

## § 20. Тэхнічны рысунак



Які графічны відарыс найбольш поўна перадае форму прадмета?



**Вы даведаецеся:** што такое тэхнічны рысунак, прынцыпы і метады пабудовы тэхнічнага рысунка, правілы выкарыстання аксонаметрычных праекцый у рысунку.

**Вы навучыцеся:** выконваць тэхнічныя рысункі плоскіх фігур, геаметрычных цел; перадаваць на рысунку аб'ём, выкарыстоўваючы розныя спосабы адцяненняў.

Для таго каб сканструяваць новы выраб, неабходна спачатку мыслена ўявіць яго, а затым выканаць яго графічны відарыс — тэхнічны рысунак (рыс. 57).



Рыс. 57. Тэхнічныя рысункі



**Тэхнічны рысунак** — гэты наглядны графічны відарыс аб'екта, выкананы ад рукі на вока з захоўваннем яго канструктыўнай формы і памераў.

Пры выкананні тэхнічнага рысунка выкарыстоўваюцца метады цэнтральнага праецыравання відарыса прадмета (рысунак у перспектыве) ці паралельнага праецыравання (аксонаметрычныя праекцыі).



Неабходна памятаць, што пры выкананні тэхнічнага рысунка ўсе пабудовы выконваюцца толькі ад рукі, без выкарыстання чарцёжных інструментаў (лінеек, цыркуляў). Таму, перш чым прыступіць да выканання тэхнічнага рысунка, трэба навучыцца адлюстроўваць восі аксонаметрычных праекцый, акружнасці, геаметрычныя фігуры і целы, выконваць дзяленні адрэзкаў і акружнасцей на роўныя часткі. Акрамя таго, неабходна ўмець правільна вызначаць на вока памеры і суадносіны частак, падзяляць лініі і плоскасць ліста на роўныя часткі.

**Правілы выканання тэхнічнага рысунка.** Тэхнічны рысунак можна выконваць з натуры (з рэальнага прадмета), па чарцяжы, прадстаўленым адным ці некалькімі выглядамі, па апісанні. У любым выпадку пры выкананні тэхнічных рысункаў выконваюцца тыя ж правілы, што і ў час пабудовы аксонаметрычных праекцый.

1. Спачатку выбіраецца від аксонаметрычнай праекцыі, на аснове якой будзе выконвацца тэхнічны рысунак. Выбар віду залежыць ад формы прадмета, які адлюстроўваецца. Калі дэталі складаецца пераважна з акружнасцей, паралельных гарызантальнай плоскасці праекцыі, то мэтазгодна ўжыць прамавугольную ізаметрыю. Калі дадзена дэталі, у якой у цэнтры квадратная форма, то пры адлюстраванні яе ў прамавугольнай ізаметрыі яна не дае нагляднага ўяўлення. У гэтым выпадку дэталі трэба адлюстравать у прамавугольнай дыметрыі.

2. Праводзяцца аксонаметрычныя восі.

3. Адлюстроўваецца плоская фігура, якая ляжыць у аснове прадмета.

4. Дабудоўваецца плоская фігура да геаметрычнага цела.

5. Удакладняюцца канструкцыя і геаметрычная форма прадмета.

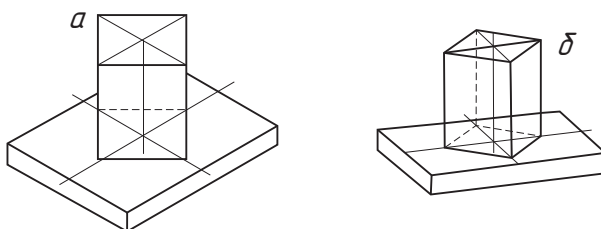
6. Выбіраецца спосаб адцянення, выконваецца дарысоўка і абвядзенне адлюстраванага прадмета.



Тэхнічныя рыскі зручна выконваць на паперы ў клетку. Гэта палягчае рысаванне ліній. Пабудова аксонаметрычных восей па клетках была паказана ў § 17 (с. 80).



Параўнайце рыскі а і б. На якім відарысе лепш паказана форма прадмета? Вызначыце від аксонаметрычнай праекцыі.

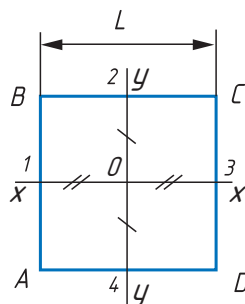


Уменне выконваць тэхнічныя рыскі плоскіх фігур дае магчымасць у далейшым рысаваць аб'ёмныя прадметы. Разгледзім пабудову тэхнічных рыскаў плоскіх фігур квадрата і акружнасці як найбольш часта сустракаемых у практыцы.

### Пабудова тэхнічнага рысунка квадрата

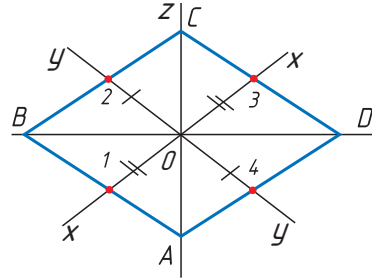
1. Рысуюць дзве ўзаемна перпендыкулярныя восі. Пункт іх перасячэння — пункт  $O$ .

2. Ад пункта  $O$  на восях адкладаюць адрэзкі  $OA$ ,  $OB$ ,  $OC$  і  $OD$ , роўныя палове стараны квадрата  $L$ . Праз атрыманыя пункты праводзяць прамыя, паралельныя восям.



*Пабудова квадрата ў прамавугольнай ізаметрыі* (рысунак квадрата ўмоўна прамаюць за ромб).

1. Рысуюць ізаметрычныя восі і адкладаюць ад пункта  $O$  адрэзкі  $OB$ ,  $OD$ ,  $OC$  і  $OA$ , роўныя палове стараны квадрата  $L$ .



2. Праз пункты 2 і 4 праводзяць прамыя, паралельныя восі  $x$ , праз пункты 1 і 3 — паралельныя восі  $y$ .



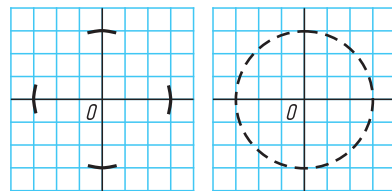
*Выкарыстоўваючы дадатковыя крыніцы інфармацыі, выканайце пабудову ў прамавугольнай ізаметрыі і франтальнай дыметрыі трохвугольніка, пяцівугольніка.*

**Пабудова тэхнічнага рысунка акружнасцей**

Рысунак акружнасці пачынаецца з пабудовы квадрата, у які яна ўпісваецца. Гэта дазваляе хутчэй атрымаць больш правільны відарыс акружнасці. У ізаметрычнай праекцыі акружнасць адлюстроўваюць у выглядзе эліпса, старана квадрата (ромба) роўна дыяметру акружнасці. Існуюць два спосабы.

*Спосаб I. Пабудова на клетках*

1. На восевых лініях ад цэнтра  $O$  на адлегласці, роўнай радыусу акружнасці, наносаць 4 штрыхі. Паміж штрыхамі наносаць яшчэ чатыры штрыхі.

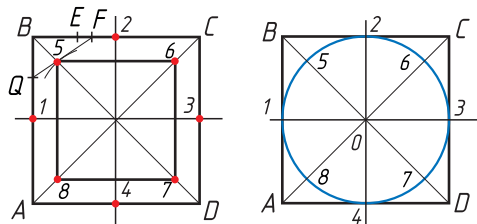


2. Штрыхі злучаюць і праводзяць акружнасць.

*Спосаб II. Геаметрычная пабудова*

1. Будууюць квадрат. Затым будууюць прамежкавыя пункты акружнасці: падзяляюць адрэзкі  $B2$  і  $E2$  папалам, атрымліваюць адпаведна пункты  $E$  і  $F$ .

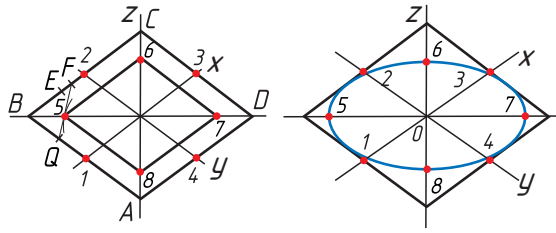
2. Далей падзяляюць адрэзак  $B1$  на дзве роўныя часткі пунктам  $Q$  і злучаюць прамой пункт  $Q$  з пунктам  $F$ . Прамая  $QF$  перасячэ дыяганаль  $BD$  у пункце 5. Пункт 5 будзе аддалены ад цэнтра квадрата на адлегласць радыуса акружнасці.



Аналагічна будууюць пункты 6, 7, 8. Затым пункты 1—8 злучаюць для атрымання акружнасці.



Разгледзьце рысунак. Апішыце паслядоўнасць адлюстравання акружнасці ў ізаметрычнай праекцыі.

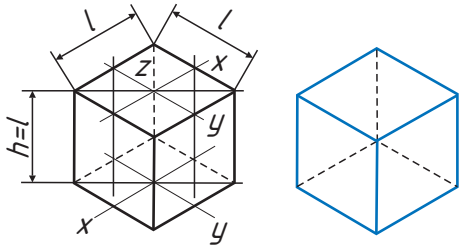


Тэхнічны рысунак геаметрычнага цела ці дэталі неабходна адлюстроўваць ізалявана ад навакольнага асяроддзя (напрыклад, падстаўку, на якой стаіць прадмет, не паказваюць).

На аснове паслядоўнасці пабудовы квадрата і акружнасці выконваюць тэхнічныя рысункі геаметрычных цел і прадметаў.

**Пабудова тэхнічнага рысунка куба**

1. Аснова куба — квадрат са стараной, роўнай  $l$ . Праводзяць лініі старон квадрата велічынёй  $l$  паралельна пабудаваным восям.
2. З вяршынь асновы аднаўляюць перпендыкуляры і на іх адкладаюць адрэзкі, прыкладна роўныя вышыні шматгранніка  $h$  (для куба яна роўна  $h = l$ ). Злучаюць вяршыні.



Выкарыстоўваючы інфармацыю пра пабудову куба ў ізаметрыі, пабудуйце ў ізаметрычнай праекцыі чатырохвугольную прызму.

**Выяўленне аб'ёму прадмета на тэхнічным рысунку дэталі**

Для надання тэхнічнаму рысунку большай нагляднасці, аб'ёмнасці і рэльефнасці на яго наносаць святлацень рознымі спосабамі. Найбольш распаўсюджанымі спосабамі перадачы святлаценню з'яўляюцца *штрыхоўка, шрафіроўка, адцяненне пунктамі*.



**Святлацень** — гэта размеркаванне святла на паверхнях прадмета. Спрыяе ўспрымання аб'ёмнай формы прадмета.

У тэхнічным рысаванні ўмоўна прынята лічыць, што крыніца святла знаходзіцца зверху злева і ззаду ад таго, хто рысуе. Такім чынам, святло заўсёды будзе злева, а цень справа, незалежна ад таго, як рысуецца прадмет — з натуры ці па чарцяжы. Аб'ёмнасць рысунка прадмета дасягаецца

пляхам градацыі (пераходу) святла і ценю: найбольш асветленыя паверхні адцяняюцца святлей, чым паверхні, аддаленыя далей ад святла.

**?** Успомніце з курса выяўленчага мастацтва, з якіх элементаў складаецца святлацень. Для чаго служаць гэтыя элементы?

Разгледзім некаторыя метады размеркавання святла на паверхнях.

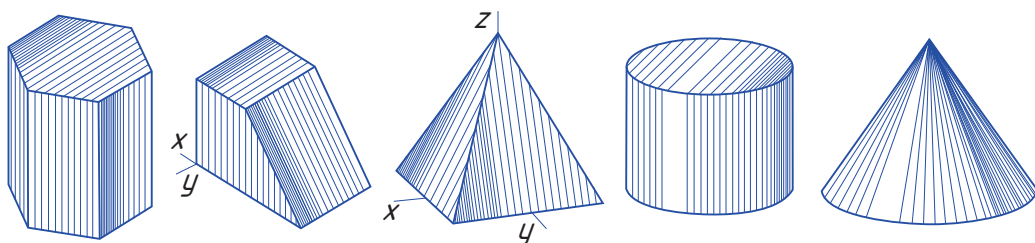
**Штрыхоўка.** Гэта найбольш распаўсюджаны спосаб адцянення відарыса суцэльнымі паралельнымі лініямі рознай таўшчыні. Спосаб выканання штрыхоўкі мае свае асаблівасці.

1. Вертыкальныя плоскасці прадмета штрыхоўюць вертыкальнымі прамымі; гарызантальныя — прамымі, паралельнымі аксонаметрычным восям  $x$  і  $y$ ; нахіленыя — прамымі, паралельнымі лініі схілу плоскасці.

2. У ценявой частцы штрыхавыя лініі наносяць таўсцей (гусцей) і адлегласць паміж імі меншая; на светлавой частцы штрыхі — танчэйшыя (святлейшыя) і радзейшыя.

3. Гарызантальныя паверхні адцяняюцца святлей у параўнанні з вертыкальнымі.

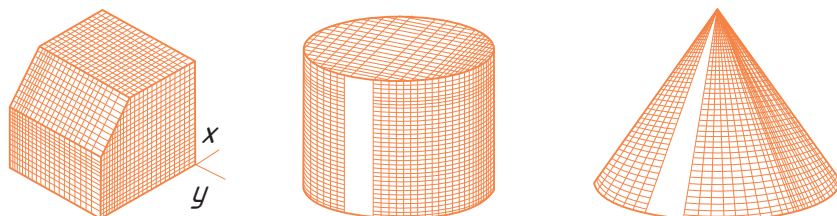
4. На цыліндрычнай паверхні штрыхоўку наносяць у выглядзе ўтваральных рознай таўшчыні наступным чынам: пачынаюць штрыхоўку з самай цёмнай часткі прадмета, паступова пераходзячы да больш светлых. Месца для бліку не заштрыхоўваюць.



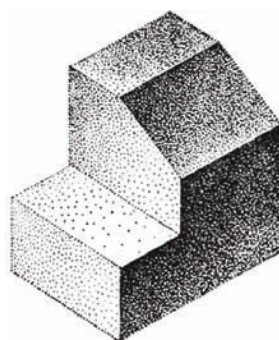
**?** Як вы лічыце, чаму пры выкананні штрыхоўкі важна падтрымліваць форму паверхні прадмета?

**?** Тэхнічным рысункам людзі карысталіся даўно і ў самых розных яго выглядках. Інжынеры-канструктары часцей за ўсё выкарыстоўвалі рэалістычныя рысункі (перспектыўныя). Іх прыкладамі могуць служыць шмат якія рысункі Леанарда да Вінчы. Гэты чалавек валодаў таксама вялікім інжынерным розумам, які яго сучаснікі ацаніць, на жаль, не маглі. Большасць вынаходстваў да Вінчы немагчыма было ўвасобіць у жыццё з дапамогай інструментаў XV—XVI стст. Усе тэхнічныя ідэі генія засталіся толькі на паперы — у рысунках, чарцяжах і падрабязных апісаннях. Толькі праз пяць стагоддзяў энтузіясты, прачытаўшы рукапісы, паспрабавалі ўвасобіць ідэі вучонага ў жыццё, сканструяваўшы механізмы па яго чарцяжах і тэхнічных рысунках. Толькі ўявіце сабе, усе гэтыя машыны спраўна працавалі!

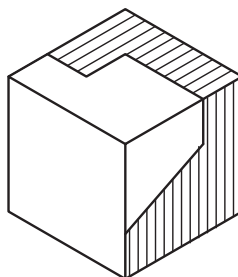
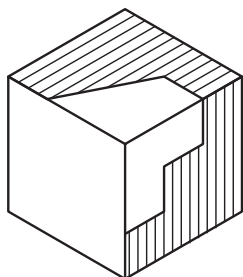
**Шрафіроўка.** Гэта штрыхоўка ў выглядзе сеткі, або двайной штрыхоўкі. Шрафіроўку наносяць на шматгранніках і паверхнях вярчэння аналагічна штрыхоўцы, улічваючы форму прадмета. Адцяненне шрафіроўкай асноў геаметрычных цел выконваюць нахіленымі штрыхамі, паралельнымі восям  $x$  і  $y$ .



**Адцяненне пунктамі.** Пры пунктавым спосабе святлацень наносяць пунктамі. На цёмныя часткі прадмета пункты наносяць бліжэй адзін да аднаго, з павелічэннем асветленасці паверхні адлегласці паміж імі павялічваюць. Адцяненне трэба наносіць так, каб пункты не зліваліся. Адцяненне пунктамі выконваюць пяром, напоўненым тушшу ці фарбай.



1. Назавіце вобласці выкарыстання тэхнічнага рысунка.
2. Як адлюстроўваюцца на рысунку акружнасці ў аксонаметрычных праекцыях?
3. Як можна выявіць аб'ём прадмета на тэхнічным рысунку?
4. Якія спосабы перадачы святлаценью на тэхнічным рысунку вы ведаеце?
5. Раствумачце, якім чынам можна пабудаваць аксонаметрычную праекцыю акружнасці, не маючы паперы ў клетку.
6. Вызначыце недахопы тэхнічнага рысунка ў параўнанні з чарцяжом.
7. Скончыце тэхнічныя рысункі прадмета, выказаўшы вылучаныя вобласці і выканаўшы адцяненне.



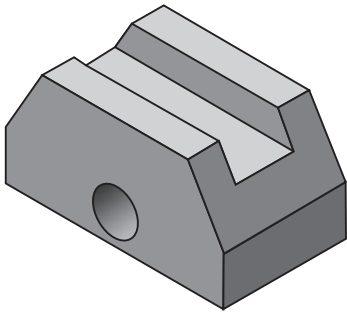


### Практычная работа № 11. Тэхнічны рысунак

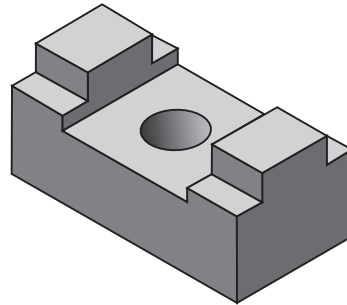
Па наглядным відарысе выканайце тэхнічны рысунак, захоўваючы прапарцыянальнасць формы і памераў. Спосаб адцянення выберыце самастойна. Работу выканайце ў рабочым сшытку.



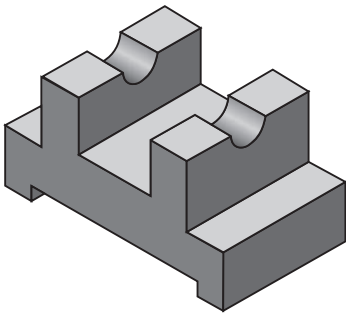
Варыянт 1



Варыянт 2



Варыянт 3



Варыянт 4

