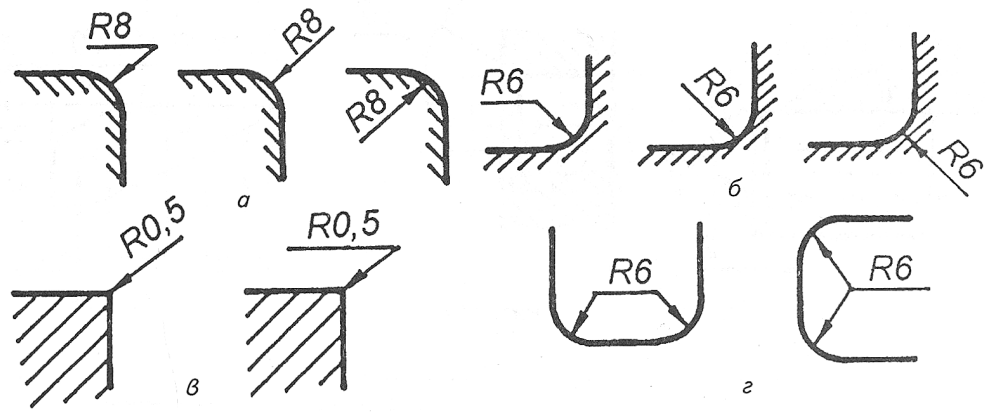


Рис. 20

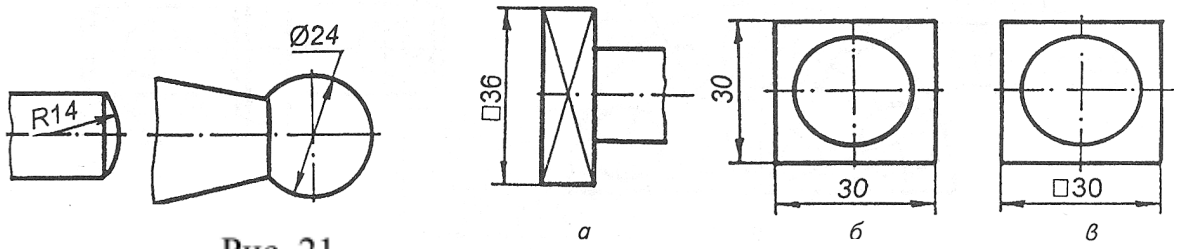


Рис. 21

Рис. 22

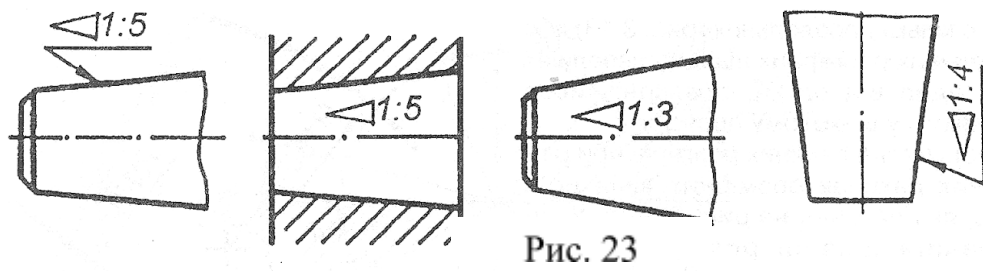


Рис. 23

Рис. 3.23

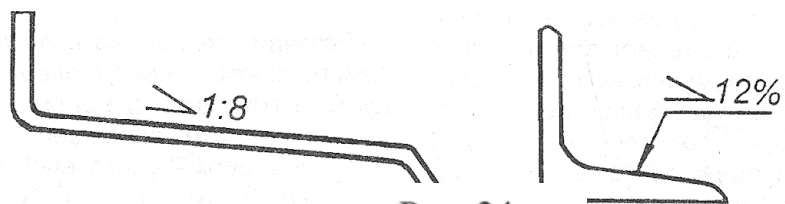


Рис. 24

Рис. 3.24

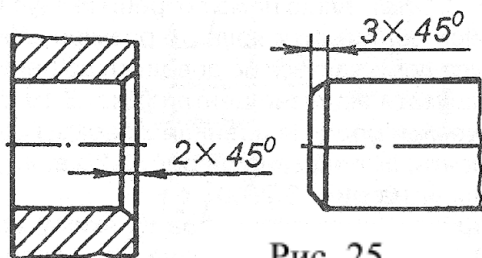


Рис. 25

Рис. 3.25

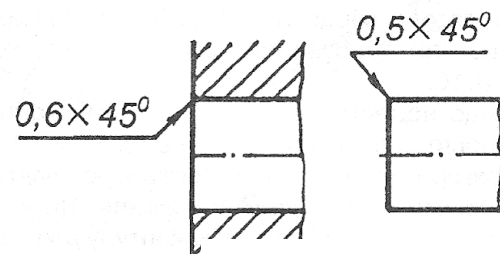


Рис. 26

Рис. 3.26

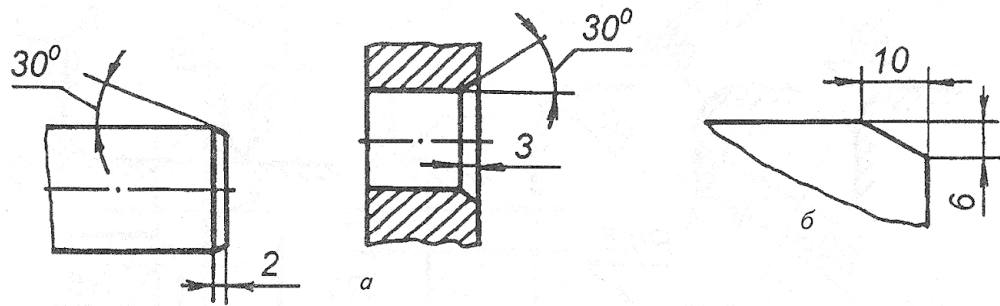


Рис. 27

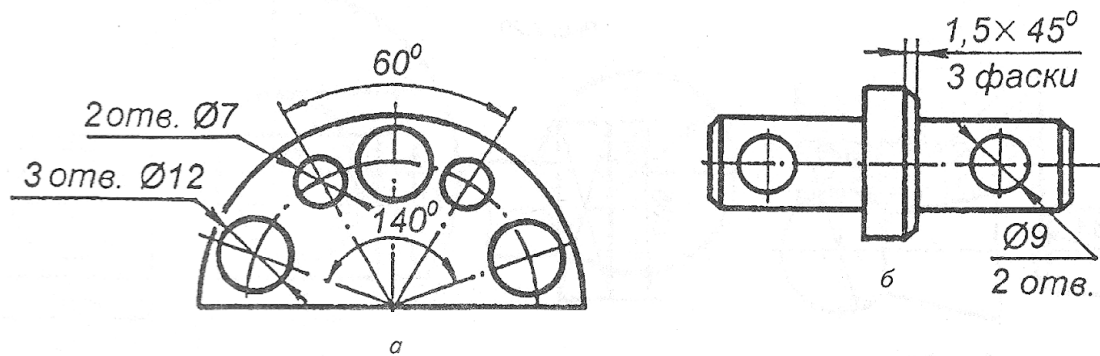


Рис. 28

Перед розмірним числом діаметра (радіуса) сфери також ставлять знак "R" без напису "Сфера" (рис. 21). Якщо на кресленні важко відрізнити сферу від інших поверхонь, то перед розмірним числом діаметра (радіуса) допускається писати слово "Сфера" або знак "O". Наприклад, "Сфера 020", OR 15. Діаметр знака сфери дорівнює розміру розмірних чисел на кресленні.

Розміри квадрата наносять, як показано на рис. 22, а-в. Висота знака має дорівнювати висоті розмірних чисел на кресленні.

Перед розмірним числом, яке характеризує конусність, наносять знак, гострий кут якого має бути напрямлений у бік вершини конуса (рис. 23). Знак конуса і конусність у вигляді співвідношення слід наносити над осьовою лінією або на поличці лінії-виноски.

Перед розмірним числом похилу, поданим у вигляді відношення або в процентах, ставлять умовний знак L , вершина якого напрямлена в бік похилу. Напис розміщують безпосередньо біля зображення поверхні похилу або на поличці лінії-виноски (рис. 24).

Розміри фасок під кутом 45° проставляють, як показано на рис. 25. Якщо розмір фаски в масштабі креслення 1 мм і менше, то допускається фаску не

зображувати, а розміри наносити на поличці лінії-виноски, проведеної від грані (рис. 26).

Розміри фасок під іншими кутами вказують лінійними і кутовими розмірами (рис. 27,а) або двома лінійними розмірами (рис. 27,б).

Розміри кількох однакових елементів виробу переважно наносять один раз із зазначенням на поличці лінії-виноски кількості цих елементів (рис. 28,а). Допускається вказувати кількість елементів, як показано на рис. 28,б.

Наносячи розміри елементів, рівномірно розташованих по колу виробу (наприклад, отворів), замість кутових розмірів, що визначають взаємне розміщення елементів, указують лише їх кількість (рис. 29- 31).

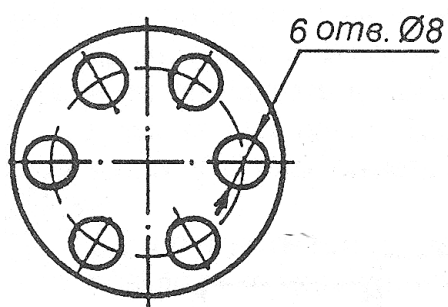


Рис. 29

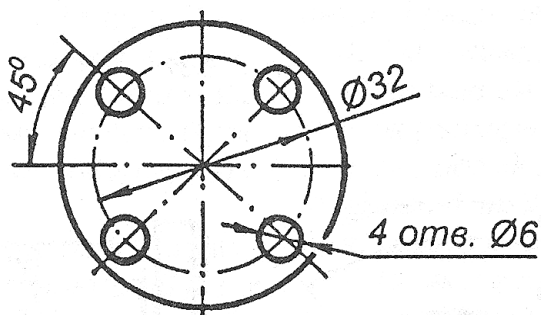


Рис. 30

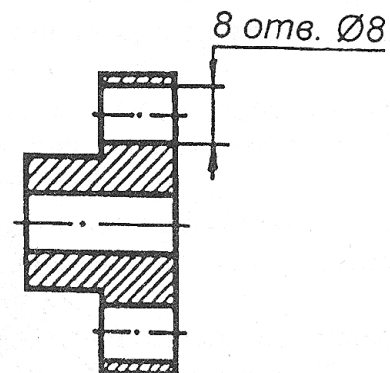


Рис. 31

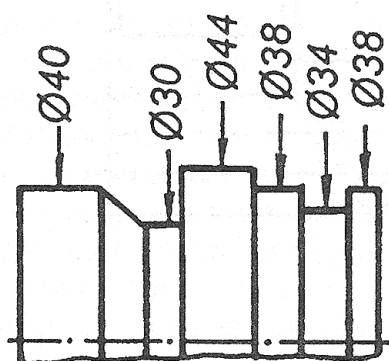


Рис. 32

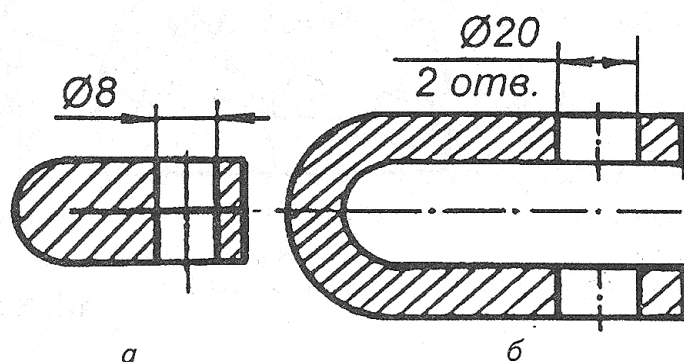


Рис. 33

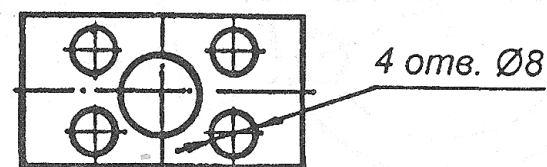
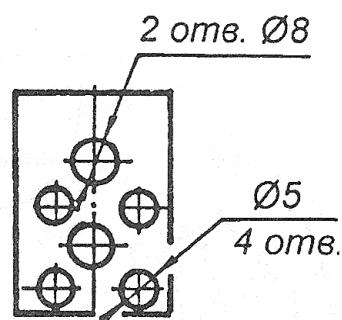
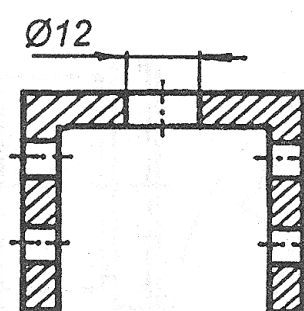
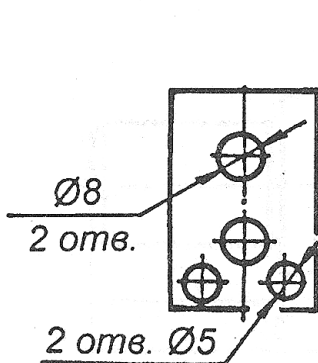


Рис. 34

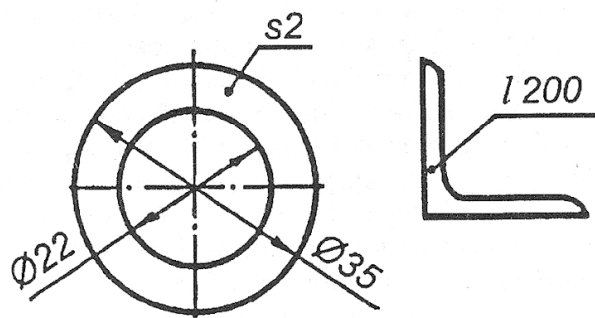


Рис. 35

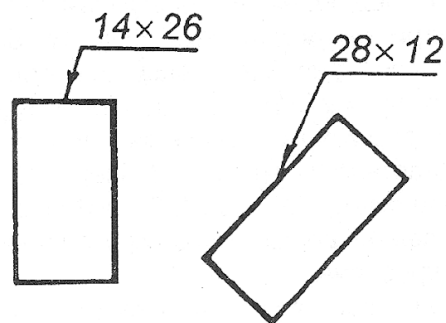
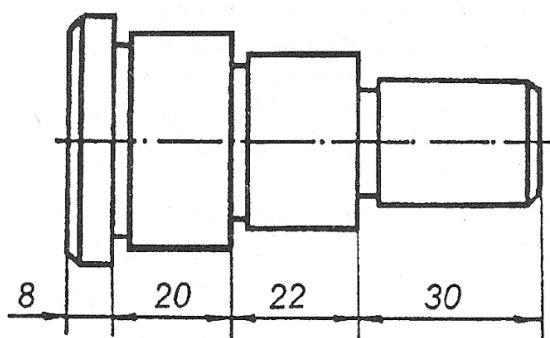
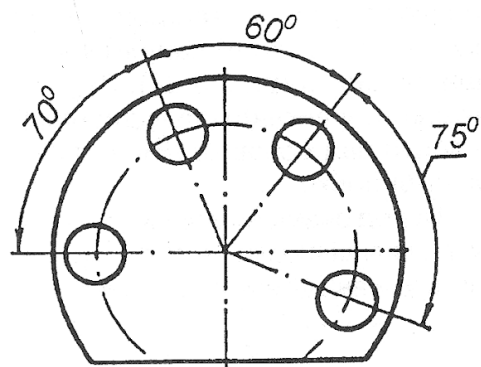


Рис. 36

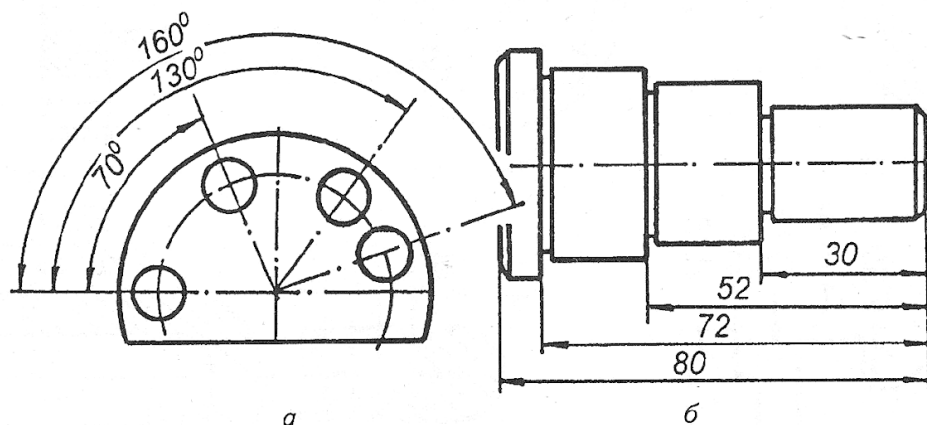


a



б

Рис. 37



a

б

Рис. 38

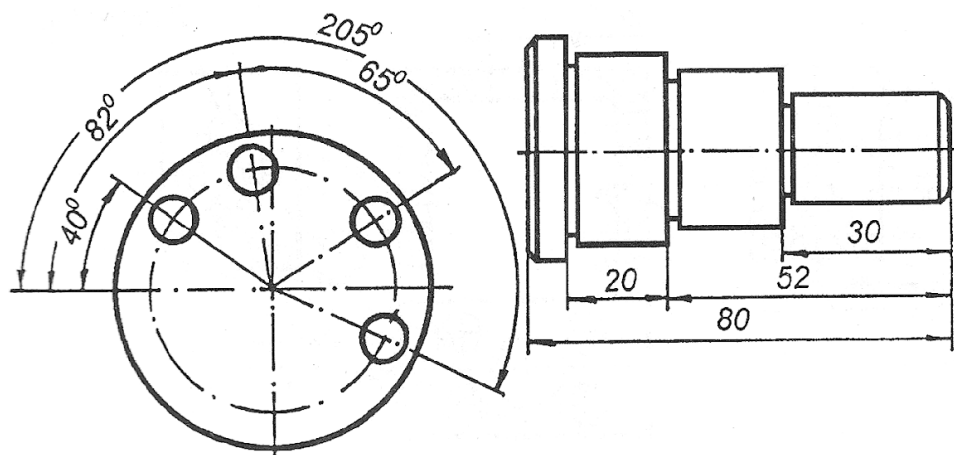


Рис. 39

Розміри діаметрів циліндричного виробу складної конфігурації допускається наносити, як зображено на рис. 32.

Однакові елементи, розташовані в різних частинах виробу (наприклад, отвори), розглядаються як один елемент, якщо між ними немає проміжку (рис. 33,а); в інших випадках указують повну кількість елементів (рис. 33,б).

Якщо однакові елементи виробу (наприклад, отвори) розташовані на різних поверхнях і показані на різних зображеннях, то кількість цих елементів записують окремо для кожної поверхні (рис. 34).

Зображаючи деталь однією проекцією, розмір її товщини або довжини слід наносити, як показано на рис. 35.

Розміри деталі або отвору прямокутного перерізу можна вказувати на поличці лінії-виноски розмірами сторін через знак множення. При цьому на першому місці вказують розмір тієї сторони прямокутника, від якої проводиться лінія - виноска (рис. 36).

Під час нанесення розмірів вибирають бази, від яких обмірюють деталі при виготовленні, контролі та складанні. Базами можуть бути площини, лінії (вісь симетрії, вісь обертання) і точки.

Застосовують три способи проставлення розмірів на кресленнях: *ланцюговий, координатний і комбінований*.

При ланцюговому способі розміри проставляють послідовно — ланцюжком (рис. 37), тобто кожний розмір від окремої бази (торця відповідного ступеня вала — рис. 37,а або осі кожного отвору — рис. 37,б). При цьому способі ланцюг не має бути замкненим. Оскільки на кресленні переважно наноситься загальний (рис. 38,а) або габаритний (рис. 38,б — довжина вала) розмір, то один із розмірів випускають, бо без цього неможливо дотриматись потрібної точності розміру. Ланцюговий спосіб застосовують, наносячи розміри на міжцентрові відстані, для східчастих деталей, коли треба дотримуватись точних розмірів кожного ступеня тощо.

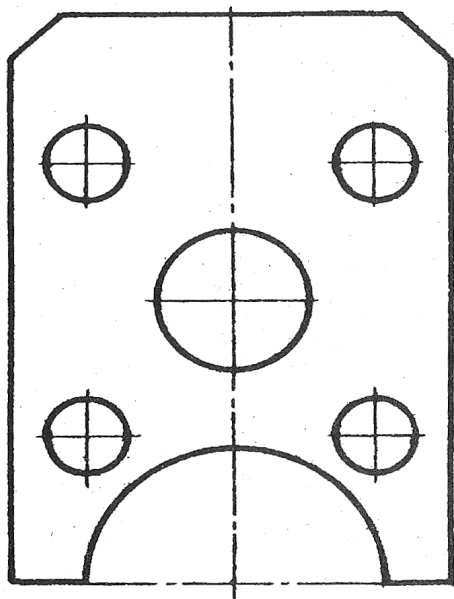
При координатному способі розміри проставляють від певної бази (рис. 38). Кожний розмір у цьому разі є певною координатою, що визначає положення елемента відносно бази. Цей спосіб найпоширеніший у конструкторській практиці.

Комбінований спосіб проставляння розмірів (рис. 39) є поєднанням ланцюгового і координатного способів.

Запитання для самоперевірки:

1. Що таке масштаб?
2. Які існують види масштабів і чим вони відрізняються один від одного?
3. В яких одиницях виражають лінійні та кутові розміри?
4. Які розміри називають габаритними?
5. Які правила нанесення розмірних, виносних ліній, та чисел?
6. Як позначають розміри однакових елементів?
7. Вправа 1. Визначте необхідну кількість розмірів на кресленні планки. Нанесіть їх на креслення.

Масштаб зображення 1:2. Товщина деталі 8 мм. Чотири отвори мають однаковий діаметр.



Планка

