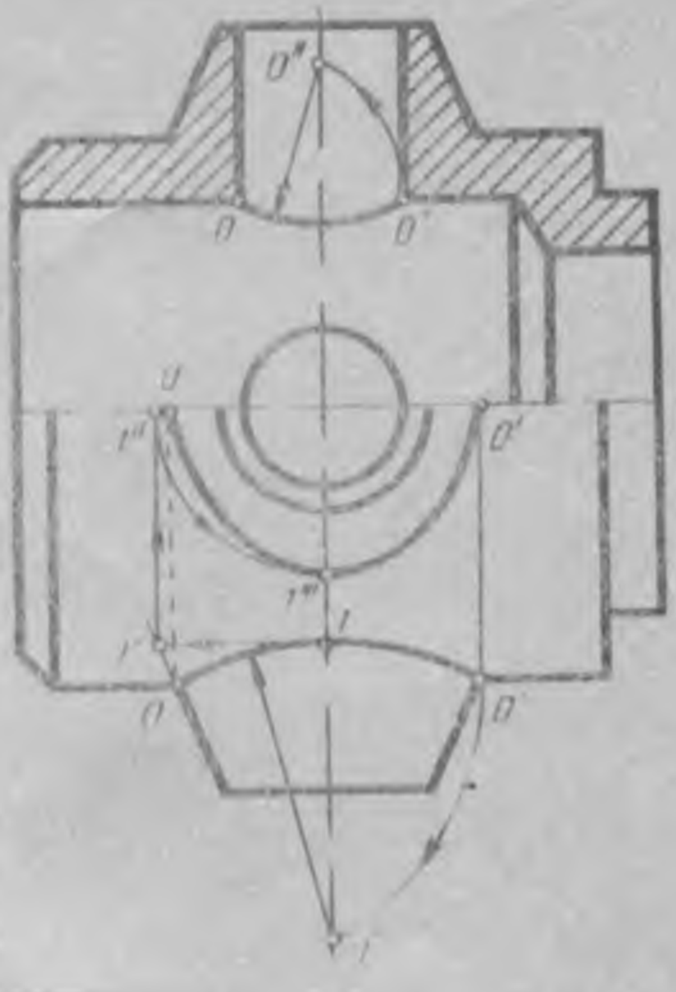
30.11
Р27

И. РАХМОНОВ

ЧИЗМАЛАРНИ ЧИЗИШ ВА ЎҚИШ



744
Р-27

И. РАҲМОНОВ

ЧИЗМАЛАРНИ ЧИЗИШ ВА ЎҚИШ

Ўзбекистон Халқ таълими вазирлиги педагогика институтларининг бадиий-график ва индустриал-педагогика факультети талабалари учун ўқув қўлланма сифатида маъқуллаган.

Бух. ТИ... ЛП
БИБЛИОТЕКА
№ 41955

ТОШКЕНТ «ЎҚИТУВЧИ» 1992

Ўқув қўлланмада ҳар қандай чизмаларни чизиш ва ўқиш усуллари кенг баён этилган. Оддий геометрик ясашлардан тортиб мураккаб бўлган йиғиш чизмаларини, ҳар хил схемалар, қурилиш чизмаларини чизиш ва уларни ўқиш батафсил ёритилган. Унда аксонометрик проекцияга ҳам алоҳида аҳамият берилган. Ҳар бир мавзудан сўнг ўз билимини текшириш учун саволлар ва график ишларни бажаришга оид масалалар келтирилган.

Ўқув қўлланма асосан педагогика институтларининг талабалари учун мўлжалланган бўлиб, ундан олий техника ўқув юртларининг талабалари ва ўрта билим юртларининг ўқувчилари ҳам фойдаланишлари мумкин.

Тақризчи: Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг доценти Эркин Собитов.

Учебное издание

На узбекском языке

ИКРОМ РАХМОНОВ

ЧТЕНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Тошкент «Ўқитувчи» 1992

Муҳаррир *Ж. Пирмуҳамедов*, *С. Мирбобоева*
Бадиий муҳаррир *Ф. Неккадамбоев*
Техник муҳаррир *Т. Грешникова*
Мусаҳҳиҳа *М. Олимова*

ИБ № 5440

Теришга берилди 8. 01. 91. Босишга рухсат этилди 20. 07. 92. Формати 60×90¹/₁₆. Литературная гарн. Кегли 10, 8 шпонсиз. Юқори босма усулида босилди. Шартли б. л. 11,0. Шартли кр.-отт. 11,25. Нашр. л. 11,6. Тиражи 4000. Зак. 2453.

«Ўқитувчи» нашриёти. Тошкент, 129. Навоий кўчаси, 30. Шартнома 10—304—90.

Ўзбекистон Матбуот давлат қўмитасининг Тошполиграфкомбинати. Тошкент, Навоий кўчаси, 30.

Ташполиграфкомбинат Госкомпечати Республики Узбекистан. Тошкент, ул. Навои, 30. 1992.

Раҳмонов И.

Чизмаларни чизиш ва ўқиш: Пед. ин-тларининг бадиий — график ва индустриал — пед. фак. талабалари учун ўқув қўлл.— Т.: Ўқитувчи,1991.— 176 б.

Рахманов И. Чтение и выполнение чертежей.

ББК 30.11я7

Р $\frac{2004020000-190}{353(04)-92}$ 110—91

© «Ўқитувчи» нашриёти, 1992

ISBN 5—645—01227—5

СЎЗ БОШИ

Дунёда бирор инсон йўқки, умрида бир марта бўлса ҳам ашула айтиш, рақс тушишга ҳаракат қилмаган, расм чизишга уринмаган бўлсин. Одамлар ўз ҳаётида доимо гўзалликка интилади. Демак, ҳар бир инсонни чиройли чизма чизишга ўргатиш мумкин экан.

Чизмачилик аниқ техник фан бўлиб, инсонларда ўз вақтида иш бажариш, яъни аниқлик, талабчанлик, ҳамиша тозаликка риоя қилиш ҳиссини тарбиялайди. Ҳар қандай чизма ўта аниқ чизилишни талаб қилади. Стандарт талабларига риоя қилиб чизилган чизма ўзига хос санъат ҳисобланиб, кишиларда эстетик завқ уйғотади.

Чизмачилик фанини педагогика институтларининг бадиий-графика ва индустриал-педагогика факультетларида ўқитиш ўзига хос бир қанча мураккаб муаммоларни ҳал этишни талаб қилади. Зеро, бўлажак ҳар бир чизмачилик ўқитувчиси оддий чизмалар чизиш ва уларни ўқишдан бошлаб, мураккаб буюмларнинг йиғиш чизмаларини тузиш ва ўқишни юқори даражада ўзлаштиришлари лозим. Чизмалар оддий ёки мураккаб бўлишига қарамай, уларни чизиш ёки ўқиш учун содда геометрик ясашларни яхши ўзлаштириб олиш зарур.

Ушбу қўлланманинг яратилишига Низомий номидаги Халқлар Дўстлиги орденли Тошкент давлат педагогика институтининг чизма геометрия ва чизмачилик кафедрасида талабаларга дарс бериш жараёнида муаллиф ва ўқитувчилар коллективининг тўплаган бой тажрибаси асос бўлди. Шу боисдан муаллиф институт ўқитувчилари коллективига ҳамда қўлланманинг сифатини яхшилашга катта ёрдам берган Э. Собитов, А. Умронхўжаев, Ж. Ёдгоров ва бошқа ўртоқларга ўзининг самимий ташаккурини изҳор этади.

Бундай қўлланма ўзбек тилида биринчи марта яратилганлиги сабабли, у айрим камчиликлардан холи эмас. Шунинг учун талаба ва ўқувчилар нашриётнинг техника адабиёти редакциясига ўзларининг таклиф ва мулоҳазаларини ёзиб юборади деган умиддамиз.

Муаллиф.

УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

Инсонлар чизмалар ёрдамида бир-бирларининг техник фикрларини англашга ҳаракат қиладилар, уларни бировга тушунтирмоқчи бўлиб, чизмалар чизадилар. Демак, ҳар иккала вазиятда ҳам чизма инсонлар орасида техник фикрларни англашда воситачи ролини ўйнар экан. Ҳозирги ишлаб чиқаришда чизмалар билан ишлашнинг асосий учта йўналишини таъкидлаб ўтиш мумкин:

1. Тайёр чизмалар асосида деталь, буюм ва бошқаларни ясаш. Бундай шароитда чизмаларни аниқ ва тўғри ўқиш лозим бўлади.

2. Тайёрланган деталь, буюм ва бошқаларни аслига қараб эскизларини чизиш. Бунда илгари тайёрланган чизмалар асосида ясалган деталь, буюм ва бошқаларни тузатиш ёки бировнинг техник фикрига ўзгартиришлар киритишга тўғри келади.

3. Ҳали яратилмаган деталь, буюм ва бошқалар чизмасини чизиш. Бунда инсон ўзининг фазовий тасаввур қилиш қобилиятини ишга солиш билан мутлоқ янги кўринишдаги машиналарни яратишга ёки бор нарсаларга ўзгартиш киритишга интилади. Инсоннинг бу ҳаракати юқори малакали конструктор бўлишни талаб этади.

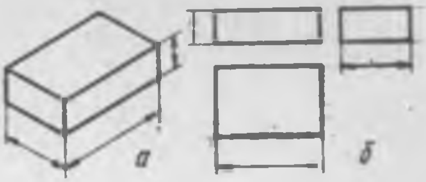
Саноатда ҳар бир ишлаб чиқариладиган деталь, буюм ва бошқалар чизмалар воситасида назорат қилинади. Деталнинг заготовка ҳолатидан тайёр маҳсулот бўлгунга қадар даврида «чизма-деталь» ёнма-ён бўлади.

Аввал тасвир тўғрисида тушунча ҳосил қилиб оламиз. Бирор сиртга (қоғозга) туширилган расм, чизма, фото кабилар *тасвир* дейилади. Маълумки, ҳаёт бошланганидан буён ботокалонларимиз ўзларининг ҳис-туйғуларини тоғу тошларга бўёқлар ёрдамида ёки ўйиб тасвирлашган. Биз бу тасвирлар орқали узоқ ўтмишимиз билан танишамиз. Бу расмларда ҳажм бўлмаган, чунки уларда ёруғ ва соялар акс эттирилмаган. Секин-аста тасвирлаш усуллари ривожланиб, рассомлар етишиб чиқа бошлаган. Рассом яратган тасвир ҳамма учун тушунарли бўлиб, перспектива[1] қонун-қоидаларига амал қилиб ишланади. Аксонометрия (мазкур китобнинг 9-§ га қаралсин) қонун-қоидаларига риоя қилиб чизилган нарсаларнинг яққол тасвирлари

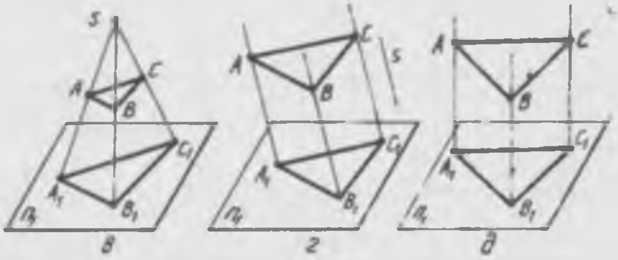
---

[1] И. Рахмонов. Перспектива. Т., «Ўқитувчи», 1973

ҳам осонликча дарров ўқилади. Бунга асосий сабаб нарсаларнинг учала ўлчами бир жойда мужассамлашганидир (1- расм, *а*).



Чизмаларда бу учала ўлчам уч хил кўринишларда (проекция) жойлашган бўлади (1- расм, б).



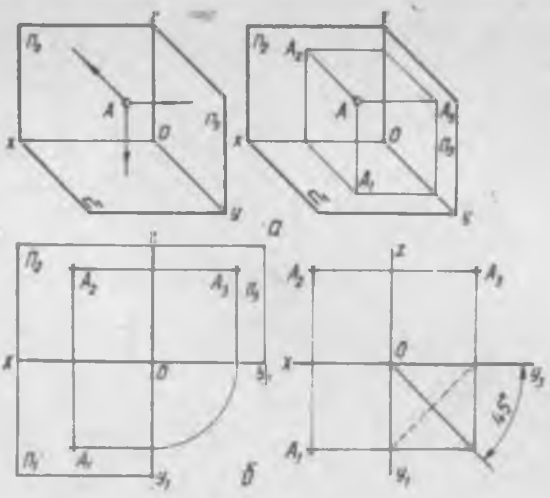
1- расм.

Чизиладиган ва ўқиладиган чизмалар техник деталлар бўлиб, улар ҳар хил геометрик сиртлар йиғиндисидан ҳосил бўлади. Техник деталлар чизмаларини чизиш ва ўқиш учун оддий геометрик сиртлар чизмаларда қандай тасвирланишини мукаммал билиш зарур. Буни нуқтанинг проекцияларини ўрганишдан бошлаймиз, чунки ҳар қандай сирт чизиқлардан, чизиқлар ўз навбатида нуқталардан ҳосил бўлади.

Нуқтанинг проекцияларини тасвирлашни ўрганишдан олдин тасвирлаш усуллари билан қисқача танишиб чиқамиз. Тасвирлаш усуллари чизма геометрия фанида батафсил ёритилган.

1. Марказий проекциялаш усули. Бу усулда геометрик тасвир қўзғалмас марказ орқали проекциялар текислигига проекцияланади (1- расм, *в*). Бу усул перспективага хос тасвирлар ясашнинг геометрик асоси ҳисобланади.

2. Параллел проекциялаш усули. Бу усул икки хил кўринишда бўлиб, қийшиқ бурчакли ва тўғри бурчакли параллел проекциялашларни ўз ичига олади. 1- расм *г* да қийшиқ бурчакли проекциялаш усулига мисол келтирилган. 1- расм, *д* да тўғри бурчакли проекциялаш кўрсатилган. Бу усулда проекциялаш йўналишини кўрсатиш шарт эмас, чунки у проекциялар текислигига перпендикуляр, яъни 90° бурчак остида жойлашган. Энди ўзаро перпендикуляр учта текислик ва *A* нуқта оламиз (2- расм, *а*). Ҳар бир текисликнинг ўзига хос номи бўлиб, горизонтал текислик $П_1$ фронтал текислик $П_2$, профил текислик $П_3$ лар билан белгиланади. Бу текисликлар *проекциялар текисликлари* деб аталади. Буларда ҳосил қилинган тасвирлар *проек*циялар дейилади. *A* нуқтадан ҳар учала проекциялар текисликларига перпендикулярлар ўтказиб, уларнинг проекциялар текисликлари билан кесишган нуқ-

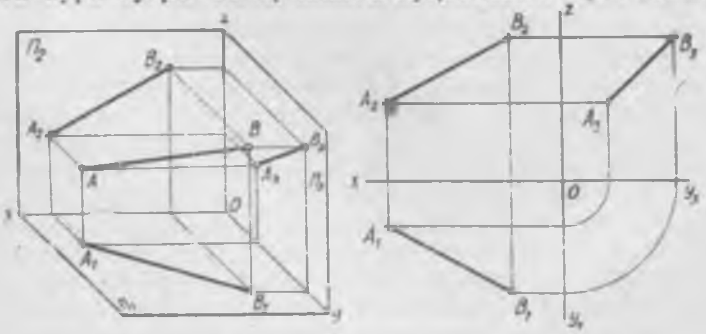


2- расм.

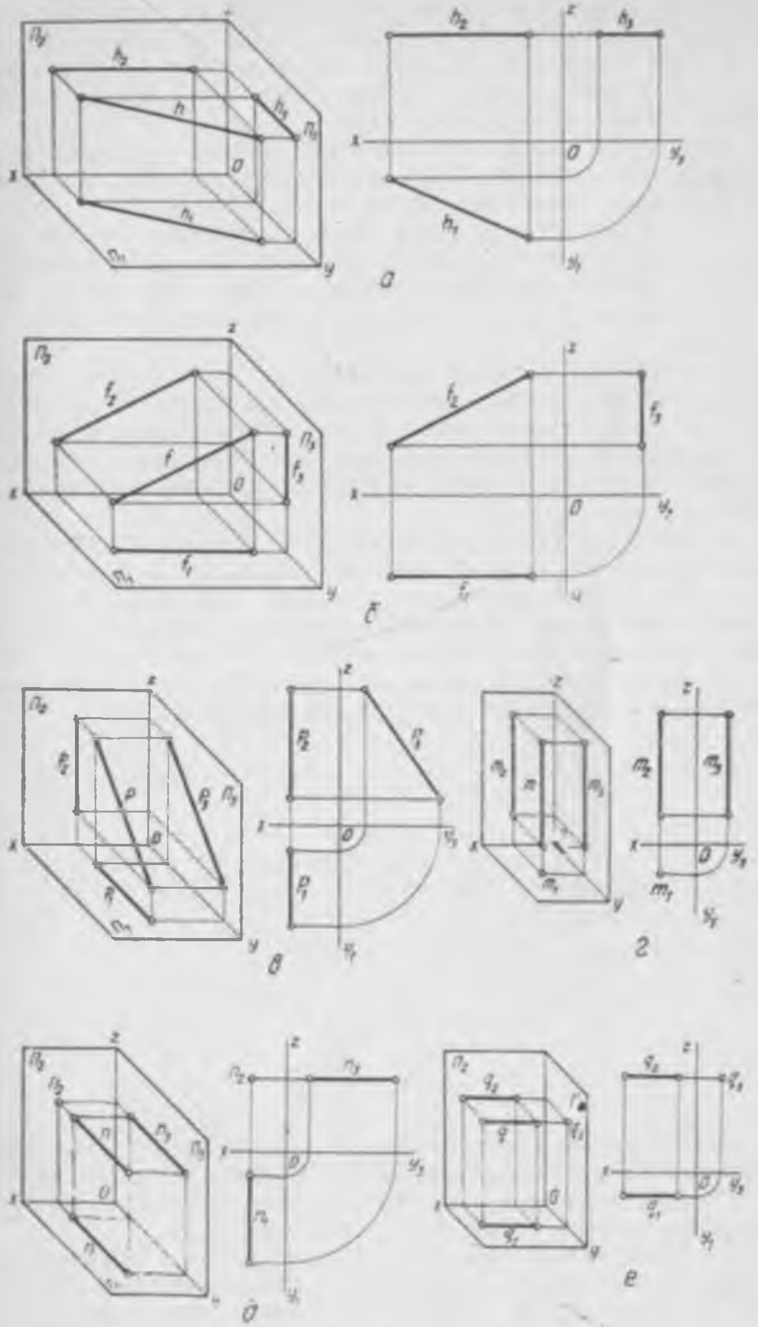
таларини аниқлаймиз. Шунда A нуқтанинг Π_1 даги A_1 проекцияси нуқтанинг *горизонтал*, Π_2 даги A_2 проекцияси нуқтанинг *фронтал*, Π_3 даги A_3 проекцияси нуқтанинг *профил проекциялари* дейилади.

Энди битта текисликда чизма ҳосил қилиш учун A нуқта ва ундан проекциялар текисликларига ўтказилган перпендикулярларни олиб ташлаб, проекциялар текисликларидаги A_1 ва A_2 ни, A_2 ва A_3, A_1 билан A_3 ни ўзаро боғлаб турувчи чизиқлар қолдирилади ва учала текислик битта текисликка жипслаштирилади. Бунинг учун фронтал проекциялар текислигини ўз ўрнида қолдириб, горизонтал проекциялар текислиги x ўқ атрофида пастга (90° га), профил проекциялар текислиги z ўқ атрофида чапдан ўнга (90° га) айлантирилади. Шунда нуқтанинг фронтал проекцияси A_2 нинг остида A_1, ўнг томонида A_3 лар ҳосил бўлади (2- расм, *б*).

Маълумки, тўғри чизиқ иккита нуқта орқали ўтказилади. Шунга кўра тўғри чизиқ иккита нуқтасининг проекцияларини



3- расм.



4- расм.

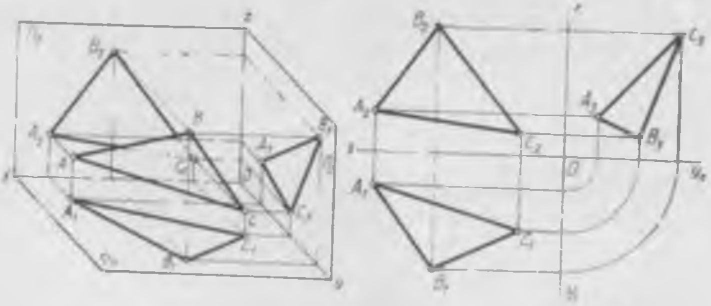
$П_1$, $П_2$, $П_3$ ларда нуқта каби аниқлаб олиб, уларнинг бир номли проекциялари туташтириб чиқилса, тўғри чизиқнинг проекциялари ясалган бўлади (3- расм). Бу ерда тўғри чизиқ умумий вазиятда бўлиб, у учала проекциялар текислигига нисбатан ихтиёрий бурчакларда жойлашган.

Агар тўғри чизиқ кесмаси проекциялар текисликларидан бирортасига параллел ёки перпендикуляр бўлса, у махсус, яъни *хусусий вазиятдаги тўғри чизиқ* дейилади.

Умумий вазиятдаги тўғри чизиқ кесмасининг учала проекциялардаги кўриниши ўзидан кичикроқ қилиб тасвирланади. Хусусий вазиятдаги тўғри чизиқларда битта ёки иккита проекция кесманинг ўзига тенг қилиб тасвирланади (4- расм, *а, б, в, г, д, е*).

Тўғри чизиқ кесмаси проекциялар текислигига параллел бўлса, ўзининг ҳақиқий узунлигида проекцияланади (4- расм, *а, б, в*). Агар тўғри чизиқ бирор проекциялар текислигига перпендикуляр жойлашган бўлса, бу тўғри чизиқ ўша проекциялар текислигига нуқта кўринишида проекцияланади (4- расм, *г, д, е*).

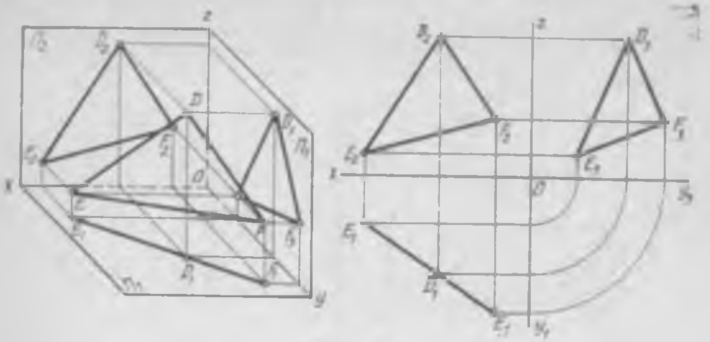
Текисликлар турли кўринишларда берилади, аммо уларни фақат текис шакллар — учбурчак, тўртбурчак, бешбурчак ва бошқалар орқали ўрганамиз. Текислик ҳам тўғри чизиқ каби учала проекциялар текислигига нисбатан параллел ҳам, перпендикуляр ҳам бўлмаса, *умумий вазиятдаги текислик* дейилади (5- расм). Умумий вазиятдаги текислик учала проекциялар текислигига ўзидан кичикроқ қилиб проекцияланади.



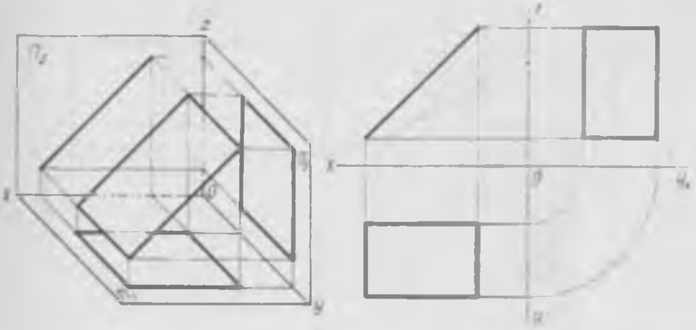
5- расм.

Агар текислик проекциялар текисликларидан бирортасига перпендикуляр бўлса, *хусусий вазиятдаги текислик* дейилиб, ўша перпендикуляр бўлган текисликка тўғри чизиқ кесмаси кўринишида тасвирланади (6—11-расмлар).

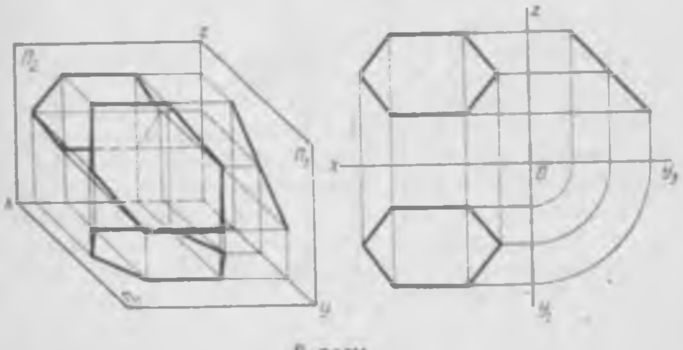
Тажрибадан маълумки, баъзи талабалар деталларнинг геометрик шаклларини тўлиқ таҳлил қила олмайдилар. Турли кўринишлардаги нарса элементлари, яъни учлари, ёқлари, қирралари кабиларини тўғри тасвирлай олмайдилар. Бундай хатолар, албатта, график таҳлил қилишнинг беқарорлигидан келиб чи-



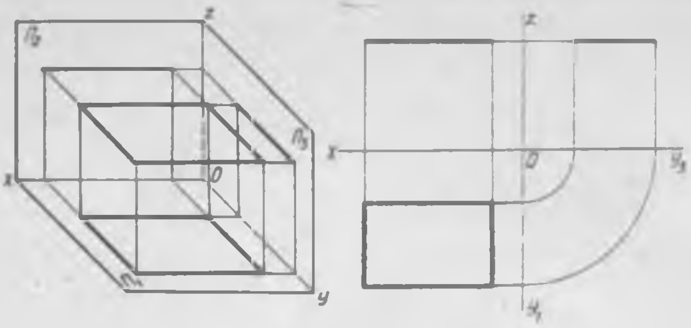
6- расм.



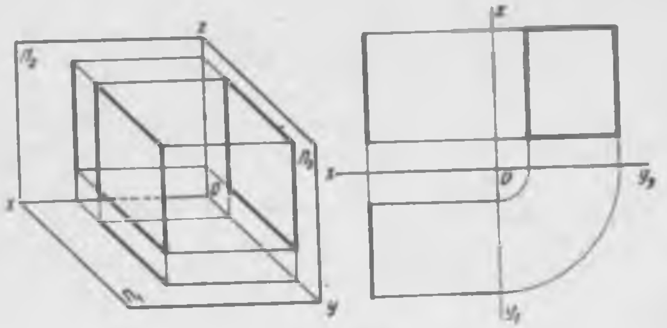
7- расм.



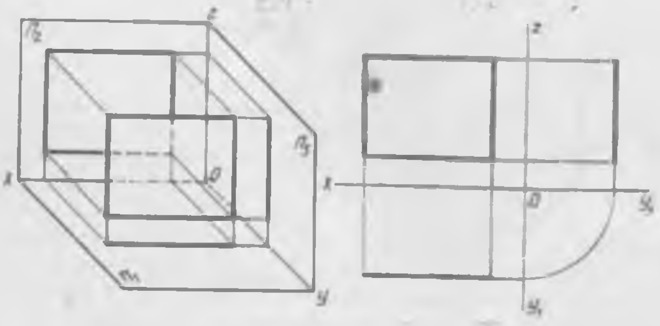
8- расм.



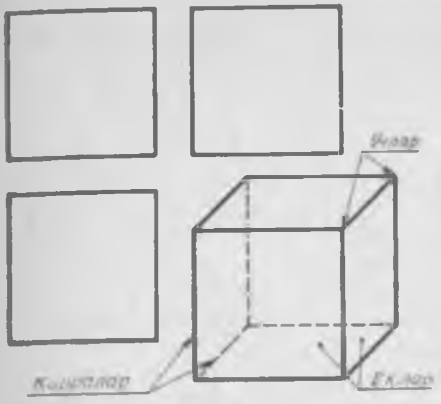
9- расм.



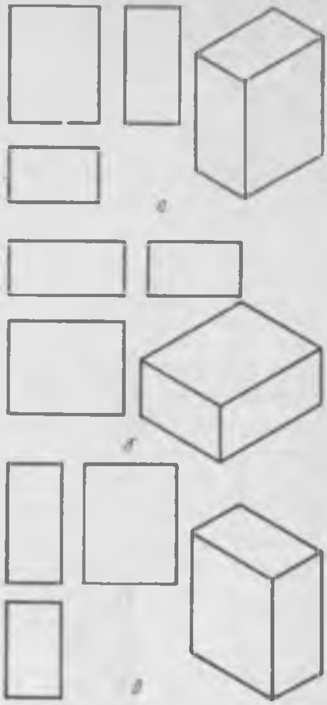
10- расм.



11- расм.



12- расм.

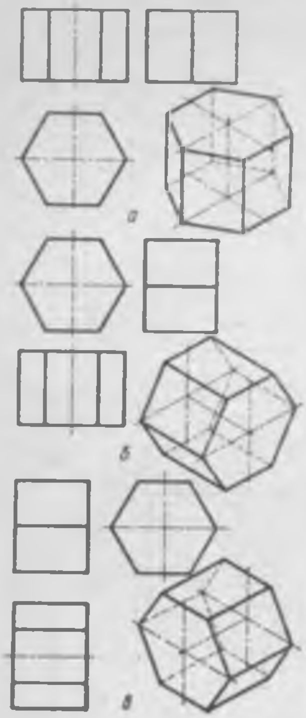


13- расм.

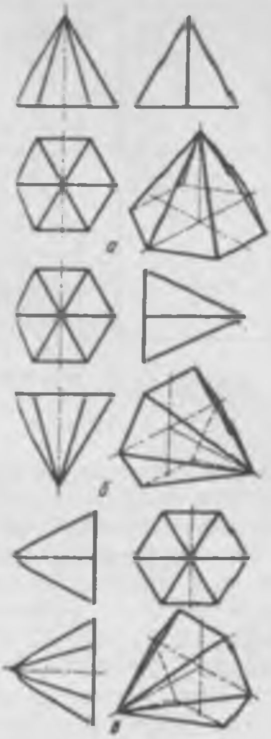
қади. Бу хатоларга йўл қўймаслик ниятида қуйида кўп ёқли геометрик сиртларни ўрганиб чиқамиз.

Кўп ёқли сиртлардан бири бўлган куб, олтита квадрат йиғиндисидан иборат. Кубнинг учала текисликдаги кўриниши бир хил, яъни квадрат бўлади. Бундан кейин жисмнинг фронтал проекциясини олддан кўриниши, горизонтал проекциясини устдан кўриниши, профил проекциясини эса, ёндан (чап томондан) кўриниши деб юритамиз (12- расм).

Параллелепипеднинг ўзаро параллел томонлари иккитадан бўлиб, улар ҳар бир кўринишда устма-уст тушади (13- расм, *а, б, в*). Асослари $П_1$ га параллел бўлган олти бурчакли призманинг устидан кўринишида мунтазам олти бурчак кўринади, чунки унинг ён ёқлари горизонтал проекциялар текислигига перпендикуляр, остки ва устки асослари ўзаро қўшиб тасвирланади. Олддан кўринишда учта ён ёқларни кўрамиз, ўртадаги ёқ ўзининг ҳақиқий катталигига тенг, чунки у фронтал проекциялар текислигига параллел бўлиб, орқадаги ёқ билан ўзаро биттадек тасвирланмоқда. Қолган иккита ёқ (томон) фронтал проекциялар текислигига параллел бўлмагани учун орқадаги томонлари билан қўшилган ҳолда қисқариб тасвирланган. Бундай призманинг ён кўринишида фақат иккита томонлари ўнг ён томониндаги ёқлари билан қўшилган ҳолда қисқариб тасвирланган. Бу ерда иккита ён томонлари профил проекциялар текислигига перпендикуляр бўлгани учун улар тўғри чизиқ кесмаси кўринишида тасвирланмоқда. 14- расм, *а, б, в* да тасвирланган призмаларни ўзаро таққослаб, улар



14- расм.



15- расм.

проекциялар текисликларига нисбатан қандай вазиятда жойлашганлиги аниқланади.

Пирамида сиртини ташкил қилувчи ёқларидан иккитаси профил проекциялар текислигига перпендикуляр бўлгани учун (15- расм, *а*) улар ёндан кўринишда тўғри чизиқ тарзида тасвирланади, қолган ёқлари барча кўринишларда учбурчак қилиб тасвирланади. Чунки улар умумий вазиятдаги текисликлар ҳисобланади. Пирамида ён ёқларининг ўзаро кесишишидан ҳосил бўлган қирралари устидан кўринишида унинг маркази, яъни пирамида учи проекциясида кесишади. Бу ерда пирамида ўқи горизонтал проекциялар текислигига перпендикуляр олинган.

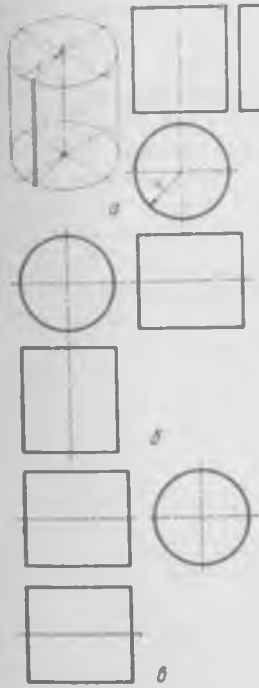
Агар пирамида ўқи фронтал ёки профил проекциялар текислигига перпендикуляр вазиятда бўлса, у вақтда пирамида 15- расм, *б, в* дагидек тасвирланади.

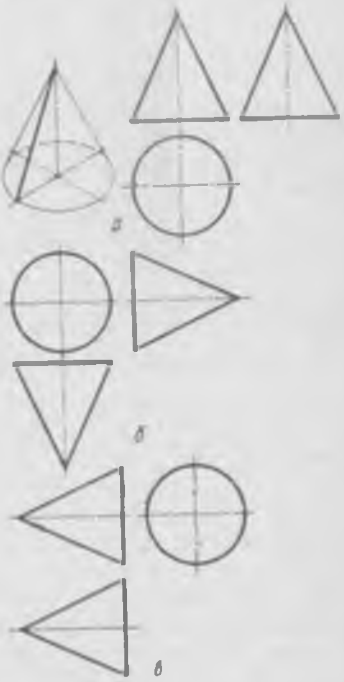
Кўп ёқликларнинг турлари жуда кўп бўлишига қарамай, бу ерда фақат бир нечтасини кўриб чиқдик, холос.

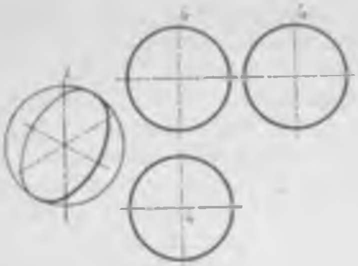
Қуйида айланиш сиртларининг бир нечта турлари билан танишиб чиқамиз. Тўғри чизиқ кесмаси бирор ўқ атрофида *R* масофада айлантирилса, цилиндр сирти ҳосил бўлади. Бу ерда

тўғри чизиқ кесмаси ва айланиш ўқи ўзаро параллел бўлиши шарт. Тўғри чизиқ кесмаси *цилиндрнинг ясовчиси,* айланиш ўқи эса *цилиндрнинг ўқи* дейилади. Чизмада айланиш ўқи штрих-пунктир чизиқ орқали тасвирланади. Устдан кўринишида айлана маркази орқали ўтувчи ўзаро перпендикуляр бўлган марказ чизиқлари штрих-пунктир чизиқларда чизилади. Цилиндр ясовчиси (ўқи) қайси текисликка перпендикуляр бўлса, ўша текисликка нисбатан *проекцияловчи цилиндр* деб айтилади. Бу ерда цилиндр горизонтал проекциялар текислигига перпендикуляр бўлгани учун *горизонтал проекцияловчи цилиндр* дейилади. Унинг устдан кўринишига назар ташласангиз, устки ва остки асослари қўшилиб, у битта айлана тарзида тасвирланади. Қолган кўринишлари тўғри тўртбурчак шаклида проекцияланади. Цилиндрнинг асослари фронтал ва профил проекциялар текисликларига перпендикуляр бўлгани учун улар ўша текисликларга тўғри чизиқ кесмаси кўринишида проекцияланади (16- расм. *а*).

Цилиндр ўқи фронтал (16- расм, *б*), профил (16- расм, *в*) проекциялар текисликларига перпендикуляр бўлгани учун бу цилиндр ўша текисликларга айлана тарзида тасвирланади, қолган текисликларга тўғри тўртбурчак кўринишида проекцияланади.


16- расм.


17- расм.



18- расм.

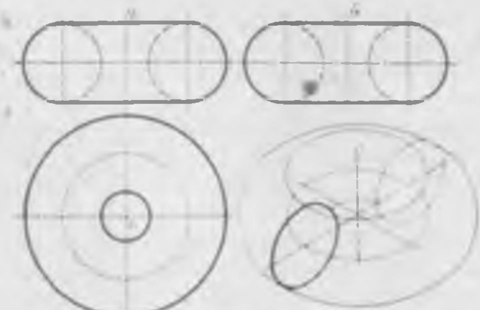
Тўғри чизиқ кесмаси айланиш ўқи билан кесишганда айланиш жараёнида конус сирти ясалади. Конуснинг битта кўриниши айлана, қолган кўринишлари учбурчак тарзида тасвирланади. Конус ўқи қайси проекциялар текислигига перпендикуляр бўлса, конус асоси ўша текисликка айлана тарзида проекцияланади (17- расм, *а, б, в*).

Айлана, унинг маркази орқали ўтувчи ўқ атрофида айлантирилса, сфера (шар) сирти ҳосил бўлади. Сферанинг учала кўриниши ҳам бир-бирига тенг айлана бўлади (18- расм).

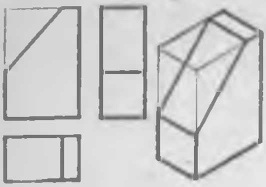
Айланиш ўқи *i* айланадан ташқарида олиниб, айлана бу ўқ атрофида айлантирилса, тор (ҳалқа) сирти ҳосил бўлади (19- расм).

Геометрик сирт соф кўринишда техникада жуда кам қўлланилади. Деталлар асосан бир нечта сиртлар йиғиндисидан ташкил топади. Бир деталь иккинчи деталь билан ёнма-ён ишлаши учун уларни бир-бирига киргизиш, мустаҳкамлаш каби ҳар хил жараёнларни бажаришга тўғри келади. Бунда деталнинг бир қисмини ўйиш, қирқиш, тешиш каби ишлар амалга оширилади. Қуйида баъзи геометрик сиртларнинг бир қисми кесилганда, у жойлари чизмада қандай тасвирланиши билан танишиб чиқамиз.

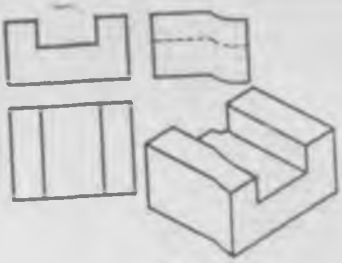
Параллелепипеднинг бир қисми қирқиб олинган бўлса, у жойни чизмада тасвирлаш 20- расмда кўрсатилган. Бошқа бир мисолда параллелепипеднинг ўртаси ўйиб олинган (21- расм) бўлиб, бу жойнинг чуқурлиги ён кўринишда штрих чизиқда тасвирланади. Яна бир қанча мисолларда (22- расм, *а, б, в, г*) параллелепипеднинг у ёки бу жойи қирқилган, ўйилган ва тешилган. Кўринишларда у жойларнинг қандай тасвирланганлигини мустақил равишда ўрганинг.



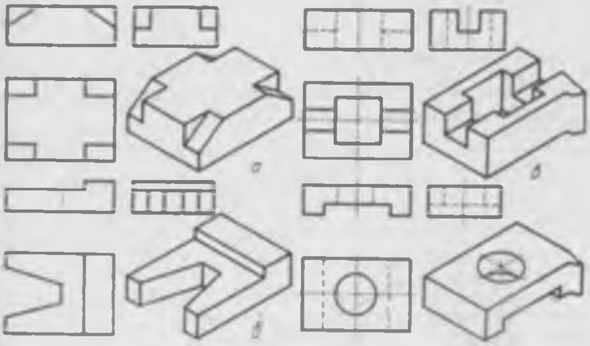
19- расм.



20- расм.



21- расм.

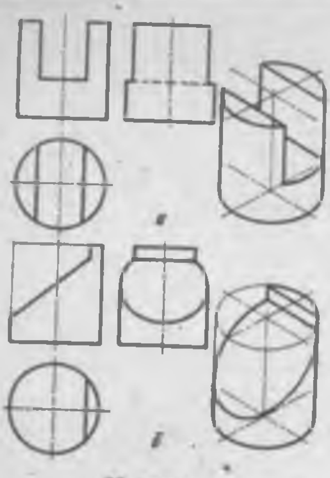


22- расм.

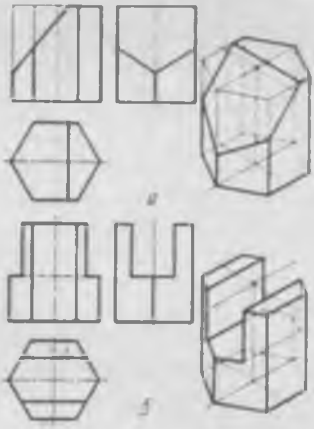
Мунтазам олти ёқли призманинг бир қисми 23- расм, *а* дагидек қирқиб олинган бўлса, устидан кўринишда ўзгариш бўлмайди, аммо қирқим чегарасининг юқори асосидаги қисми тасвирланади. Ён кўринишда қирқим шакли тўла, лекин қисқариб кўринади. Шу призманинг ўртаси қирқиб олинса (23- расм, *б*), унинг устки кўринишида қирқилган жойининг эни тасвирланади. Олд кўринишда икки четки қирраларининг қирқилган қисмлари тасвирланмайди. Профил проекцияда, яъни ён кўринишда қирқилган жой эни ва чуқурлик аниқ кўринади.

24-расм, *а* дагидек цилиндрнинг ўртасидан қирқиб олинган бўлса, унинг шакли олддан ва устдан кўринишларда фақат иккита чизиқ кўринишида, ён кўринишда қирқилган ясовчилари тасвирланмай қирқиб олинган жой чуқурлиги штрих-пунктир чизиқда чизилади. Шу цилиндр 24- расм, *б* дагидек қирқилса, ён кўринишда қия қисми эллипс шаклида тасвирланади. Қирқилмай қолган қисми устки ва ён кўринишда чизмада кўрсатилганидек тасвирланади.

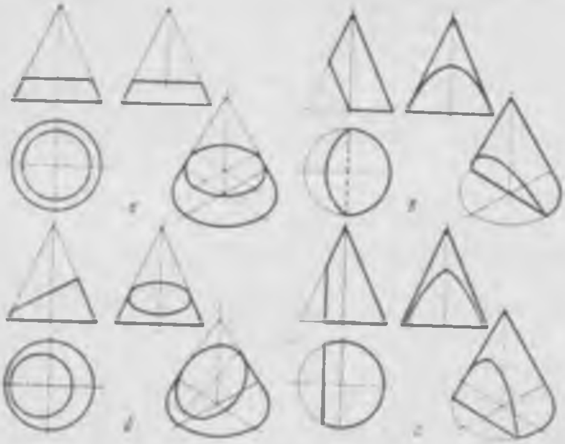
Конус ўқига перпендикуляр қилиб конуснинг бир қисми қирқилса, олд ва ён кўринишларда бир хил трапеция шаклида, устки кўринишда остки асоси — айлана марказидан чизилган кичикроқ, яъни катта ва кичик айланалар кўринишида тасвирланади (25- расм, *а*). Конус унинг ўқига қия текислик билан



23- расм.



24- расм.



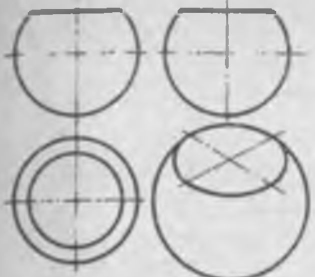
25- расм.

қирқилса, эллипс (25- расм, *б*), конуснинг битта ясовчисига параллел текислик билан қирқилса, парабола (25- расм, *в*), конус иккита ясовчисига параллел текислик билан қирқилса, гипербола ҳосил бўлади (25- расм, *г*).

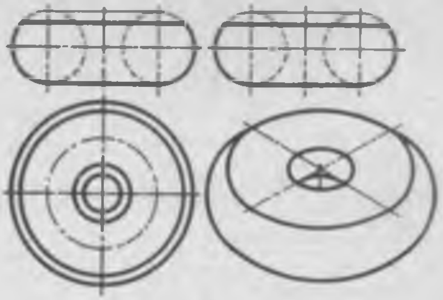
Сферанинг бир қисми кесиб олинса, кесимда айлана ҳосил бўлади (26- расм). Тор (ҳалқа сирти) ни кесувчи текислик унинг ўқига перпендикуляр бўлса, иккита катта ва кичик концентрик айлана ҳосил бўлади (27- расм).

Юқорида баъзи геометрик сиртларнинг бирор қисми қирқиб олинганда у жойларнинг тасвирланиши билан танишиб чиқдик.

Техник деталларнинг чизмаларини чизишда уларни мураккаблигига қараб битта, иккита, учта ва ундан ортиқ кўринишда



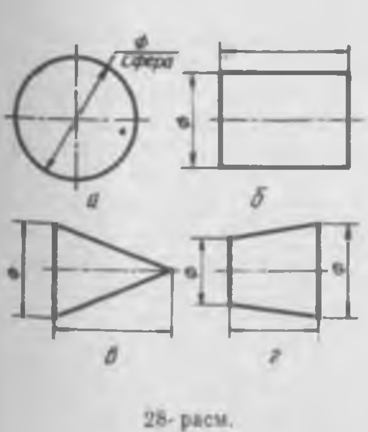
26- расм.



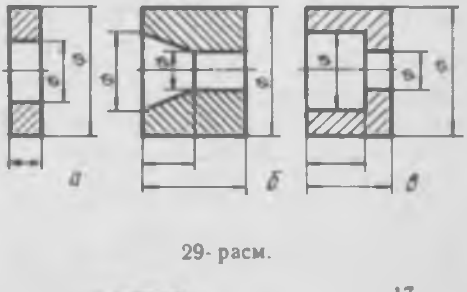
27- расм.

тасвирлаш мумкин. Бунинг учун чизмачиликдаги барча оддийлаштириш ва шартлиликларни яхши ўзлаштириш керак. Чунки деталнинг кўринишлари сони чизмачиликдаги барча оддийлаштириш ва шартлиликларни қўллаш ҳисобига камайтирилади. Масалан, сфера, конус, цилиндр каби сиртларни битта кўринишда тасвирлаш мумкин (28- расм, *а, б, в, г*). Сфера диаметри ўлчамининг остига «Сфера» сўзи, цилиндр ва конуснинг диаметри ва узунлиги (баландлиги), кесилган конус узунлиги ва унинг иккала диаметри ўлчамлари ёзилса етарли ҳисобланади (28- расм, *г*). Бу ерда сирт диаметрлари ўлчамларининг олдига диаметр белгиси «∅» ни қўйишни унутмаслик керак.

Баъзи оддий деталларда тешик, қирқилган қисмлари ҳам бўлади. Бундай деталларда қирқим ёки кесим қўлланилиб, уларни битта кўринишда тасвирлаш мумкин бўлади. Масалан, шайба ҳар хил диаметрли тешиги бор цлиндр каби деталдир (29- расм, *а, б, в*). Ясси деталлар қалинлиги унча катта бўлмаса, битта кўринишда тасвирланиши мумкин. Ҳамма ўлчамлар қаторида деталь қалинлиги ҳам ёзилади (30- расм). Бундай деталларга ҳар хил қистирмалар киради.

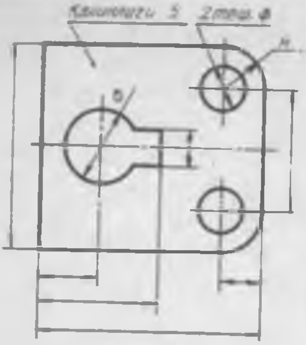


28- расм.

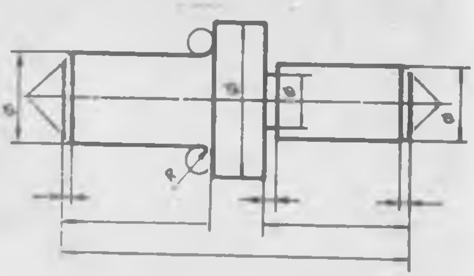


29- расм.

Бух. ТИ... ЛП
БИБЛИОТЕКА
№ .../1955



30- расм.

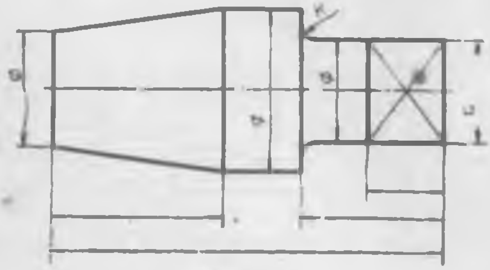


31- расм.

31- расмда битта кўринишда тасвирланган вал асосан цилиндр сиртлардан ташкил топган бўлиб, унинг иккала учи конуслар билан чегараланган. Деталларда бу конуслар фаскалар дейилиб, улар цилиндрик тешикларга валларни осонлик билан киргизиш учун ясалади. Ўртадаги катта диаметрли цилиндр *буртик* дейилади. Унинг ўнг томонидаги цилиндрик жой ўйиқ, чап томонидаги кичик радиусда юмалоқланган жой эса *галтель* дейилади. Кичик радиусдаги сирт торнинг бир қисми ҳисобланади. Шунга ўхшаш деталлардан яна бири цапфани кўриб чиқайлик (32- расм). Бу деталнинг чап томони кесик конус, ўнг томони гайка калити учун квадрат кесимли призма билан чегараланган. Катта ва кичик цилиндрлар ўзаро кичик радиус билан юмалоқланган.

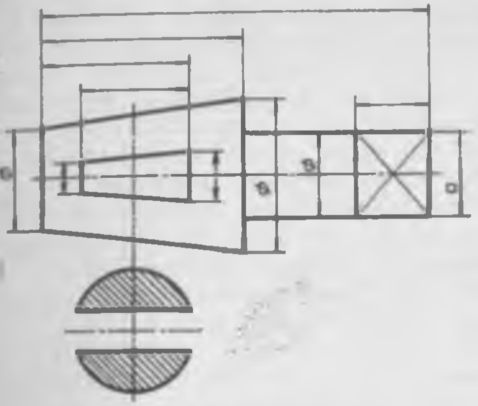
Газ жўмрагининг пробкаси ҳам битта кўринишда тасвирланиши мумкин. Фақат унинг тешигини кўрсатиш мақсадида кесим қўлланилади (33- расм). Битта кўринишда тасвирланадиган деталлар асосан аниқ геометрик сиртлардан ҳосил бўлиб, чизмачиликдаги барча оддийлаштириш ва шартлиликлар қўлланилади, яъни қирқим, кесим, ўлчам қўйишдаги диаметр, радиус, квадрат белгиларидан фойдаланилади.

Баъзи техник деталлар тузилиши жиҳатидан оддий бўлса ҳам битта кўриниши орқали уларни ўқиб бўлмайди. 34- расмда ползун тасвирланган бўлиб, унинг қулоғидаги цилиндрик тешик ва қулоғининг ўрнини битта кўринишда аниқлаш қийин. Шунинг учун уни энг камида иккита кўринишда тасвирлаш керак.

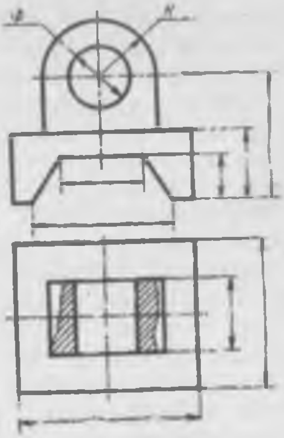


32- расм.

35- расмда ползун учта кўринишда тасвирланган. Бу ерда детал-

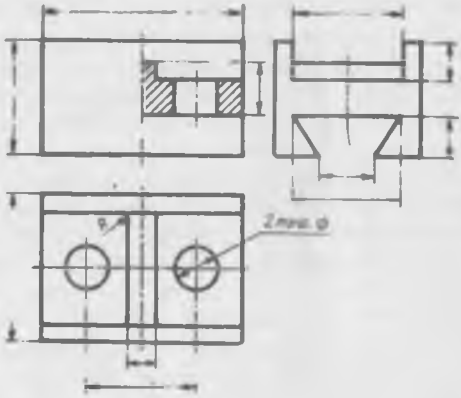


33- расм.



34- расм.

нинг иккита кўриниши орқали тўлиқ маълумот олиб бўлмайди, яъни олддан ва устдан кўринишлари ёрдамида унинг ўйиқ қисмлари шакли тўлиқ ўқилмайди. Олддан ва ёндан кўринишлари ёрдамида ўқиса бўлади-ю, аммо устки кўринишида деталь қирралари ва тешиклари аниқ ўқилмайди.



35- расм.

I боб. ГЕОМЕТРИК ЧИЗМАЛАР

1- §. Геометрик ясашлар

Геометрик ясашлар орқали барча чизмачилик асбобларини тўғри ишлата билиш, уларни текшириш ва созлашни ўрганамиз. Чизмаларни чизма форматларига тўғри жойлаштириш ва чизишда геометрик ясашларнинг роли жуда катта. Бирор чизмани чизишда қандай геометрик ясашлар татбиқ қилишни дарров эсга оламиз. Бу билан ҳозир-жавобликка, фикрлаш қобилиятини ўстиришга, аниқ чизмалар ясашга одатланади киши.

Геометрик ясашларда ҳар хил вазиятдаги (вертикал, горизонтал, қия) тўғри чизиқлардан фойдаланилади. *Вертикал*

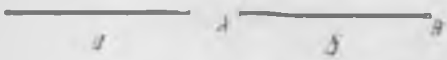
тўғри чизиқлар деганда чизма қоғозининг чап ва ўнг томонларига параллел қилиб чизилган тўғри чизиқлар тушунилади. *Горизонтал тўғри чизиқлар* деганда чизма қоғозининг юқори ва пастки томонларига параллел қилиб чизилган тўғри чизиқлар тушунилади. Вертикал ва горизонтал тўғри чизиқлар доим ўзаро перпендикуляр ётади. Вертикал ва горизонтал бўлмаган барча тўғри чизиқларни *қия тўғри чизиқлар* дейилади.

Ҳар қандай геометрик ясашларда ўзаро параллел ва перпендикуляр тўғри чизиқларни аниқ ўтказиш талаб қилинади. Шундагина чизмаларда юқори аниқликка эришиш мумкин.

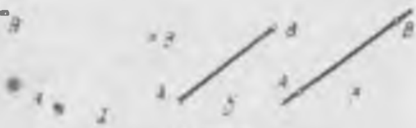
Деталь чизмаларини чизишда ўзаро перпендикуляр, параллел ва ҳар хил бурчаклар остидаги чизиқларни чизишга, айланалар ва уларни тенг бўлакларга бўлишга, ҳар хил туташмалар ясашга, айлана ҳамда ёйларга уринмалар ўтказишга ва бошқа геометрик ясашларни бажаришга тўғри келади.

Чизмаларни чизишдан олдин барча чизиш асбоблари тўғри созланганлиги, қаламлар учи аниқ очилганлигини текшириш зарур. Чизиш вақтида бирор камчилик рўй берса, чизиш қобилияти анча пасайиб, ишлашга хоҳиш йўқолиб бориши мумкин.

1. Т ў ғ р и ч и з и қ в а у н и н г к е с м а с и н и ч и з и ш. Тўғри чизиқнинг узунлиги чекланмаган бўлади. Агар у иккита нуқта билан чеғараланган бўлса, *тўғри чизиқ кесмаси* дейилади. Тўғри чизиқ кесмасини ҳосил қилиш учун олдин калтароқ тўғри чизиқ чизиб (36-расм, *а*), унинг иккала учини нуқталар билан белгилаб чиқамиз (36- расм, *б*). Агар икки нуқта берилган бўлса (37- расм, *а*), уларни чизғич ёрдамида туташтирамиз (37- расм, *б*). Тўғри чизиқ нуқталар билан чегараланмаса, у тўғри чизиқ ҳисобланади (37- расм, *в*). Ҳар қандай геометрик ясашларда тўғри чизиқ ёки унинг кесмаси қатнашади. Шунинг учун тўғри чизиқ ва унинг кесмасини тўғри ўтказа билиш муҳим аҳамиятга эга. Тўғри чизиқни берилган нуқталар орқали тўғри ўтказиш учун чизғич иккала нуқтага уриниб жойлашиши шарт (38- расм, *а*). Тўғри чизиқнинг тўғри чизилганлиги 38- шакл, *б* да, нотўғри чизилганлиги 38- шакл, *в* да кўрсатилган.



36- расм.

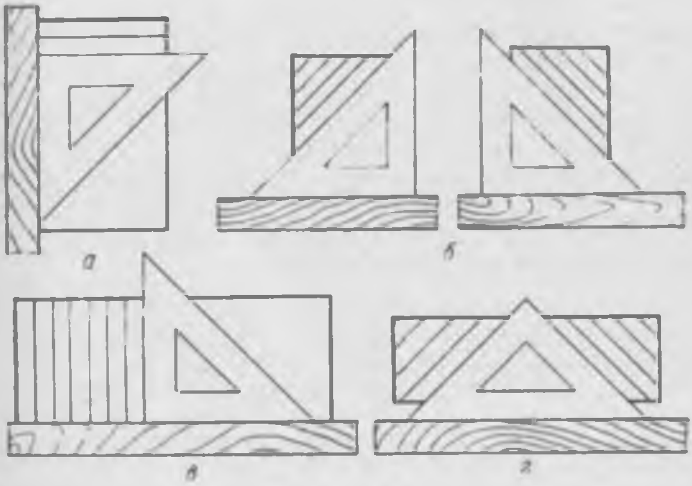


37- расм.

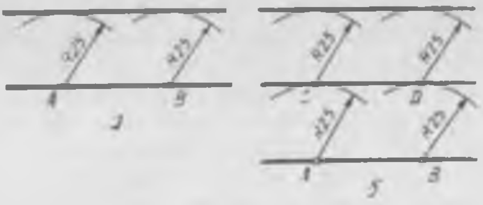
38- расм.

2. Ўзаро параллел тўғри чизиқлар ўтказиш. Деталнинг қирқимга тушган кесим юзаларини штрихлашда ўзаро параллел бир қанча тўғри чизиқлар чизишга тўғри келади. Ўзаро параллел тўғри чизиқларни рейсшина ва учбурчаклик, тўғри чизғич ва учбурчаклик, иккита учбурчаклик ёки рейсшинанинг ўзи ёрдамида чизиш мумкин.

Ўзаро параллел, вертикал ва қия тўғри чизиқларни рейсшина ва учбурчаклик ёрдамида чизиш анча қулай. Рейсшина горизонтал вазиятда жойлаштирилгандан кейин унинг чизғичига учбурчакликнинг тўғри бурчакли томонларидан бири қўйилади ва керакли йўналишда рейсшинага сирпантириб ва силжитиб вертикал томони билан чизилса вертикал, қия томони билан чизилса 60° ёки 45°, ёхуд 30° ли чизиқлар чизилади. Рейсшина бўлмаган вақтда унинг ўрнида тўғри чизғич ишлатиш мумкин ёки учбурчакликлардан бири рейсшина ўрнида қўлланиши мумкин. Лекин чизғич ёки учбурчаклик рейсшина каби қўзғалмас бўлишини таъминлаш учун чизгич чап қўл билан оҳиста босиб турилади, ўнг қўл билан ҳаракатланувчи учбурчаклик керакли йўналишда сурилиб, қалам юргизилганда у силжиб кетмаслиги учун чап қўлнинг бўш бармоғи билан бир оз қисилади. Параллел тўғри чизиқлар чизилаётганда улар орасидаги масофалар, уларнинг йўғонликлари бир хил бўлишини кузатиб бориш мақсадида учбурчакликни тўғри жойлаштиришга аҳамият бериш керак. Бунда учбурчаклик штрихланадиган юзани тўсиб турсин. Шунда штрихланадиган юзадаги чизиқлар бемалол кўриниб туради (39- расм *а, б, в, г*). Учбурчаклик чизилаётган чизиқлар устидан суриб ўтказилганда чизма ифлосланади. Чунки қалам графити чизғич ёнига ишқаланаётган пайтда озгина миқдорда бўлса ҳам графит заррачалари қоғоз



39- расм.



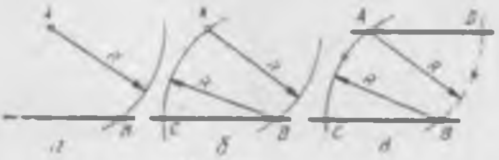
40- расм.

юзасиға тушади. Шунинг учун вақт-вақтида чизғичлар ўчирғич билан тозалаб турилади.

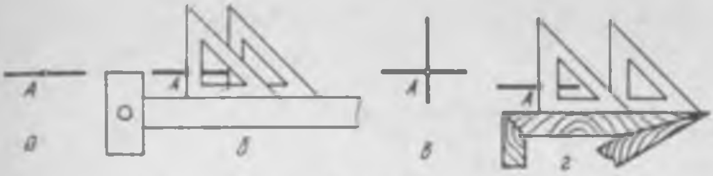
Берилган тўғри чизиққа маълум масофада битта ёки бир нечта параллел тўғри чизиқларни циркуль ёрдамида ҳам ўтказиш мумкин. Бунинг учун тўғри чизиқда иккита ихтиёрий, масалан, *A* ва *B* нуқталар танлаб олинади. Талаб қилинган масофага бу нуқталардан тенг радиусда айлана ёйлари чизилади. Айлана ёйларига уриниб ўтган тўғри чизиқ берилган тўғри чизиққа ўтказилган параллел тўғри чизиқ ҳисобланади (40-расм, *а*). Шу тартибда яна бир нечта параллел тўғри чизиқ ўтказса бўлади (40- расм, *б*).

Берилган тўғри чизиққа *A* нуқтадан параллел тўғри чизиқни циркуль ёрдамида ўтказиш учун циркуль нинаси *A* нуқтага қўйилиб, тўғри чизиқни кесиб ўтувчи ихтиёрий катталикдаги айлана ёйи чизилади (41- расм, *а*). Ҳосил бўлган *B* нуқтадан ёй юқоридаги радиусда *A* нуқтадан ўтиб, *C* нуқтада тўғри чизиқни кесувчи ёй чизилади (41- расм, *б*). Кейин *CA* масофа циркулда ўлчаниб, *B* дан ўтувчи ёйга қўйилади. Ҳосил бўлган *E* нуқта билан *A* нуқта туташтирилса, *BC* га параллел *AE* чизиқ ўтказилган бўлади (41- расм, *в*).

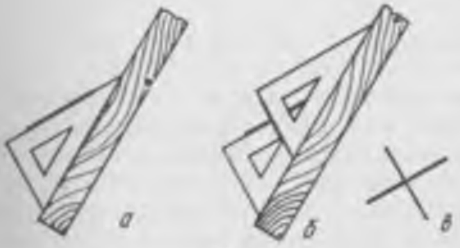
3. Ўзаро перпендикуляр тўғри чизиқлар ўтказиш. Горизонтал ёки вертикал чизиқларга перпендикуляр чизиқларни рейсшина ва учбурчаклик ёрдамида ўтказиш анча қулай. Рейсшина томони берилган тўғри чизиққа параллел жойлаштирилиб, бир оз пастга сурилади ва учбурчакликнинг тўғри бурчакли томони рейсшина устига қўйилади. Тўғри чизиқдаги *A* нуқтагача учбурчаклик сурилиб чизиқ ўтказилса, берилган тўғри чизиққа перпендикуляр чизиқ ўтказилган бўлади (42- расм, *а, б, в*). Рейсшина ўрнида тўғри чизғич ёки учбурчаклик ишлатилса ҳам бўлади 42- расм. *г*).



41- расм.



42- расм.



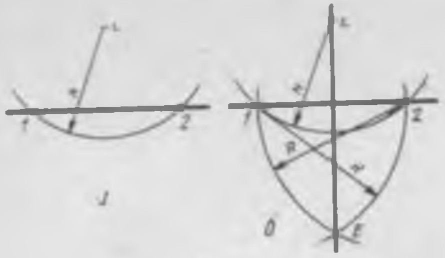
43- расм.

44- расм.

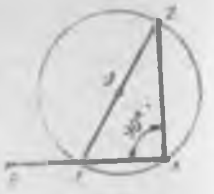
Қия тўғри чизиққа перпендикуляр тўғри чизиқ ўтказиш учун учбурчакликнинг бир томони тўғри чизиққа параллел қўйилади. Унинг иккинчи томонига эса иккинчи учбурчаклик ёки тўғри чизгич қўйилиб, олдинги учбурчаклик бир оз сурилади ёки бошқа учбурчакликнинг тўғри бурчакли томони билан чизиқ чизилади (43- расм, *а, б, в*). Берилган тўғри чизиқ кесмасининг ўртасидан ўтувчи перпендикуляр чизиқни ўтказиш учун циркулдан фойдаланиш мумкин. Бунинг учун *AB* кесманинг ярмидан каттароқ бир хил радиус билан *A* ва *B* нуқталардан ёйлар чизилади (44- расм). Ёйларнинг кесишган *C* ва *E* нуқталари орқали ўтувчи тўғри чизиқ *AB* га перпендикуляр бўлади.

Тўғри чизиққа *C* нуқтадан ўтувчи перпендикуляр чизиқни циркуль ёрдамида ўтказиш ҳам мумкин. Бунинг учун *C* нуқтадан *AB* ни кесиб ўтувчи айлана ёйи чизилади. Тўғри чизиқдаги *1* ва *2* нуқталардан Е нуқтада ўзаро кесишувчи иккита бир хил ёй чизилади. *C* ва *E* нуқталар туташтирилганда *AB* га перпендикуляр чизиқ ҳосил бўлади (45- расм). Берилган тўғри чизиқ кесмасининг *A* учидан унга перпендикуляр тўғри чизиқ чиқариш учун *AB* дан ташқаридаги ихтиёрий *0* нуқтадан *OA* радиусда айлана ёйи чизилади. *AB* кесмадаги ҳосил бўлган *1* нуқтани *O* билан туташтириб, айлана билан кесишгунча давом эттирилса, айланада *2* нуқта ҳосил бўлади. Энди *A* ва *2* нуқталар туташтирилса, *AB* га перпендикуляр чизиқ *A* нуқтадан ўтказилган ҳисобланади (46- расм).

Ихтиёрий жойлашган тўғри бурчак ясалмоқчи бўлса, айлана чизиб унинг диаметри ўтказилади. Энди айлана ёйида *C* нуқтани танлаб, у *A* ва *B* нуқталар билан туташтирилса, тўғри бурчак ясалади (47- расм).



45- расм.



46- расм.

4. **Тўғри чизиқ кесмасини ўзаро тенг бўлакларга бўлиш.** *AB* кесмани тенг иккига аниқ бўлиш учун кесманинг ярмидан каттароқ бир хилдаги радиусларда *A* ва *B* нуқталардан айлана ёйлари чизилади (48- расм). Бу ёйлар ўзаро *1* ва *2* нуқталарда кесишади. Мазкур нуқталар ўзаро ингичка чизиқда туташтирилса, *AB* кесмани тенг иккига бўладиган *C* нуқта ҳосил бўлади.

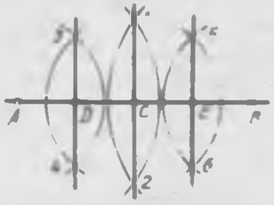
AB кесмани ўзаро тенг тўрт бўлакка аниқ бўлиш учун олдин кесма тенг иккига, кейин ҳар бир бўлаги юқорида баён қилинган усулда яна тенг иккига бўлиб чиқилади (49- расм).

AB кесмани уч, беш, олти ва ундан ҳам кўпроқ бўлакларга тенг бўлиш учун кесманинг *A* ёки *B* учидан ихтиёрий бурчакда ёрдамчи чизиқ ўтказилади. Масалан *AB* кесмани ўзаро тенг етти бўлакка бўлиш керак (50- расм). Бунинг учун кесманинг *A* учидан ихтиёрий бурчакда ёрдамчи тўғри чизиқ ўтказилади ва шу чизиққа *A* нуқтадан бошлаб еттита бир хил бўлак кесма ўлчаб қўйилади, 7_1 нуқтани *B* билан туташтириб; 6_1, 5_1, 4_1, 3_1, 2_1, 1_1 лардан $B7_1$ га параллел чизиқлар ўтказилади. Булар *AB* кесмани ўзаро тенг етти бўлакка бўлади ёки *AB* кесмага ихтиёрий масофада унга параллел тўғри чизиқ ўтказиб (51-расм), ўзаро тенг еттита кесма унга ўлчаб қўйилади ва чегара нуқталари 1_1 ва 7_1 лар *A* ва *B* нуқталар билан туташтирилиб давом эттирилса, улар ўзаро *O* нуқтада кесишади. *O* нуқта билан 2_1, 3_1, 4_1, 5_1, 6_1 нуқталар туташтирилса *AB* кесма тенг еттига бўлинади.

5. **Бурчакларни ўзаро тенг бўлакларга бўлиш.** Ихтиёрий катталикдаги марказий бурчакни тенг иккига бўлиш учун унинг биссектрисаси ўтказилса кифоя (52- расм).

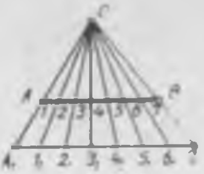
47- расм.

48- расм.



49- расм.

50- расм.



51- расм.

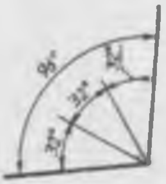
52- расм.

Берилган марказий бурчак аниқ ўзаро тенг уч, тўрт ва ундан ортиқ бўлакларга бўлиниши талаб қилинганда циркуль, транспортир, учбурчакликлар керак бўлади. Масалан, берилган *OAB* бурчак ўзаро тенг учга бўлинсин, дейлик. Бунинг учун бу марказий транспортир ёрдамида аниқланиб, тенг учга бўлинади, яъни 96°: 3=32°. Шундан сўнг берилган бурчак транспортир ёрдамида **тенг учга бўлиб чиқилади** (53- расм). Бурчак 90° ёки 120° га тенг булса, у вақтда уларни учбурчакликлар ёрдамида ўзаро тенг учга бўлиш қийин эмас: Масалан, берилган *OAB* бурчак 90° га тенг бўлсин (54- расм). 30°×60° ли учбурчакликнинг бир томонини *OA* томонга қўямиз. Иккинчи томонига чизғич қўйиб, учбурчаклик бир оз сурилса, *O* нуқтага унинг учи тўғри келиб қолади. Шунда 30° ли бурчак чизиш мумкин. Чизғичнинг ўрнини ўзгартирмай, учбурчакликнинг 60° ли бурчак томонини айлантириб, *OB* томондан 30° ли бурчак чизамиз.

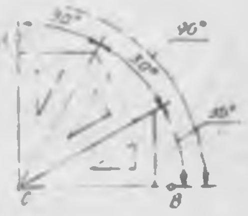
Энди марказий бурчакни тенг иккига бўлиш керак бўлса (52- расм). *O* нуқтага циркуль нинасини қўйиб ихтиёрий катталикда айлана ёйи чизилади. Ҳосил қилинган *1* ва *2* нуқталардан ўзаро *C* нуқтада кесишадиган бир хил катталикдаги ёйлар чизамиз ва *C* нуқтани *O* билан туташтирсак, марказий бурчакнинг биссектриссаси чизилиб, берилган бурчакни тенг иккита аниқ бўлади.

Ўзаро кесишувчи *a* ва *b* чизиқлар орасидаги бурчакнинг учи чизмада берилмаган чоғда унинг биссектрисасини ўтказиш учун шу иккала тўғри чизиқни ихтиёрий йўналишда кесиб ўтувчи *c* чизиқ ўтказилади (55- расм). *c* чизиқ билан *a* ва *b* чизиқлар орасида ҳосил бўлган бурчакларнинг биссектрисаларини юқорида баён қилинган усулда ўтказамиз ва бу биссектрисалар ўзаро кесишиб *3* ва *4* нуқталарни ҳосил қилади. Бу нуқталарни ўзаро туташтирсак, *a* ва *b* тўғри чизиқлар ҳосил қилаётган бурчакни тенг иккига бўлувчи биссектриса ясалади.

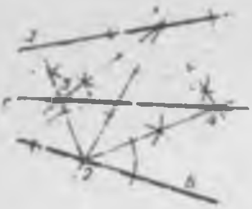
Тўғри бурчакни циркуль ёрдамида ҳам аниқ тенг уч бўлакка бўлиш мумкин. Бунинг



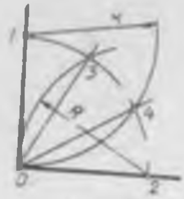
53- расм.



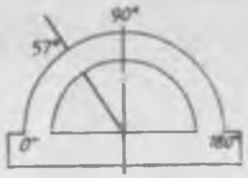
54- расм.



55- расм.



56- расм.



57- расм.

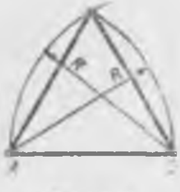
учун марказий бурчакнинг *O* учидан (56- расм) ихтиёрий радиус билан бурчак томонларини *1* ва *2* нуқталарда кесиб ўтадиган айлана ёйини чизамиз. Ёй катталигини ўзгартирмай уни *1* ва *2* нуқталардан чизсак, у олдинги айлана ёйини *3* ва *4* нуқталарда кесиб ўтади. *3* ва *4* нуқталар *O* га туташтирилса, тўғри бурчак ўзаро тенг уч бўлакка аниқ бўлинади.

6. **Ҳар хил марказий бурчаклар ва мунтазам кўп бурчаклар ясаш.** Ҳар хил бурчакларни транспортир, учбурчаклар ва циркуль ёрдамида ясаш мумкин. Берилган тўғри чизиққа транспортирни қўйиб, хоҳлаган катталикда марказий бурчакни ясаш мумкин (57- расм). Учбурчакликлар ёрдамида 30, 45, 60, 90, 75, 120° ли ва бошқа марказий бурчакларни ясаш мумкин.

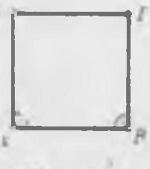
Мунтазам кўпбурчакларни ясашда учбурчаклик ва циркулдан фойдаланиш қулай. Мунтазам учбурчакни ясаш учун ихтиёрий катталикда *AB* кесмани чизиб олиб, *A* ва *B* учларидан 60° ли бурчакда чизиқлар ўтказилса, улар ўзаро *C* нуқтада кесишиб, тенг томонли учбурчакнинг учинчи учини ҳосил қилади (58- расм). Бундай учбурчакни циркулда ясаш учун *AB* кесмага тенг радиус билан *A* ва *B* нуқталардан ёйлар чизилса, улар ўзаро *C* нуқтада кесишиб, тенг томонли учбурчакнинг учинчи учини ҳосил қилади (59- расм). *AC* ва *BC* нуқталар туташтирилса, тенг томонли учбурчак ясалади.

Квадратни учбурчаклик ёрдамида тез ва осон ясаш мумкин. Бунинг учун *AB* кесманинг *A* ва *B* учларидан перпендикуляр чиқариб (60- расм), шу перпендикулярга *AB* кесма ўлчаб қўйилади ва *C*, *E* нуқталар ўзаро туташтирилса, квадрат ҳосил бўлади. Шундай квадратни циркуль ёрдамида ясаб кўрамиз. *A* ва *B* нуқталардан радиуси *AB* га тенг айлана ёйлари чизилади (61- расм) ва уларнинг ўзаро кесишган нуқтаси *O*

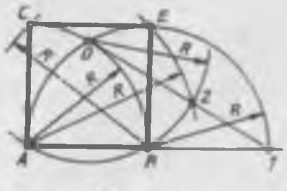
58- расм.



59- расм.

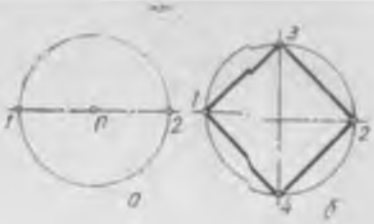


60- расм.



61- расм.

62- расм.



63- расм.

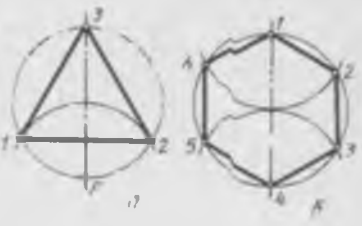
дан *A* ва *B* нуқталар орқали ўтувчи айлана ёйиниң *O1* чизиқ билан кесиштириб *2* нуқта ҳосил қилинади. *A2* радиус билан *A* ва *B* нуқталардан яна айлана ёйлари чизилса, улар олдинги айлана ёйлари билан *C* ва *E* нуқталарда кесишади. Энди *AC*, *CE*. *BE* нуқталар ўзаро туташтирилса, квадрат ҳосил бўлади.

Берилган квадрат ичига мунтазам саккиз бурчак ясаш учун унинг диагоналларини чизамиз (62- расм). Квадрат бурчаклари *A*, *B*, *C*, *E* дан *AO* радиусга тенг айлана ёйлари чизиб, квадрат томонларини кесиштирамиз. Натижада ҳосил бўлган *1, 2, 3...8* нуқталар ўзаро туташтирилса, квадрат ичида мунтазам саккиз бурчак ясалади.

7. Айланаларни ўзаро тенг бўлакларга бўлиш ва мунтазам кўпбурчаклар ясаш. Айлананинг диаметри шу айланани тенг иккига бўлади. Иккита ўзаро перпендикуляр бўлган айлана диаметрлари уни тенг тўрт бўлакка бўлади (63- расм, *а, б*). Айлана ўз радиусига тенг ёй билан унинг *F* нуқтаси орқали кесилса (64- расм, *а*), у ўзаро тенг уч қисмга бўлинади. *1, 2* ва *3* нуқталар ўзаро туташтирилса, айлана ичида мунтазам учбурчак ясалади. Энди айланадаги *1* ва *4* нуқталардан ўз радиусига тенг ёй билан айланани кесиштирсак, айлана ўзаро тенг олти бўлакка бўлинади. *1, 2, 3, 4, 5, 6* нуқталар кетма-кет туташтирилса, айлана ичида мунтазам олтибурчак ясалади (64- расм, *б*).

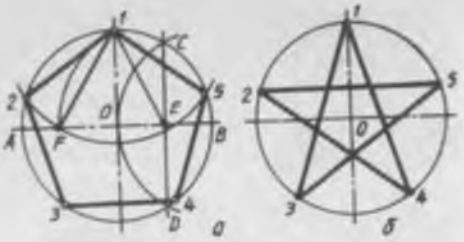
Айлананинг ўзаро перпендикуляр бўлган диаметрлари билан кесишган *1, 7*, ва *4, 10* нуқталардан айлана ўз радиусига тенг ёйлар орқали кесилса, ўзаро тенг ўн икки бўлакка бўлинади. Энди *1, 2, 3...12* нуқталар ўзаро кетма-кет туташтирилса, айлана ичида мунтазам ўниккибурчак ясалади (65- расм).

Қуйида айланани беш ва етти тенг бўлакларга бўлишни кўриб чиқамиз. Айланани аниқ тенг беш бўлакка бўлиш учун ўзаро перпендикуляр бўлган диаметрларини чизиб оламиз (66- расм). Диаметрлардан бирининг ярми радиусни, масалан, *OB* ни тенг иккига бўламиз ва *E* нуқтадан *E1* радиусда ёй чизиб *OA* радиусда *F* нуқтани аниқлаймиз. *F1* кесма айланани ўзаро тенг беш



64- расм.

65- расм.



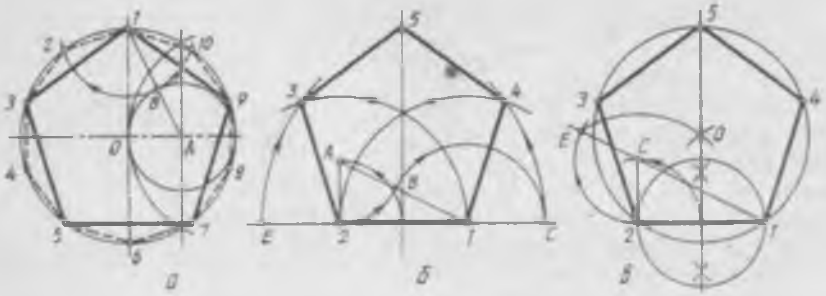
66- расм.

бўлакка бўлади. Шунга кўра *1* нуқтадан *1F* радиусда ёй чизиб *2* ва *5* нуқталарни, яна шу радиусда *2* ва *5* нуқталардан ёйлар чизиб *3* ва *4* нуқталарни аниқлаймиз. Натижада айлана ўзаро тенг беш бўлакка бўлинади. Энди шу *1, 2, 3, 4, 5* нуқталар кетма-кет туташтирилса, айлана ичида мунтазам бешбурчак ясалади. Агар шу нуқталар ўзаро битта нуқта ташлаб, яъни *1* ва *3,3* ва *5,5* ва *2,2* ва *4,4* ва *1* нуқталар туташтирилса, айлана ичида беш қиррали юлдуз ясалади (66- расм, *б*).

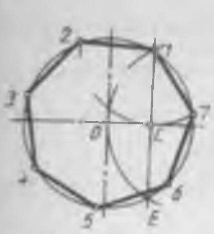
Айланани тенг беш ва ўн бўлакка бўлишнинг бошқа усули билан танишиб чиқамиз. Бунинг учун айлана радиусларидан бири тенг иккига бўлинади ва ҳосил бўлган *A* нуқта билан *1* нуқта туташтирилади (67- расм, *а*). *AO* радиусда ёй чизиб, *A1* чизиқда *B* нуқта белгиланади. Ҳосил бўлган *1B* айланани тенг ўнга бўлувчи кесма ҳисобланади. Битта нуқта оралатиб туташтирилса, мунтазам бешбурчак ясалади.

Бешбурчакнинг бир томони *12* берилган бўлса, уни ясаш учун қуйидаги мисоллар келтирилади. **Биринчи мисол.** 1. Берилган *12* кесманинг бир учидан, масалан, *2* нуқтасидан унга перпендикуляр чиқариб, берилган *12* кесманинг тенг ярми ўлчаб қўйилади ва ҳосил бўлган *A* нуқта *1* нуқта билан туташтирилади.

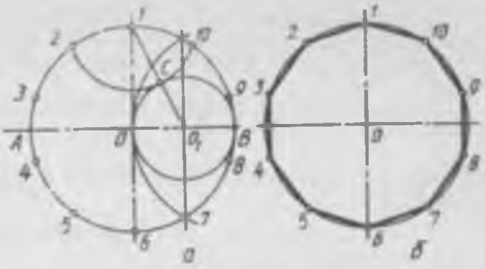
2. *A2* кесмани *A1* га *A* нуқтадан ўлчаб қўйиб *B* нуқта белгиланади. *12* кесманинг иккала учини давом эттириб, *1B* кесмани ўлчаб қўйиб *C* ва *E* белгиланади.



67- расм.



68- расм.



69- расм.

3. *1E* радиусда *1* нуқтадан, *21* радиусда *2* нуқтадан ёйлар чизиб, улар кесиштирилса, *3* нуқта ҳосил бўлади. Шу тартибда *1* ва *C* нуқталардан ёйлар чизиб *4* нуқта аниқланади.

4. *3* ва *4* нуқталардан *12* радиусда ёйлар чизилса, *5* нуқта топилади. Барча топилган нуқталар ўзаро туташтирилса, мунтазам бешбурчак ясалади (67- расм, *б*).

Иккинчи мисол. Бешбурчакнинг бир томони *12* берилган бўлса, унинг қолган томонлари ясалсин (61- расм, *в*).

1. Берилган *12* кесманинг бир учидан, масалан, *2* нуқтасидан унга перпендикуляр чизиқ чиқарилади ва унга *12* кесманинг тенг ярми *2* нуқтадан ўлчаб қўйилади.

2. *1* нуқтани *C* нуқта билан туташтириб, унинг давомига *C* нуқтадан *C2* кесма ўлчаб қўйилади.

3. *2E* кесмани радиус қилиб *1* ва *2* нуқталардан ёйлар чизилса, *O* нуқта аниқланади ва у орқали *1* ва *2* нуқталардан ўтувчи айлана чизилади.

4. Энди *12* кесмани радиус қилиб *1* ва *2* нуқталардан ёйлар чизиб айланада бешбурчак томонлари аниқланади.

5. Барча аниқланган нуқталар ўзаро туташтирилади. Шунда мунтазам бешбурчак ясалади.

Айланани ўзаро тенг етти бўлакка бўлиш учун айлана радиуси *OB* тенг иккига бўлинади (68- расм). Ҳосил бўлган *CE* ва *C1* кесмалардан бири айланани тенг еттига бўлувчи ҳисобланади. *CE* кесма билан айланани етти бўлакка бўлиб чиқамиз. Бунинг учун *1* нуқтадан радиуси *CE* га тенг ёй чизилса, айлана билан кесишиб, *2* ва *7* нуқталар ҳосил бўлади. *2* ва *7* нуқталардан яна ўша радиусларда ёйлар чизилса, айланада 3 ва *6* нуқталар аниқланади. *3* ва *6* нуқталар орқали *4* ва *5* нуқталар топилади. Барча нуқталар ўзаро кетма-кет туташтириб чиқилса, айлана ичида мунтазам еттибурчак ясалади.

Айланани ўзаро тенг ўн бўлакка бўлишни 67- расм, *а* да кўриб чиққан эдик. Бу ерда фақат унинг график ясалишини кўрсатиш билан чегараланмоқчимиз (69- расм, *а*, *б*).

Саволлар

1. Геометрик ясаш деганда нимани тушунасиз?

2. Тўғри чизиқ ва унинг кесмаси орасида фарқ борми? Агар фарқ бўлса, у нимадан иборат?

3. Тўғри чизиққа параллел қилиб бошқа тўғри чизиқ қандай ўтказилади? Перпендикуляр тўғри чизиқ-чи? 30, 45, 60° бурчакдаги чизиқлар-чи?

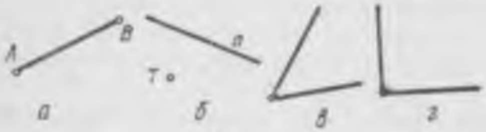
4. Марказий бурчакни тенг иккига бўлиш учун унинг қандай чизиғи ўтказилади?

5. Мунтазам кўпбурчакларни ясашда қандай чизиш асбобларидан кўпроқ фойдаланилади?

Машқ. 1. Тўғри чизиқ кесмаси ўзаро тенг беш бўлакка бўлинсин (70- расм, *а*).

2. *Т* нуқта орқали *а* тўғри чизиққа параллел чизиқ ўтказилсин (70- расм, *б*).

3. *Т* нуқта орқали *а* тўғри чизиққа перпендикуляр тўғри чизиқ ўтказилсин (70- расм, *б*).



70- расм.

4. Ўткир бурчак тенг иккига бўлинсин (70- расм, *в*).

5. Тўғри бурчак тенг учга бўлинсин (70- расм, *г*).

6. Диаметри 60 мм ли айлана олдин учга, кейин олтига, сўнгра ўн иккига бўлинсин.

7. Диаметри 60 мм ли айлана ичига беш қиррали юлдуз чизилсин.

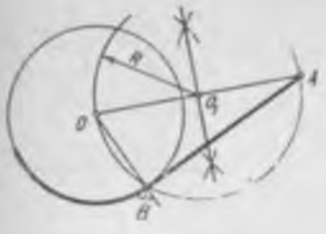
8. Диаметри 60 мм ли айлана тенг етти бўлакка бўлинсин.

2- §. Туташмалар

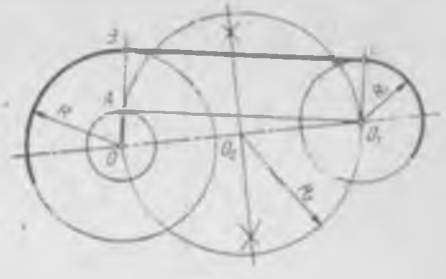
Машина деталларини чизишда кўпинча бир чизиқни иккинчи чизиқ ёки айлана ёйи билан равон туташтиришга тўғри келади. Бундай туташтиришга *туташма* дейилади. Масалан, 71- расмда шахмат доналаридан бири тасвирланган бўлиб, тўғри чизиқ ҳамда айлана ёйи ва, шунингдек, айлана ёйлари ўзаро равон туташган. Бир қарашда тўғри чизиқнинг айлана ёйи билан қаерда қўшилғанини аниқлаш қийин. Тўғри чизиқни айлана ёйи билан, айланалар ёйларининг ўзаро равон ўтадиган жойи *туташтириш нуқтаси* дейилади. Иккита тўғри чизиқни, *тўғри чизиқ* ва айлана ҳамда иккита айланани туташтирувчи айлана ёйи маркази *туташтириш маркази* деб аталади. Туташмалар тўғри чизиқни айланага ва айланаларнинг ўзаро уриниш нуқталарини аниқлашга асосланган.

71- расм.

1. А й л а н а г а у р и н м а л а р ў т к а з и ш. Айланадан ташқаридаги *А* нуқтадан шу айланага уринма тўғри чизиқ ўтказиш учун аввал айланадаги тўғри чизиқ уриниб



72- расм.



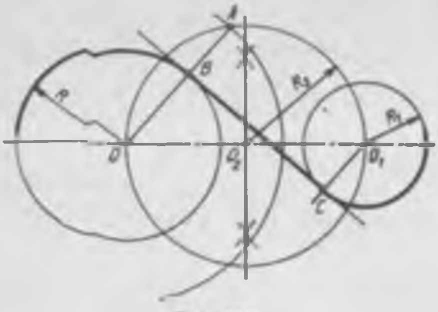
73- расм.

ўтадиган нуқтани аниқлаймиз. Бунинг учун A нуқта ҳамда айлана маркази O нуқта ўзаро туташтирилади ва OA кесма тенг иккига бўлинади (72- расм).

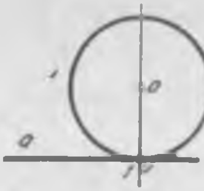
O_1 нуқтадан O_1O радиусда ёй чизилганда берилган айланани B нуқтада кесиб ўтади. Энди A ва B нуқталар туташтирилса, айланага уриниб ўтувчи тўғри чизиқ чизилади. B нуқта айлана маркази O билан туташтирилса, AB га перпендикуляр чизиқ ҳосил бўлади. Демак, айланага ихтиёрий йўналишда ўтувчи тўғри чизиқни уринма қилиб чизиш учун энг олдин айлана радиусини чизиб олиб, унга перпендикуляр ўтказсак кифоя.

Радиуслари ҳар хил бўлган иккита айланага ташқи томондан уринма ўтказиш учун уларнинг марказлари орасидаги масофа тенг иккига бўлинади (73- расм) ва ўртасидаги O_2 нуқтадан айлана марказлари орқали ўтувчи айлана чизилади. Кейин катта айлана радиусидан кичик айлана радиусини айириб ($R-R_1=R_2$), шу айирмадаги радиусда катта айлана маркази O дан ёрдамчи айлана чизилса, у O_2 дан чизилган айланани A нуқтада кесади. O_1 ва A нуқталар ўзаро туташтирилса, ёрдамчи айланага уриниб ўтадиган тўғри чизиқ ҳосил бўлади. Айланаларга уриниб ўтадиган уринма чизиқни шу AO_1 га параллел қилиб ўтказса ҳам бўлади. Лекин айланалардаги тўғри чизиқ уринадиган нуқталарни аниқ белгилаш учун O ва A нуқталарни ўзаро туташтириб, катта айлана билан B нуқтада кесишгунча давом эттирамиз. Кичик йлана радиуси O_1C катта айлана радиуси OB га параллел қилиб чизилса, иккала айланага уриниб ўтадиган тўғри чизиқнинг уриниш нуқталари B ва C ҳосил бўлади. B ва C нуқталар туташтирилса, иккала айланага уринма тўғри чизиқ ўтказилган бўлади.

Радиуслари ҳар хил бўлган иккита айланага ички уринма ўтказиш учун марказлари ўртасидаги O_2 ни аниқлаб (74- расм), OO_1 нуқталар орқали ўтувчи айлана чизиб оламиз. Иккала айлана радиуслари йиғиндиси ($R+R_1=R_2$) га тенг радиусда O марказдан ёрдамчи айлана чизилса, O_2 марказдан чизилган айланани A нуқтада кесади. A ва O нуқталар ўзаро туташтирилса, O марказли айланани B нуқтада кесиб ўтади. B нуқта O марказли айланадаги тўғри чизиқнинг уриниш нуқтаси ҳисоб-



74- расм.



75- расм.

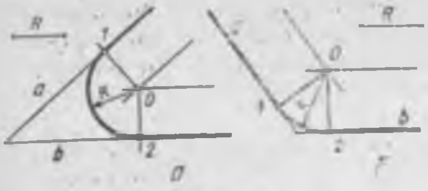
ланади. Тўғри чизиқнинг O_1 марказли айланадаги уриниш нуқтаси *C* маркази O_1 дан *OB* ға параллел чизиб аниқланади. Энди *B* ва *C* нуқталар ўзаро туташтирилса, иккала айланага ички уринма ўтказилган бўлади.

Тўғри чизиққа уринма айлана чизиш учун унинг *1* нуқтасидан тўғри чизиққа перпендикуляр ёрдамчи тўғри чизиқ ўтказилади (75- расм). *1* нуқтадан чизилган айлана радиуси ўлчаб қўйилганда айлана маркази *O* нуқта топилади. *O* нуқтадан *O1* радиусда айлана чизилса, берилган тўғри чизиққа уринма айлана чизилган бўлади.

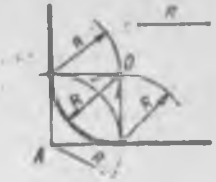
2. Бурчакларни юмалоқлаш. Иккита тўғри чизиқ ўзаро кесишиб ўткир, ўтмас ёки тўғри бурчак ҳосил қилади. Шундай бурчакларни айлана ёйида юмалоқлаш учун олдин юмалоқлаш ёйи маркази *O*, кейин ўтиш (туташиш) нуқталари *1* ва *2* ни аниқлаш лозим. Юмалоқланадиган бурчак қандай бўлишидан қатъи назар, юмалоқлаш радиусига тенг ўлчамда бурчак томонларига параллел чизиқлар ўтказилади ва бу чизиқлар ўзаро кесишиб, юмалоқлаш маркази *O* нуқтани ҳосил қилади. Топилган *O* нуқтадан бурчак томонларига перпендикуляр чизиқлар ўтказилса, бурчак томонлари билан кесишиб, ўтиш нуқталари *1* ва *2* аниқланади. Юмалоқлаш радиуси катталигида *O* нуқтадан *1* ва *2* нуқталар туташтирилса, бурчак равон юмалоқланган бўлади (76- расм, *a, б*).

Ўткир ва ўтмас бурчакларни юмалоқлашда юқорида баён қилинган усулдан фойдалансак, тўғри бурчакни юмалоқлашда туташтириш маркази *O* нуқтани топиш учун олдин ўтиш нуқталари *1* ва *2* аниқланади. Бунинг учун берилган юмалоқлаш радиуси катталигида тўғри бурчакнинг *A* учидан ёй чизилса, тўғри бурчак томонларини *1* ва *2* нуқталарда кесади. *1* ва *2* нуқталардан шу радиусда ёйлар чизилса, улар ўзаро *O* нуқтада кесишади. *O* нуқта билан *1* ва *2* нуқталар туташтирилса, *O* нуқтадан бурчак томонларига перпендикуляр ўтказилган бўлади. Энди *O* нуқта орқали тўғри бурчакнинг *1* ва *2* нуқталари оралиғи юмалоқланади (77- расм).

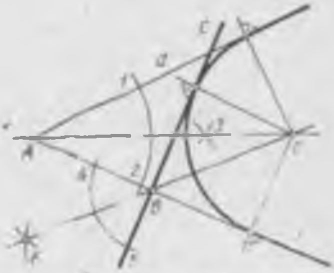
Ўзаро кесишувчи *a, b, c* тўғри чизиқларнинг иккитаси (*a, b*) ни учинчиси (*c*) га уринма қилиб туташтириш учун *a* ва *b* чи-



76- расм.



77- расм.



78- расм.

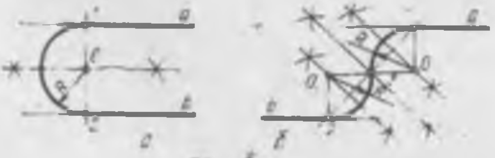
зиқларни кесиштириб, ҳосил бўлган бурчакларни тенг иккига бўлувчи биссектриса чизиқлари аниқланади. Шу чизиқларнинг ўзаро кесишаётган *O* нуқтаси *a* ва *b* чизиқларни равон туташтириб *c* чизиққа уринма бўлиб ўтувчи ёйнинг маркази ҳисобланади (78- расм).

1. *a* ва *b* чизиқларни давом эттириб, уларнинг ўзаро кесишиш нуқтаси *A* топилади ва шу бурчакни тенг иккига бўлувчи биссектриса ўтказилади. Бунинг учун *A* нуқтадан ихтиёрий катталикда ёй чизиб, *a* ва *b* чизиқларда *1, 2* нуқталар белгиланади, *1* ва *2* нуқталардан ихтиёрий катталикдаги бир хил радиуслар чизиб, уларнинг ўзаро кесишиш нуқтаси *3* билан *A* нуқта туташтирилади.

2. *b* ва *c* чизиқларнинг ўзаро кесишиш *B* нуқтасидан ихтиёрий катталикдаги радиусда ёй чизиб, *b* ва *c* чизиқларда *4* ва *5* нуқталар аниқланади. *4* ва *5* нуқталардан ҳам ихтиёрий бир хил катталикда ёйлар чизиб, уларнинг ўзаро кесишиш нуқтаси *6 B* билан туташтирилади. Шунда *b* ва *c* чизиқлар орасидаги бурчакни тенг иккига бўлувчи биссектриса чизиқ ўтказилган бўлади.

3. *A3* ва *B6* чизиқларнинг ўзаро кесишаётган *O* нуқтаси орқали *a*, *b* ва *c* чизиқларга перпендикуляр туширилса, учала чизиққа уринма бўлиб ўтувчи айлана ёйи нуқталари аниқланади.

Иккита тўғри чизиқ ихтиёрий масофада ўзаро параллел жойлашган бўлса, уларни юмалоқлаш учун иккаласига перпендикуляр бўлган ёрдамчи тўғри чизиқ ўтказилади (79- расм).



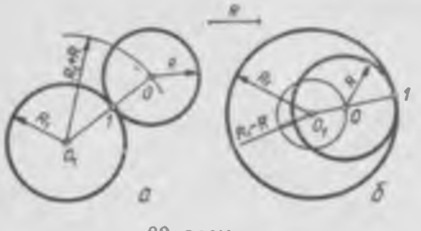
79- расм.

Шунда у ўзаро параллел тўғри чизиқлар билан кесишиб, ўтиш нуқталари *1* ва *2* аниқланади. Бу нуқталарнинг тенг ўртаси топилса, юмалоқлаш радиусининг маркази *O* нуқта аниқланади. Бу нуқта орқали ўзаро параллел тўғри чизиқлар бир-бирига равон ўтади (79- расм, *a*).

Ўзаро параллел тўғри чизиқларга қия қилиб ёрдамчи тўғри чизиқ ўтказиб, ўтиш нуқталари *1* ва *2* белгилаб олинса, улар ўзаро уриниб ўтувчи иккита айлана ёйлари орқали бир-бирига равон ўтади (79- расм, *б*). Агар юмалоқловчи ёйларнинг ўзаро уриниш *3* нуқтаси *1* ва *2* кесманинг ўртасида ётган бўлса, ёйлар бир хил радиусда бўлади. Агар ёйларнинг ўзаро уриниш *3* нуқтаси *1* ва *2* кесманинг ўртасида ётмаса, юмалоқлаш радиуслари ҳар хил бўлади. Бу ерда *1* ва *2* нуқталар оралиғида ёйларнинг уриниш нуқтаси *3* танлаб олинади ва *13, 23* кесмаларнинг ўртасидан ўтувчи перпендикуляр чизиқлар ўтказилади. *1* ва *2* нуқталардан ўзаро параллел тўғри чизиқларга ўтказилган перпендикуляр чизиқлар берилган параллел тўғри чизиқлар билан кесишиб, юмалоқлаш радиусларнининг марказлари *O* ва O_1 нуқталар топилади. *O* нуқта орқали *1* ва *3* нуқталар, O_1 нуқта орқали *3* ва *2* нуқталар ёйлар билан туташтирилади.

3. Айланаларни ўзаро ва ёйлар билан туташтириш. Иккита айлана ўзаро битта нуқтада уринади. Уриниш нуқтаси иккала айлана маркази орқали ўтувчи битта тўғри чизиқда ётади. Иккита айлана бир-бири билан ташқи (80- расм, *a*) ва ички (80- расм, *б*) бўлиб уринишн мумкин. Ташқи ва ички айланаларнинг ўзаро уринмалари айланаларнинг *туташмалари* дейилади. Айланаларнинг марказлари орасидаги масофа ташқи туташмаларда иккала айлана радиуслари йиғиндисига, ички туташмада эса каттароқ айлана радиусидан кичикроқ айлана радиусининг айирмасига тенг. Ташқи туташмани ясаш учун берилган айлана радиуси R_1 га туташтириладиган айлана радиуси *R* ни қўшиб, яъни R_1+R радиусда O_1 нуқтадан ёй чизилади ва шу ёйда *O* нуқта танлаб олинади (80- расм, *a*). O_1 ва *O* нуқталар ўзаро туташтирилса, айланада туташиш нуқтаси *1* аниқланади.

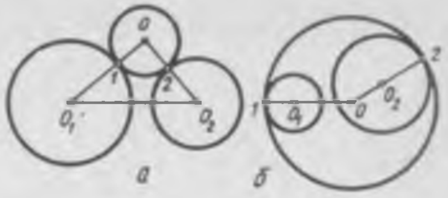
Ички туташмани ясаш учун (80- расм, *б*) берилган айлана радиуси R_1 дан туташтириладиган айлана радиуси *R* ни айириб, яъни $R_1—R$ да O_1 марказдан ёй чизиб, унда *O* нуқта танлаб олинади. *O* ва O_1 марказлар туташтириб давом эттирилса, O_1 марказли айланада туташтириш нуқтаси *1* аниқланади. Иккала вазиятда ҳам, яъни ташқи ва ички туташмаларда туштириладиган айлана *O1* радиусда чизилади.



80- расм.

Айланаларни айлана ёйи билан туташтириш ҳам икки хил бўлади. Айланаларни туташтирадиган учинчи ай-

лана ёйи берилган айланаларга ташқи томонидан уриниб ўтса ташқи туташма (81- расм, *а*), берилган айланалар туташтирадиган учинчи айлана ичида қолса *ички туташма* (81- расм, *б*) дейилади.



81- расм.

Ташқи туташмаларда туташтириш марказини топиш учун берилган айлана радиусига туташтириш радиусини қўшиб айлана марказларидан ёйлар чизилади, ўз навбатида бу ёйлар ўзаро кесишиб, туташтириш марказини ҳосил қилади. Ички туташмаларда эса туташтириш радиусидан берилган айланалар радиуси айирмасида айланалар марказидан ёрдамчи ёйлар чизилади ва бу чизилган ёйлар ўзаро кесишиб, туташтириш марказини белгилайди. Демак, туташгириш маркази ташқи туташмаларда айлана радиуси ва туташтириш ёйи радиусининг йиғиндиси орқали аниқланар экан. Ички туташмаларда эса туташтириш маркази туташтириш радиуси ва айлана радиусининг айирмаси орқали аниқланади.

Мисол. R_1 ва R_2 радиусли айланалар R радиусли ёй билан туташтирилсин (82- расм, *а*).

Ечиш. Бу ерда туташтириш радиуси айлана радиусларидан кичикроқ бўлгани учун ташқи туташма ясалиши мумкин. Шунинг учун:

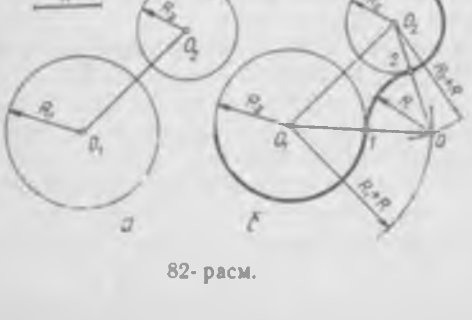
1. R_1+R радиусда O_1 дан, R_2+R радиусда O_2 дан ёрдамчи ёйлар чизилади ва улар ўзаро O нуқтада кесишади.

2. Топилган O нуқта билан айлана марказлари O_1 ва O_2 туташтирилса, айланаларда ўтиш нуқталари *1* ва *2* аниқланади.

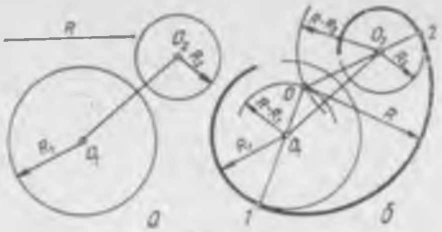
3. Туташтириш маркази O орқали ўтиш нуқталари циркулда туташтирилади (82- расм, *б*).

Мисол. R_1 ва R_2 радиусли айланалар R радиусли ёй билан туташтирилсин (83- расм, *а*).

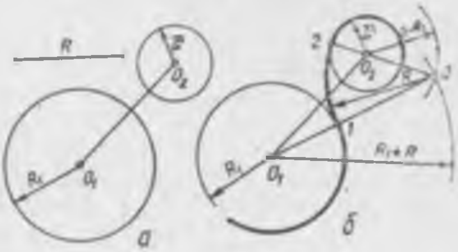
Ечиш. Бу ерда туташтириш радиуси айлана радиусларидан



82- расм.



83- расм.



84- расм.

анча катта бўлгани учун ички туташмани ясаса бўлади. Шунга кўра ички туташмани ясаш учун:

1. Туташтириш радиуси R дан R_1 ни, яъни $R—R_1$ да O_1 дан ва $R—R_2$ да O_2 дан ёрдамчи ёйларни чизиб улар кесиштирилса, туташтириш маркази O топилади.

2. Туташтириш маркази O билан O_1 ва O_2 ларни туташтириб айлана билан кесишгунча давом эттирсак, айланаларда ўтиш нуқталари *1* ва *2* аниқланади.

3. Туташтириш маркази O орқали ўтиш нуқталари *1* ва *2* циркулда туташтирилади (83- расм, *б*).

Мисол. O_2 марказли айланага ички, O_1 марказли айланага ташқи туташма R радиусли ёй билан туташтирилсин (84- расм, *а*).

Ечиш. 1. O марказдан $R—R_2$ радиусда, O_1 марказдан R_1+R радиусда ёрдамчи ёйлар чизиб, уларни O нуқтада ўзаро кесиштирилса, туташтириш маркази ҳосил бўлади.

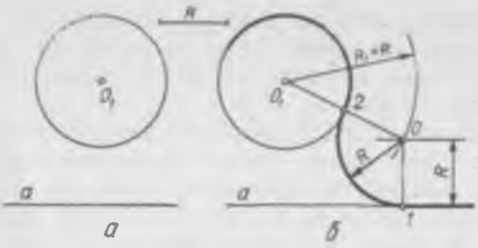
2. Туташтириш маркази O ни берилган айланалар марказлари O_1 ва O_2 билан туташтириб айланаларда ўтиш нуқталари *1* ва *2* аниқланади.

3. O_2 марказли айланага ички, O_1 марказли айланага ташқи туташма O марказ орқали ясалади (84- расм, *б*).

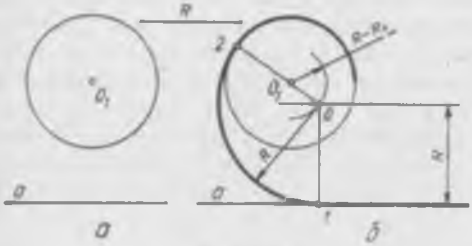
4. Айлана билан тўғри чизиқни туташтириш. Бундай туташтириш ҳам икки хил турда, яъни ташқи ва ички туташмалар бўлади.

Мисол. R радиусли айлана ва *а* тўғри чизиқ берилган бўлиб, R радиусда ташқи туташма ясалсин (85- шакл, *а*).

Ечиш. 1. Туташтириш радиусига тенг катталикда *а* тўғри чизиққа параллел ёрдамчи тўғри чизиқ ўтказилади ва уни ай-



85- расм.



86- расм.

лана маркази O_1 дан R_1+R радиусда чизилган ёрдамчи ёй билан кесиштирилса, туташтириш маркази O топилади.

2. O нуқтадан a тўғри чизиққа перпендикуляр тушириб ўтиш нуқтаси *1* ва O_1 билан O нуқтани туташтириб айланадаги ўтиш нуқтаси *2* аниқланади.

3. Айлана ва тўғри чизиқ O нуқтадан берилган R радиусда туташтирилади (85- расм, *б*).

Мисол. R_1 радиусда чизилган айлана ва a тўғри чизиқларнинг ички туташмаси берилган R радиусда ясалсин (86-расм, *а*).

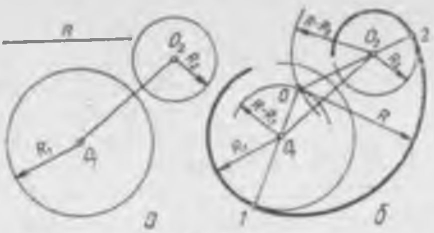
Ечиш. 1. Берилган туташтириш радиуси R дан айлана радиуси R_1 ни айириб, яъни $R—R_1$ да айлана маркази O_1 дан ёрдамчи ёй чизилса, a тўғри чизиққа R масофада параллел чизилган ёрдамчи чизиқни O нуқтада кесади. Натижада туташтириш маркази O топилади.

2. Айлана маркази O_1 ни туташтириш маркази O билан ўзаро бирлаштириб, айланада ўтиш нуқтаси *1* аниқланади. Иккинчи ўтиш нуқтаси *2* O дан тўғри чизиққа туширилган перпендикуляр орқали топилади.

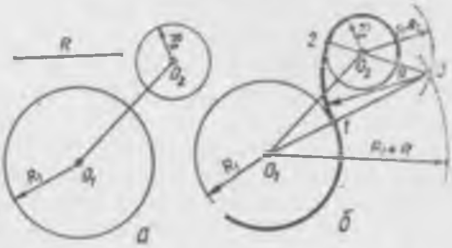
3. Туташтириш маркази O орқали ўтиш нуқталари *1* ва *2* берилган R радиусда туташтирилади (86- расм, *б*).

5. Овал ва овоидлар ясаш. Овал ва овоидларни ясаш ички туташмага асосланган бўлиб, овалда иккита бир хил ўлчамдаги айланалар, овоидда эса ҳар хил катталикдаги айланалар иштирок этади.

Овал ва овоидлар техникада кулачокли механизмларда кенг



83- расм.



84- расм.

анча катта бўлгани учун ички туташмани ясаса бўлади. Шунга кўра ички туташмани ясаш учун:

1. Туташтириш радиуси R дан R_1 ни, яъни $R—R_1$ да O_1 дан ва $R—R_2$ да O_2 дан ёрдамчи ёйларни чизиб улар кесиштирилса, туташтириш маркази O топилади.

2. Туташтириш маркази O билан O_1 ва O_2 ларни туташтириб айлана билан кесишгунча давом эттирсак, айланаларда ўтиш нуқталари *1* ва *2* аниқланади.

3. Туташтириш маркази O орқали ўтиш нуқталари *1* ва *2* циркулда туташтирилади (83- расм, *б*).

Мисол. O_2 марказли айланага ички, O_1 марказли айланага ташқи туташма R радиусли ёй билан туташтирилсин (84- расм, *а*).

Ечиш. 1. O марказдан $R—R_2$ радиусда, O_1 марказдан R_1+R радиусда ёрдамчи ёйлар чизиб, уларни O нуқтада ўзаро кесиштирилса, туташтириш маркази ҳосил бўлади.

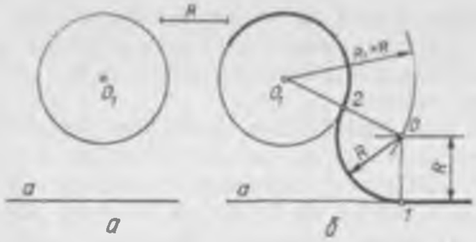
2. Туташтириш маркази O ни берилган айланалар марказларн O_1 ва O_2 билан туташтириб айланаларда ўтиш нуқталари *1* ва *2* аниқланади.

3. O_2 марказли айланага ички, O_1 марказли айланага ташқи туташма O марказ орқали ясалади (84- расм, *б*).

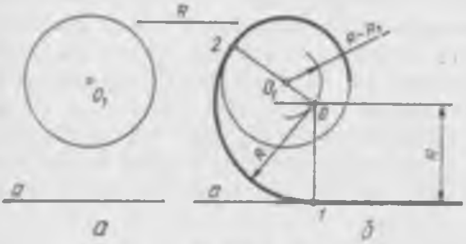
4. Айлана билан тўғри чизиқни туташтириш. Бундай туташтириш ҳам икки хил турда, яъни ташқи ва ички туташмалар бўлади.

Мисол. R радиусли айлана ва *а* тўғри чизиқ берилган бўлиб, R радиусда ташқи туташма ясалсин (85- шакл, *а*).

Ечиш. 1. Туташтириш радиусига тенг катталикда *а* тўғри чизиққа параллел ёрдамчи тўғри чизиқ ўтказилади ва уни ай-



85- расм.



86- расм.

лана маркази O_1 дан R_1+R радиусда чизилган ёрдамчи ёй билан кесиштирилса, туташтириш маркази O топилади.

2. O нуқтадан a тўғри чизиққа перпендикуляр тушириб ўтиш нуқтаси *1* ва O_1 билан O нуқтани туташтириб айланадаги ўтиш нуқтаси *2* аниқланади.

3. Айлана ва тўғри чизиқ O нуқтадан берилган R радиусда туташтирилади (85- расм, *б*).

Мисол. R_1 радиусда чизилган айлана ва a тўғри чизиқларнинг ички туташмаси берилган R радиусда ясалсин (86- расм, *a*).

Ечиш. 1. Берилган туташтириш радиуси R дан айлана радиуси R_1 ни айириб, яъни $R—R_1$ да айлана маркази O_1 дан ёрдамчи ёй чизилса, a тўғри чизиққа R масофада параллел чизилган ёрдамчи чизиқни O нуқтада кесади. Натижада туташтириш маркази O топилади.

2. Айлана маркази O_1 ни туташтириш маркази O билан ўзаро бирлаштириб, айланада ўтиш нуқтаси *1* аниқланади. Иккинчи ўтиш нуқтаси *2* O дан тўғри чизиққа туширилган перпендикуляр орқали топилади.

3. Туташтириш маркази O орқали ўтиш нуқталари *1* ва *2* берилган R радиусда туташтирилади (86- расм, *б*).

5. Овал ва овоидлар ясаш. Овал ва овоидларни ясаш ички туташмага асосланган бўлиб, овалда иккита бир хил ўлчамдаги айланалар, овоидда эса ҳар хил катталикдаги айланалар иштирок этади.

Овал ва овоидлар техникада кулачокли механизмларда кенг

қўлланади. Уларни катта ва кичик ўқлари орқали ясаш қабул қилинганлиги учун туташтириладиган ва туташтириш айланаларн берилмай, балки берилган катта ва кичик ўқларнинг қийматлари асосида ясалади.

Овал. Катта ўқи $AB=120$ мм, кичик ўқи $CE=90$ мм берилган бўлса, уни ясаш учун олдин марказ ўқларини чизиб олиб, диаметрлари 90 ва 120 мм ли айланалар чизилади. A ва E нуқталарни туташтириб, катта ва кичик айланалар фарқининг ярми E нуқтадан AE чизиққа қўйилади. Қолган AC қисмининг ўртасидан унга перпендикуляр ўтказиб, катта ўқ билан кесишган жойи O_1, кичик ўқ билан кесишган ери O_3 билан белгиланади ва O марказ орқали чапдан ўнгга OO_1 масофани олиб ўтиб O_2 билан, пастдан юқорига OO_3 масофани ўлчаб қўйиб, у O_4 билан белгиланади. O_3 ни O_2 билан, O_1 ва O_2 ларни O_4 билан туташтириб, давом эттирилади ва овал чизиш O_1 нуқтадан бошланади. O_1 га циркуль нинасини қўйиб O_1A радиусда ёй чизиб, O_1O_4 ва O_1O_3 чизиқларда чегаралаб, у *1* ва *4* билан белгиланади. Кейин O_3 дан *1* ва E нуқталар орқали ўтувчи ёйни O_3O_2 чизиққача давом эттириб, у *2* билан белгиланади. Овал чизиш шу тартибда O_2 дан ва охири O_4 дан ёйлар чизиб якунланади (87-расм).

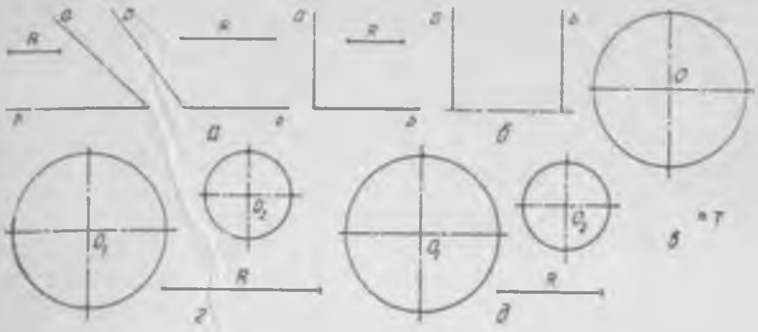
Овоид. Бу ерда овоиднинг кичик ўқи орқали ясалиши билан танишиб чиқамиз. Кичик ўқ $CE=90$ мм берилган бўлса, диаметри 90 мм ли айлана чизиб оламиз, сўнгра C ва E нуқталарни айланадаги O_1 нуқта билан туташтириб давом эттирамиз. C ва E нуқталарни овоид ёйлари маркази қилиб, улардан CE (айлана диаметри) га тенг радиусда ёйлар чизиб, CO ва EO_1 чизиқлар давомида *1* ва *2* нуқталарни аниқлаб, уларни O_1 орқали ёй билан туташтирамиз (88-расм).

Саволлар

1. Туташмалар деганда нима тушунилади?
2. Ташқи ва ички туташмаларнинг бир-биридан фарқи нимадан иборат?
3. Туташтириш элементларини айтиб беринг.
4. Овал ва овоидлар қандай эгри чизиқларга мансуб?

87-расм.

88-расм.



89- расм.

Машқ. 1. *a* ва *b* чизиқлар орасидаги бурчаклар берилган *R* радиусларда юмалоқлансин (89- расм, *a*).

2. Ўзаро параллел тўғри чизиқлар юмалоқлансин (89-расм, *б*).

3. Айланага *T* нуқта орқали уринма тўғри чизиқ ўтказилсин (89- расм, *в*).

4. Айланаларга аввал ташқи, кейин ички уринма ёйлар берилган радиусларда ўтказилсин (89- расм, *г*).

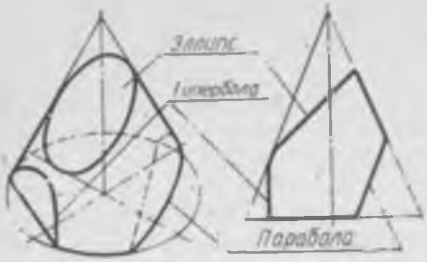
5. Айланаларнинг бирига ички, иккинчисига ташқи уринма ёйлар берилган радиусда ўтказилсин (89- расм, *д*).

6. Катта ўқи $AB=116$, кичик ўқи $CE=42$ мм га тенг бўлган овал ясалсин.

3- §. Лекало эгри чизиқлари

Эгри чизиқнинг нуқталарини циркуль ёрдамида туташтириш мумкин бўлмаса, уларни равон туташтириш учун лекалолардан фойдаланилади. Шунинг учун бундай эгри чизиқлар *лекало эгри чизиқлари* дейилади. Лекало эгри чизиқлари техникада кенг кўламда қўлланилади. Эллипс, парабола, гипербола ва бошқа эгри чизиқлар кулачокли механизмларда, локаторлар, прожекторлар, тишли ғилдиракнинг тиш профилларида ҳар хил резьбаларни ясашда ва бошқа турли мақсадларда қўлланилади. Эллипс, парабола ва гиперболаларни (25- расм, *б, в, г* га қаранг) *конус кесими чизиқлари* ҳам дейилади (90- расм). Бу эгри чизиқларни турли усулларда чизиш мумкин.

Эллипс. Катта ўқи $AB=120$ мм, кичик ўқи $CE=90$ мм берилган бўлса, бундай эллипсни чизиш учун унинг марказ ўқларини чизамиз ва диаметрлари 90 ва 120 мм ли айланаларни чизиб, бу айланаларни тенг ўн иккига бўлиб чиқамиз (91- расм, *a*). Катта диаметрли айланадаги нуқталардан вертикал, кичик айланадаги нуқталардан горизонтал чизиқлар чизиб, уларнинг ўзаро кесишган нуқталарини белгилаб чиқамиз. Шунда эллипсга



90- расм.

тегишли нуқталар ҳосил бўлади. Бу A, B, C ва E нуқталар лекало ёрдамида равон туташтирилади.

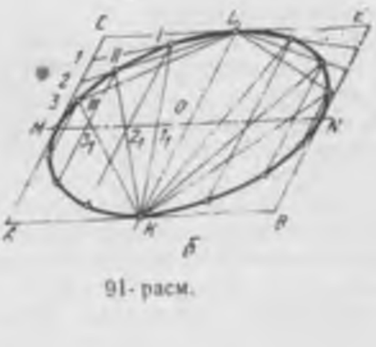
Эллипснинг бошқа кўринишини унинг қўшма диаметрлари бўйича ясалиши билан танишиб чиқамиз (91- расм, *б*).

Эллипс қўшма $MN=120$ мм, $KL=80$ мм диаметрларда берилган бўлиб, MN ва KL бўйича $ABCE$ параллелограмм ясаймиз. Сўнгра унинг AC ва BE қисқа томонларнинг ярми ҳамда катта қўшма MN диаметрининг ярми ихтиёрий тенг бўлакларга, масалан, тўртга бўлинади. Шу бўлаклар ON томонига ҳам олиб ўтилади. Кейин MC ва NE томонлар ҳам тўртга тенг бўлинади. Энди $3L$, $2L$, $1L$ чизиқларни $K1_1$, $K2$, $K3_1$ чизиқлар билан кесиштириб, эллипсга тегишли I, II, III нуқталарни аниқлаймиз. Эллипснинг қолган нуқталари шу тартибда аниқланади. Барча ясашлар чизманинг ўзида яққол кўриниб турибди.

Парабола I. Параболанинг x ўқи ва $p=40$ мм фокуси берилган бўлса (92- расм, *а*), уни ясаш учун O нуқтадан парабола директрисаси x ўққа перпендикуляр қилиб чизилади. O дан x ўққа p масофа, яъни 40 мм ўлчаб қўйилади ва F (фокус) белгиланади. OF нинг ўртасида параболанинг қайтиш нуқтаси (учи) A нуқта ётади. Энди A нуқтадан F томонда оралиқлари ихтиёрий масофада бир нечта нуқталарни танлаб, улардан x ўққа перпендикуляр чизилади. $O1$, $O2$, $O3$, ... радиусларда F дан ёйлар чизиб 1, 2, 3, ... нуқталардан ўтказилган перпендикулярлар кесиштирилса, парабола нуқталари I, II, III, ... ҳосил бўлади.

Парабола II. $x=90$ мм, $y=120$ мм берилган бўлса (92- расм, *б*) уни чизиш учун томонлари 90×120 мм ли тўғри тўртбурчак

а



91- расм.

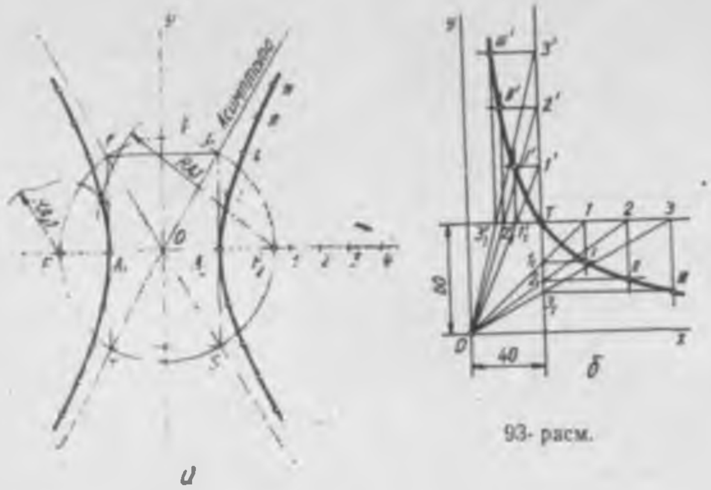
92- расм.

ясалади. Бунда тўғри тўртбурчакнинг вертикал томони y, горизонтал томони x билан белгиланиб, O нуқтани параболанинг учи деб, x ва y томонларини бир хил сонли ўзаро тенг олти бўлакка бўлиб чиқилади, у чизиқдаги нуқталарни O нуқта билан туташтириб, x даги нуқталардан y га параллел чизилган чизиқларда парабола нуқталари аниқланади. Топилган нуқталар кетма-кет лекало ёрдамида равон туташтирилади. Бу ерда парабола бир қанотли қилиб чизилди. Худди шу тартибда иккинчи қанотини ҳам чизиш мумкин.

Гипербола I. Гиперболанинг фокуслари $F_1 F_2=60$ мм, учлари орасидаги масофа $A_1A_2=30$ мм берилган бўлиб, уни ясаш учун олдин O нуқтадан F_1, F_2 нуқталар орқали ўтувчи ёрдамчи айлана чизилади ва A_1, A_2 нуқталардан x ўққа перпендикуляр ўтказилиб, айлана билан кесиштирилади. Ҳосил бўлган K, L, S, T нуқталар O билан туташтирилса, гипербола ассимптоталари ҳосил бўлади. Энди x ўқда F_2 дан ихтиёрий масофаларда *1, 2, 3,...* нуқталар танлаб олинади ва $A_1 1$ радиусда F_1 ва F_2 нуқталардан чизилган ёйларни $A_2 1$ радиус билан F_1 ва F_2 нуқталар орқали кесиштирилса, гиперболанинг I нуқталари ҳосил бўлади. Шу тартибда қолган нуқталари ҳам топилади (93- расм, *а*)

Гипербола II. $x=40$ мм, $y=60$ мм берилган бўлса, x ва y ўқларни ўзаро перпендикуляр қилиб чизамиз ва O нуқтадан бошлаб x га 40 мм, y га 60 мм ўлчаб қуямиз (93- расм, б). Ҳосил бўлган T нуқтадан бошлаб x ва y ларнинг давомига ихтиёрий катталикдаги бир нечта, масалан, учтадан бўлак ўлчаб қўйиб, улар O нуқта билан туташтирилади. x ва y ларга қўйиладиган бўлаклар ўзаро тенг, яъни бир хил бўлиши шарт эмас. Энди I, *2,* ... нуқтадан вертикал 1_1, ... ёки $1'$, $2'$ ... нуқталардан горизонтал, $1'_1$, $2'_1$, ... ва *1, 2,* ... нуқталардан вертикал чизиқлар ўтказиб, уларнинг ўзаро кесишишидан гиперболага тегишли I, II, ва I′, II′ ... нуқталар аниқланади. Барча топилган нуқталар лекало ёрдамида равон туташтирилади.

Циклик эгри чизиқлар. Бирор айлана тўғри чизиқ ёки айла-



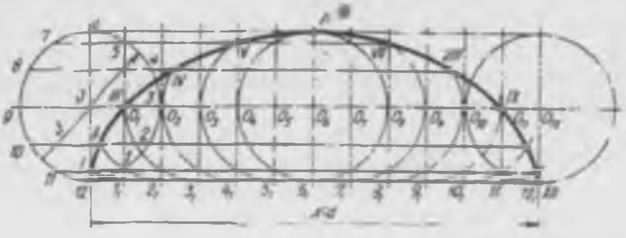
93- расм.

на устида ёки ичида сирпанмай айланиши натижасида шу айлананинг битта нуқтаси чизган траектория *циклик эгри чизиқ* дейилади. Шу чизиқлардан биттаси, яъни циклоида билан танишиб чиқамиз.

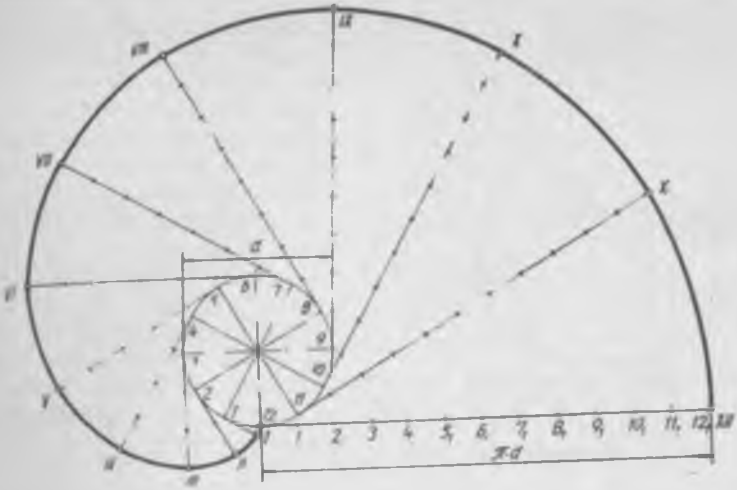
Циклоида. Айлана қўзғалмас тўғри чизиқ бўйича сирпанмай айланма ҳаракат қилса, у ҳолда бу айлананинг бирор, масалан, тўғри чизиқдаги уриниш нуқтаси текис, очиқ ва равон эгри чизиқ — циклоида ҳосил қилади (94- расм). Бу ерда тўғри чизиқни *йўналтирувчи*, айланани эса *ясовчи* дейилади.

Қуйида циклоиданинг чизилиши билан танишиб чиқамиз.

Айлана ҳаракат қилувчи айлана диаметри 30 мм берилган бўлса, уни чизамиз ва ёйилмасини πd тенглама ёрдамида аниқлаб, унинг узунлигини тўғри чизиқ бўйича олиб қўямиз ва айлана ҳамда тўғри чизиқни ўзаро тенг ўн икки бўлакка бўлиб чиқамиз. Айлананинг ҳаракати даврида ундағи *1, 2, 3, ...* нуқталарга тўғри чизиқдаги 1_1, 2_1, 3_1 ... нуқталар тўғри келади. Шунинг учун 1_1, 2_1, 3_1 ва қолган нуқталардан айлананинг марказ чизиқларини чизиб чиқамиз. Бу ерда айланиб борувчи айлананинг ҳар бир вазиятини тўлиқ чизмасдан, уларнинг керакли қисмларинигина чизамиз. Энди *1, 2, 3, ... 12* нуқталардан гори-



94- расм.

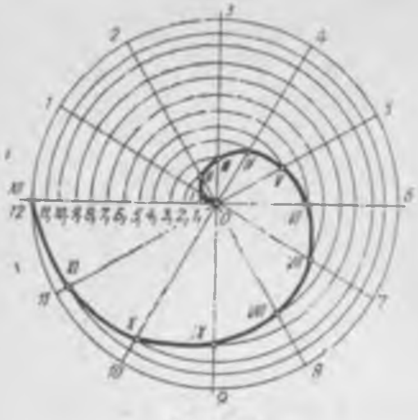


95- расм.

зонтал чизилган ўзаро параллел чизиқларни O_1, O_2, O_3, ... O_{12} марказлардан 1_1, 2_1, 3_1, ... 12_1 нуқталар орқали чизилган айланалар билан кесиштириб, циклоидага тегишли нуқталарни аниқлаймиз. Барча топилган *I, II, III ... XII* нуқталар лекало ёрдамида равон туташтирилади.

Эвольвента. Айлана устида тўғри чизиқни сирпантирмай айлантириб (думалатиб) чиқилганда, унинг бир учи чизган траекторияси *эвольвента* дейилади. Эвольвентани чизиш учун олдин уни ҳосил қилувчи айлана чизиб олинади. Бу айлананинг диаметри 30 мм га тенг бўлсин. Айлана узунлиги πd тенглама ёрдамида аниқлаб олинади ва айланага уринма қилиб чизилади. Чунки айлана устида бир марта айланиб чиққан тўғри чизиқ айлана ёйилмасига тенг бўлади. Айлана ва унинг ёйилмаси ўзаро тенг ўн икки бўлакка бўлиб чиқилади ва ҳар бир нуқтасидан айлана диаметрларига перпендикуляр чизиқлар ўтказилади (95- расм). Энди *1* нуқтадан айлана диаметрига перпендикуляр (ёки *1* нуқтадан айланага уринма) ўтказилган чизиққа бир бўлак (1—1_1 кесма), *2* нуқтадан айланага уринма бўлган чизиққа икки бўлак (1—2_1 кесма), ... *6* нуқтадан айланага уринма бўлган чизиққа олти бўлак (1—6_1 кесма) кесма ўлчаб қўйилиб, эвольвента нуқталари аниқланади. Барча топилган нуқталар лекало ёрдамида равон туташтирилади.

Архимед спирали. Айлана марказидаги нуқта шу марказ атрофида текис айланма ҳаракат қилувчи тўғри чизиқ бўйича бир вақтда текис илгарилама ҳаракатланса, ўрамага ўхшаган текис, очиқ равон эгри чизиқ ҳосил бўлади. Бу эгри чизиқ *Архимед спирали* дейилади. Уни чизиш учун берилган айлана ва унинг радиуси ўзаро тенг, масалан, ўн икки бўлакка бўлинади (96- расм). Айланадаги нуқталардан унинг радиуслари (диа-



96- расм.

метрлари) ўтказилиб, радиусдаги нуқталардан ёрдамчи айланалар чизилади. Бу ерда ёрдамчи айланаларнинг кераклн қисмларини чизиш тавсия этилади. Барча топилган нуқталар лекало ёрдамида кетма-кет туташтирилади.

Лекало эгри чизиқларининг турлари жуда кўп. Улар тўғрисида тўлиқ маълумотни чизмачилик справочниги ва бошқа чизмачиликка оид китоблардан олиш мумкин.

Саволлар

1. Қандай эгри чизиқлар лекало эгри чизиқлари дейилади?
2. Доиравий конус текислик билан қандай кесилса, учбурчак, айлана, эллипс, парабола, гиперболалар ҳосил бўлади?
3. Техникада парабола қандай аҳамиятга эга? Гипербола-чи? Архимед спирали-чи? Циклоида-чи?

Машқ. 1. Катта ўқи $AB=100$ мм, кичик ўқи $CE=54$ мм га тенг эллипс ясалсин.

2. Диаметри $d=32$ мм ли айлана эвольвентаси чизилсин.

3. Диаметри $d=36$ мм ли айлана циклоидаси чизилсин.

4- §. Қиялик ва конусликлар

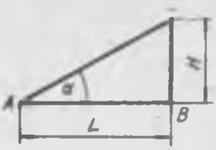
Машина деталларида қия ва конус қисмлар кўп учрайди. Қуйида қиялик ва конусликларнинг ҳосил бўлиши ва уларни аниқлаш ҳамда чизмаларини чизиш билан танишамиз.

Қиялик. Тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузаси билан горизонтал катети орасида ҳосил бўлган ўткир бурчак *қиялик* дейилади.

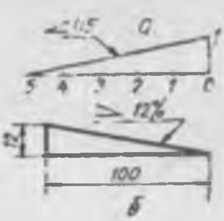
Қиялик бурчаги α тўғри бурчакли учбурчак катетлари BC ва AB нинг нисбатига тенг (97-расм), яъни $\alpha = \frac{BC}{AC}$ ёки $\alpha = \frac{H}{L}$.

Чизмаларда қиялик икки сонниг бир-бирига нисбати кўринишида ёки фоизда ёзилиши мумкин. Баъзи ҳолларда даража, минут ва секундларгача кўрсатилиши мумкин. Қияликни аниқловчи сонлар олдига «қиялик» сўзи ёзилади ёки ГОСТ 2.370-68 га биноан «$\angle$» белгиси қўйилади. Қиялик белгиси ўткир бурчак кўринишида бир томони горизонтал, иккинчи томони оғма бўлиб, қияликка параллел чизилади.

Мисол. 1:5 нисбатдаги қиялик ясалсин. Бунинг учун катетларининг нисбатлари 1:5 бўлган тўғри бурчакли учбурчак ясаймиз. Вертикал катети бир бўлакка ёки 10 мм га тенг бўлса, горизонтал катети беш бўлакка ёки 50 мм га тенг бўлади. Шунда тўғри бурчакли учбурчак гипотенузасининг қиялиги 1:5 ёки 20% бўлади. Чунки



97- расм.



98- расм.

$$\alpha = \frac{AC}{AB} = \frac{10}{50} = \frac{1}{5} \text{ ёки } 20\% \text{ (98- расм, } a).$$

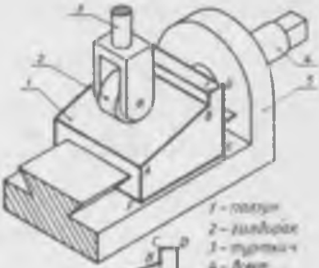
Энди 12% ли қияликк ясашни кўриб чиқамиз. Бунинг учун тўгри бурчакли учбурчакнинг вертикал катетини 12 мм, горизонтал катетини 100 мм қилиб оламиз. Шунда гипотенузасининг қиялиги 12% бўлади (98- расм, *б*).

99- расмда ғилдиракли турткичнинг яққол тасвири берилган бўлиб, ундаги понасимон деталь винт ёрдамида сурилса, ғилдиракли турткич юқорига ёки пастга ҳаракатланади. Понасимон деталь ползуннинг чизмасини чизиб, ундаги қияликни аниқлаш учун деталнинг *A* нуқтасидан горизонтал, *B* нуқтасидан вертикал чизиқ ўтказиб, *AKB* тўғри бурчакли учбурчак ясаймиз. Шунда $\frac{(DE - BC) - AF}{EF - CD} = \frac{(56-6)-25}{100-6} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$ ёки 25% келиб чиқади.

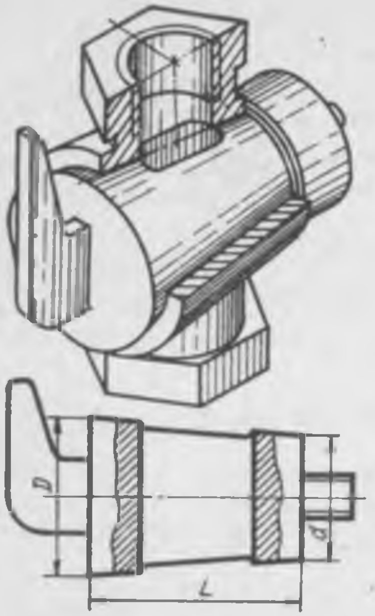
Конуслик. 100- расмда газ жўмраги яққол тасвирда берилган бўлиб, унинг конуссимон тиқинини кўрсатиш мақсадида жўмрак танасининг чорак қисми қирқиб кўрсатилган. Тиқинда конус қисмининг конуслиги иккала асос диаметрлари айирмасининг улар орасидаги масофага бўлган нисбатига тенг, яъни: $k = \frac{D-d}{L} = 2i$. Бу ерда қиялик конусликнинг ярмига тенг бўлади.

Конуслик қиялик каби икки соннинг нисбати кўринишида, фоизда ёки даражада, минут ва секундда ифодаланиши мумкин.

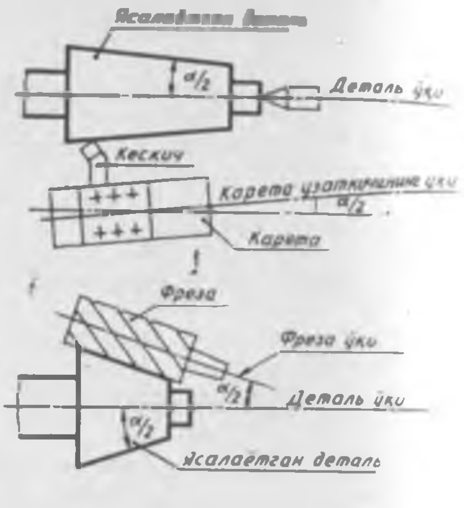
Конуслик қийматини белгиловчи сонлар олдига «конуслик» деб ёзилади ёки ГОСТ 2.307-68 бўйича «△» белгиси қўйилади. Бу конуслик белгисининг ўткир бурчак томони конус учи томонга қаратиб чизилади.



99- расм.



100- расм.



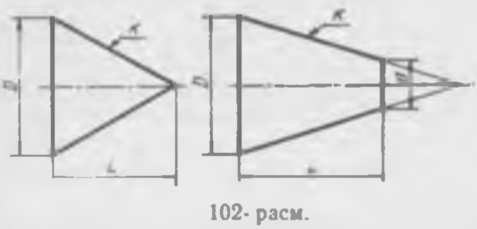
Карети ва фрезанинг жойлашиши ясалаётган деталги боғлик

101- расм.

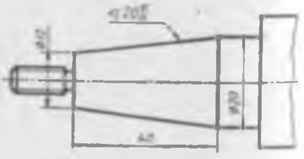
Конуссимон деталларнинг станокда ясалиши 101- расмда берилган.

Энди конусликка оид баъзн мисолларни кўриб чиқамиз.

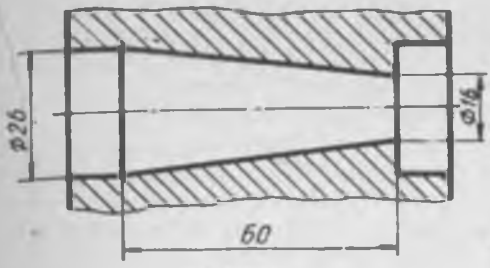
102- расм, *а* да диаметрлари D ва узунлиги L билан белгилангаи конус берилган бўлиб, унинг конуслиги $k=\frac{D}{L}$ тенглама бўйича аниқланади. Кесик конуснинг конуслиги эса $K=\frac{D-d}{L}$ да аниқланади (102- расм, *б*). Энди конусликни аниқ бир деталь мисолида кўриб чиқамиз. 103- расмда кўрсатилган деталь конуссимон қисмининг конуслигини аниқлаш учун $k=\frac{D-d}{L}=\frac{20-12}{40}=\frac{8}{40}=$ $=\frac{1}{5}$ ёки 20%, бунда $\alpha=11°25'\ 16''$ ёки $\frac{\pi}{2}=5°62'\ 58''$ бўлади. Конуссимон тешикли деталнинг конуслиги ҳам шу тартибда аниқланади (104- расм). $k=\frac{D-d}{L}=\frac{26-16}{60}=\frac{10}{60}=\frac{1}{6}$ ёки $\frac{9°31'38''}{2}=$ $=4°65'\ 69''$.



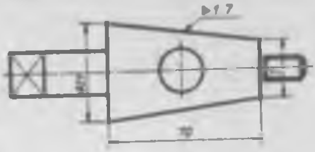
102- расм.



103- расм.



104- расм.



105- расм.

Деталнинг конуслиги $\frac{1}{7}$, катта асосининг диаметри 25 мм, асослари орасидаги масофа 70 мм берилган вақтда (105- расм) унинг кичик диаметри қуйидагича аниқланади:

$d = D - kL = 25 - \frac{1}{7}\,70 = 15$ мм. Демак, кичик диаметр 15 мм га тенг экан.

Саволлар

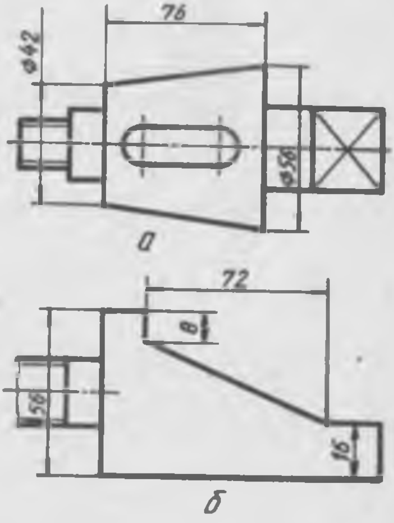
1. Қиялик билан конуслик орасидаги фарқ нимадан иборат?
2. Қиялик деб нимага айтилади? Конуслик деб-чи?
3. 12% ли қиялик деганда қандай нисбатдаги қиялик тушунилади? 10% ли конуслик деганда-чи?
4. Қиялик ва конусликка ҳаётдан мисоллар келтиринг.

Машқ. 1. Тиқин деб номланадиган деталнинг конуслиги аниқлансин (106- расм, *а*) ва ёзилсин.

2. Пона деб аталадиган деталнинг қиялиги аниқлансин ва ёзилсин (106-расм,*б*).

5- §. Тайёр чизмаларни кўчириб чизиш

Чизмачиликка оид масалалар ечиш ва ўқув график ишларини бажариш вақтида тайёр чизмаларни кўчириш ва уларни ўқишга тўғри келади. Бу жараён турли хилдаги ақлий фаолиятни ўз ичига олади. Ақлий фаолиятнинг муҳим турларидан бири график тасвир-



106- расм.

ларни ўқишдир. Чунки талабаларнинг фазовий тасаввурларини шакллантириш ва у билан боғлиқ бўлган малакани ошириш график фаолиятнинг энг муҳим таркибий қисмига киради. Ҳеч бир ўқув предмети талабаларда фазовий тасаввур қилиш қобилиятини чизмачиликдек ривожлантира олмаса керак.

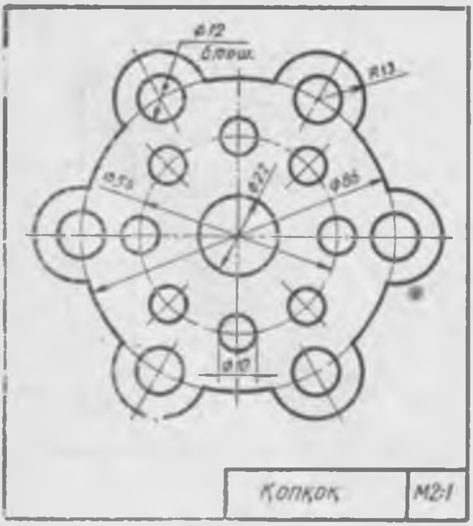
Талабаларда фикрлаш қобилиятини тайёр чизмаларни кўчириб чизиш орқали текшириш мумкин. Чунки чизмаларни кўчириб чизишда олдиндан ўрганган геометрик ясашларни тадбиқ қилишга, қандай масштаб қўлланса, чизма форматга тўғри жойлашади, нимадан бошлаб чизиш керак, деган саволларга тезда ва аниқ жавоб топишга тўғри келади. Тайёр чизмани кўчириб чизишдан олдин барча чизиш асбобларини текшириб чиқиш тавсия этилади. Кейин нимадан бошлаб чизиш кераклиги ўртага ташланади.

1. Чизманинг асосий ёзуви орқали деталь номи, қандай масштабда чизилганлиги тўғрисидаги маълумот билан танишилади.

2. Чизма орқали қандай геометрик ясашлар тадбиқ қилинганлиги, қандай геометрик шакллар борлиги ва нимадан бошлаб чизиш кераклиги аниқланади.

3. Берилган чизма форматга қандай масштабда кўчириб чизилса чизма яхши жойлашади, деган савол орқали чизмада тасвирланган деталнинг катта ва кичиклигини ҳис этиш туйғуси ўстирилади.

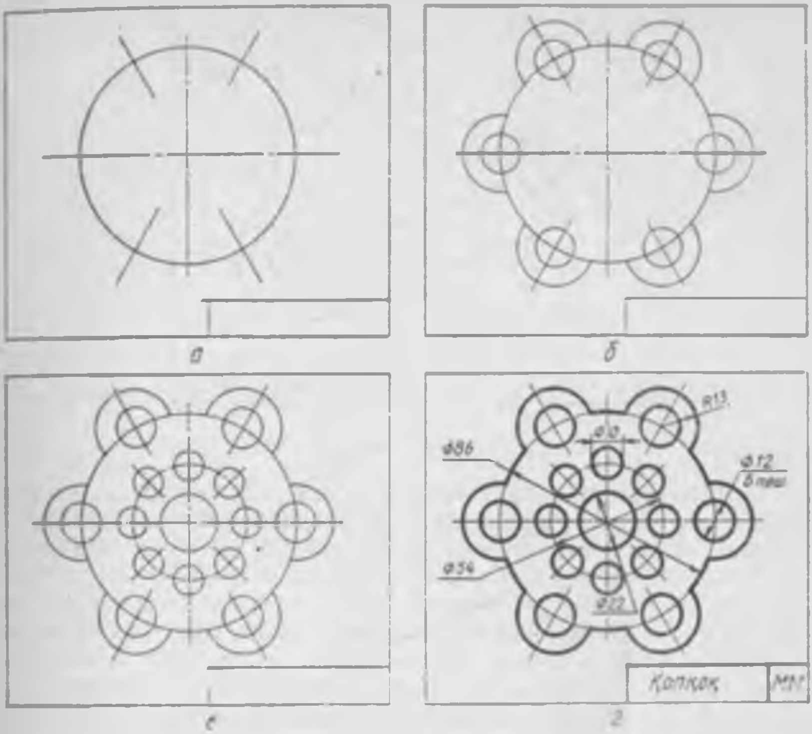
Тайёр чизмани кўчириб чизиш ҳам чизмаларни ўқишга киради. Шунинг учун қуйида бир нечта тайёр чизмаларни кўчириб чизишни машқ қиламиз.



107- расм.

Мисол. Қопқоқнинг чизмаси кўчириб чизилсин (107- расм).

Тайёр чизмани кўчириб чизишдан олдин унинг асосий ёзуви ҳамда чизма диққат билан ўрганилади. Деталь чизмаси М1:2 да тасвирланган, номи «Қопқоқ» бўлиб, асосан айланалардан тузилган; олтита қулоғи бўлиб, уларнинг ўрталарида цилиндрик тешиклари бор. Бу тешиклар атрофида яна саккизта кичик цилиндрик тешикчалар бор. Бундай деталларни кўчириб чизиш учун:



108- расм.

1. 1:1 масштабни танлаб, чизма форматининг чизиғи ва асосий ёзув ўрни чизиб олинади. Кейин марказий ўқ чизиқлари, қулоқларининг радиуслари ва улардаги цилиндрик тешикларнинг марказлари орқали ўтувчи айлана чизиб олинади (108-расм, *а*).

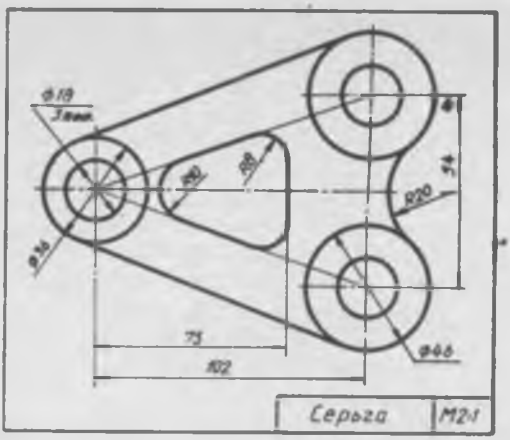
2. Айлана ўзаро тенг олти бўлакка бўлингандан кейин қулоқларининг радиуслари ва цилиндрик тешиклар чизилади (108- расм, *б*).

3. Деталь ўртасидаги цилиндрик тешик ва атрофида жойлашган саккизта цилиндрик тешикча марказлари орқали ўтувчи айлана чизилиб, ўзаро тенг саккизга бўлинади ва диаметри 10 мм ли тешиклар (айланалар) чизилади (108- расм, *в*).

4. Чизма тайёрланади. Бунинг учун чизиқлар устидан керакли йўғонликда қалам юргизилиб, ўлчамлар қўйиб чиқилади ва асосий ёзув ёзилади (108- расм, *г*).

Мисол. 109- расмда деталнинг тахт қилинган чизмаси берилган, чизманинг асосий ёзувида деталь номи «Серьга» бўлиб, у чўяндан ясалган ва М2:1 да чизилган. Деталь М1:1 да чизилсин.

Чизиш қуйидаги тартибда бажарилади:

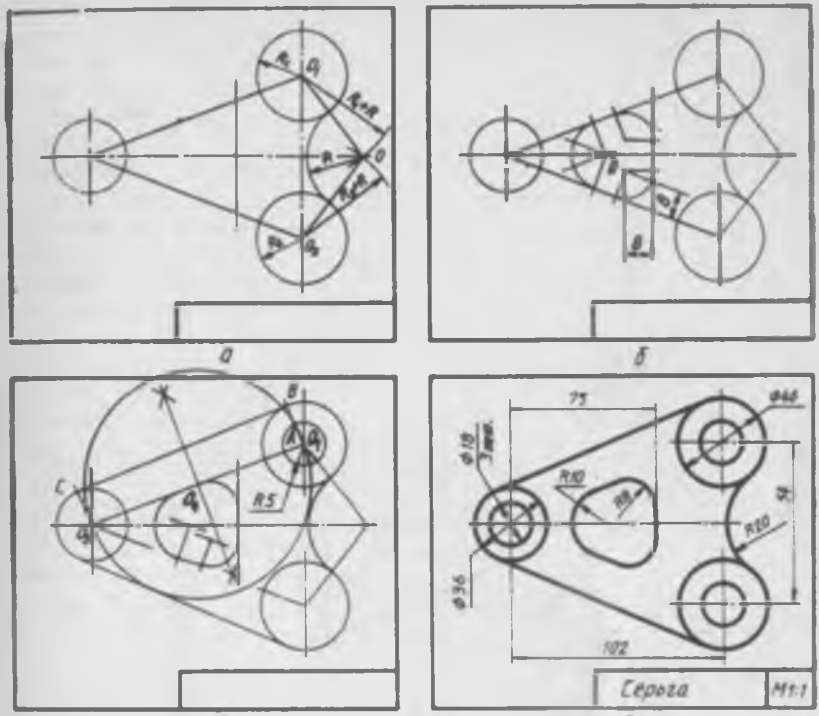


109- расм.

1. Чизма форматининг чизиғи, асосий ёзув ўрни ҳамда симметрик ва марказ ўқлари, деталь ичидаги учбурчак, учбурчак учлари орқали ташқи айланалар чизиб олинади. Диаметри 46 мм ли айланалар радиуси 20 мм ли ёй билан туташтирилади. Бу ташқи туташма ҳисобланиб, уни ясаш учун 46:2+20 мм радиусда O_1 ва O_2 марказлардан ёйлар чизиб, улар ўзаро кесиштирилади. Шунда ташқи туташманинг туташтириш маркази O ҳосил бўладн. O билан O_1 ва O_2 нуқталарни туташтириб, диаметрлари 46 мм ли айланаларда ўтиш нуқталари *1* ва *2* топилади. Улар O нуқта орқали $R20$ билан туташтирилади (110-расм, *а*).

2. Деталь ичидаги учбурчакнинг бурчаклари $R8$ ва $R10$ билан юмалоқланган бўлиб, уларни ясаш учун бурчак томонларига параллел қилиб 8 мм да ёрдамчи чизиқлар ўтказилади ва улар ўзаро кесишиб, O нуқтани ҳосил қилади. O нуқтадан бурчак томонларига перпендикулярлар ўтказилса, ўтиш нуқталари топилади. Бурчак $R8$ да юмалоқланади. $R10$ ли бурчак ҳам худди шу тартибда юмалоқланади (110- расм, *б*).

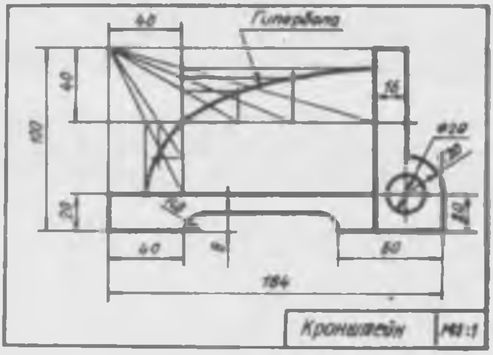
3. Иккита айланага уринмалар ўтказилади. Бунинг учун айланалар марказлари O_1 ва O_3 ўзаро туташтирилиб, тенг иккига бўлинади ва ўртасидаги O_4 нуқтадан айлана марказлари орқали ўтувчи ёрдамчи айлана чизилади. Диаметри 46 мм ли айлана радиусидан диаметри 36 мм ли айлана радиусини айириб (23—18=5 мм) радиусда марказдан ёрдамчи айлана чизиб, шу радиусни O_4 дан чизилган ёрдамчи катта айлана билан кесиштирамиз ва у нуқтани A деб белгилаймиз. A ни O_1 билан туташтириб, давомнда ⌀46 мм ли айланада уриниш нуқтаси B ни аниқлаймиз. O_3 нуқтадан O_1B га параллел чизиб, C нуқтани топамиз. B ва C нуқталар туташтирнлса, иккала айланага уринма ўтказилган бўлади. Иккинчи уринма ҳам шу тартибда ўтказилади (110- расм, *в*).



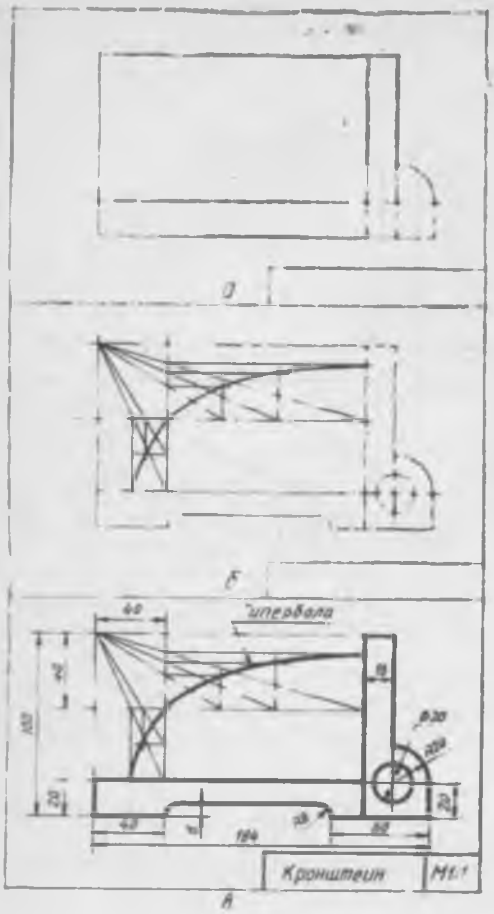
110- расм.

4. Диаметри 18 мм ли айланалар чизиб чиқилади ва шундан кейин чизма тайёр қилинади (110- расм, *г*).

Мисол. 111- расмда кронштейннинг чизмаси берилган бўлиб, у М1:1 масштабда кўчириб чизилсин.



111- расм.



112- расм.

1. Чизма форматининг чизиғи, асосий ёзув ўрни ва деталь контури чизиб чиқилади (112- расм, *а*).

2. Деталь кўринишидаги гипербола чизиқ 93- расмдаги каби ясалади ва деталь остки қисмидаги ўйилган жой ҳамда диаметри 20 мм ли айлана чизилади (112- расм, *б*).

3. Чизма тайёрланади, ортиқча чизиқлар ўчирилади, ўлчамлари қўйилади ва асосий ёзув ёзилади (112- расм, *в*).

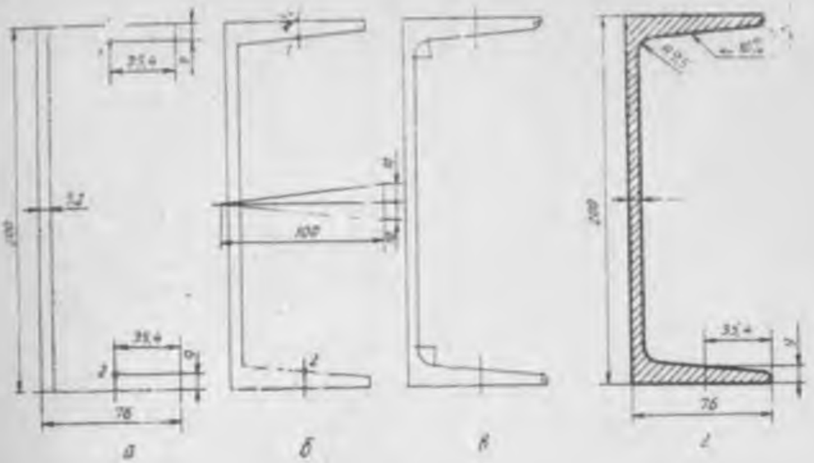
113- расм.

Мисол. 20- номерли швеллер чизмаси кўчириб чизилсин (113- расм).

1. Швеллер ўлчамларида сон ўрнида ҳарфлар берилган бўлиб, чизмачилик справочнигидаги жадвалдан 20- номерли швеллерга тегишли барча қийматларни кўчириб оламиз (1- жадвал).

1- жадвал (ўлчамлари, мм да)

№	*h*	*b*	*d*	*t*	*R*	R_1
20	200	76	5,2	9	9,5	4



114- расм.

115- расм.

Жадвалга қараб олдин томонлари 76×200 мм ли тўгри тўртбурчак чизилади. Тўртбурчакнинг баландлиги швеллер баландлигига, яъни $h=200$ мм, эни швеллер токчасининг кенглигига, яъни $b=76$ мм га тенг. Швеллер деворининг қалинлиги $d=5{,}2$ мм ни тўртбурчакнинг чап томонидан ўлчаб қўйиб чизамиз (114- расм, *а*).

2. $\frac{b-d}{2}$ ўрнига $\frac{76-5{,}2}{2}$=35,4 мм ни ўлчаб қўйиб, t=9 мм ли ўлчамни қўямиз ва 10 % ли ёки 1:10 қиялик ясаб, *1* ва *2* нуқталардан қияликка параллел чизиқлар ўтказамиз (114- расм, *б*).

3. Швеллернинг ички бурчакларини *R*9,5 мм да, ташқи бурчакларини *R*4 мм да юмалоқлаймиз (114- расм, *в*).

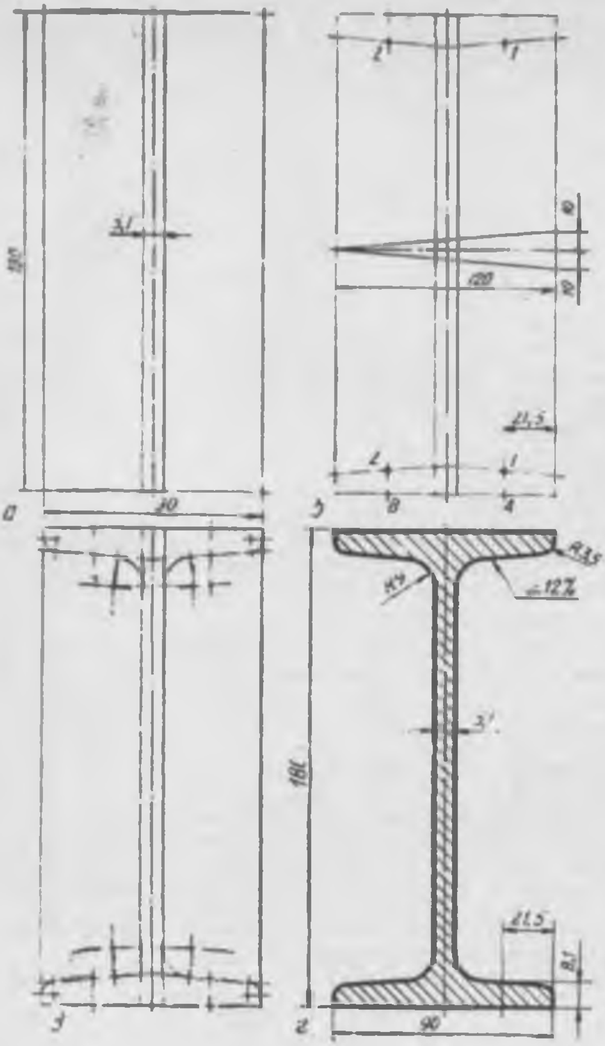
4. Швеллер чизмаси тайёр қилинади ва кесим юзаси 45° бурчак остида штрихлаб чиқилади (114- расм, *г*).

Мисол. 18- номерли қўштавр чизмаси кўчириб чизилсин (115- расм).

Қўштавр ўлчамларида сонли қиймат ўрнида белгилар қўйилган бўлиб, уларни чизмачилик справочнигидаги жадвалдан 18- сонли қўштаврга тегишли барча қийматларини кўчириб оламиз (2- жадвал).

2-ж а д в а л (ўлчамлари, мм да)

№	*h*	*b*	*d*	*t*	*R*	R_1
18	180	90	5,1	8,1	9	3,5



116- расм.

1. Жадвалга қараб баландлиги 180 мм, кенглиги 90 мм ли тўғри тўртбурчак чизиб олиб, ўртасидан вертикал ўқ чизиқ ўтказамиз. Деворининг қалинлиги $d=5{,}1$ мм ни иккига бўлиб, ўрта чизиқдан иккала томонга ўлчаб қўямиз ва ўқ чизиққа параллел қилиб чизиб чиқамиз (116- расм, *а*).

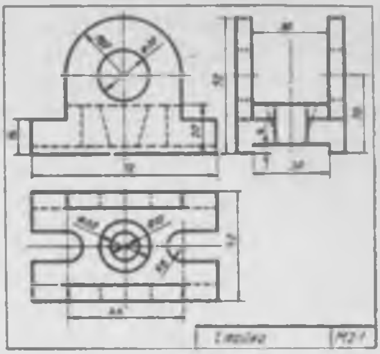
2. $\frac{b-d}{4}$ ўрнига $\frac{90-5{,}1}{4}=21{,}2$ мм ни қўйиб, *А*, *В* нуқталар

ҳосил қилинади ва $t=8{,}1$ мм ли ўлчамни қўйиб, 12% ли ёки 1:12 нисбатда ясалган қияликка параллел қилиб *1* ва *2* нуқталардан чизиқлар ўтказилади (116- расм, *б*).

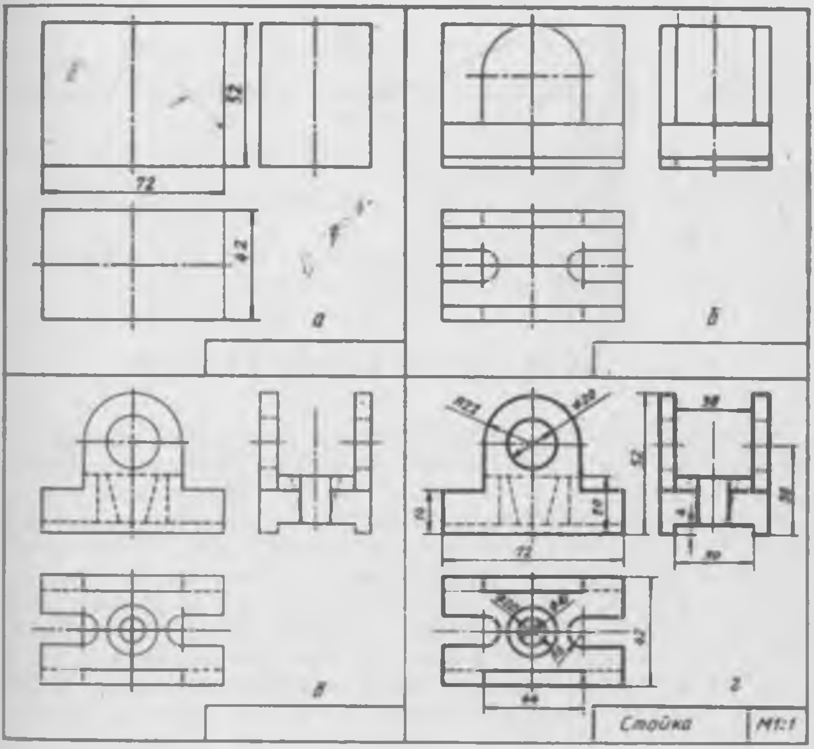
3. Қўштавр девори ва токчасининг қиялик бурчаклари $R9$ мм да, ташқи бурчаклари $R_1=3{,}5$ мм да юмалоқланади (116- расм, *в*).

4. Чизма тахт қилинади (116- расм, *г*).

Мисол. Деталнинг учта кўриниши берилган бўлиб, у кўчириб чизилсин (117- расм).



117- расм.



118- расм.

1. Деталнинг берилган кўринишларини масштабга биноан кўчириб чизиш учун олдин чизма яхши ўрганиб чиқилади. Деталь кўринишлари М1:2 да чизилган бўлиб, унинг номи «Стойка» деб аталади. Кўчириб чизиш олдин ингичка чизиқларда бажарилади. Ҳар бир кўриниш тўғри тўртбурчакка олиниб, танланган форматга жойлаштирилиб чиқилади ва симметрик ўқлари чизилади (118- расм, *а*).

2. Ярим айланали қулоқлари ҳамма кўринишларда чизиб чиқилади ва деталь остидаги ариқчани ён кўринишдан бошлаб чизиш анча қулай бўлади (118- расм, *б*).

3. Чизмадаги барча айлана ҳамда ярим айланаларни чизиб чиқамиз ва уларнинг бошқа кўринишларидаги тасвирларини аниқлаймиз. Деталнинг икки ёнидан симметрик ўқ бўйича ўйиб ясалган ариқчани ҳам чизамиз. Чизмани тахт қилиш олдидан ортиқча чизиқлар ўчирилиб ташланади (118- расм, *в*).

4. Чизма тахт қилинади (118- расм, *г*).

Саволлар

1. Тайёр чизмалар нима учун кўчириб чизилади? У қандай тартибда кўчириб чизилади?
2. Чизмаларни кўчириб чизишда нималарга аҳамият берилади?

Машқ. 1. 119, 120, 121, 122- расмларда берилган чизмалар масштабга риоя қилинган ҳолда кўчириб чизилсин.

2. Швеллер чизмаси $h=180$, $b=70$, $d=5,1$, $t=8,7$, $R=9$, $R_1=3,5$ мм ўлчамларда чизилсин.

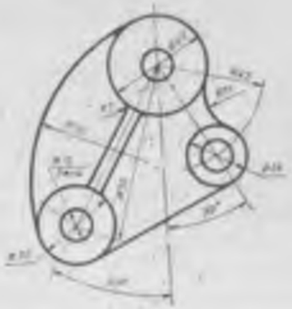
3. Қуштавр чизмаси $h=160$, $b=81$, $d=5$, $t=7,6$, $R=8,5$, $R_1=$ $=3,5$ мм ўлчамларда чизилсин.

4. 123, 124- расмларда тасвирланган деталь кўринишлари кўчириб чизилсин. Масштабни ўзингиз танлаб олинг.

II боб. ЧИЗМАЛАРНИ ЧИЗИШ ВА ЎҚИШ

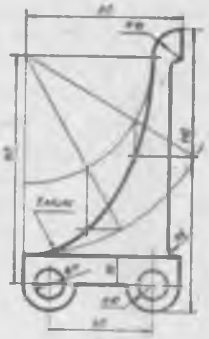
Чизмаларни чизиш ва ўқиш деганда чизмаларда қирқим, кесимлар ясаш, ўлчамлар қўйиш, чизмалар асосида деталнинг яққол тасвири ва моделини ясаш, иккита кўринишига биноан учинчи кўринишини топиш, берилган чизмаларни масштабга биноан катталаштириб ёки кичиклаштириб чизиш, кўринишларда тушиб қолган ўлчамлар, чизиқларни аниқлаш, деталга қараб унинг эскизи, кўринишлар сони, қия кесим ва қирқимларни ясаш ва ҳоказолар тушунилади. Умуман, чизма чизиш билан боғлиқ бўлган барча жараёнлар ҳам чизмаларни ўқишга киради. Чунки чизмачиликдаги барча оддийлаштиришлар, шартлиликларни билмасдан чизмаларни чизиб ҳам, ўқиб ҳам бўлмайди. Бунинг учун чизмачилик курсидаги барча стандартлар қонун ва қоидаларини жуда яхши ўзлаштириш керак.

119- расм.

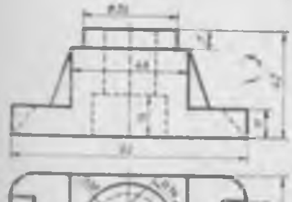


120- расм.

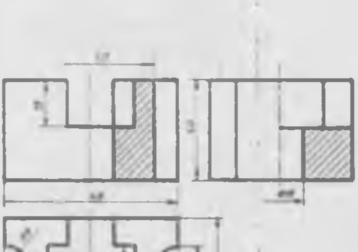
121- расм.



122- расм.



123- расм.



124- расм.

6- §. Чизмаларни ўқиш

Чизмаларни ўқишда фазовий тасаввур ва фазовий фикрлаш ўзаро узвий боғланиб, кўринишларга кўз югуртириб деталнинг қиёфасини кўз олдимизга келтиришга ҳаракат қилинади, яъни деталь кўринишларини синтез қилиб, барча кўринишлар бир ерга йиғилади. Шундагина детални тўлиқ идрок қилиб, у тўғрисида аниқ маълумотга эга бўлинади.

Кўпчилик деталларнинг шакли геометрик жисмларнинг йиғиндисидан тузилган бўлади. Шунинг учун ҳам деталларнинг шакли геометрик тушунчалар билан аниқланади.

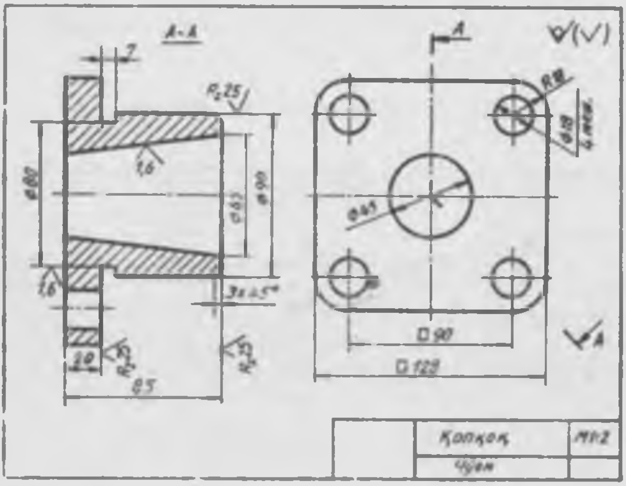
Деталнинг шакли ҳақида аниқ бир фикрга келиш учун геометрик жисмлар ва уларнинг ўзаро боғланишлари тўғрисида аниқ тасаввурга эга бўлиш керак.

Проекцион чизмани ўқиш жараёнида детални айрим геометрик жисмларга ажратиб, уларнинг ўзаро боғланишларини текшириш натижасида деталнинг ҳажми, қиёфаси онгимизда пайдо бўлади. Чизмадаги барча кўринишларни таҳлил қилиш натижасида деталнинг фазовий қиёфаси ҳосил бўлади.

Деталнинг чизмада тасвирланган кўринишларига қараб унинг яққол тасвирини кўз олдига фикран келтириш *чизмаларни ўқиш* дейилади ва уни тез ҳамда осон бажариш учун:

1. Чизманинг асосий ёзуви диққат билан ўрганилади. Бунда деталнинг номи, қайси масштабда чизилганлиги қандай материалдан тайёрланганлиги каби маълумотлар олинади.

2. Чизмада деталь нечта кўринишда тасвирланганлиги, ўлчамлари, қирқим, кесим, қўшимча кўринишларга оид маълумотлар олинади.



125- расм.

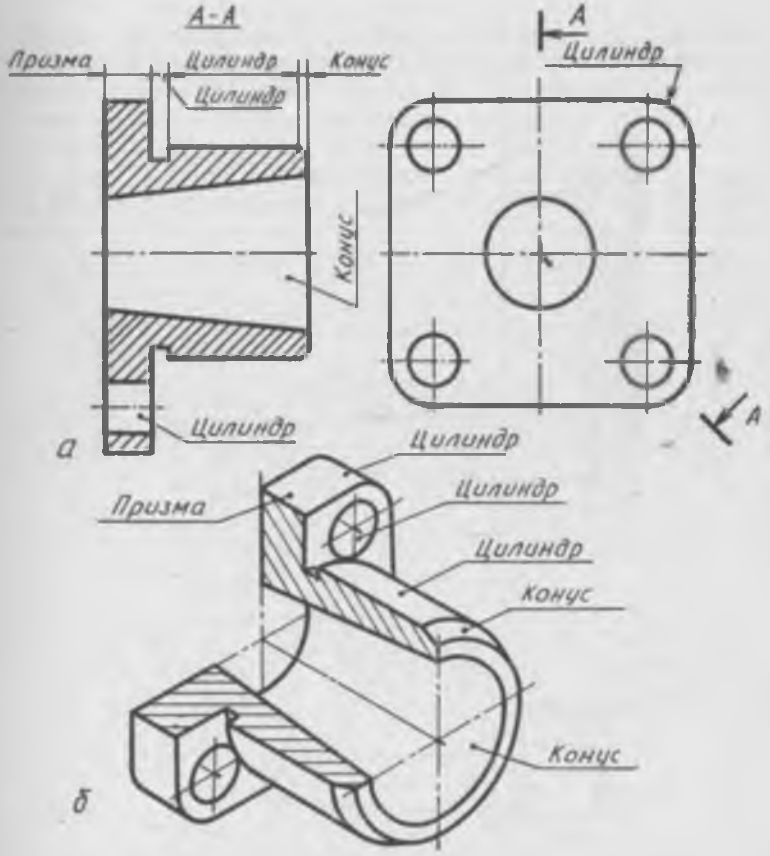
3. Деталнинг умумий кўриниши, ишлатиладиган жойи, қуйма ёки штамповка ёхуд механик ишлов бериб тайёрланганлигига оид маълумотлар тўпланади.

4. Деталнинг элементларига эътибор бериб, улар қандай геометрик сиртлар эканлиги аниқланади.

5. Барча йиғилган маълумотлар асосида чизма ўқий бошланади.

Қайд қилинган бешта босқич шартли бўлиб, улар сонини камайтириш ва кўпайтириш чизмани ўқийдиган шахсга боғлиқ.

Мисол. 125- расмда берилган чизма ўқилсин. Чизма босқичларсиз бевосита ўқилади. У барча бешта босқични ўз ичига олади. Чизманинг асосий ёзувида деталь номи «Қопқоқ» деб аталиб, 1:2 масштабда чизилган, деталь чўяндан тайёрланган. Деталь иккита кўринишда тасвирланган, мураккаб қирқим қўлланилган, барча керакли ўлчамлар билан таъминланган. Деталь-

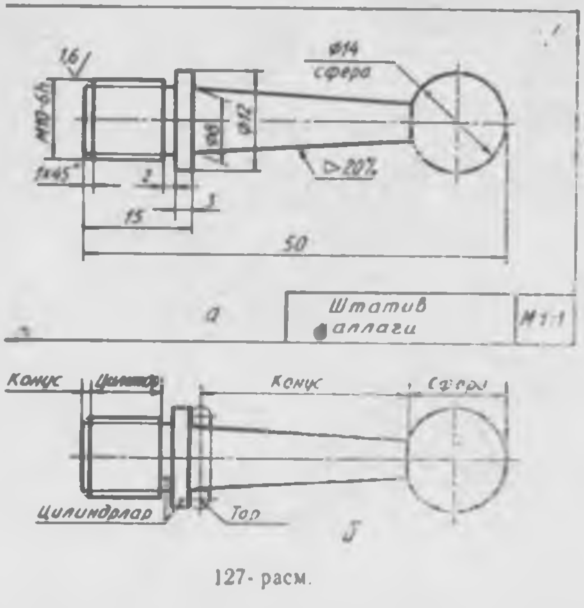


126- расм.

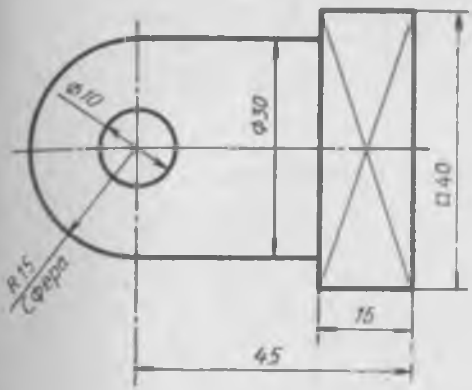
втулка типидаги қопқоқ бўлиб, редуктор каби йиғиш бирлиги тешигини ёпишда ишлатилади, ўзининг конуссимон тешигидан вал ёки бошқа бирор деталь чиқиб туради. Деталь редуктор корпусига тўртта болт ёки шпилька ёрдамида маҳкамланади. Деталь қуйма бўлиб, цилиндр, конуслар қопқоқнинг йиғиш бирлиги корпусига тегиб турадиган юзаси механик ишлов бериш йўли билан силлиқланган. Қопқоқни корпусга болтлар ёрдамида маҳкамлаш учун тўртта цилиндрик тешик пармалаб очилган. Деталь асосан тўғри тўртбурчакли, бурчаклари юмалоқланган пластинка (призма) бўлиб, ўртасидан конус фаскали цилиндр чиқиб туради. Цилиндр ва пластинка оралиғида айлана ўйиқ ҳамда деталь бўйича конуссимон тешик, пластинкасининг юмалоқланган бурчакларида цилиндрик тешиклар бор. Чизмани яхши ўқиш учун деталнинг яққол тасвири чизилган. Бош кўриниш ва яққол тасвирларда геометрик сиртлар номлари ёзиб қўйилган (126-расм, *а*, *б*).

Мисол. 127-расм, *а* да берилган чизма ўқилсин.

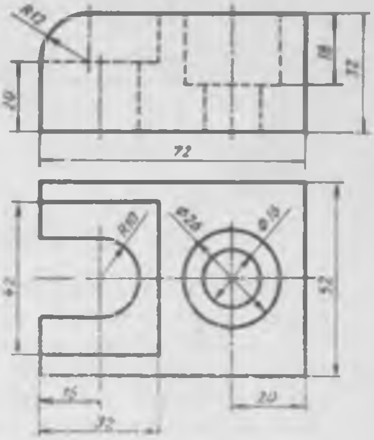
Чизмада деталь битта кўринишда тасвирланган бўлиб, у фотоаппарат учун мўлжалланган қўл штативининг аппарат маҳкамланадиган қисмидир. Деталнинг номи «Штатив каллаги» деб аталиб, 1:1 масштабда чизилган, дюралюминийдан штамплаш ва механик ишлов бериш йўли билан тайёрланган, барча керакли ўлчамлар билан таъминланган, қирқим ёки кесим қўлланилмаган. Деталь (127-расм) конуссимон фаскали резьба очилган, цилиндрик ўйиқли, катта диаметрли бўртиқ, конус ва сфералардан ташкил топган. Катта цилиндр билан конусси-



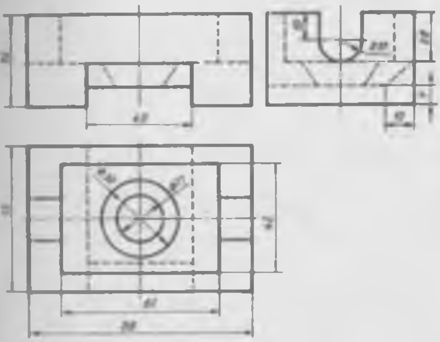
127-расм.



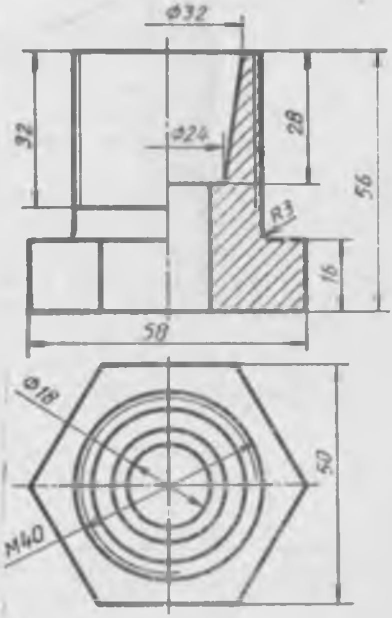
128- расм.



129- расм.



130- расм.



131- расм.

мон галтель орқали ўзаро, яъни кичик радиусда юмалоқланган бўлиб, бу сирт тор (ҳалқа сирт) ҳисобланади.

Саволлар

1. Чизмалар қандай тартибда чизилади ва ўқилади?
2. Чизмаларни чизиш ва ўқишда стандартнинг қандай аҳамияти бор?
3. Стандартларга риоя қилмасдан чизмалар чизиб бўладими?

Машқ. 1. Берилган чизмалар ўқилсин (128, 129, 130, 131-расмлар).

7- §. Чизмаларга ўлчамлар қўйиш

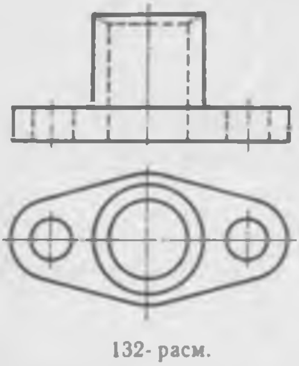
Барча чизмаларда деталь танлаб олинган масштабда ўлчамлари билан чизилади. Деталь битта ёки бир неча кўринишда чизилиб, керакли қирқим, кесим ҳамда қўшимча кўринишлар билан таъминланади. Технологик карталарда чизмада тасвирланган детални тайёрлаш йўллари кўрсатилади. Деталь чизмаси ва технологик карта асосий техник ҳужжат ҳисобланади.

Чизмаларда деталларга ўлчам қўйиш учун у қандай йўл билан тайёрланиши ҳисобга олиниши шарт. Шундагина чизмада деталга тўғри ва аниқ ўлчамлар қўйиш мумкин. Деталь чизмаларига ўлчамлар жуда аниқ қўйилмаса, тайёрланган маҳсулот яроқсиз бўлиб қолади.

Чизмаларда деталларга ўлчамлар қўйиш жараёнида чизмаларни ўқиш, ўлчам қўйиш қоидаларини эслаш ва уларни мустаҳкамлаш, аниқ иш бажариш ҳамда ўлчам қўйиш тартиби каби кўникмалар ривожланади.

Мисол. 132- расмда берилган чизма кўчириб чизилсин ва ўлчамлари қўйилсин.

Втулка типидаги фланецли қопқоқ чизмасини 1:1 масштабда кўчириб чизамиз. Асосий мақсад ўлчам қўйишни машқ қилиш бўлгани учун деталнинг ҳақиқий ўлчами аён бўлмаса ҳам унга ўлчам қийматларн кўчириб чизилган чизмадан ўлчаб қўйилади. Энди ўлчам қўйиш қоидаларнни эслаймиз. Аввал габарит (умумий баландлиги, кенглиги ва узунлиги) ўлчам чизиқлари чизилади (133- расм, *а*), цилиндрик тешик марказлари орасидаги масофа, фланец қисмининг баландлиги, фаска ва радиус ўлчам чизиқлари қўйиб чиқилади (133- расм, *б*). Пировардида ўлчам чизиқлари устига ўлчам қийматлари ёзиб чиқилади. Шуни унутмаслик керакки, цилиндр диаметрлари ўлчамлари олдига унинг диаметр белгиси, ярим ва ундан кичикроқ айлана ёйларн ўлчамлари олдига радиус белгиси, фаскалар ўлчамларига уларнинг ясалиш бурчаклари қўйиб чиқилади.



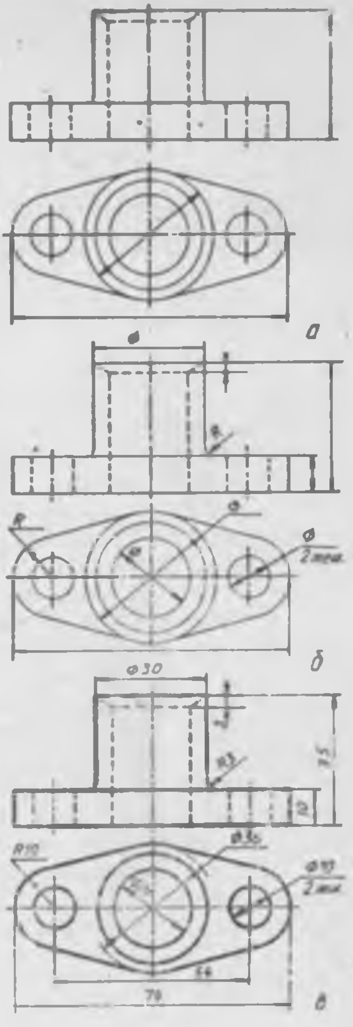
132- расм.

Ўлчам қийматлари горизонтал ўлчам чизиги устига қўйилади ва сон билан чизиқ оралиғида озгина

жой қолдирилади. Вертикал ўлчам чизиқларига ўлчам қийматларини қўйишдан олдин чизма соат стрелкаси ҳаракати бўйича 90° га буриб олинади. Сўнг ўлчам қийматлари сонларда қўйилади. Шунда ўлчам сони ўлчам устида жойлашган ва стандарт талаби бажарилган бўлади. Ўлчам қўйишнинг бошқа стандарт талаблари чизмачилик справочнигида мукаммал ёритилган. Сўнггида чизма тахт қилинади (133- расм, *в*).

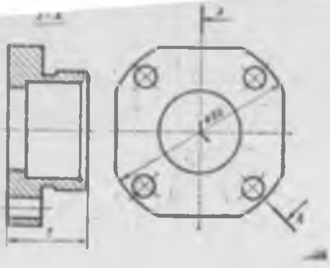
Мисол. Қопқоқ деб аталадиган деталнинг кўринишлари берилган бўлиб, битта ўлчам билан таъминланган. Нисбат масштабидан фойдаланиб, қолган қисмларининг ўлчам қийматлари аниқлансин ва 1:1 масштабда кўчириб чизилсин (134- расм).

Деталь чизмасини кўчириб чизишдан олдин нисбат масштаби чизилади. Бунинг учун чизмада берилган 86 мм ўлчамни горизонтал чизиққа ўлчаб қўйиб, бир учидан унга перпендикуляр чизилади ва иккинчи учи A дан 86 мм ни ўлчаб циркулда ёй чизилса, у *B* учидан чизилган перпендикулярни кесади, натижада *C* нуқта ҳосил бўлади. *C* нуқтани *A* нуқта билан туташтириб, тўғри бурчакли учбурчак ясаймиз (135- расм, *а*). Бу тўғри бурчакли учбурчакнинг *AC* гипотенузаси ҳақиқий узунликдаги тўғри чизиқ кесмаси ҳисобланса, *AB* катети шу *AC* нинг проекцияси ҳисобланади. Энди чизмадаги истаган ўлчамни, яъни *l* ни ўлчаб *AB* га қўйиб, ундан перпендикуляр чиқарилса, *AC* да ҳосил бўлган *AT* кесма *l* нинг ҳақиқий ўлчамига тўғри келади. Шу тартибда деталнинг барча ўлчамлари аниқланиб, чизма M1:1 да кўчириб чизилади, ўлчамлари қўйилиб, чизма тахт қилинади (135- расм, *б*, *в*).

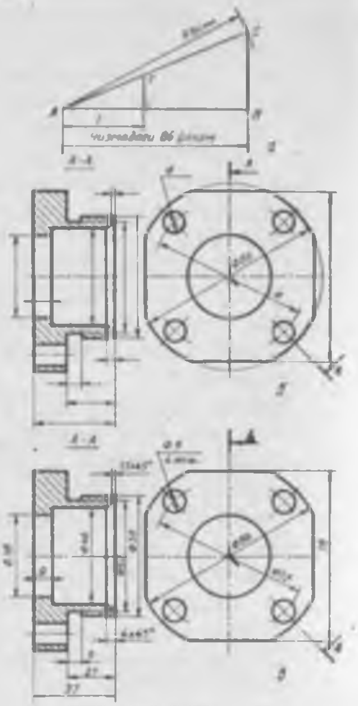


133- расм.

Мисол. Валнинг чизмаси 1:4 масштабда берилган. Унинг чизмаси 1:2 масштабда кўчириб чизилсин ва ўлчамлари қўйилсин (136- расм).



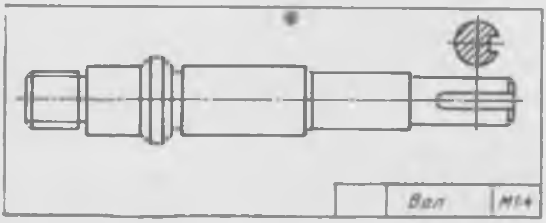
134- расм.



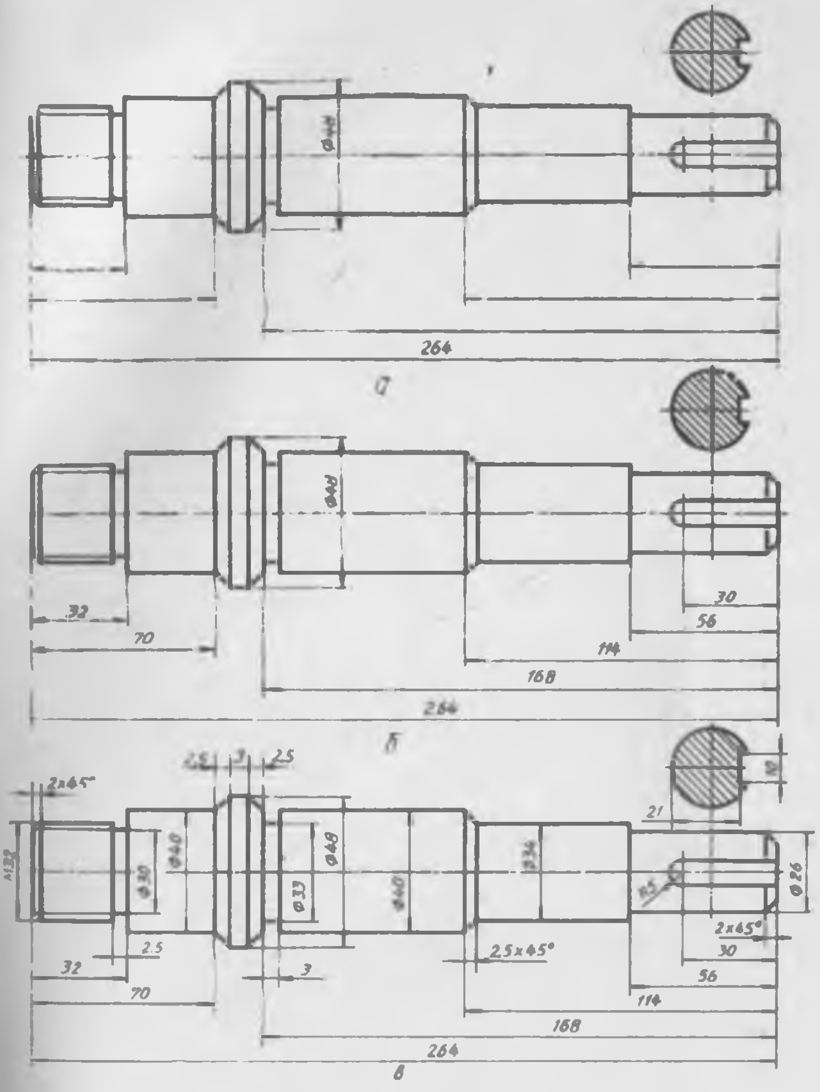
135- расм.

Деталь ўлчанганда умумий узунлиги 66 мм, эни, яъни энг катта диаметри 12 мм га тенг экан. Аниқланган ўлчамларни тўртга кўпайтирсак, ҳақиқий катталикдаги ўлчамларга эга бўламиз. Қолган ўлчамлар шу тартибда аниқланади.

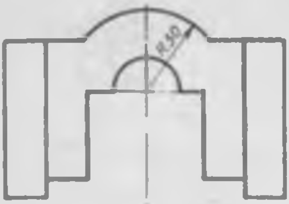
Бу деталь токарлик станогида ишлов бериш йўли билан ясалган. Шунинг учун олдин узунлиги 264 мм ва диаметри 48 мм бўлган цилиндр қирқиб олинади. Бу цилиндр деталь заготовкаси ҳисобланади. Шу иккала ўлчам бу деталь учун габарит ўлчам ҳисобланади (137- расм, *а*). Деталга ишлов беришда унинг иккала томони (тореци) база ҳисобланади. Шунинг учун габарит ўлчамлардан кейин иккала базасидан бошлаб ҳар бир томонига ишлов беришни бошлаш (ёки тамомлаш) жойигача бўлган ўлчамлар қўйилади (137- расм, *в*). Ҳамма цилиндрга ўлчамлар қўйиб чиқилади, ўйиқ, паз, фаска ўлчамлари қўйилиб, чизма тахт қилинади (137- расм, *б*, *в*).



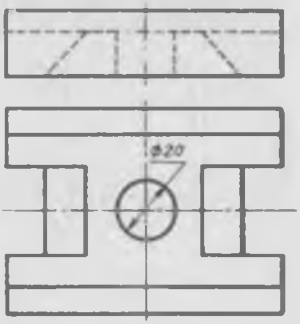
136- расм.


264
а
32
70
114
168
264
30
56
б
2,5
3
2,5
2x45°
Ø30
Ø40
Ø33
Ø48
Ø40
Ø34
Ø26
2,5x45°
2x45°
21
10
32
70
114
168
264
30
56
в

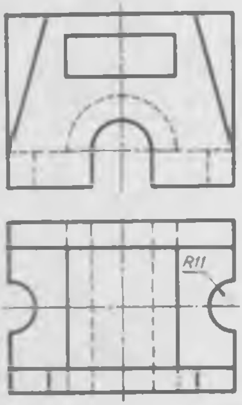
137- расм.



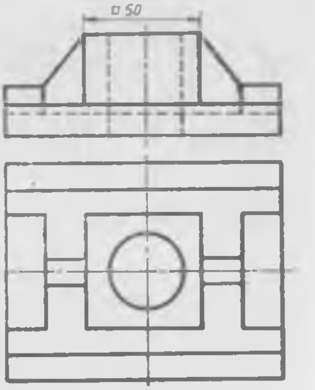
138- расм.



139- расм.



140- расм.



141- расм.

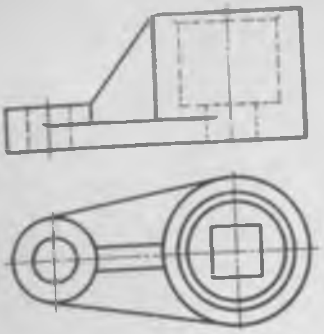
Саволлар

1. Чизмаларга ўлчамлар нима мақсадда қўйилади?
2. Чизмаларга ўлчамлар қандай тартибда қўйилади?
3. Габарит ўлчамлар деганда қандай ўлчамлар тушунилади?
4. Айлана, радиус ва квадрат ўлчамлари қийматлари олдига қандай шартли белгилар қўйилади?

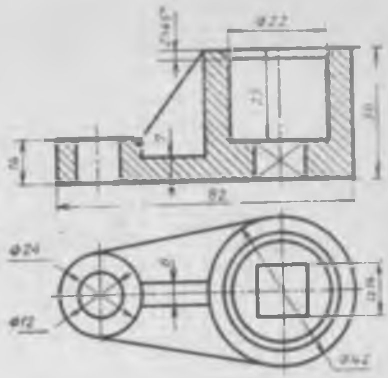
Машқ. 1. Нисбат масштабидан фойдаланиб 138, 139, 140, 141- расмларда берилган деталларнинг ўлчамлари аниқлансин ва уларнинг кўринишлари масштабга риоя қилинган ҳолда кўчириб чизилиб, ўлчамлари қўйилсин.

8- §. Чизмаларда қирқим ва кесимларни бажариш

Деталнинг ички қисмини аниқроқ кўрсатиш мақсадида чизмаларда қирқим бажарилади. Деталь шакли ва унинг элементини аниқлаш учун кесим қўлланилади. Қирқим ва кесим орқали чизмаларни ўқиш ҳамда фикрлаш орқали фазовий тасав-



142- расм.



143- расм.

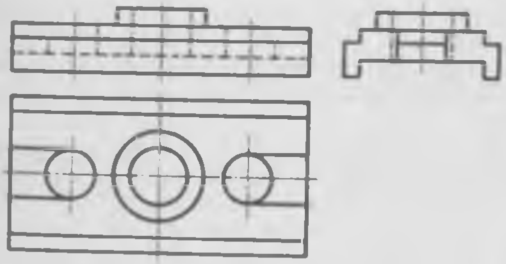
вур ва таҳлил қилиш каби муҳим қобилиятларни ошириш мумкин. Чизмаларда қирқим, кесим турлари тўғри бажарилган бўлса, деталнинг кўриниш сонини камайтириш ва чизмаларни осон ўқишга имконият яратилади.

Мисол. Деталнинг иккита кўриниши берилган бўлиб, у 1:1 масштабда кўчириб чизилсин ва у қирқим билан таъминлансин (142- расм).

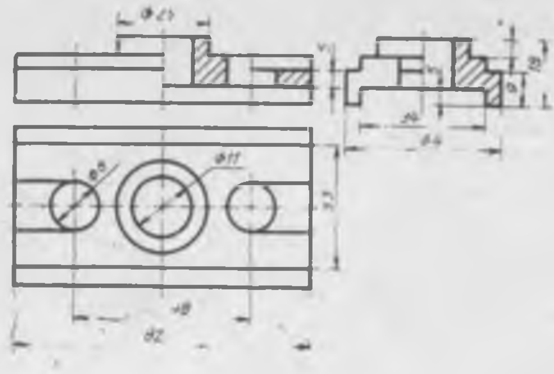
Деталь устдан кўринишда горизонтал симметрик ўққа эга, олддан кўринишда чап ва ўнг томонлари бир хил, яъни симметрик бўлмагани учун оддий фронтал қирқимни қўлласа бўлади. Катта ва кичик цилиндрларни бирлаштириб турувчи қовурга бу ерда бўйлама қирқимга тушгани учун унинг қирқим юзаси шартли штрихланмайди. Қирқим бажарилгандан кейин ўлчамлари қўйилиб, чизма тахт қилинади (143- расм).

Мисол. Деталнинг учта кўриниши берилган бўлиб, олдин булар M1:1 да кўчириб чизилсин ва керакли қирқимлар бажарилсин (144- расм).

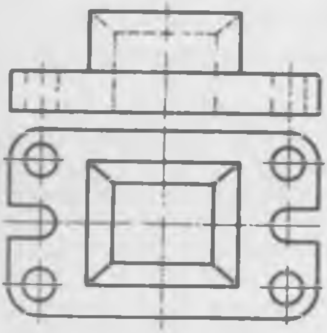
Деталь барча кўринишларда симметрия ўқларига эга бўлгани учун олддан ва ёндан кўринишларда унинг ярми қирқимнинг ярми билан қўшиб чизилади.



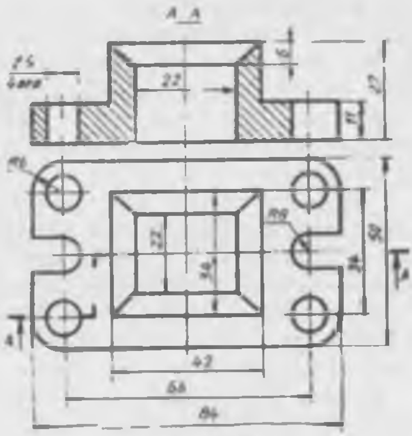
144- расм.



145- расм.



146- расм.



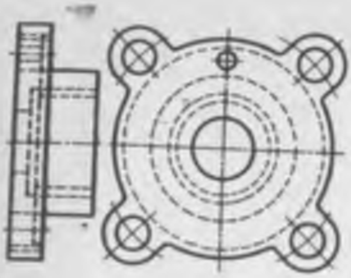
147- расм.

Мисолнинг шартига кўра чизмани 1:1 масштабда кўчириб чизамиз ва қирқимларини бажариб, керакли ўлчамларини қўйиб чиқамиз. Қирқим бажарилганда кўриниш ҳамда қирқимнинг ярми қўшилган жой ўқ чизиқда ажратилади ва қирқимнинг ярми доим чизманинг ўнг томонида тасвирланади (145- расм).

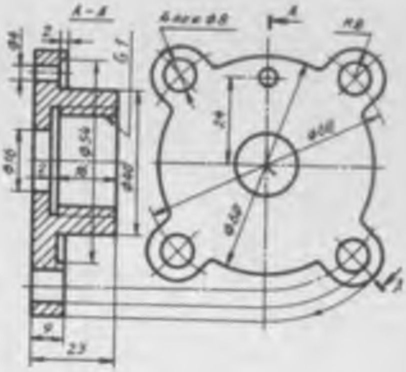
Мисол. Матрица деб аталадиган деталнинг кўринишлари М1:1 да кўчириб чизилсин ва керакли қирқим билан таъминлансин (146- расм).

Деталнинг юмалоқланган бурчакларидаги цилиндрик тешиклардан бирортаси оддий қирқимга тушмаганлиги сабабли, мураккаб қирқимни қўллашга тўғри келади.

Мисолнинг шартига кўра чизмани М1:1 да кўчириб чизиб *А—А* мураккаб қирқим бажарилади. Олддан кўринишга перпендикуляр бўлган мураккаб қирқимни ифодаловчи текислик



148- расм.



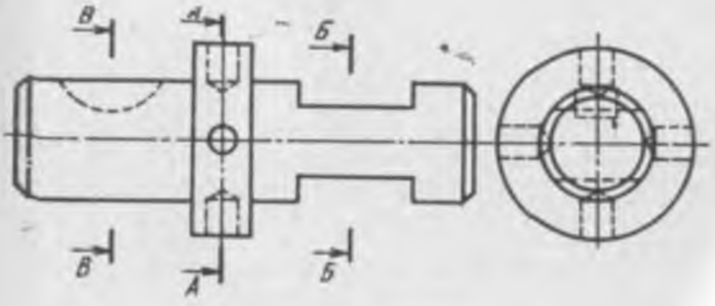
149- расм.

қисм йўқ деб фараз қилинади ва фронтал текисликлар битта текислик деб қаралади. Шунда текисликлардаги кесим битта текисликда тасвирланмоқда деб қаралади. Шунинг учун ҳам фронтал ва профил текисликларнинг ўзаро кесишиш чизиғи қирқимда тасвирланмайди (147- расм).

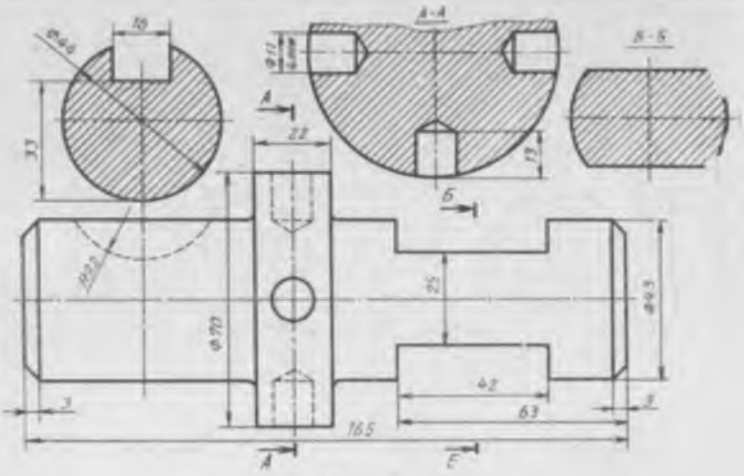
Мисол. Қопқоқ деб номланган деталнинг чизмаси М1:1 да кўчириб чизилсин ва керакли қирқим бажарилсин (148- расм).

Втулка типидаги қопқоқнинг ясси қисмида учта цилиндрик тешик бўлиб, улардан биттасини қирқимда кўрсатиш учун мураккаб қирқимни қўллаган маъқул.

Мисолнинг шартига кўра чизма 1:1 масштабда кўчириб чизилади ва *А—А* мураккаб қирқим бажарилади. Бу ерда текисликнинг ўнг томонидаги қия қисми фронтал вазиятга келтириб тасвирланади. Шунда цилиндрик тешик марказлари орқали ўтувчи айлана ўқ бўйича силжитиб тасвирланади. Бу жараён чизмада аниқ кўрсатилган (149- расм). Бу синиқ қирқим *мураккаб қирқим* дейилса, 147- расмдаги мисол *поғонали мураккаб қирқим* деб аталади.



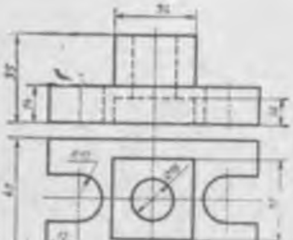
150- расм.



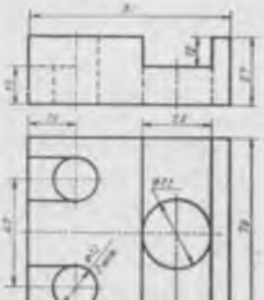
151-расм.

Мисол. 150-расмда вал (ўқ) нинг кўринишлари М1:1 да тасвирланган бўлиб, кўрсатилган кесимлар М2:1 да бажарилсин (151-расм).

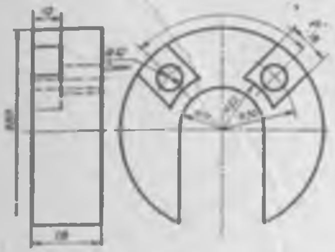
Мисол шартига кўра кўрсатилган *А—А*, *Б—Б*, *В—В* кесимларни М2:1 да тасвирлаш учун чизманинг ўзини 2:1 масштабда кўчириб чизамиз ва кўрсатилган кесимлар чизманинг бўш жойларига чизилади. Кесимни бажарганда айланиш сиртларининг контурларига эътибор берилади ва у жойлар *А—А* қирқим каби бажарилади, чунки у жой айланиш сиртларидан иборат бўлади. *Б—Б* кесимда ва симметрик ўқ бўйича четга чиқарилган кесимда қирқилиб кетган цилиндр қисми кўрсатилмайди, чунки у жойларни ҳосил қилаётган сирт қирралидир. Симметрик ўқ бўйича четга чиқариб тасвирланган кесимларда текислик излари ва белгилари кўрсатилмайди.



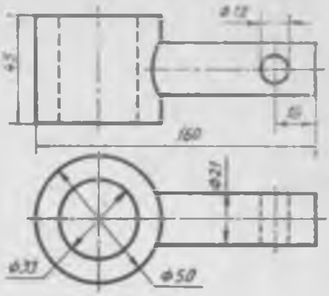
152-расм.



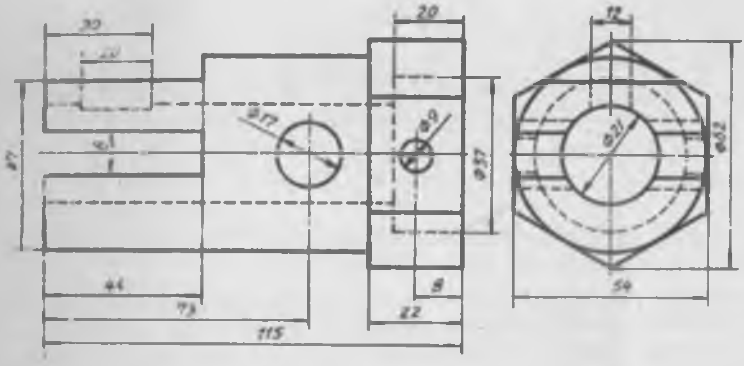
153-расм.



154- расм.



155- расм.



156- расм.

Саволлар

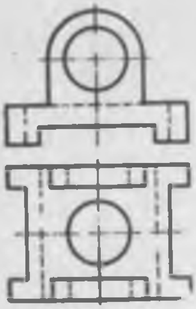
1. Чизмаларда нима учун қирқим қўлланилади? Кесим-чи?
2. Қирқимнинг қандай турлари мавжуд? Кесимнинг-чи?
3. Қирқим нима? Кесим-чи? Уларнинг бир-биридан фарқи нимада?

Машқ. 1. Деталь кўринишлари масштабга риоя қилган ҳолда кўчириб чизилсин ва керакли қирқим ва кесимлар бажарилсин (152, 153, 154, 155, 156- расмлар).

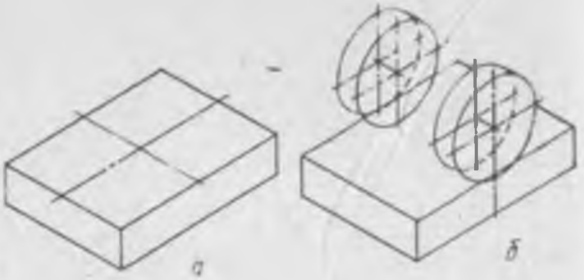
9- §. Яққол тасвирларни ясаш

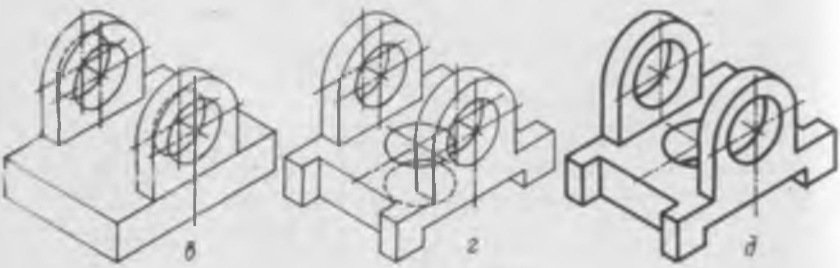
Деталнинг берилган кўринишларига қараб унинг яққол тасвирини ясаш чизмаларни ўқишнинг энг яхши усулларидан биридир. Яққол тасвир деганда шу деталнинг аксонометрик проекцияга асосланиб чизилган техник расми, изометрияси ёки диметрияси тушунилади.

Баъзи мураккаб деталларнинг эскизлари ёки иш чизмалари орқали барча техник талаблар билан бир қаторда унинг яққол тасвири ҳам илова қилиб берилади. Яққол тасвирлардан бири бўлган техник расм эскиз каби кўзда чамалаб чизма асбобла-



157- расм.





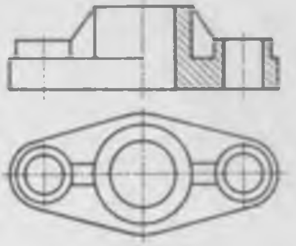
158- расм.

ри ёрдамисиз қўлда изометрия ёки диметрия тарзида чизилади. Техник расм чизишдан олдин ҳар хил вазиятдаги тўғри ва эгри чизиқларнинг расмини чизишни машқ қилиш тавсия этилади. Техник расм учун изометрия танланган бўлса, изометрик ўқлар йўналишини ўтказиш, ҳар хил текисликларда эллипслар чизишни кўп марталаб машқ қилиш талаб қилинади. Техник расм орқали қўл ҳаракати, кўз билан чамалаш, нарса нисбатларини тўғри танлаш маҳорати оширилади. Техник расм деталнинг аслига қараб ҳам чизилади. Лекин деталь кўринишларига қараб техник расмни чизиш энг яхши омиллардан биридир.

Мисол. 157- расмда деталнинг иккита кўриниши берилган бўлиб, унинг техник расми чизилсин.

Техник расмга асос қилиб кўпинча изометрия танланади. Бу ерда ҳам техник расм изометрия тарзида чизилади. Деталь кўринишлари атрофлича ўрганиб чиқилгандан сўнг у таҳлил қилинади. Деталь асоси остидан ва икки ёнидан қирқиб олинган плиткалардан ташкил топган. Биринчи бўлиб деталнинг шу асоси чизилади. Бунинг учун олдин изометрик ўқлар ва плитканинг расми тўлиқ чизилади (158- расм, *а*). Плитка устига жойлаштирилган қулоқларнинг расмини чизишга ўтиб, олдин айлана марказларининг ўқлари чизилади ва бу марказларда айланаларнинг техник расмдаги тасвири — эллипслар ясалади. Ташқи қисми ярим айланалардан ташкил бўлгани учун ярим эллипс чизиш мумкин. Лекин олдин тўлиқ эллипс чизиб олиб, кейин ярмини ўчириб ташлаш керак (158- расм, *б*).

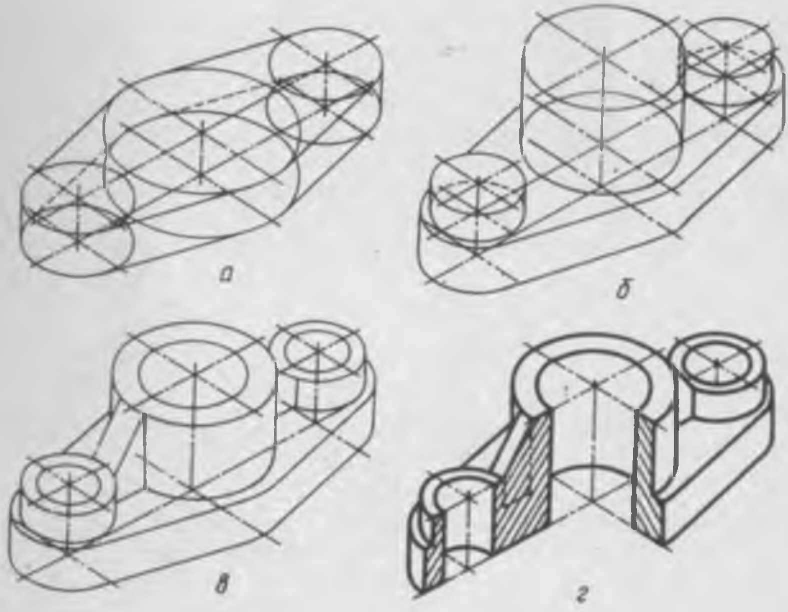
Чизилган эллипсларга уринма қилиб вертикал чизиқлар ўтказилади ва деталь қулоқлари ясалиб, ички цилиндрлар ҳам қўшиб чизилади (158- расм, *в*). Плитканинг ости ва ёнидаги қирқиб олинган жойлари ва ўртасидаги цилиндрик тешик чизилади (158- расм, *г*). Охирида ҳамма ортиқча чизиқлар ўчирилиб, техник расм тахт қилинади (158- расм, *д*).



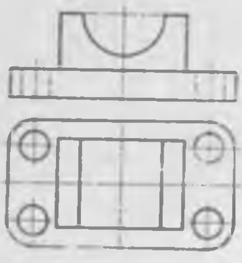
159- расм.

Мисол. 159- расмда берилган деталнинг техник расми чизилсин.

Деталь икки кўринишда тасвирланган бўлиб, унинг техник расмини чизишдан олдин аксонометрик ўқлар изометрияда чизиб олинади ва деталнинг остки асоси — фланец чизилади. Бунинг учун ўртадаги ва икки четдаги цилиндрларни тўлиқ ясаб олиб, уларга уринмалар ўтказилади. Шу жараён деталнинг устки асоси фланец қисми текислигида яна бир марта такрорланади. Шунда деталь фланец қисмининг техник расми чизилган бўлади (160- шакл, *а*). Цилиндрларнинг расмларини чизиш учун остки, сўнгра устки асосларининг расмлари чизилади ва эллипсларга уринмалар ўтказилади (160- расм, *б*). Ички цилиндрлар расми энг юқори ва энг пастки текисликларда чизилади ва қовурғалар ҳам кўрсатилади (160- расм, *в*). Деталь кўри-



160- расм.



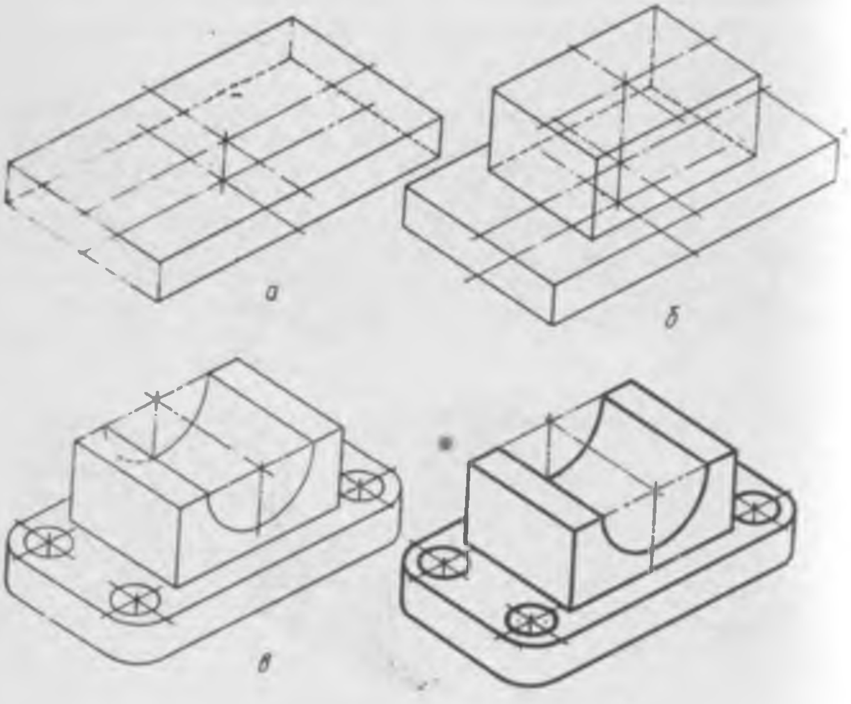
161- расм.

нишларида қирқим берилганлиги учун техник расмда ҳам қирқим бажарилиб, у тахт қилинади.

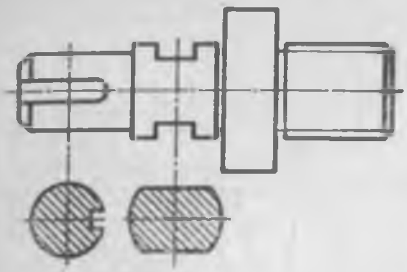
Деталь кўринишларида қовурға қирқилган бўлса ҳам шартли равишда штрихланмаган. Лекин яққол тасвирларда штрихланади (160- расм, *г*). Бундан ташқари, деталь чизмасининг ўнг томонидаги кўринишда қирқим кўрсатилган. Техник расмда эса деталнинг чап томонида қирқим кўрсатилган. Яққол тасвир ва кўринишларда қирқимлар мос келиши шарт бўлман, ўзига хос шартлилик ва оддийлаштиришларни яхшилаб ўзлаштириш тавсия қилинади.

Мисол. 161- расмда деталнинг кўринишлари берилган бўлиб, унинг яққол тасвири чизилсин.

Деталь иккита кўринишда тасвирланган бўлиб, унинг яққол тасвирини чизиш учун изометрия танланади. Чунки бу деталь изометрияда яққол кўринади. Техник расмда детални кўзда чамалаб, масштабга риоя қилмай қўлда чизилади. Деталь изо-



162- расм.



163- расм.

164- расм.

метрияси аниқ ўлчамларда масштабга риоя қилган ҳолда чизма асбоблари ёрдамида чизилади.

1. Изометрия ўқлари ва деталнинг асоси чизиб олинади (162- расм, *а*).

2. Деталь асосининг устки қисми чизилади (162- расм, *б*.)

3. Ярим айлана фронтал проекциялар текислигига параллел бўлгани учун эллипснинг катта ўқи *у* ўққа перпендикуляр қилиб ўтказилади ва қулай бўлишини ҳисобга олиб, улар тўлиқ қилиб ясалади. Бир йўла асосининг юмалоқланган бурчакларидаги эллипслар ҳам чизилади. Бу ерда айланалар горизонтал проекциялар текислигига параллел бўлгани учун эллипс катта ўқлари *z* ўққа перпендикуляр қилиб ўтказилади (162- расм, *в*).

4. Ортиқча чизиқлар ўчирилиб, изометрия тахт қилинади (162- расм, *г*).

Мисол. 163- расмдаги деталнинг яққол тасвири чизилсин.

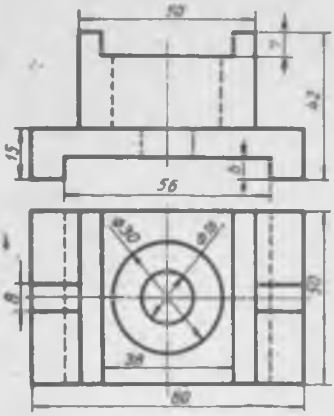
Деталнинг кўринишлари диққат билан ўрганиб чиқилгач, қийшиқ бурчакли диметрияни қўлласа бўлади, чунки бу ерда деталдаги барча айланалар профил проекциялар текислигига параллел жойлашган. Шуни ҳисобга олиб деталнинг яққол тасвири қийшиқ бурчакли диметрияда чизилади (164- расм).

Яққол тасвирлар диметрияда чизилганда ўлчамлар *у* ўққа *х* ва *z* ўқларга нисбатан икки марта қисқартириб қўйилади. Мазкур мисолда қулай бўлишини ҳисобга олиб, *у* ўқ *х* ўққа алмаштириб тасвирланди.

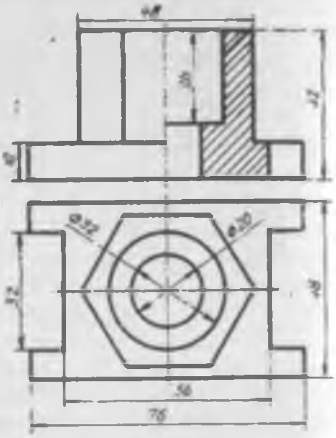
Саволлар

1. Яққол тасвир нима? Унинг қандай турларини биласиз?
2. Яққол тасвирда айлана қандай кўринишда ясалади? Квадрат-чи?

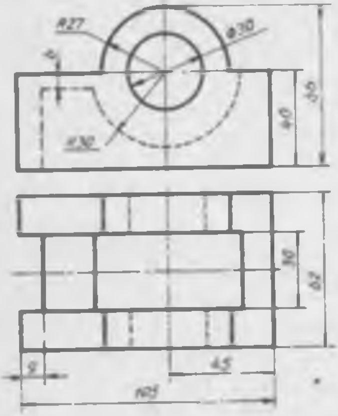
Машқ. 1. 165, 166, 167, 168- расмларда деталь кўринишлари берилган бўлиб, олдин уларнинг техник расмлари, кейин изометрияси ёки диметрияси чизилсин.



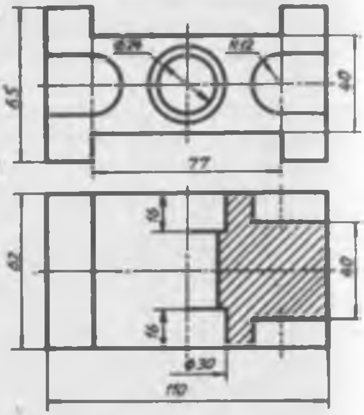
165- расм.



166- расм.



167- расм.

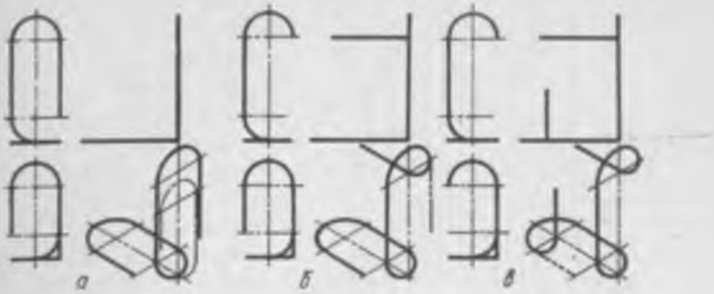


168- расм.

10- §. Чизмаларга қараб деталь моделларини ясаш

Деталнинг кўринишларига қараб унинг моделини ясаш анча мураккаб иш бўлиб, чизмаларни ўқиш билан боғлиқ бўлган жараённи ўз ичига олади. Чизмага қараб унинг моделини ясашни олдин симдан моделлар ясашдан бошлаш керак, сўнгра совун ёки пластилиндан, картон ва бошқа материаллардан ясашга ўтиш керак. Модель ясаш чизмаларни ўқиш, деталь қиёфасини кўз олдига келтириш, яъни фазовий тасаввур қилиш, ҳар хил моделлар ясаш каби қобилиятларни оширади.

С и м д а н м о д е л ь я с а ш. Чизмага қараб бир бўлак симдан модель ясашдан олдин, оддий қисқич (скрепка) дан бир

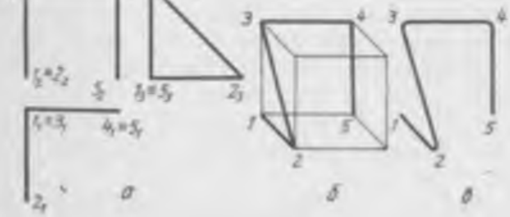


169- расм.

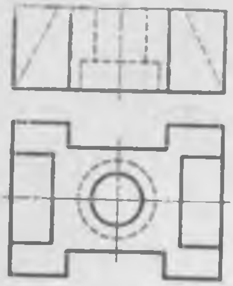
дона олиб, ичидаги қисми ташқаридаги қисми билан тўғри бурчак (90°) ҳосил бўлгунча тўғриланади (169- расм, *а*). Энди шу кўринишдаги чизмани чизиб, улар ўзаро солиштирилади. Қисқични шу ҳолатда сақлаб, вертикал вазиятдаги қисмининг бир учи 169- расм, *б* даги каби горизонтал вазиятга келтирилади. Шунда симдан яна битта модель ясалган бўлади ва бу кўриниш чизмага солиштириб чиқилади. Унинг энг калта учи вертикал вазиятга келтирилиб (169- расм, *в*), яна бошқа модель симдан ясалади. Икки нуқтали штрих-пунктир чизиқда қисқичнинг бошланғич вазияти атайлаб сақлаб қолинган.

Мисол. Учта кўринишга мувофиқ деталнинг модели симдан ясалсин (170- расм, *а*).

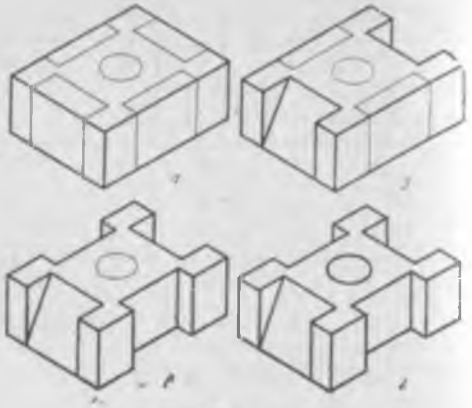
Симдан модель ясашда унинг ҳар бир қисми орасидаги масофа чизмадагидек жуда аниқ бўлиши шарт эмас. Умуман бир бўлак сим (алюминий ёки мис симдан модель осон ясалади) олиб модель ясашга киришилиб, ортиб қолган қисми қирқиб ташланади. Симдан ясаладиган моделнинг кўринишларини ўқиш анча мураккаб ҳисобланади. Шунинг учун модель ясашдан олдин чизмани диққат билан ўрганиб чиқиш тавсия этилади. Модель ясашдан олдин кубнинг яққол тасвири чизиб олинади ва 170- расм, *б* да кўрсатилганидек чизманинг устидан ва олдидан ҳамда ёнидан кўринишларига қараб *1* ва *2* нуқталар ўрни белгиланади. Олддан кўринишда *1* ва *2* нуқта устма-уст тушиб қолган, устдан кўринишда улар кесмани ҳосил қилади.



170- расм



171- расм.



172- расм.

Демак, бу қисм кубнинг фронтал проекциялар текислигига перпендикуляр бўлган чап томондаги остки қирраси ҳисобланади. Эни *2* ва *3* нуқта оралиғидаги қисмда устдан кўринишда *3* нуқта билан *1* нуқта устма-уст ётади, ёнидан кўринишда бу қисм куб диагоналига тўғри келади. Қолган қисмларнни чизма орқали аниқ кўриш мумкин. Энди бир бўлак сим олиб, унинг моделини яққол тасвирига қараб ясаса ҳам бўлади (170- расм, *в*).

Совундан модель ясаш. Чизмага қараб бир бутун кир совундан модель ясаш учун бир бўлак ингичка ип, пичоқ, чизиш асбоблари керак бўлади.

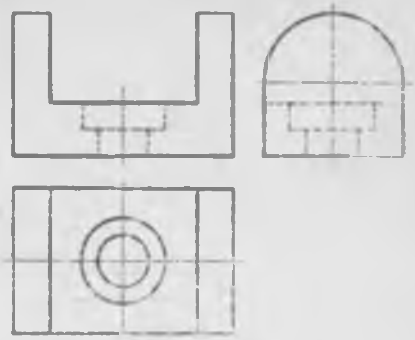
Мисол. Деталнинг берилган кўринишларига қараб унинг модели ясалсин (171- расм).

Деталнинг чизмасига қараб қирқиб олинадиган жойлари совун устига пичоқ ёки ўткир нарсада чизиб чиқилади (172- расм, *а*). Совуннинг икки томони қия қилиб чизма бўйича кесиб олинади (172- расм, *б*). Яна икки ёндаги тўғри тўртбурчак шаклидаги жой қирқиб ташланади (172- расм, *в*). Деталнинг ўртасидан ўтувчи катта цилиндр ва кейин кичик цилиндр ўйилади (172- расм, *г*).

Ёндаги қия ва тўғри бурчакли қирқилган жойларни ипда кесиш мумкин. Бунинг учун ип ҳўлланади ва чизиқ устидан «арраланади». Ипни тез-тез ҳўллаб туриш тавсия этилади. Цилиндрик тешикларни ўлчаш ва ўйишда циркулдан фойдаланиш яхши натижа беради. Циркулнинг битта нинасини тешик марказига қўйиб ўткир нинаси билан совун секин-аста айлантириб қирқилади. Совун 3—5 мм чуқурликда ўйилгандан кейин ортиқча қисми пичоқ билан олиб ташланади ва яна шу тартибда ўйиш давом эттирилади. Деталдаги барча тешиклар шу тартибда ўйилади.

Деталнинг бирор радиусда юмалоқланган бурчакларини моделда ясаш учун сабзи артадиган пичоқ анча қулайдир, у орқали ортиқча жойлари секин-аста бир текисда қирқилиб, яъни қириб

олинади. Моделни пардозлаш учун дунгроқ ва чуқурча бўлиб қолган жойлари аниқланади. Дўнгроқ жойлар пичоқ билан қириб ташланади, чуқурчалар намланган совун билан тўлдириб чиқилади ва ортиқчалари пичоқ билан қириб олинади. Охирида модель тиш чўтка ёки мўйқалам чўткаси билан оҳиста пардозлаб чиқилади.



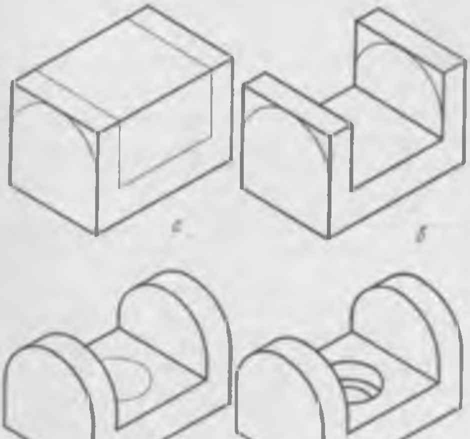
173- расм.

173 ва 175- расмларда берилган деталь кўринишларига қараб, уларнинг совундан ишланган моделлари босқичларда кўрсатилган (174, 176- расм, *а, б, в, г*).

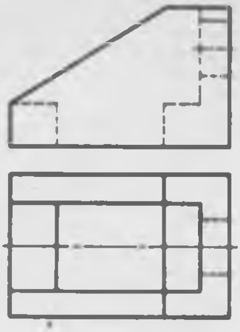
Совун ўрнида ёғоч ишлатса ҳам бўлади. Лекин озгина бўлса ҳам дурадгорликдан хабардор бўлиш керак, чунки бунда ёғочни арралаш, рандалаш, пармалашга тўғри келади.

Пластилиндан модель ясаш учун олдин совун каби тўғри тўртбурчакли призма ёки деталнинг умумий кўринишидаги шаклда асос тайёрлаб олинади, кейин ортиқча жойлари кесиб олинади. Деталь элементларининг моделлари ясалиб, улар кейин бирлаштирилади.

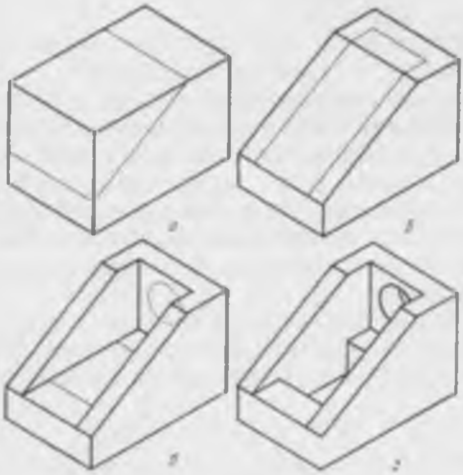
Ю п қ а м а т е р и а л д а н м о д е л ь я с а ш. Ҳаётимизда юпқа материаллардан ясалган папкалар, ҳар хил қутилар, электр асбоблари, болалар ўйинчоқлари кабилар учраб туради.



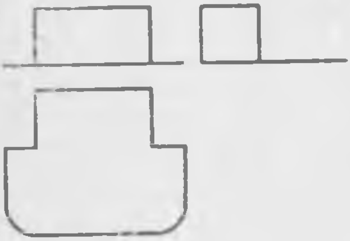
174- расм.



175- расм.



176- расм.

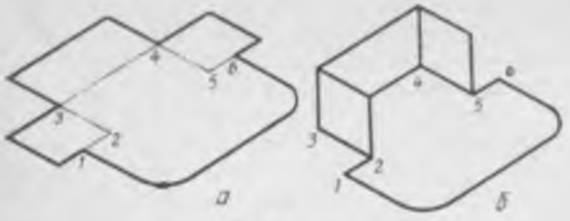


177- расм.

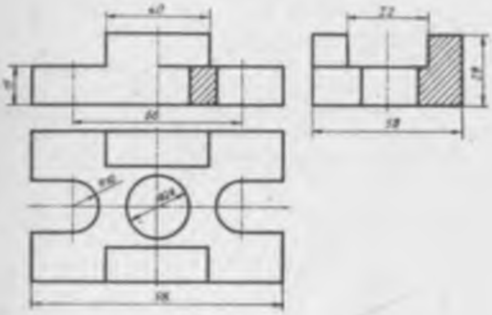
Уларни ясаш учун аввал чизма асосида деталь ёйилмаси чизиб олинади.

Мисол. 177- расмда деталнинг учта кўриниши тасвирланган бўлиб, унинг модели ясалсин.

Деталь чизмасига назар ташласангиз, люминесцент узун лампасининг контакторини ушлаб турадиган деталь тунукадан ясалган эканлигини англаймиз. Унинг моделини ясаш учун олдин чизма асосида ёйилмаси ясалади (178- расм, *а*).



178- расм.



179- расм.

Керакли жойлари қирқилиб, букланади ва елимланади (178- расм, *б*). Бу ерда *1—2* ва *5—6* оралиғи қирқилади. *2—3*, *3—4* ва *4—5* чизиқларда букилади. Модель юпқа тунука (консерва банкаси)дан ясалганда ўзаро бириктирилган текисликлар бурчаклари кавшарланади, картондан ясалганда эса ўша жойлар елимланади.

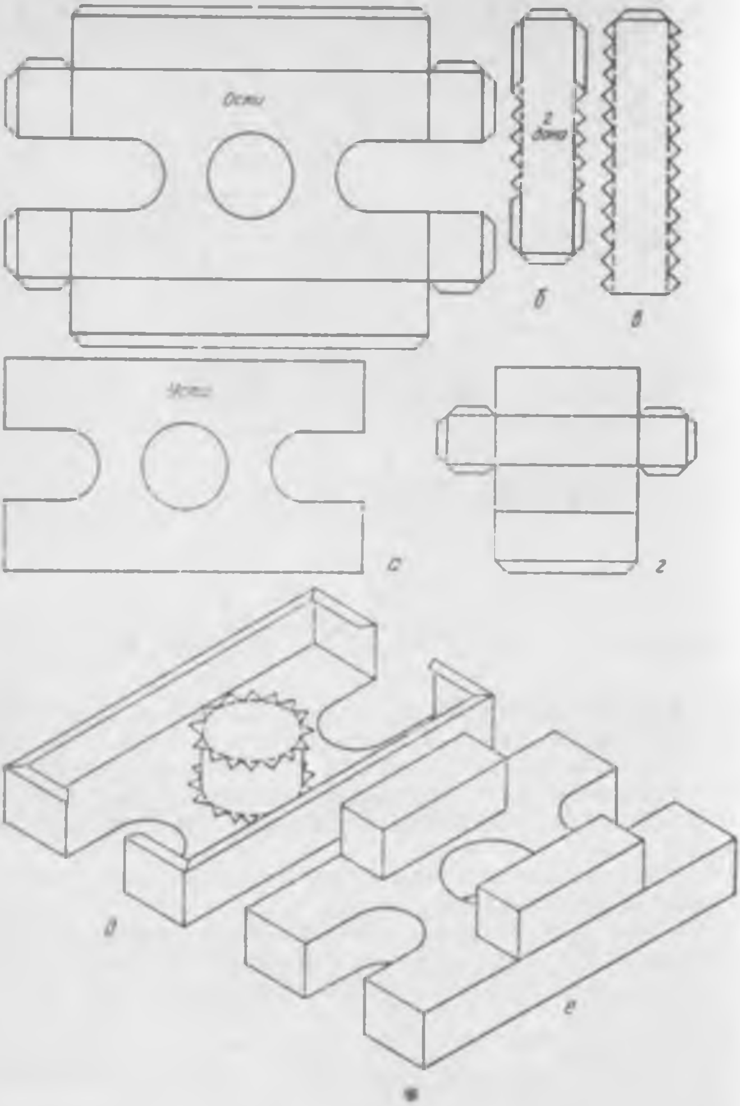
Мисол. 179- расмда деталнинг учта кўриниши тасвирланган бўлиб, унинг модели ясалсин.

1. Деталнинг тўлиқ ёйилмаси чизма асосида чизилади (180- расм *а*). Асосининг остки ва устки томонлари чизилгандан кейин ён томонларига деталь қалинлиги қўшиб чизилади.

2. Ярим цилиндр билан тугайдиган ариқчанинг ички ёйилмаси алоҳида чизилади (180- расм, *б*).

3. Цилиндрик тешик (180- расм, *в*) ва параллелепипеднинг ёйилмалари чизилади (180- расм, *г*).

4. Тайёр ёйилмаларни бир-бирига ёпиштириш учун улар атрофидан 3—5 мм кенгликда ортиқча жойлар қолдириб қирқиб чиқилади. Моделнинг остки асосининг ён қисми букланади ва бир йўла бурчаклари елимлаб ёпиштирилади. Устки асос ёпиштирилмасдан олдин ўртадаги цилиндрик тешик ясалиб, остки асос ичига елимлаб ёпиштирилади. Цилиндрни елимлаб ёпиштириш учун унинг иккала асоси ёйилмада «арра» шаклида қирқиб чиқилади ва елимлаб ёпиштиришдан олдин буклаб чиқилади (180- расм, *д*).



180- расм.

5. Устки асос елимлаб ёпиштирилади (180- расм, *е*). Елимлаш пайтида ёпиштириш элементлари ичида қолиб кетса модель чиройлик чиқади. Устки асосни ёпиштиришдан олдин икки ён томондан ўйиб олинган жой елимлаб чиқилса, устки асоснинг тагида ёпиштирилган жойлар бекилиб қолади.

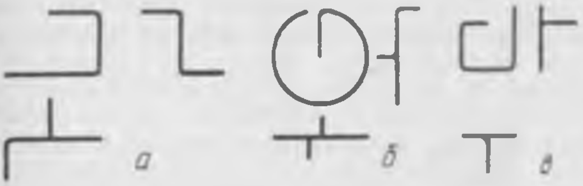
6. Энди параллелепипедлар моделларини тайёрлаб, модель юқори асос устига ёпиштирилади (180- расм, *е*).

Деталнинг модели тайёр бўлгандан кейин у кулрангга бўялса, деталнинг худди ўзига ўхшаб чиқади.

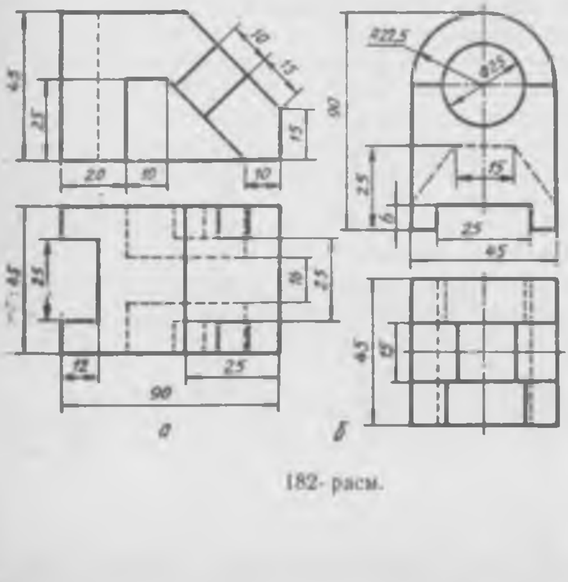
Картондан моделлар ясашда наш букланадиган жойлар чизғич қўйиб, пичоқ учи ёки учи ингичка нарса билан бир оз босиб чизилса, букланиш осон бўлиб, бурчаклар текис чиқади. Қоғозларни бир-бирига ёпиштиришда оқ рангдаги «ПВА» елими жуда яхши натижа беради. Елимлангач қоғозлар бужмаймайди, текис бўялади. Силикатли елим суркалгандан кейин қогозлар ўз текислигини йўқотади ва елим теккан жой бир текис бўялмайди.

Саволлар

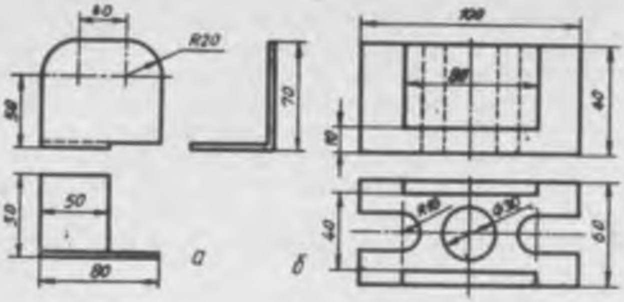
1. Моделлар нима учун чизмаларга қараб ясалади?
2. Деталь чизмага қараб бевосита ясаладими?
3. Юпқа материаллар, масалан, картондан модель ясашдан олдин деталь кўринишлари асосида унинг нимаси ясаб олинади ёки тўғридан-тўғри модель ясаладими?



181- расм.



182- расм.



183- расм.

Машқ. 1. Деталь кўринишларига қараб унинг моделлари симдан ясалсин (181- расм, *а, б, в*).

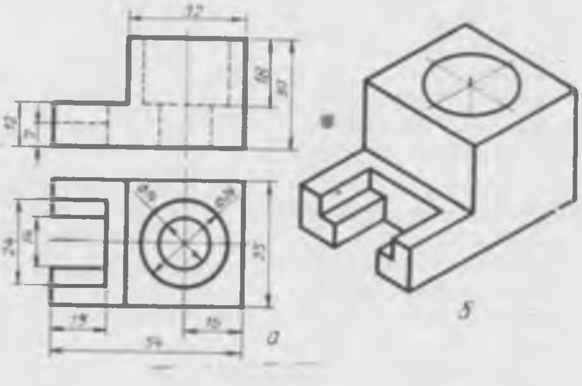
2. Деталь кўринишларига қараб уларнинг моделлари совун ёки ёғочдан, ёхуд пластилиндан ясалсин (182- расм, *а, б*).

3. Деталнинг моделлари берилган кўринишлар асосида олдиндан чизиб олинган ёйилмалар асосида ясалсин (183- расм, *а, б*).

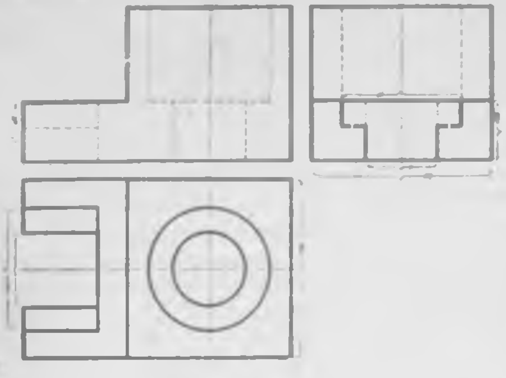
11- §. Деталнинг иккита кўриниши асосида учинчисини чизиш

Деталнинг иккита кўриниши берилган бўлса, унинг учинчи кўринишини чизиш чизмалар ўқишнинг асоси ҳисобланади. Учинчи кўринишни ясаш учун олдин деталнинг иккита кўриниши чизилиб, кейин яққол тасвирга қараб учинчи кўриниши чизилади. Детални геометрик сиртларга ажратиб олиб, ҳар бир сиртнинг учинчи кўринишини чизиш ва бошқа усуллар мавжуд.

Мисол. 184- расм, *а* да деталнинг иккита кўриниши 1:1 масштабда берилган. Унинг учинчи кўриниши чизилсин.



184- расм.



185- расм.

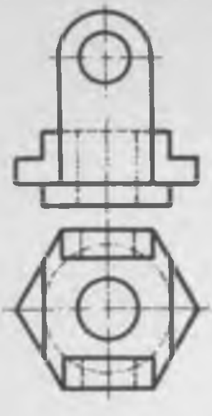
Деталнинг иккита кўриниши М2:1 да ва унинг яққол тасвири техник расмда чизилади. Кейин чизилган иккита кўринишнинг ўнг томонига (бош кўринишнинг) учинчи кўриниш техник расмга қараб чизилади (185- расм).

Иккита кўринишни кўчириб чизмасдан олдин деталнинг техник расмини чизиш ҳам мумкин, лекин олдин кўчириб олиш пайтида деталнинг шакли ва геометрик тасвирлари ўрганилади. Кўчириб чизиш ҳам чизмалар ўқишнинг ўзига хос турларидан биридир.

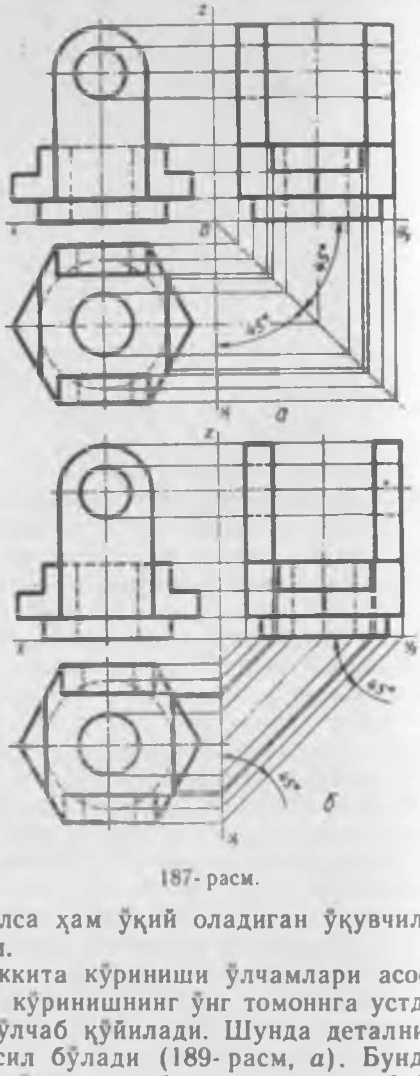
Учинчи кўринишни техник расмга қараб чизишда олддан кўриниш орқали боғловчи чизиқлар ўтказиб, устдан кўринишдаги ўлчамлардан фойдаланилади.

Мисол. 186- расмда деталнинг иккита кўриниши М1:2 да берилган бўлиб, унинг учинчи кўриниши топилсин.

Деталнинг берилган иккита кўриниши таҳлил қилинса, асоси олти қиррали призма, ўртасида цилиндрик тешиги борлиги, икки ёни қирқиб олинганлиги, остида цилиндрик сирт ва устида иккита қулоқ борлиги маълум бўлади.
Қулоқлар ярим цилиндр билан юмалоқланган бўлиб, цилиндрик тешикларга эга. Шу деталнинг иккита кўринишини М1:1 да кўчириб чизамиз ва учинчи кўринишини ясаш учун x, y, z координата ўқларни чизиб олиб, y_1 ва y_3 лар ўртасидан 45° бурчак остида доимий ёрдамчи ўқ ўтказамиз. Олдин бош кўриниш орқали проекцияларни боғловчи ёрдамчи чизиқлар ўтказилади. Кейин деталнинг устдан кўриниши орқали проекцияларни боғлайдиган ёрдамчи чизиқлар ўтказиб, уларни 45° ли бурчакдаги доимий чизиқ билан кесиштирамиз ва кесишган нуқталардан вертикал чизиқлар чизиб, улар бош кўринишдан z ўққа перпендикуляр ўтказилган проекцияларни боғловчи чизиқлар билан мос ҳолда ўзаро кесиштирилади. Барча ясашлар чизманинг ўзидан яққол кўриниб турибди. Аммо бу усулда учинчи кўринишни аниқлашда бир оз қийинчилик туғилади, чунки проек-



186- расм.



187- расм.

цияларни боғловчи чизиқларнинг мос ҳолда ўзаро кесишишини аниқлашда, чизмаларни яхши ўқий олмайдиган ўқувчилар хатоликларга йўл қўйишади (187- расм, *а, б*).

Мисол. 188- расмда деталь иккита кўринишда тасвирланган. Унинг учинчи кўриниши чизилсин.

Деталнинг учинчи кўринишини ўлчаб қўйиш усулидан фойдаланиб ясаймиз. Бу усул чизмаларни бир оз бўлса ҳам ўқий оладиган ўқувчилар учун анча қулай ҳисобланади.

1. Деталнинг берилган иккита кўриниши ўлчамлари асосида кўчириб чизилади ва бош кўринишнинг ўнг томонига устдан кўриниш орқали Δ масофа ўлчаб қўйилади. Шунда деталнинг ёндан умумий кўриниши ҳосил бўлади (189- расм, *а*). Бундан кейинги ясашлар шу учинчи кўринишда бажарилмоқда деб фараз қилинади. Лекин ҳар бир босқичда чизиладиган чизма ёнма-ён жойлаштириб борилади. Шундай қилинганда ҳамма босқичлардаги ясашларни тушуниш осон бўлади.

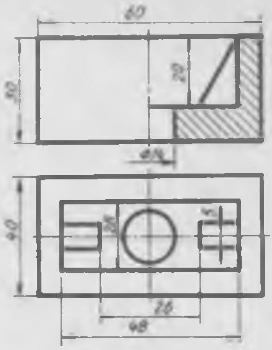
2. Деталнинг ичидаги ўйилган жойи Δ' ўлчам орқали олиб ўтилади ва бош кўринишдаги чуқурлик орқали боғловчи чизиқ ўтказилади (189- расм, *б*).

3. Қовурға қалинлиги Δ'' орқали аниқланади (189- расм, *в*).

4. Цилиндрик тешик унинг диаметр белгиси орқали аниқланади (189- расм, *г*).

5. Учинчи кўринишда ҳам керакли қирқим бажарилиб, чизма тахт қилинади (189- расм, *д*).

Мисол. 190- расмда деталнинг иккита кўриниши тасвирланган. Унинг учинчи кўриниши чизилсин.



188- расм.

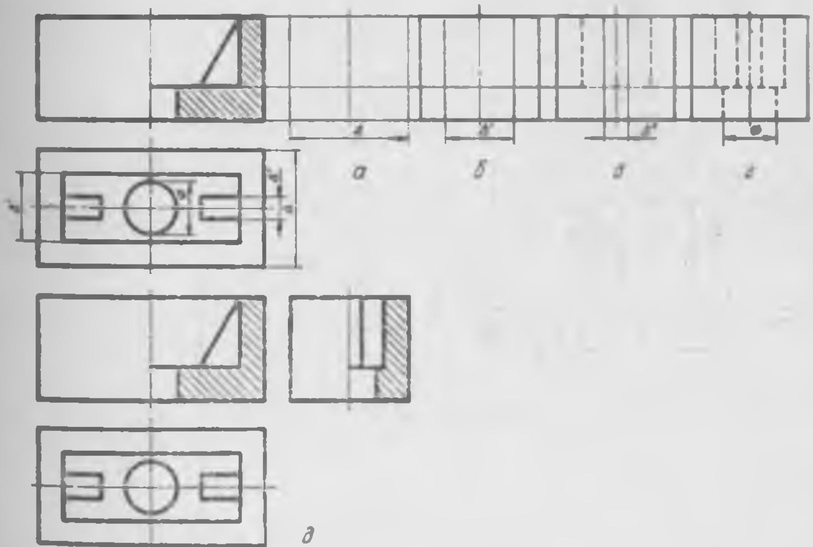
Деталнинг учинчи кўринишини ясашда бир йўла учала кўринишларни чизиб бориш усулидан фойдаланилади. Бу усул бошқаларига нисбатан мақбул усулдир.

1. Деталь ўлчамларнга биноан учала кўриниш тўғри тўртбурчаклар ичига олинади (191- расм, *а*).

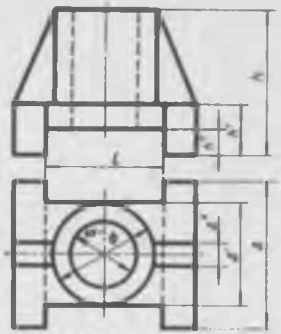
2. Деталнинг асосий қисмлари ажратиб олинади (191- расм, *б*). Деталнинг остки қисми призма шаклида бўлиб, унинг остидан ва икки ёнидан қирқиб олинган. Устида эса цилиндр иккита қовурға билан маҳкамланган. Шунинг учун бу босқичда цилиндр ва деталнинг асоси — призма ажратиб чизилади.

3. Призма қисмининг икки ёнидаги қирқиб олинган жойлари цилиндрга уриниб ўтгани учун улар ҳам чизиб олинади (191- расм, *в*).

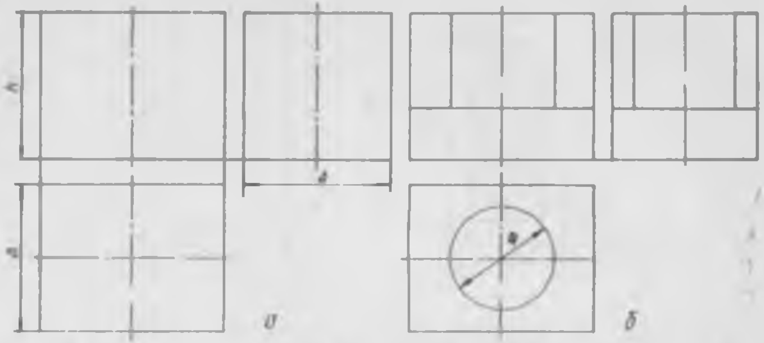
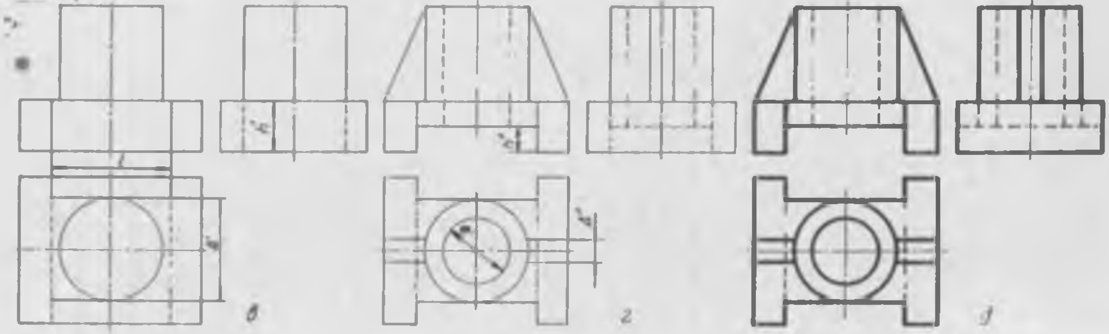
4. Призма қисмининг остидаги қирқиб олинган жой ва қовургалар чизиб олинади (191- расм, *г*).



189- расм.



190- расм.

191- расм.

5. Уртадаги цилиндрик тешик чизилади (191- расм, *г*).

6. Чизма тахт қилинади (191- расм, *д*).

Талабалардан кўпинча деталнинг иккита кўринишини кўчириб чизиб, учинчи кўринишини аниқлаш, кераклн қирқимларини кўрсатиш, ўлчамларини қўйиб чиқиш ва яққол тасвирларни ясаш талаб қилинади. Бу талаблар албатта программа асосида бўлади.

Аммо юқорида қайд қилинган масалани ҳамма ҳар хил вақт сарфлаб: бири тез, бири кўп вақт сарфлаб ечади. Бундай вазият ҳамма ҳам бир хил мақбул усулда чизмаслигидан вужудга келади.

Чизмачиликда мақбул усул деганда график ишни кам вақт сарфлаб, тез ва бехато бажаришни таъминлайдиган метод тушунилади. Кўп йиллик педагогик тажриба шуни кўрсатадики, деталнинг иккита кўриниши яхшилаб ўрганилиб, бир йўла учала кўриниш ҳамда яққол тасвир чизилади. Шу мақсадда 192- расмда берилган чизма асосида олдин деталнинг учала кўриниши ва яққол тасвири учун қулай, ихчам жой ажратилади (193- расм, *а*).

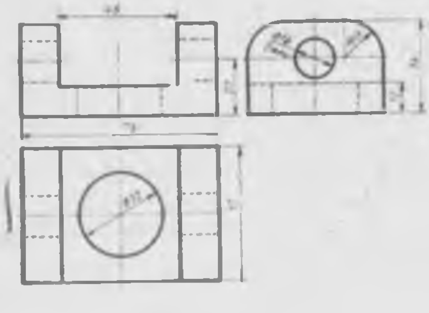
Иккинчи босқичда деталнинг умумий шакли кўринишларда ва яққол тасвирда аниқланади (193- расм, *б*).

Учинчи босқичда деталь шаклига аниқлик киритилади, яъни унинг икки ёнидаги қулоқларининг бурчаклари ён кўринишда ва яққол тасвирда берилган радиусда юмалоқланади (193- расм, *в*).

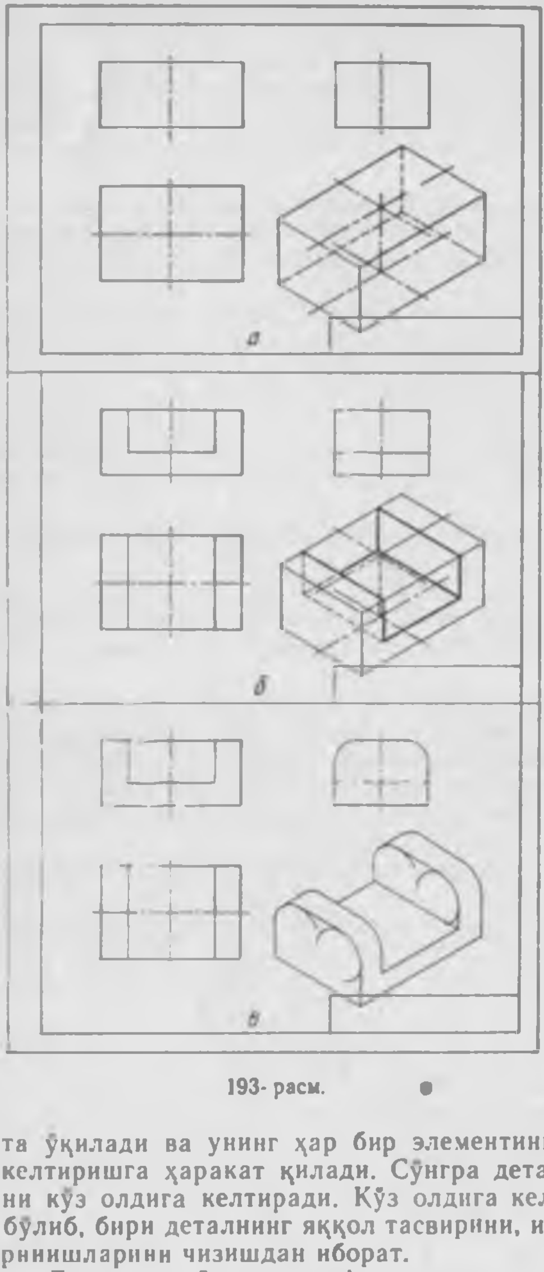
Тўртинчи босқичда цилиндрик тешиклар устидан ва ён кўринишларда чизиб чиқилади. Ён кўринишда тешикларни кўринмас контур чизиқларда тасвирламасдан бир йўла кўринишнинг ярмини қирқимнинг ярми билан қўшиб олддан ва устдан кўринишларда кўрсатилади. Деталнинг яққол тасвирида қирқими ҳам кўрсатилади (193- расм, *г*).

Бешинчи босқичда ортиқча чизиқлар ўчирилиб, чизма тахт қилинади (193- расм, *д*).

Олтинчи босқичда чизмага ўлчамлар қўйилиб, у тахт қилинади (193- расм, *е*).



192- расм.


193- расм.

Саволлар

1. Деталнинг иккита кўриниши берилган бўлса, унинг учинчи кўриниши қандай усулларда ясалади?

2. Деталнинг учинчи кўриниши нима учун ясалади?

Машқ. 1. Деталларнинг иккитадан кўриниши берилган бўлиб, уларнинг учинчи кўриниши ҳар хил усулларда ясалсин ва баъзиларининг яққол тасвирлари ҳам қўшиб чизилсин (194, 195-расм, *а, б*).

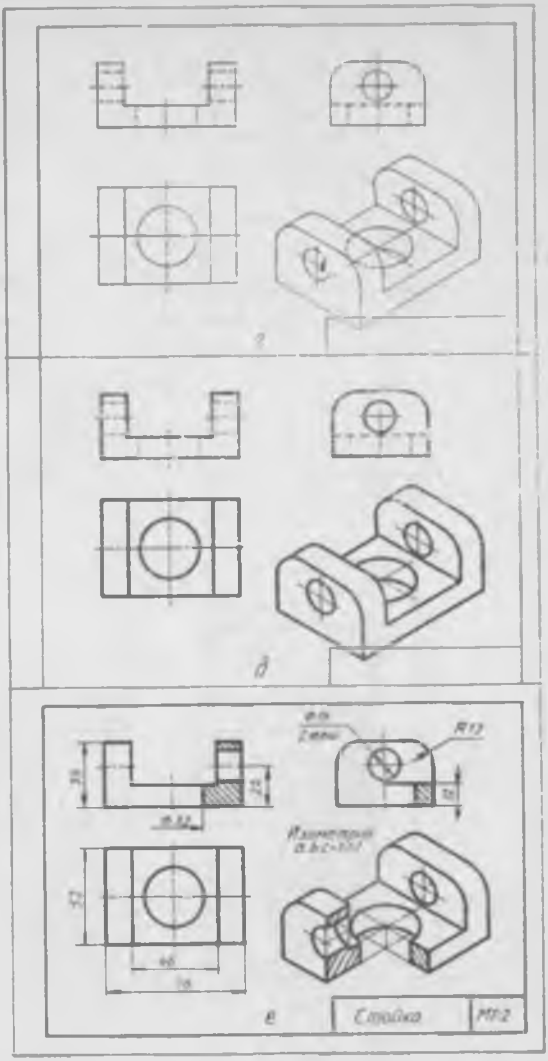
12- §. Деталнинг ёзма тавсифи асосида кўринишларини чизиш

Талабаларда фазовий тафаккур қилиш орқали уларнинг тасаввур этиш қобилиятини ўстиришда деталнинг ёзма тавсифи асосида унинг чизмасини чизиш жуда катта роль ўйнайди. Деталь тўғрисида ёзма тавсиф берилган бўлса, у қайта-қайта ўқилади ва унинг ҳар бир элементини талаба кўз олдига келтиришга ҳаракат қилади. Сўнгра деталнинг бир бутунлигини кўз олдига келтиради. Кўз олдига келтиришнинг икки тури бўлиб, бири деталнинг яққол тасвирини, иккинчиси деталнинг кўринишларини чизишдан иборат.

Деталнинг ёзма тавсифи асосида унинг кўринишларини тасвирлаш учун олдин техник расмини чизиб олиш бирмунча

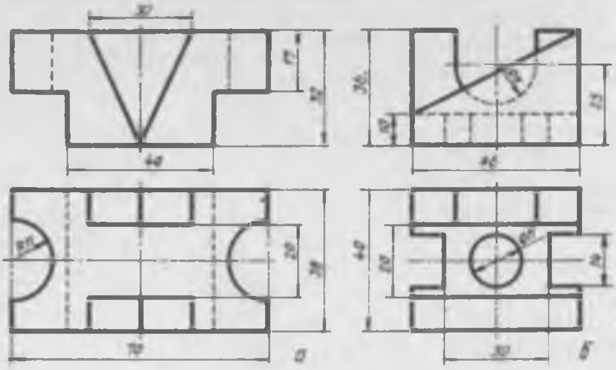
қулай бўлиб, у орқали кўриниш сонларини аниқлашга имкон туғилади.

Мисол. Деталнинг қуйидаги ёзма тавсифига биноан унинг кўринишлари чизилсин. Деталнинг номи «Стойка», асоси тўғри тўртбурчакли пластинка бўлиб, қалинлиги 10, эни 60, узунлиги 120 мм ни ташкил этади ва тўртала бурчаги 20 мм ли радиус билан юмалоқланган. Юмалоқлаш марказларида диаметри 20 мм ли тўртта цилиндрик тешик бор. Энди пластинканинг техник расми чизилади (196- расм, *а*). Пластинканинг ўртасига диаметри 60, баландлиги 50, диаметрининг ўртаси 40 мм бўлган тешик цилиндр ўрнатилган. Пластинка ўртасидаги цилиндрнинг расми ҳам чизилади (196- расм, *б*). Пластинкада цилиндр мустаҳкам ўрнашиши учун икки ёнидан тўғри бурчакли учбурчак шаклидаги қовургалар жойлаштирилган. Қовурғалар деталнинг узун томонидаги симметрик ўқ бўйича жойлашган. Унинг вертикал катети цилиндр баландлигига тенг, горизонтал катети деталь чегарасигача боради. Қовурғалар бир хил қалинликда бўлиб, у 5 мм га тенг. Деталь қовурғаларининг расми олдинги чизилган техник расмга қўшиб чизади (196- расм, *в*).

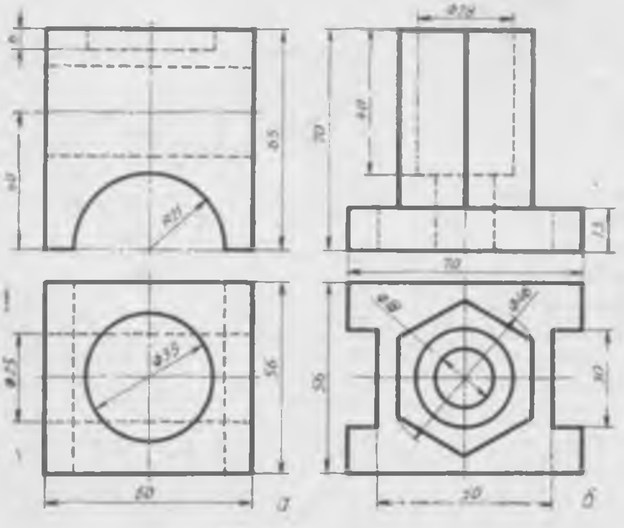


193-расм. Давоми

Ёзма тавсиф асосида деталнинг техник расми чизилгач,



194- расм.

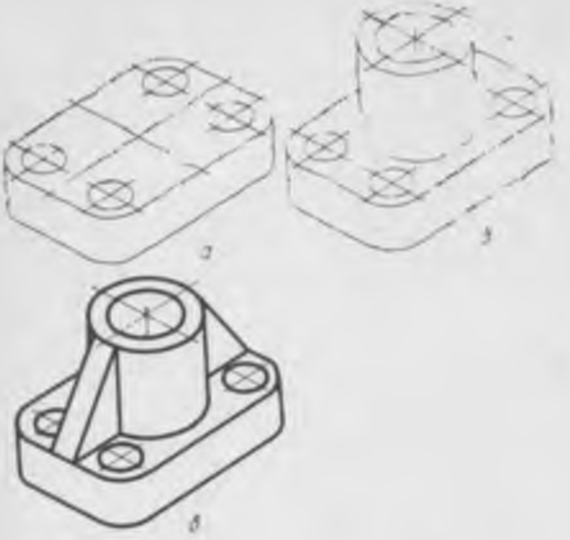


195- расм.

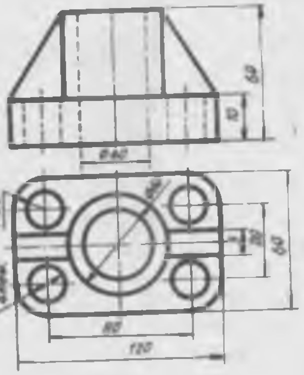
унинг кўринишлари сони аниқланади. Бу деталь икки кўриниш-да чизилиши мумкин (197- расм).

Мисол. Деталнинг ёзма тавсифи асосида унинг кўриниш-лари чизилсин. Бу мисолни ечишда деталнинг техник расми чизилмасдан тўғридан-тўғри унинг кўринишлари чизилади. Олдин қайта-қайта ўқиб, деталь шаклини кўз олдимизга кел-тириб ва кўринишлар сонини аниқлаб оламиз.

Деталь втулка типидаги қопқоқ бўлиб, буюм корпусига болтлар ёрдамида бириктирилади, унинг асоси пластинка ти-пидаги цилиндр шаклида бўлиб, диаметри 40, баландлиги 12 мм. Бу цилиндр атрофида бир хил марказий бурчакда учта

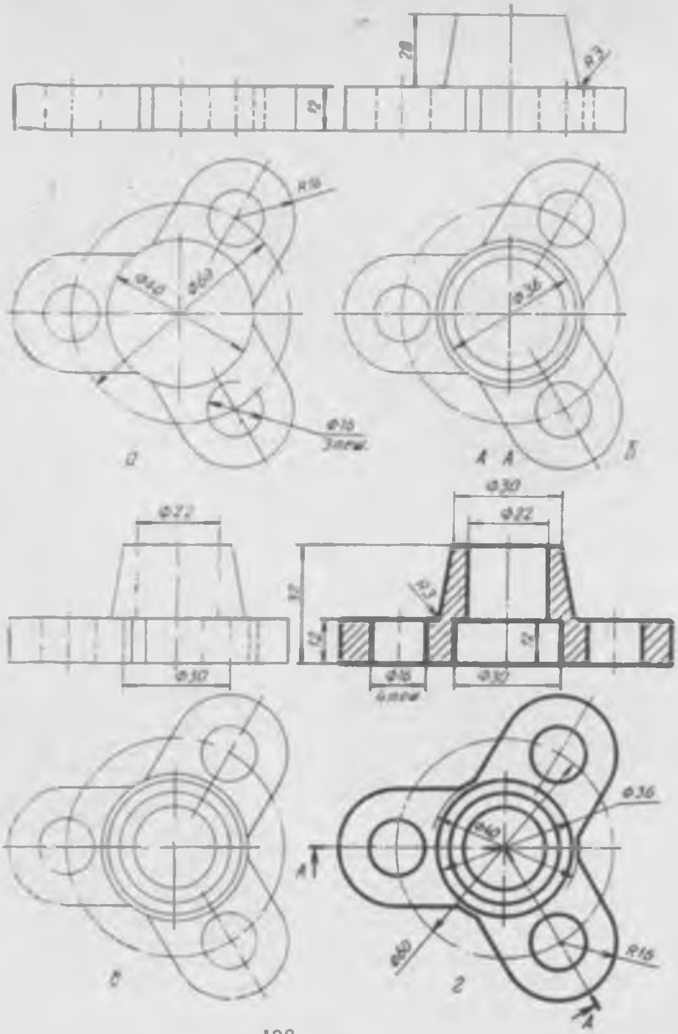


196- расм.



197- расм.

қулоқ жойлашган бўлиб, улар ярим цилиндрлар билан юмалоқланган. Юмалоқлаш марказларида диаметрлари ўзаро тенг бўлган учта цилиндрик тешик бор. Шу тешиклар орқали ўтувчи марказлар айланасининг диаметри 60, тешик диаметри 16 мм, юмалоқлаш радиуси 16 мм. Бунда деталнинг бу қисми икки кўринишда чизилади. Қулай бўлиши учун олддан ва устдан кўринишларни чизиш танланди (198- расм, *а*). Ёзма тавсиф қуйидагича давом этади. Цилиндр ўқи бўйича деталь устида кесик конус жойлашган бўлиб, унинг катта диаметри цилиндр устки текислигида 36, кичик диаметри 30, баландлиги 20 мм га тенг. Конус цилиндрга радиуси 3 мм ли тор билан маҳкамланган. Шу тавсифланаётган қисмининг кўринишлари чизиб чиқарилади. (198- расм, *б*). Чизмани ўқиш давом эттирилади. Деталнинг устки, яъни конуснинг кичик диаметри томонида диаметри 22 мм га, остки томонида диаметри 30 мм га тенг цилиндрик тешиклар бўшлиғи бўлиб, остки катта цилиндр тешигининг баландлиги 12 мм га тенг (198- расм, *в*). Деталь кўринишлари чизилгач ўлчамлари қўйиб чиқилади. Бу ерда мураккаб қирқим қўлланилади ва чизма тахт қилинади (198- расм, *г*).



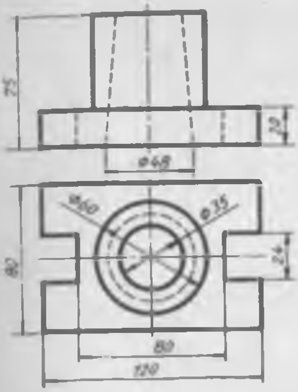
198- расм.

Саволлар

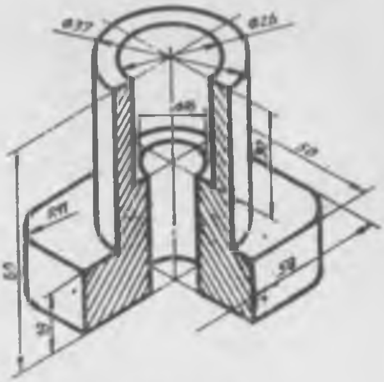
1. Деталнинг ёзма тавсифига биноан унинг кўринишлари қайси тартибда чизилади?

2. Деталнинг ёзма тавсифига биноан унинг кўринишларининг сони қандай аниқланади?

Машқ. 1. Деталнинг ёзма тавсифи берилган бўлиб олдин унинг техник расми, кейин кўринишлари чизилсин. Деталнинг номи «Ползун», асоси тўғри тўртбурчак пластинка бўлиб, қалинлиги 20, эни 60, узунлиги 100 мм дир. Унинг остидан ба-



199- расм.



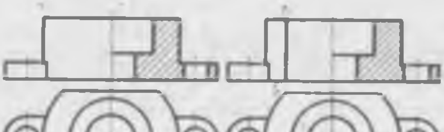
200- расм.

ландлиги 10, эни 70 мм ли паз қирқиб олинган. Паз узунлиги деталь эни билан тенг бўлиб, у узунлиги 100 мм ли томонининг ўртасида жойлашган. Пластинка устининг ўртасида диаметри 60 мм ли цилиндр ўрнатилган. Цилиндрнинг баландлиги 25 мм. Цилиндр устида катта диаметри цилиндр диаметрига тенг, кичик диаметри 50, баландлиги 15 мм ли кесик конус бор. Деталь марказий ўқи бўйича диаметри 40 мм ли цилиндрик тешик ўтган.

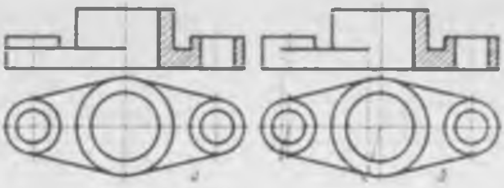
2. 199, 200- расмларда берилган деталларнинг ёзма тавсифи тузилсин.

13- §. Кўринишларда етишмайдиган чизиқларни аниқлаш

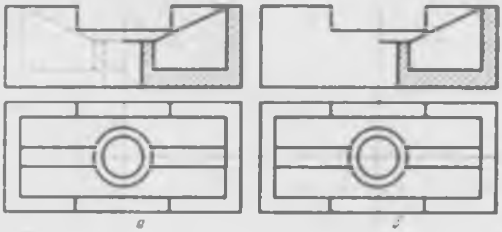
Чизмаларда битта-иккита чизиқлар атайлаб тушириб қолдирилмайди. Буларни чизмаларни ўқий биладиганлар осонликча топадилар. Айрим ҳолларда диққат билан чизилмаган чизмаларда баъзан иккинчи даражали чизиқлар тушиб қолади. Чизмалар чизилгач ясаш чизиқларидан бири ёки қирқим бажарилгандан кейин ўчирилмай қолган ортиқча чизиқлар ҳам бўлади. Бундай вақтларда беихтиёр йўл қўйилган хатоларни тузатишга тўғри келади. Бу усул талабаларда чизмаларни ўқишни такомиллаштиришда ёрдам беради.



201- расм.



202- расм.



203- расм.

201- расм, *а* да қопқоқнинг чизмаси тасвирланган бўлиб, бундай қараганда ҳеч қандай хато йўққа ўхшайди. Лекин чизма диққат билан ўрганилса, цилиндрдаги текис қирқим чизиғининг чап томонидаги $1_1 2_1$, $1_2 2_2$ кесма қолиб кетганлиги билинади (201- расм, *б*).

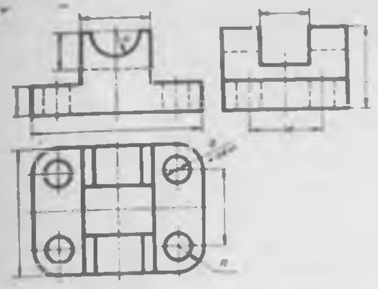
Диққат билан қаралганда бошқа чизмада (202- расм, *а*) остки асосдаги фланец типидаги пластинка билан катта ва кичик цилиндрларнинг кесишиш чизиғида ортиқча қисмлари бор. Бу хатони тузатиш учун устки кўринишда катта ва кичик цилиндрлар марказларидан пластинка томонларига ёрдамчи перпендикуляр чизиқ ўтказилади. Шунда ортиқча қисмлар аниқланади (202- расм, *б*).

Деталь кўринишларида қирқим қўлланилганда кўринмас контур чизиқлари ўчирилиши керак. Лекин баъзи чизмаларда стандартнинг бу талаби бажарилмайди. Бунга мисол тариқасида 203- расм, *а* да берилган чизмани кўрамиз. Чизмада бажарилган қирқим 203- расм, *б* дагидек бўлиши керак.

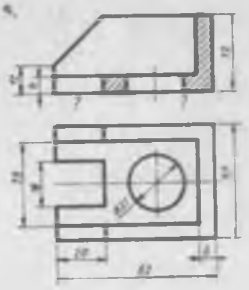
Баъзи чизмаларда ортиқча ўлчам қўйиб юборилади ёки бирорта ўлчам қўйилмайди. Бундай ҳолларда ортиқча ёки етмайдиган ўлчамларни аниқлаш ҳам чизмаларни ўқишга киради. Ўлчам қўйиш қоидасини яхши ўзлаштирган талабалар буни дарров аниқлай олади.

204- расмда деталь асоси бурчакларидаги цилиндрик тешиклар марказлари орасидаги масофа устдан ва ён кўринишда икки марта кўрсатилган. Биттаси ортиқча бўлгани учун X симон чизиқ билан ўчириб қўйилди.

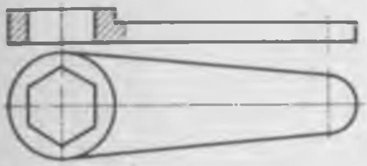
205-расмдаги деталда иккита ўлчам етишмайди. Цилиндрик тешик маркази аниқланмаган ва остки текисликдаги ўйиқ



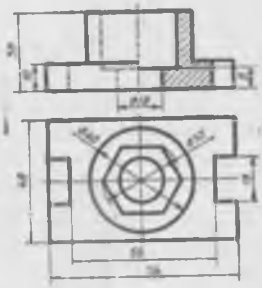
204- расм.



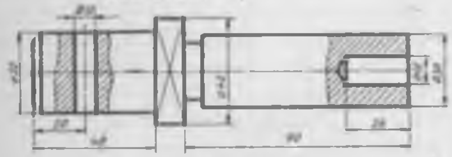
205- расм.



206- расм.



207- расм.



208- расм.

цилиндрик тешигининг узунлиги номаълум. Ҳар иккала ўлчам чизиғи ўрнига «?» белгиси қўйилган. Ўйиқнинг узунлиги чизмада қия қирқилган жой чизиғи билан тўғри келиб қолганига қарамай у жойга алоҳида ўлчам бериш шарт.

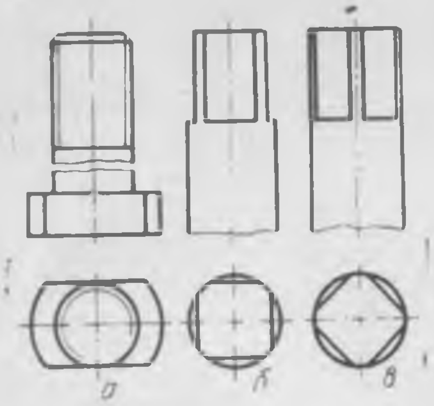
Саволлар

1. Деталь кўринишларидаги етишмайдиган чизиқлар қандай аниқланади?
2. Етишмайдиган чизиқлар чизмаларда қандай пайдо бўлади?
3. Чизмалардаги етишмайдиган чизиқ ва ўлчамлар қандай мақсадларда изланади?

Машқ. 1.206, 207, 208- расмлардаги чизмаларда етишмайдиган чизиқ ва ўлчамлар топилсин. Уларнинг баъзиларидаги ортиқча чизиқлар аниқлансин.

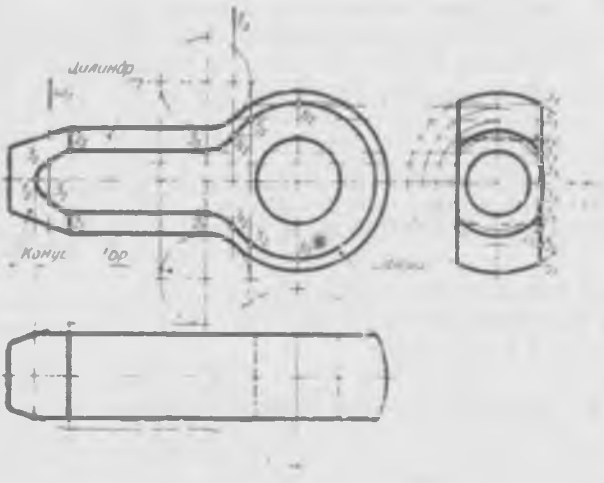
14- §. Чизмаларда текис қирқим чизиқларини ясаш

Техникада қўлланиладиган деталларнинг бир қисми бирор мақсадни кўзлаб қирқиб олинади. Масалан, тиқинли жўмрак, сурилма қопқоқ каби деталларнинг қопқоқларини корпусға

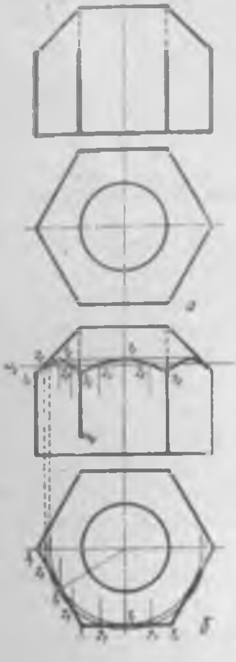


209- расм.

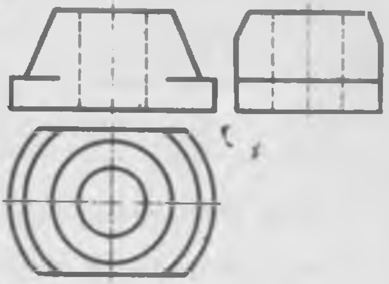
маҳкамлашда анкерли болтлардан фойдаланилади. Улар буралиб кетмаслиги учун болт каллагининг қисми бир томонлама ёки икки томонлама резьбали стержень диаметрига уринма қилиб қирқиб олинади (209-расм, *а*). Ёки вентиль шпинделини бураб ҳаракатга келтириш учун унинг **уч томони** квадрат призма шаклида қирқиб олинади (209- расм, *б, в*). Баъзи деталлар бир неча сиртдан тузилган бўлиб, текис қирқим қўлланилган жойлари аниқ ясашни талаб қилади. 210-расмда шундай деталлардан бири тасвирланган. Ундаги текис қирқимни бажариш учун бир неча қўшимча кесувчи текисликлардан фойдаланилган. Конус сиртидаги гипербола чизиғининг қайтиш нуқтаси устдан кўриниш орқали топилади. Оралиқ нуқталарини аниқлаш учун конус параллел чизиғи орқали ўтувчи профил текислик ўтказиб, ёндан кўринишда шу параллел чизиқнинг текис қирқим билан кесишган жойи белгиланади ва у орқали бош кўринишга олиб ўтилади. Цилиндр ясовчилари сфера параллел чизиқлари орасидаги тор (ҳалқа сирти) қирқимини ясаш учун унинг ички параллел чизиғи орқали кесиб ўтувчи профил текисликдан фойдаланилади. Профил текисликдан ҳосил бўлган тор парал-



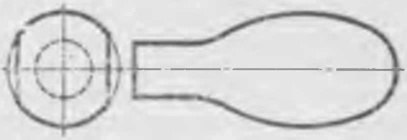
210- расм.



211- расм.



212- расм.



213- расм.

лел чизиғи ён кўринишдаги текис қирқим билан кесишиб, изланаётган нуқтанинг профил проекциясини ҳосил қилади. У орқали бу нуқта бош кўринишда топилади. Техник деталлардаги текис қирқим юзалар штрихланмайди.

Мисол. 211- расм, *а* да тасвирланган деталдаги текис қирқим юзасининг чизиғи чизилсин.

Чизма юқори фаскали гайкадан, текис қирқим чизиқлари гиперболалардан (25- расм, *г* га қаранг) иборат.

1. Олти бурчак томонларига уринма қилиб конус параллел чизиғи ўтказилади. Шунда гиперболанинг қайтиш нуқтаси (бу ерда эгри чизиқнинг энг юқори нуқтаси) нинг горизонтал проекцияси 1_1 топилади. Шу нуқтанинг фронтал проекцияси 1_2 ўтказилган конус параллел чизиғининг фронтал проекциясида ётади.

2. Конуснинг остки асоси билан олти бурчакли призманинг кесишаётган ён қирраларидаги 1_2 ва 3_2 нуқталар орасида қўшимча нуқталарни топиш учун горизонтал текислик изи w_2 ўтказилади. Ҳосил бўлган конус параллел чизиғи олти бурчакни 2_1 нуқталарда кесади. 2_1 нуқталар орқали фронтал проекциялар 2_2 топилади.

3. Барча аниқланган нуқталар ўзаро равон туташтирилиб, чизма тахт қилинади (211- расм, *б*).

Саволлар

1. Текис қирқим чизиқлари деганда нима тушунилади? Текис қирқим чизиқлари қандай ҳосил бўлади?
2. Текис қирқим чизиқларини қайси тартибда ясаш мумкин?

Машқ. 1. Деталларнинг кўринишларидаги текис қирқим чизиқлари ясалсин (212, 213- расмлар).

15- §. Сиртларнинг ўзаро кесишиш чизиқларини ясаш

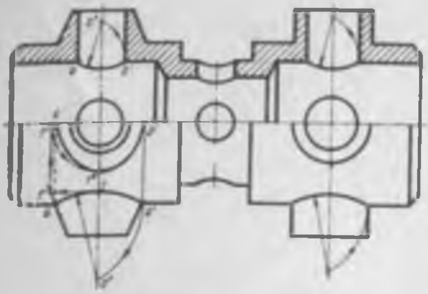
Техник деталларда сиртларнинг бир-бири билан кесишиб ҳосил бўлган чизиқлари учраб туради. Масалан, иккита цилиндрик тешик ўзаро тенг бўлса, улар кесишганда ҳосил бўладиган эгри чизиқлар бош кўринишда тўғри чизиқ каби тасвирланади (214- расм, *а*). Ўзаро кесишувчи цилиндрлардан бири кичикроқ бўлса, уларнинг кесишиш чизиғи ёй шаклида тасвирланади (214- расм, *б*). Бундай кесишиш чизиқларини чизмаларда шартли тасвирлаш қабул қилинган бўлиб, сирт ясовчиларнинг ўзаро кесишаётган нуқтаси *О*дан *OO'* радиусда ёй чизиб кичик сирт ўқида *O''* нуқта топилади ва *O''* дан *OO'* лар циркулда туташтирилади (215- расм). Цилиндр ва конус ўзаро кесишганда ҳам уларнинг кесишиш чизиғи баён қилинган усулда аниқланади. Кесишиш чизиғининг устдан кўринишидаги проекциясини ясаш учун *1* нуқта конус ўқига перпендикуляр қилиб ясовчисига олиб ўтилади ва *1'* дан цилиндр ўқига проекцияларни боғловчи чизиқ орқали олиб ўтилади. Циркуль ёрдамида *1''* нуқта конус ясовчисига олиб ўтилади. Ҳосил қилинган *1'''* нуқта *О* ва *О'* нуқталар билан кетма-кет туташтирилади.

Бир сирт ясовчилари иккинчи сиртга ёйлар орқали туташган бўлса, у вақтда кесишиш чизиғи ингичка чизиқларда тасвирланиб, уни аниқлаш учун иккала сирт ясовчилари кесишгунча давом эттирилади ва сиртларнинг ўзаро кесишиш чизиғи ўша жойларгача тасвирланади (216- расм). Бир сирт иккинчи сиртга нисбатан анча кичик бўлса, яъни кичик цилиндрик ёки конус тешикларнинг асосий (катта) цилиндр билан кесишган чизиғи тасвирланиши шарт эмас (217-расм).

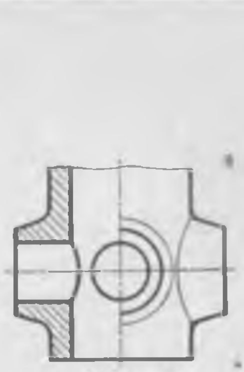
Мисол. Фитингнинг чизмаси берилган бўлиб, сиртлари орасидаги ўтиш чизиқларининг кўринишлари аниқлансин (218- расм, *а*).

214- расм.

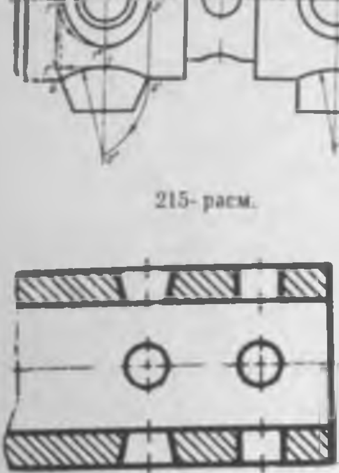
Чизмада фитинг — ҳалқасимон (тор) труба ва цилиндрик патрубок чизилган. Патрубокнинг ташқи диаметри трубанинг ташқи диаметрига тенг, ички диаметрлари эса тенг эмас. Ҳалқасимон труба юқорисининг ўртасида цилиндрик бобишка бўлиб, у цилинд-



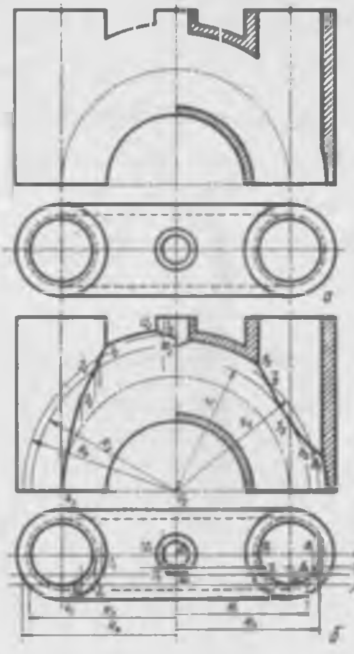
215- расм.



216- расм.



217- расм.



218- расм.

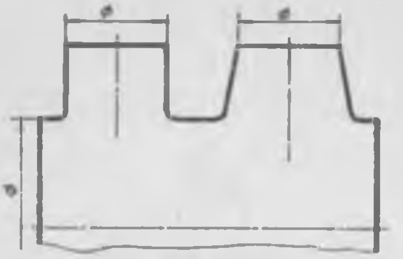
рик тешик билан таъминланган. Бу ерда тор билан цилиндрларнинг ўзаро кесишган чизиқларини аниқлашга тўғри келади.

1. 1 (1_1 1_2), 12 (12_1 12_2) нуқталар торнинг ташқи диаметри билан цилиндрларнинг четки ясовчилари кесишаётган жойларда ҳосил бўлади ва улар фронтал ω_1 текислик ёрдамида аниқланади.

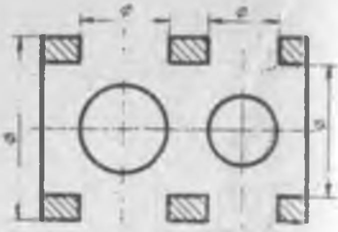
2. 8 (8_1 8_2), 9 (9_1 9_2) нуқталар торнинг ички диаметри ва цилиндрнинг ички ён ясовчилари ўзаро кесишишидан ҳосил бўлади. Бу нуқталар ҳам фронтал ω_1 текислик орқали аниқланади.

3. 4 (4_1 4_2) нуқта тор ва цилиндрнинг асосида ётади. 2 (2_1 2_2), 3 (3_1 3_2), 5 (5_1 5_2), 6 (6_1 6_2), 7 (7_1 7_2) ҳамда 10 (10_1 10_2), 13 (13_1 13_2) нуқталарнинг геометрик ўринлари фронтал η_1, μ_1 текисликлар ёрдамида топилади.

4. Барча ясашлар чизмада ҳар хил радиуслар орқали амалга оширилиши батафсил кўрсатилган. Масалан, 5 (5_1 5_2) нуқтани аниқлаш учун цилиндрик патрубокнинг ички диаметрига ўринма қилиб фронтал μ_1 текислик ўтказилади. Ҳалқасимон



219- расм.



220- расм.

трубанинг ички диаметрини кесиб ҳосил бўлаётган R_1 радиусда 0_2 дан ёй чизиб, цилиндр ўқида кесиштирилади. Шунда 5_2 аниқланади* (218- расм, *б*).

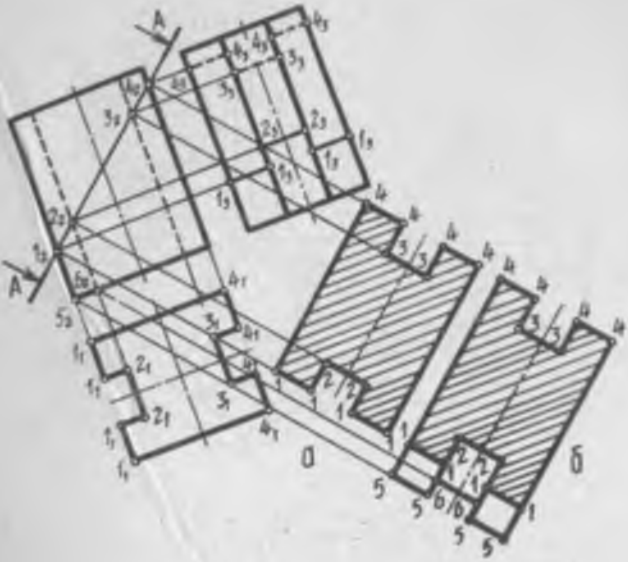
Саволлар

1. Сиртларда ўзаро кесишиш чизиқлари қандай вазиятларда пайдо бўлади?
2. Сиртларнинг ўзаро кесишиш чизиғи қандай аниқланади?
3. Сиртларнинг ўзаро кесишиш чизиғи қандай вазиятларда шартли тасвирланади?

Машқ. 1. 219, 220- расмларда тасвирланган чизмаларда сиртларнинг ўзаро кесишиш чизиқлари аниқлансин.

16- §. Чизмаларда қия кесим ва қирқимлар ясаш

Чизмаларни ўқишнинг энг яхши усулларидан бири қия кесим ва қирқимлар ясашдир. Бирор жисм қия текислик билан кесилганда шу текисликда жойлашган юзанинг ўзи тасвирланса, бу қия кесим ҳисобланади. Кесим юзаси билан бирга деталнинг шу кесувчи текислик орқасидаги кўринар қисми ҳам тасвирланса, бу қия қирқим бўлади. Фронтал проекциялар текислигига перпендикуляр ўтказилган *А—А* текислик орқали бажарилган қия кесим (211- расм, *а*) ва қия қирқим (211- расм, *б*) тасвирланган. *А—А* текислик кесиб ҳосил қилинган нуқталарни 1_2, 2_2, 3_2 *ва* 4_2 билан белгилаб, уларнинг горизонтал ва профил проекциялари аниқланади. Шунда *1* ва *4* нуқталар тўрттадан, *2* ва *3* нуқталар иккитадан эканлиги аниқланади. Энди 1_2, 2_2, 3_2 ва 4_2 нуқталардан ингичка чизиқларни *А*—А га перпендикуляр ўтказиб, чизманинг бўш жойида *А—А* га параллел симметрия ўқини чизиб, ундан икки томонлама — устдан ёки ёндан кўринишдан керакли масофалар, яъни устдан кўринишдаги горизонтал симметрия ўқидан 1_1, 2_1 нуқталар ёки ёндан кўринишдаги вертикал симметрия ўқидан 1_3, 2_3 нуқталар олиб ўтилади. Бошқа нуқталар ҳам шу тартибда олиб ўтилади. Шунда кесим юзасининг ҳақиқий катталиги ҳосил бўлади (221- расм, *а*). Деталнинг қия кесим текислигидан орқада

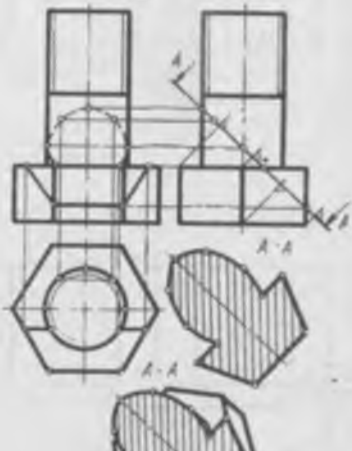


221- расм.

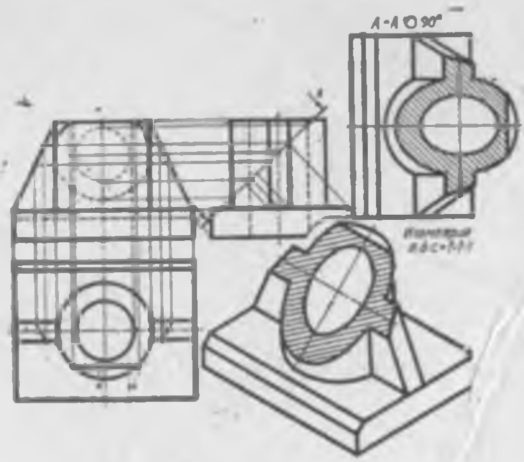
жойлашган қисмини қия қирқимда тасвирлаш учун 5_2 ва 6_2 нуқталардан *А—А* текислигига перпендикулярлар ўтказиб, керакли масофалар устдан ёки ён кўринишдан олиб ўтилади (221-расм, *б*).

222- расмда профил проекциялар текислигига перпендикуляр ўтказилган *А—А* текислик орқали ясалган қия кесим ва қия қирқим кўрсатилган.

Қия кесим ва қия қирқимларни чизманинг бўш жойига қулай вазиятга буриб, яъни симметрия ўқини горизонтал ёки вертикал ҳолатга келтириб тасвирлаш мумкин. 223- расмда қия қирқим ва деталнинг қолган қисми яққол тасвирда кўрсатилди. Кесим юзаларини штрихлаш чизиқлари *А—А* текис-



222- расм.



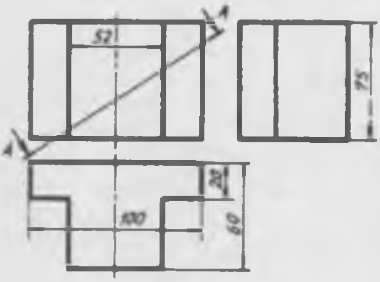
223- расм.

ликка параллел бўлган ўққа нисбатан 45° бурчакда чизилади. Агар *А—А* текисликнинг ўзи 45° да ўтказилган бўлса, қия кесим юзаси стандартга мувофиқ 30° ёки 60° бурчакда штрихланади.

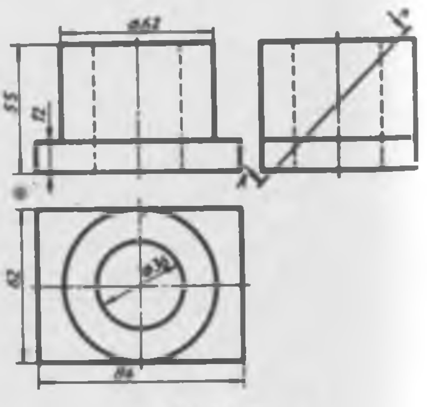
Саволлар

1. Қия кесим ва қия қирқимнинг бир-биридан фарқи нимадан иборат?
2. Қия кесим ва қирқим қандай бажарилади?

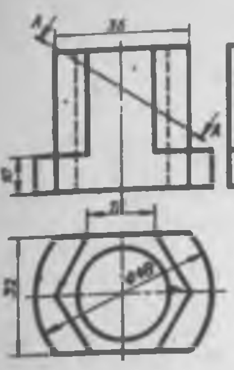
Машқ. 1. 224, 225, 226, 227- расмлардаги чизмалар масштабга биноан кўчириб чизилсин. Олдин қия кесим, кейин қия қирқим бажарилсин.



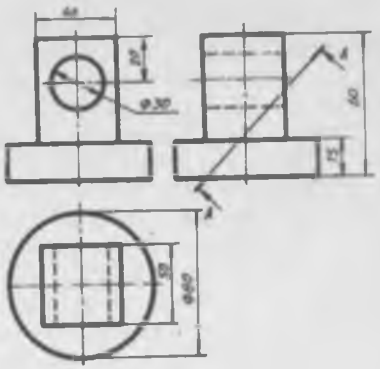
224- расм.



225- расм.



226- расм.



227- расм.

17- §. Эскизлар тузиш

Машина ёки механизмнинг бирор детали иш пайтида синса, ишқаланиш натижасида ейилиб яроқсиз ҳолга келса, детални дарров алмаштириш мақсадида унинг эскизи чизилади. Янги машина лойиҳаланса, эскириб қолган ускуналарга янгилик киритилса, ускуналар жорий ва капитал ремонт қилинса, уларнинг эскизларидан фойдаланилади.

Эскизлар бир марта фойдаланишга мўлжалланган чизма бўлиб, деталларнинг иш чизмаларини тузиш учун материал сифатида хизмат қилади. Ишлаб чиқаришда айрим ҳолларда эскиз бўйича бевосита деталлар тайёрланади. Шунинг учун эскизда деталнинг иш чизмасида бериладиган барча маълумотлар берилиши шарт.

Эскизи чизилаётган деталь катта ёки кичик бўлиши мумкин. Ҳар иккала ҳолда ҳам эскизда деталнинг ҳақиқий ўлчамлари қўйилади. Деталнинг аслидан катта ёки кичиклиги фақат унинг қўйилган ўлчамлари орқали эскизга қараб аниқланади. Шу боисдан жуда кичик деталлар эскизини ўзидек жуда кичик қилиб тасвирлаш ярамайди. Эскизларни миллиметрланган, катакланган ёки оқ қоғозга чизиш мумкин. Лекин қулай бўлиши ва эскиз тузишни тезлаштириш мақсадида уни катакланган қоғозга чизиш тавсия қилинади.

Эскизлар чизишда қоғоз форматининг аҳамияти йўқ. Аммо ўқув жараёнида ГОСТ 2.301-68 тасдиқлаган форматларда чизиш тавсия этилади.

Эскиз чизма асбоблари ёрдамисиз кўзда чамалаб, деталнинг томонлари нисбатларини аниқ сақлаган ҳолда, масштабга риоя қилмай керакли кўринишларда қўлда чизилади.

Эскизда деталнинг конструктив шаклларини аниқ тасвирлаш шарт. Бунинг учун деталь фикран геометрик сиртларга ажратилади ва алоҳида-алоҳида тасвирланади.

Деталга қараб унинг эскизини чизишда ундаги баъзи учрайдиган майда ғадир-будурликлар, чуқурлар, тешиклар ҳисобга олинмаслиги керак (бундай майда нуқсонлар асосан қуйма деталларда учрайди).

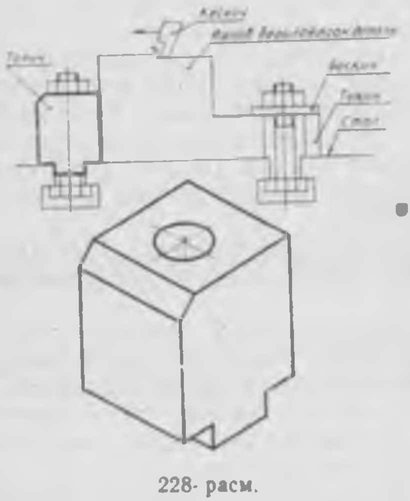
Эскизларни қуйидаги тартибда чизиш тавсия қилинади:

1. Детални қўлга олиб синчиклаб қараб чиқилади, у қандай сиртлардан тузилганлиги, номи ва қандай материалдан ясалганлиги аниқланади. Сўнгра бош кўриниш ва кўринишлар сони ҳисобга олинади. Кўринишлар сонини қирқим, кесим, маҳаллий кўриниш ҳисобига камайтириш тавсия этилади. Қуйма деталларни иш ҳолатида, яъни йиғиш чизмасидаги вазиятида тасвирлаш қабул қилинган. Токарлик станогида ишлов бериш йўли билан тайёрланган цилиндрик деталлар бош кўринишда шундай тасвирланиши керакки, уларнинг ўқлари горизонтал жойлашиб, станокда ишлов бериш вазиятига тўғри келсин.

2. Эскиз учун мос форматдаги қоғоз олиниб, рамка чизиғи ва асосий ёзув ўрни чизиб чиқилади. Деталнинг ўлчамлари (узунлиги, эни ва баландлиги) кўз билан чамалаб аниқланади ва чизмада тўғри бурчак шаклида керакли кўринишларда ингичка чизиқлар билан чизиб чиқилади. Қоғоз сатҳининг 70—80% чизма билан банд бўлишига ҳаракат қилинади. Бунга ўлчам қўйиш чизиқлари, кўринишлар орасидаги масофалар, қўшимча кўриниш, чиқарилган кесим ва бошқалар киради.

3. Симметрик ўқлар, тешик ўқлари, деталь элементлари қирқимни ҳисобга олган ҳолда чизиб чиқилади.

Катакланган қоғозга чизилаётганда катак томонларининг кесишган жойларини айлана марказлари қилиб олиш ҳамда тўлиқ катаклардан фойдаланиш тавсия этилади.



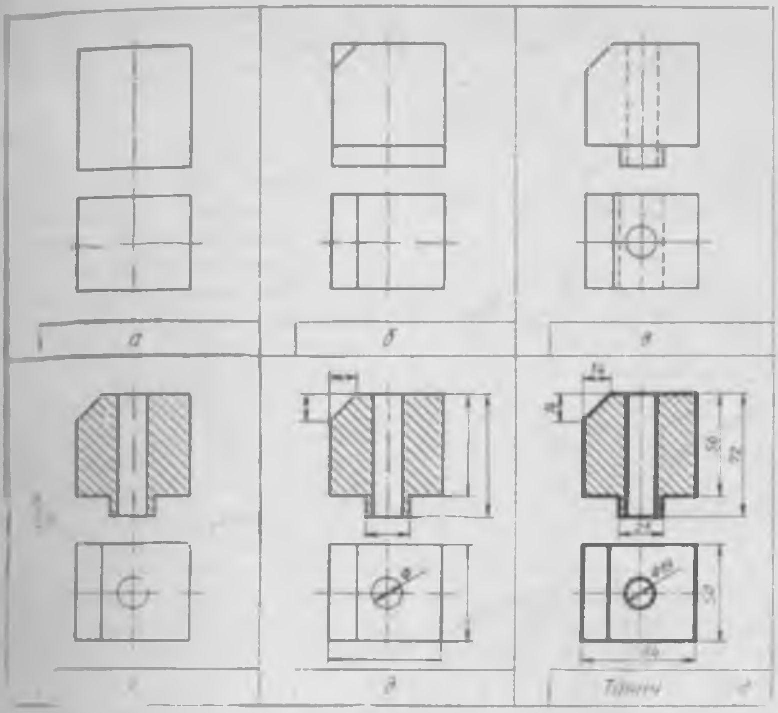
228- расм.

4. Барча кўриниш чизиқлари ва қирқимдаги чизиқлар аниқлаб чиқилади ва ортиқчалари ўчирилади.

5. Керакли ўлчам чизиқлари қўйиб чиқилади. Деталнинг барча геометрик элементларини боғловчи, деталь ўлчамларини аниқловчи ва қолган ўлчамлар бирма-бир кўз билан синчиклаб чиқилади.

6. Барча контур чизиқлар устидан юргизиб чиқилади ва қирқим ҳамда кесимдаги юзалар штрихлаб чиқилади ва асосий ёзув тўлдирилади.

Мисол. 228- расмда де-



229- расм.

талнинг яққол тасвири берилган. Унинг эскизи чизилсин.

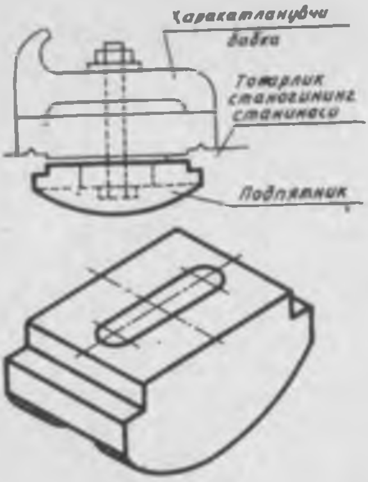
Деталнинг яққол тасвирига қараб ҳам эскиз чизиш мумкин. Эскизи чизиладиган деталнинг номи таянч деб аталиб, у ишлов бериладиган деталнинг сурилиб кетишига тўсқинлик қилади.

1. Деталь унча мураккаб бўлмагани учун уни иккита кўринишда тасвирлаш мумкин. Ҳар бир кўриниш ўрни ингичка чизиқларда тўғри тўртбурчак шаклида чизиб чиқилади (229- расм, *а*). Цилиндрик тешик учун марказ ва ўқ чизиқлари чизиб олинади. Кейинчалик чизиш пайтида деталь кўринишлари белгилаб олинган тўғри тўртбурчаклардан четга чиқиб кетмаслик зарур.

2. Деталь элементларининг ташқи қиёфалари чизиб чиқилади. Бош кўринишда деталнинг пастки томонида чиқиб турган қисми ажратиб олинади ҳамда юқори қисмидаги қия кесилган жой белгилаб чиқилади (229- расм, *б*).

3. Деталдаги цилиндрик тешик устдан кўринишидан бошлаб чизилади (229- расм, *в*).

4. Деталь цилиндр ўқига нисбатан симметрик бўлмагани учун оддий қирқим тўла бажарилади ва қирқим юзаси штрихланади (229- расм, *г*).



230- расм.

5. Улчам чизиқлари қўйиб чиқилади ва деталдан ўлчаб, ўлчам қийматлари қўйиб чиқилади (229- расм, *д*).

6. Эскиз тахт қилинади (229- расм, *е*).

Мисол. 230- расмда берилган деталнинг тасвирига қараб унинг эскизи чизилсин.

Бу деталь токарлик станоги бабкасининг қўзғалмас вазиятини эгаллашга ёрдам беради. Унинг номи «Подпятник» (230- расм).

Деталь ҳар томонлама таҳлил қилинганда учта кўринишда тасвирланиши зарур. Чунки унинг остидаги ариқчанинг шакли фақат ён кўринишда аниқ кўринади.

1. Керакли чизма форматини танлаб олиб, унинг рамка чизиғи ва асосий ёзув учун жой ажратилади. Кўринишлар ўринлари тўғри тўртбурчакларда белгилаб чиқилади. Симметрик ўқлар ўтказиб олинади. Тешиклар ўрни, марказ ва ўқ чизиқларн чизилади (231- расм, *а*).

2. Бош кўринишда деталнинг икки ён қисмидаги қирқиб олинган бурчаклари ва айлана ёйи чегараси белгилаб чиқилади. Шу қисмлар устдан ва ёндан кўринишларда белгиланади (231- расм, *б*).

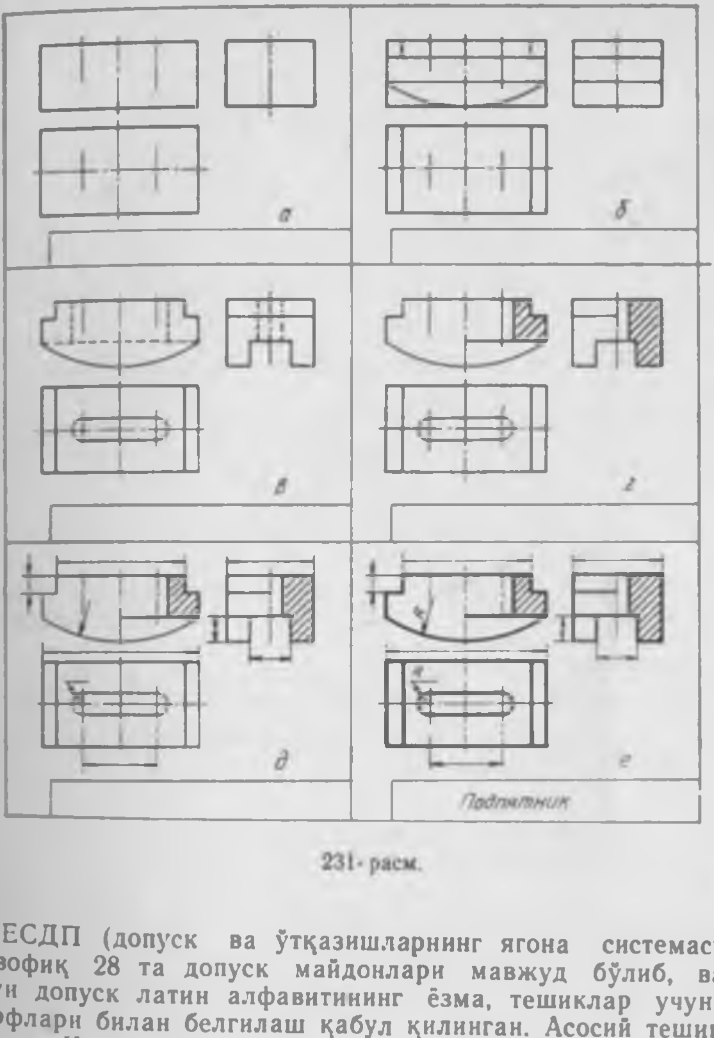
3. Деталдаги тешик устдан кўринишда чизилади ва бошқа кўринишларга олиб ўтилади. Деталь остидаги ариқча ён кўринишдан бошлаб чизилади (231- шакл, *в*).

4. Деталь симметрия ўқига эга бўлгани учун қирқим ва кўринишнинг ярми қўлланиши мумкин. Қирқимдаги юзалар штрихланади (231- расм, *г*).

5. Чизмага ўлчамлар қўйилади ва эскиз тахт қилинади. Бу ерда бевосита деталнинг ўзида ўлчамлар берилмаганлиги сабабли, чизмада ўлчам чизиқларини қўйиш билан чегараландик (231- расм, *д*).

6. Эскиз тахт қилинади (231- расм, *е*).

Деталнинг эскизлари асосида унинг иш чизмалари чизилади. Иш чизмаларида деталларга қўйиладиган барча ўлчамларда чекли четга чиқиш кўрсатилади. Чекли четга чиқиш ўлчамлари номинал ўлчамлардан кейин кўрсатилади. Чизмаларда кўп марта такрорланадиган нисбатан паст аниқликдаги чекли четга чиқиш ўлчамлари тасвирларда қўйилмай техник талабларда кўрсатилиши мумкин. Чизиқли ўлчамлардаги чекли четга чиқишлар чизмаларда шартли белгиларда кўрсатилади. Бундай тасвирлаш *допуск* деб ҳам аталади.



231- расм.

ЕСДП (допуск ва ўтқазишларнинг ягона системаси) га мувофиқ 28 та допуск майдонлари мавжуд бўлиб, валлар учун допуск латин алфавитининг ёзма, тешиклар учун бош ҳарфлари билан белгилаш қабул қилинган. Асосий тешик учун допуск *H*, вал учун *h* билан белгилаш қабул қилинган. Асосий тешик *H* га *a* дан *h* гача белгиланган валлар ўтқазилганда зазор ҳосил бўлади. Допуск *j* дан *n* гача олинса, зазорсиз эркин ўтқазиш ҳосил бўлади. *p* дан *z* гача олинса, таранг ўтқазиш келиб чиқади. Бу ерда *H* тешикка *h* вал ўрнатилса, зазор йўқолиб сирпанишли ўтқазиш ҳосил бўлади.

Чизмаларга қўйилган аниқ ўлчамларда допуск нечанчи квалитетга тўғри келиши ҳам кўрсатилади. Чизмадаги $\varnothing 36H7$ ўлчам қуйидагича ўқилади: $\varnothing 36$— тешикнинг диаметр ўлчами, *H* — тешик белгиси, 7 — квалитет, яъни еттинчи квалитетдаги *H* майдон учун допуск ўлчами 36 мм.

Бир-бирига туташадиган (киргизиладиган) деталь ўлчам-

лари учун 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 та квалитет, нисбатан паст аниқликдаги ўлчамлар учун 13, 14, 15, 16, 17 та квалитет мавжуд бўлиб, унинг ҳар бири тегишли аниқлик класслари асосий тешик ва валлар учун махсус жадвалдан олинади.

Тешик допуски чизмада $\varnothing 36H7$ ёки $\varnothing 36^{+0,015}$ ёки $\varnothing 36H7^{+0.015}$ кўринишида тасвирланиши мумкин. Вал допуски эса $\varnothing\ 40h\ 6$ ёки $\varnothing 40^{+0,025}$ ёки $\varnothing\ 40\ h\ 6^{(+0,025)}$ тарзида кўрсатилиши мумкин. Бу ерда вал ёки тешик кўрсатилган чекли четга чиқишда тайёрланиши мумкин. Агар ўтқазишларда допуск майдонлари симметрик жойлашган бўлса, $\varnothing\ 36^{+0,015}$ кўринишида, ҳар хил бўлса, $\varnothing\ 36^{+0,005}_{-0.015}$ кўринишида ёзилади.

Деталлар чизмаларида юзаларининг ғадир-будурлиги ГОСТ 2.789-73 га биноан қуйидаги параметрларда қуйилади:

R_a — ўрта арифметик четга чиқиш,
R_z — ғадир-будурлик баландлиги,
R_{max} — нотекисликнинг энг юқори қисми,
S — нотекисликнинг ўрта қадами,
S_m — ўрта чизиқ бўйича нотекисликнинг ўрта қадами,
t_p — профилнинг нисбий таянч узунлиги.

R_a, R_z, R_{max} лар орқали нотекисликларнинг баландлик ўлчамлари параметрлари аниқланади. S, S_m, t_p лар орқали нотекисликларнинг қадам ўлчамлари параметрлари аниқланади.

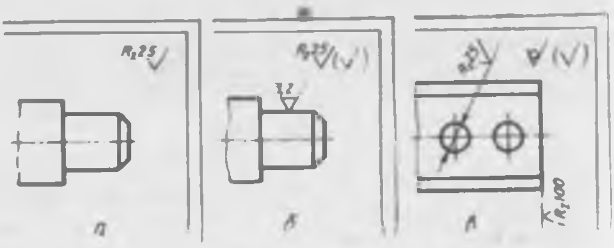
Юзаларнинг ғадир-будурликларини шартли белгилаш учун ГОСТ 2.209-73 томонидан уч хил кўриниш тасдиқланган:

— металлга ҳар хил ишлов бериш йўли билан ҳосил бўлган ғадир-будурлик белгиси;

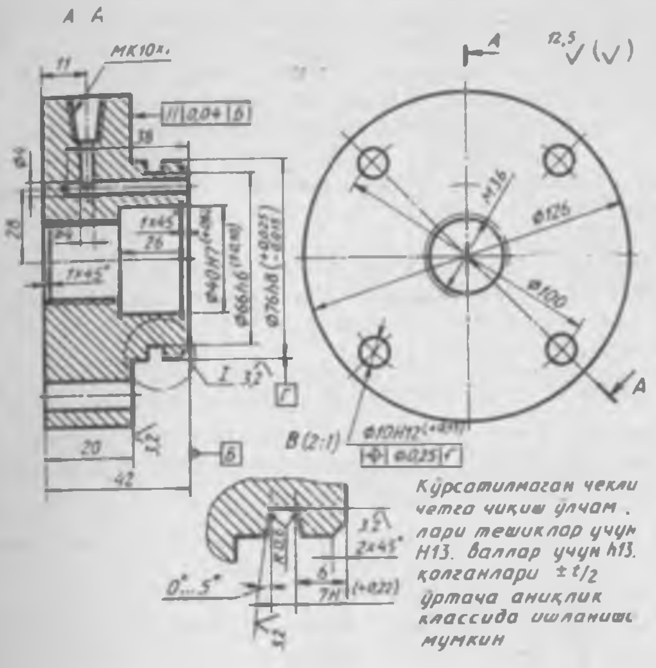
— қуйма,, болгаланиш йўли билан ҳосил бўладиган ғадир-будурлик белгиси;

— металл қатламини йўниш, аниқ қуйма (пресслаш) ёки механик ишлов берилмай ҳосил бўладиган ғадир-будурлик белгиси.

Деталнинг барча юзалари учун ғадир-будурлик бир хил белгиланган бўлса, у ҳолда унинг белгиси чизманинг юқориги



232- расм.



233- расм.

ўнг бурчагига қўйилади (232- расм, *а*). Деталда ғадир-будурлиги бир хил юзалар кўп бўлса, унда ўша юзалар учун чизманинг юқори ўнг бурчагига, бошқа ғадир-будурлар учун белгилар чизманинг ўзига қўйилади (232- расм, *б*). Юзаларнинг ғадир-будурлигини кўрсатувчи белги қавс ичига олинган бўлса, деталнинг айрим юзалари шу қавс ичидаги белгига мувофиқ ишлов берилиши ёки берилмаслигини тушуниш керак (232- расм, *в*).

Деталнинг аниқ ўлчамлари, ғадир-будурликлар билан бир қаторда чизмаларда берилган допускларни тўғри ўқишни ҳам билиш керак.

Сиртларнинг шакли ва жойлашишига қараб берилган допускларнинг белгиси чизмаларда бир неча бўлакларга бўлинган бурчакли тўртбурчак кўринишида жойлаштирилади (233- расм). Биринчи бўлакда допускнинг белгиси, иккинчисида допуск рақамларининг мм даги белгиси, учинчисида допуск базасининг ҳарфли белгиси кўрсатилади.

233- расмда втулка типидаги қопқоқнинг чизмаси тасвирланган бўлиб, унда аниқ ўлчамлар тўлиқ берилган. Ташқи айлана диаметрлари $\varnothing\ 76\ h\ 8^{(+0,025)}$ ва $\varnothing\ 66\ h\ 8^{(+0.025}$ бир хил чекли четга чиқишга, ички $\varnothing\ 40\ H7^{(+0.062)}$ ва $\varnothing\ 6H13$ тешиклар эса ҳар хил четга чиқишга эга. Чиқариб тасвирланган *В* элементда уйиқча катталаш-

тириб тасвирланган. Ўйиқчанинг қиялик томонлари 5° гача бўлиши мумкин, чекли четга чиқиш 13 квалитет бўйича тайёрланганлиги кўрсатилган. Қолган ўлчамлар учун чекли четга чиқишлар кўрсатилмаган. Лекин кўрсатилмаган чекли четга чиқишлар учун ўлчамлар эслатмада ёзилган. Бу ерда ўлчамлар *H*13 бўйича ⌀6, *M*36, *MK*10 валлар учун аниқлик *h* 13, ⌀ 126, деталь баландлиги 42, фланец қисмининг қалинлиги 22, бўртиқ қалинлиги 6, қолган ўлчамлар учун ички тешик чуқурлиги 26, 38 мм, юмалоқлаш радиуси *R*0,06 ҳамда фаскалар 1Х45°, 2Х45°.

Юзаларнинг ғадир-будурликлари асосан *R* бўйича 3,2 ва 1,6 га тенг. Чизманинг юқориги ўнг бурчаги ишлов бериш белгиси чизмада кўрсатилмаган ишловлар учун дагаллик 12,5 мкм дан ошмаслигини кўрсатади.

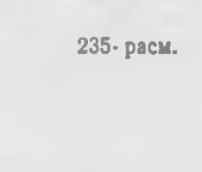
| // | 0,04 | Б | белгидан маълумки, фланецнинг ички торец сирти текислиги ташқи *Б* база текислигига нисбатан параллелликнинг чекли четга чиқиши 0,04 дан ошмаслиги керак, яъни ўзаро параллелликнинг допуски 0,04 мкм. | ⌀ | ⊕0,25 | Г | белги орқали диаметри ⌀ 10 тешиклардаги чекли четга чиқиш номинал диаметрга нисбатан 0,25 мкм га тенглиги аниқланади ва *Г* орқали ⌀ 76 ўлчамдаги диаметр шу тешиклар учун база эканлиги ўқилади.

А—А қирқимдаги конус резьбали тешик ўлчами МК10×1 орқали диаметри 10, қадами 1 мм ли конус метрик резьба эканлиги маълум.

Саволлар

1. Эскиз деганда қандай тасвир тушунилади?
2. Эскизлар қандай тартибда чизилади?
3. Эскизларга қандай талаблар қўйилади?

234- расм.

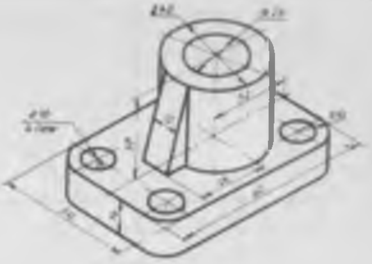


235- расм.

236- расм.

Машқ. 1. Деталларнинг берилган тасвирларига қараб уларнинг эскизлари чизилсин (234, 235, 236, 237- расмлар).

2. Деталларнинг аслига қараб уларнинг эскизлари чизилсин.



237- расм.

III боб. ЙИҒИШ ЧИЗМАЛАРИНИ ТУЗИШ ВА УҚИШ

18- §. Буюмнинг йиғиш чизмалари тўғрисида умумий тушунчалар

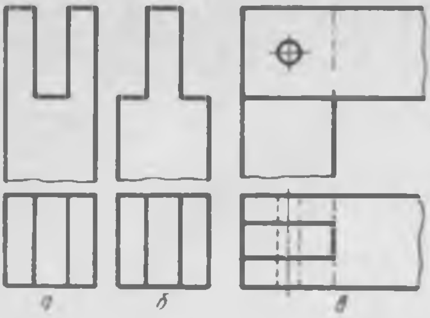
Чизмачиликда икки ва ундан ортиқ деталларни биргаликда тасвирлаш муҳим аҳамиятга эга. Чунки оддий нарсаларнинг алоҳида ўзидан камдан-кам ҳолларда фойдаланилади. Масалан, уй-рўзғор буюмларидан пичоқни олсак, унда энг камида иккита деталь тиғ ва соп мавжуд. Чой қутида қутининг ўзи, қопқоқ ва қопқоқни очиб-ёпиш учун ошиқ-мошиқ бор. Техникада иккита, учта деталь бир-бири билан болт, гайка, винт, парчин мих ва бошқалар ёрдамида бириктирилади.

Демак, иккита ва ундан ортиқ деталлар чизмада биргаликда тасвирланса, бундай чизмалар *йиғиш чизмалари* деб аталади.

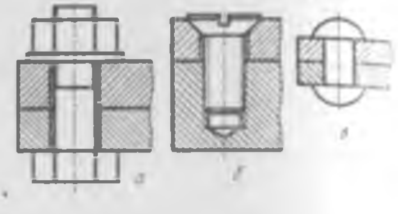
Ҳар қандай машина ва механизм жуда куп хилма-хил деталлардан йиғилган булади. Деталларнинг ҳар бири ўз ўрнига қўйилсагина машина ишлайди. Ҳар бир детални ўз ўрнига қўйиш учун барча деталларнинг йиғилган ҳолдаги чизмаси бўлиши керак. Ҳар қандай машина йиғиш чизмалари ёрдамида йиғиб тайёрланади.

Йиғиш чизмаларини туза биладиган ва уларни ўқий оладиган талабалар йиғиш чизмалари ёрдамида машина деталларининг ҳаракатини улар бир-бири билан ўзаро қандай ишлашини кузата оладилар. Йиғиш чизмаларидан фақат машиналарни йиғишда эмас, балки улардан жорий ва капитал ремонт қилишда, бузилганда уларни тузатишда ва янги ихтиролар қилинганда фойдаланилади.

Эшик, дераза ромларининг бурчаклари мустаҳкам бўлиши учун бирида ўйиқ, иккинчисида турум ясалади (238- расм, *а,б*). Сўнгра улар бир-бирига киритилгандан кейин янада мустаҳкам бўлиши учун елимлаб ёпиштиришдан ташқари кичкина цилиндрик тешик очиб мих чўп қоқиб қўйилади (238- расм, *в*). Шунда йиғиш чизмаси ҳосил бўлади. Оддий йиғиш чизмала-



238- расм.

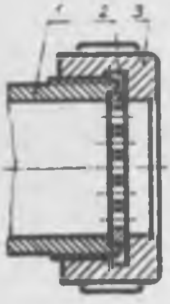


239- расм.

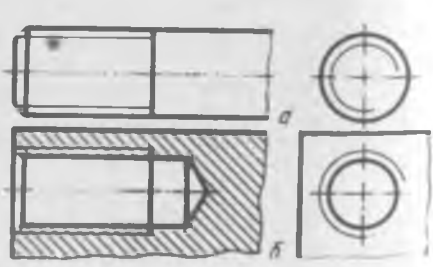
рида болтли бирикма (239- расм, *а*), винтли бирикма (239- расм, *б*), парчин михли бирикма (239- расм, *в*) лар тасвирланган бўлиб, ёнма-ён жойлашган деталлар қирқимда икки томонлама, яъни рўпара штрихларга тескари штрихланади Йиғиш чизмаларида учта ва ундан ортиқ деталь қирқимда ёнма-ён тўғри келиб қолса, тескари штрихлаш билан бирга оралиқлардаги масофа ҳар хил қилиб олинади, яъни улардан бири бошқасига қараганда зичроқ штрихланади. 240- расмда гўшт қиймалагичнинг қийма чиқадиган томони тасвирланган бўлиб, стержень ва пичоғи атайлаб тушириб қолдирилган Гўшт қиймалагич танасининг бир қисми (1), қийма ўтказувчи деталь (*2*) ва қопқоқ (*3*) лардаги штрихларга назар ташланса. *1* ва *2* деталлардаги штрих чизиқлар бир томонлама бўлса ҳам улар орасидаги масофалар ҳар хиллиги ойдинлашади.

Техникада деталларни бир-бири билан резьбалар ёки резьбали деталлар ёрдамида маҳкамлаш асосий ўринни эгаллайди Резьбанинг чизмаларда шартли тасвирланиши 241- расм, *а*, *б* да кўрсатилган.

Стерженда очилган ташқи резьба (241- расм, *а*) нинг ички, яъни кичик диаметри ингичка чизиқда, тешик ичида очилган (241- расм, *б*) резьбанинг катта диаметри ингичка чизиқда тас-



240- расм.



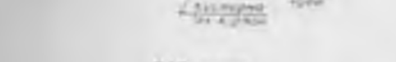
241- расм.

вирланади. Ташқи резьбали деталь, яъни винт ички резьбали тешикка бураб киритилганда йиғиш чизмаси ҳосил бўлади. Бунда катта диаметр доим асосий туташ чизиқда тасвирланади (239- расм, *б* ва 240- расм).

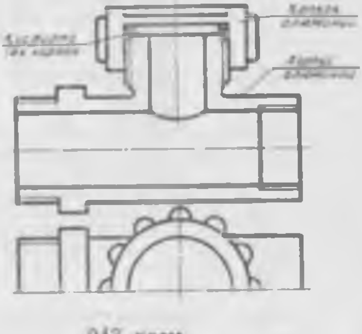
Машина механизмларида деталларни бириктириш учун болт, винт, шпилька, парчин мих, пайвандлаш қўлланилади. Булар ёрдамида бириктирилган деталлар бирикмалар бўлиб, йиғиш чизмаларининг элементларига киради. Йиғиш чизмаларида бу бирикмалар жуда кўп учрайди. Шунга кўра бирикмалар тўғрисида тушунча ҳосил қилиш мақсадида улар билан қисқача танишиб чиқамиз.

Иккита деталь бириктирилгандан сўнг уларни синдирмай ажратиш мумкин бўлса, *ажраладиган бирикмалар* дейилади. Буларга болтли, шпилькали, винтли бирикмалар киради.

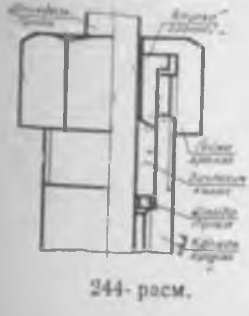
Парчин мих ёки пайвандлаш ёрдамида бириктирилган иккита ва ундан ортиқ деталлар ажралмайдиган бирикмаларни ҳосил қилади. Бу ерда деталларни ажратиш учун парчин мих ёки пайванд чокни синдириш керак бўлади. Ажралмайдиган бирикмаларга яна кавшарлаш ҳам киради. Ажраладиган ва ажралмайдиган бирикмалар деталларидан болт, шпилька, винт, парчин мих кабилар стандарт деталлар ҳисобланиб, улар тўғрисидаги тўлиқ маълумотни чизмачилик справочнигидан олиш мумкин.



242- расм.



243- расм.



244- расм.

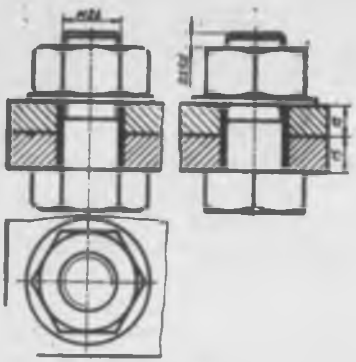
Саволлар

1. Йиғиш чизмалари деганда қандай чизмалар тушунилади?
2. Стержень ва тешик системасидаги резьбалар қандай тасвирланади?

Машқ 1. Буюмларнинг йиғилган чизмалари берилган бўлиб, уларнинг кесим юзалари штрихлансин (242, 243, 244- расм).

19-§. Ажраладиган ва ажралмайдиган бирикмалар

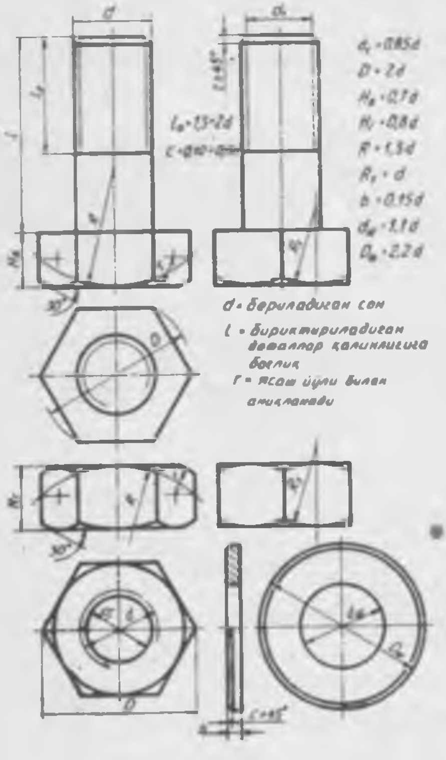
I. Болтли бирикма.



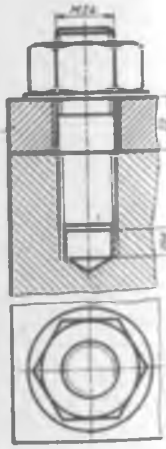
245 расм.

Иккита детални маҳкамлаш учун уларнинг тешигига олдин болт киритилади, кейин болтга шайба кийдирилиб, гайка билан бураб тортиб қўйилади (245- расм).

Болт, гайка ва шайбаларни берилган резьбасининг катта диаметри ўлчамига нисбатан уларни тахминий чизиш мумкин (246- расм). Болтнинг стержени учидаги резьба диаметри маълум бўлса, қолган ўлчамлари шу резьбанинг катта диаметрига нисбатан аниқланади. Барча ясашларни чизманинг ўзига қараб аниқлаш мумкин.

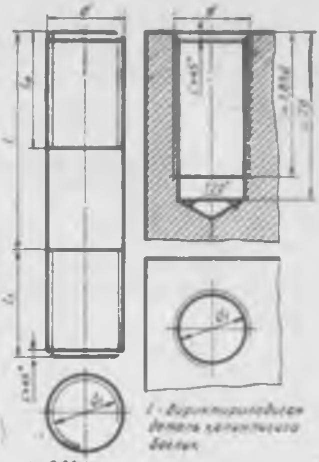


246- расм.



247- расм.

2. **Шпилькали бирикма.** Болт ишлатиб бўлмайдиган жойларда шпилька ишлатилади. Шпилька цилиндрик стержень бўлиб, унинг иккала учига резьба ўйилган бўлади ва унинг бир томони буюм корпусига бураб киритилади. Иккинчи учига гайка буралади. Шпилькага корпусга маҳкамланадиган деталь киргизилади ва унинг устидан шайба туширилиб, гайка билан бураб қотириб қўйилади (247- расм). Шпилька ва унинг уяси берилган резьбанинг катта диаметри ўлчамига нисбатан тахминий чизилиши мумкин (248- расм).



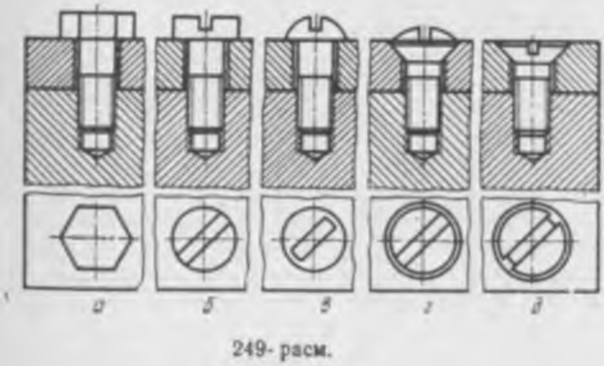
$d_1 = 0{,}85d$

$l_0 = 1{,}5 \div 2d$ $\quad l_1 = 1{,}35d$ $\quad c = 0{,}10 \div 0{,}15d$

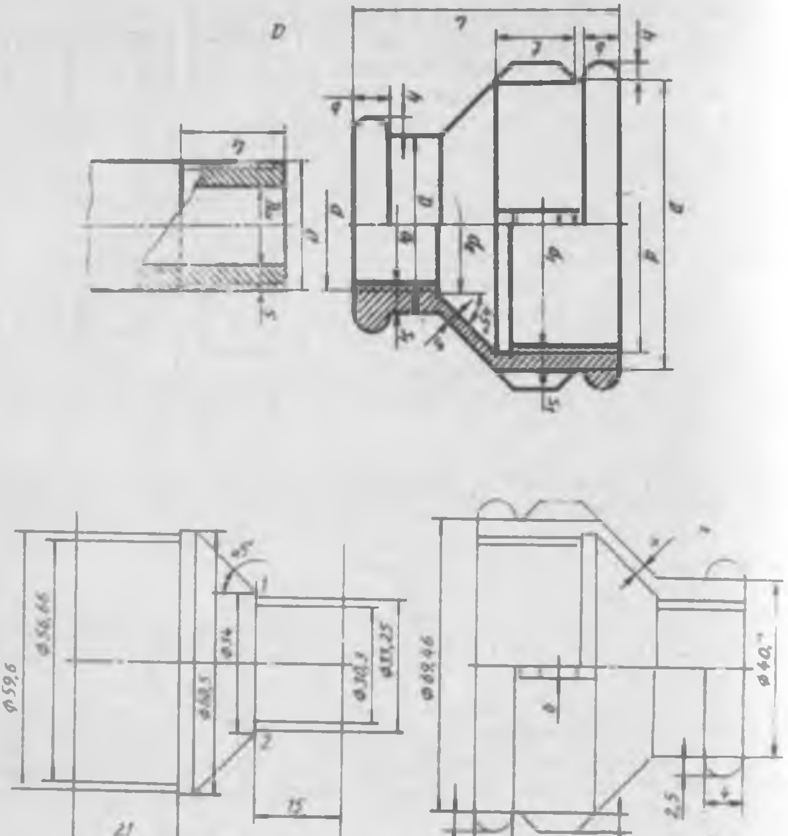
248- расм.

3. **Винтли бирикмалар.** Унча катта бўлмаган деталларни ўзаро бириктириш учун баъзи ҳолларда шпилька ўрнида винтлардан фойдаланилади. Винтлар қўлланишига қараб ҳар хил шаклларда тайёрланади. Каллаги олти қиррали (249- расм, *а*), цилиндрик (249- расм, *б*), сферик (249- расм *в*), ярим яширин каллакли конуссимон (249- расм, *г*), яширин конуссимон (249- расм, *д*) турларда ясалади. Каллакдаги бураш учун мўлжалланган ўйиқлар икки хил: минуссимон ва плюссимон бўлади. Ярим яширин каллакли винтларнинг сферик қисмигина деталь текислигидан чиқиб туради. Яширин каллакли винтлар каллаги деталь текислигидан чиқиб турмайди.

4. **Трубали бирикмалар.** Ҳар хил трубаларнинг резьбали учларини бир-бирига улашда муфталардан фойдаланилади. Трубали резьбалар дюймда белгиланади ва улар профилининг бурчаклари 55° ни ташкил қилади. Труба, муф-



249- расм.



Ø59,6
Ø56,66
Ø40,5
Ø34
Ø30,3
Ø33,25
45°
21
65
15
Ø89,46
Ø40
2,5
3,5
Ø50
Ø25

250- расм.

таларнинг ўлчамлари чизмачилик справочнигидан олинади. 250-расмда трубали бирикма чизмаси кўрсатилган.

Мисол. *G2—A×G1—A* ўлчамли ўтиш муфтасининг чизмаси берилган (250- расм, *a*). Унинг трубали бирикмаси кўчириб чизилсин.

Чизмачилик справочнигидан ўтиш муфтасини чизишга доир ўлчамларини кўчириб оламиз:

Диаметрлари, дюйм	L	d	d_1	l	d_2	S	S_1	$h=h_1$	b	t	t_1	l_1	S_2
1	65	33,25	30,3	15	34	4	5,2	2,5	4	26	6	18	5,2
2		59,6	56,7	21	60		6,4	3,5				24	6,4

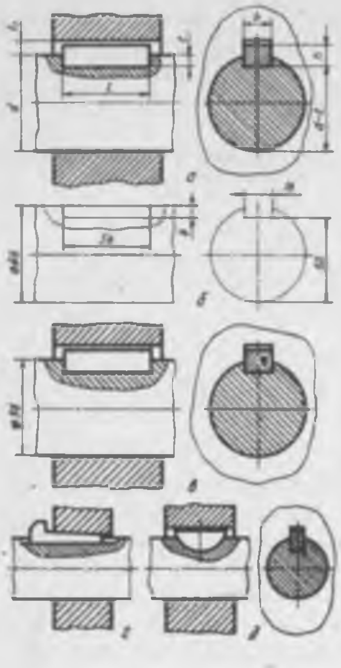
Бирикмани чизиш тартиби:

1. Симметрик ўқ чизиб, унга муфта узунлиги $L=65$ мм ўлчаб қўйилади ва иккала томонидан ичкарига қараб $l=15$ ва 21 мм ли масофалар белгиланади. Кейин d, d_1 диаметрлар керакли ўлчамларда ингичка қилиб чизилади, сўнгра d_2 (⌀34 ва ⌀60) лар ўрни аниқланади. Муфтанинг кичик томонидан ўлчаб қўйилган 15 мм ли чизиқда ⌀ 34 мм аниқлангандан кейин ҳосил бўлган *1* ва *2* нуқталардан 45° бурчакли чизиқлар ўтказилади (250- расм, *б*).

2. Муфтанинг ташқи диаметрларини аниқлаш учун унинг қалинлиги s_1 икки марта ички диаметр d га қўшилади. Шунда кичик томон ташқи диаметри ⌀40,7 мм, катта томон ташқи диаметри ⌀69,46 мм ҳосил бўлади. Шу аниқланган ўлчамларда муфтанинг ташқи диаметрлари чизилгандан кейин $s=4$ мм да 45° бурчакли чизиққа параллел чизиқ ўтказилади, шунда бу чизиқлар ташқи диаметрлар чизиқларини кесиб ўтади. Шунда муфтанинг кичик ва катта томонлари диаметрларининг чегаралари аниқланади, яъни катта ва кичик цилиндрларни бирлаштирадиган оралиқ сирт конус ҳосил бўлади. Энди муфта торецларини маҳкамлайдиган ярим айланали (торларни) элементларнинг ўрни 4 ва 5 мм, баландликлари 2,5 ва 3,5 мм қилиб белгиланади. Сўнгра қовурғалари керакли ўлчамларда чизилади (250- расм, *в*).

3. Муфтанинг иккала резьбали томонига мос келадиган трубалар бураб киритилади ва чизма тахт қилинади (250- расм, *г*).

ГОСТ 8.957-75 га мувофиқ чизмаларда трубаларни муфтага 1 . . . 2 ўрам, яъни 2. . . 4 мм кам киритиб тасвирлаш тавсия этилади. Шунга кўра трубанинг резьбали қисми тахминан 9 мм гача бураб киритилмаган. Резьбаси узун калта трубалар *сгон* дейилиб, унга контргайка бураб киргизилади. Резьбасининг узунлиги ўрнатиш ва тузатиш ишларида қулай бўлишини таъминлайдиган даражада тайёрланади.



251- расм.

5. Ш п о н к а л и   б и р и к м а л а р. Тишли ғилдиракларнинг вал билан бирга айланишини таъминлаш учун шпонкалар қўлланилади. Шпонка тишли ғилдирак гупчагидаги пазга ва вал танасига қўйилади. Шпонканинг призматик, понасимон, сегмент хиллари мавжуд. Призматик шпонкалар ГОСТ 2.336-78, понасимон шпонкалар ГОСТ 24,069-89, сегмент шпонкалар ГОСТ 24.071-80 бўйича ясалади.

Мисол. Вал диаметри $d=$ $=56$ мм га тенг. Призматик шпонкали бирикма чизилсин (251- расм, *а*).

Чизмачилик справочнигидан призматик шпонкали бирикмага тегишли барча параметрларни кўчириб оламиз.

Вал диаметри $d=56$, шпонка эни $b=16$, баландлиги $h=10$, валдаги паз чуқурлиги $t=4{,}3$, тишли ғилдиракдаги пазнинг баландлиги $t_1=4{,}3$, шпонканинг узунлиги $l=56$ га тенг.

Бирикмани чизиш тартиби:

1. Валнинг симметрик ўқи чизилиб, вал қисми иккита кўринишда тасвирланади ва паз чуқурлиги кўрсатилади (251-расм, *б*).

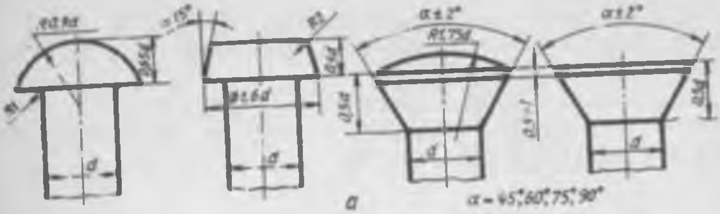
2. Вал пазига шпонка ўрнатилади ҳамда тишли ғилдирак гупчагининг бўлаги чизиб қўйилади ва чизма тахт қилинади (251- расм, *в*).

Понасимон ва сегмент шпонкали бирикмалар ҳам призматик шпонкали бирикма каби чизилади (251- расм, *г, д*).

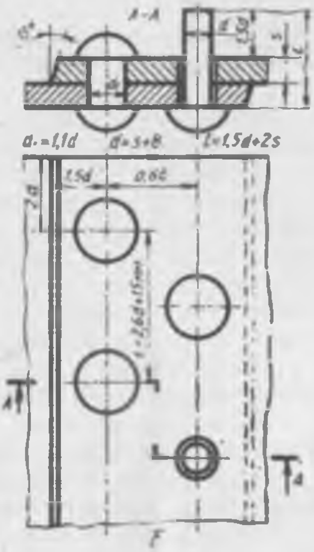
6. П а р ч и н   ч о к л а р. Кўприк қуришда самолёт ва бошқаларни тайёрлашда, юпқа материалдан ясалган деталларни бир-бирига маҳкамлашда парчин михлардан фойдаланилади. Ишлатилиш жойига қараб чоклар бир қаторли, кўп қаторли, шахмат тартибида бўлади. 252- расм, *а* да ҳар хил каллакли парчин михлар кўрсатилган. Чокланадиган листга қараб парчин мих стерженининг узун-қисқалиги ва бошқа ўлчамларни аниқлаш мумкин.

Парчин михлар қалпоғи унинг стерженининг диаметрига нисбатан олинган тахминий ўлчамлар бўйича чизилиши мумкин. 252- расм, *б* да икки қаторли, шахмат тартибидаги парчин чоклар кўрсатилган.

7. П а й в а н д   ч о к л а р. Қурилишларда, трубаларни бир-



бирига улашда, ҳар хил редуктор ва шкивларни ясашда ҳамда бошқа ишларни бажаришда пайвандлаш кенг қўлланилади. Пайванд чоклар тўғрисидаги тўлиқ маълумот чизмачилик справочнигида берилган бўлиб, бу ерда асосан, уларнинг тўрт хили билан қисқача танишиб чиқамиз. Ёнма-ён бирикма (253- расм, *а*), устма-уст бирикма (253- расм, *б*), таврсимон бирикма (253- расм, *в*) ва бурчакли бирикма (253- расм, *г*).

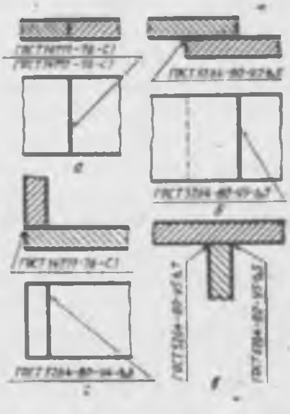


252- расм.

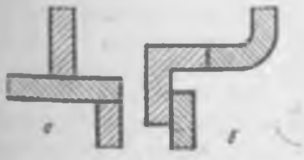
Саволлар

1. Ажраладиган ва ажралмайдиган бирикмалар деганда қандай бирикмалар тушунилади? Ажраладиган бирикмаларга нималар киради? Ажралмайдиган бирикмаларгачи?
2. Болт, гайка, шпилькалар қандай деталларга киради?
3. Болтли ёки шпилькали бирикмаларда шайбанинг аҳамияти борми?
4. Резьбаларда фаскалар нима учун керак?
5. Пайванд ва парчин чоклар қандай бирикмаларга киради?

Машқ. 1. Диаметри $d=24$ мм ли болт, гайка ва шпилька чизмалари чизилсин. Болт ва шпилька узунлиги бир хил $L=60$ мм.



253- расм.



254- расм.

2. Чокланадиган листлар қалинлиги бир хил бўлиб, $s=6$ мм га тенг. Икки қаторли, шахмат тартибидаги парчин чок чизилсин.

3. 254- расм, *а, б* да пайвандланадиган листлар чизмаси берилган бўлиб, пайвандлаш белгилари қўйилсин (ГОСТ 14.806-80-Т5-6, ГОСТ 5.264-80-С9).

20- §. Тишли узатмалар ва пружиналар

Ҳаракатларни узатишда ҳар хил цилиндрик, конуссимон, червякли, рейкали ва бошқа тишли узатмалардан фойдаланилади.

Тишли узатмалар бир жуфт тишли ғилдираклардан ташкил топган бўлиб, бири етакчи, иккинчиси етакланувчидир. Иккаласининг тишлари бир-бирига мос келиши шарт.

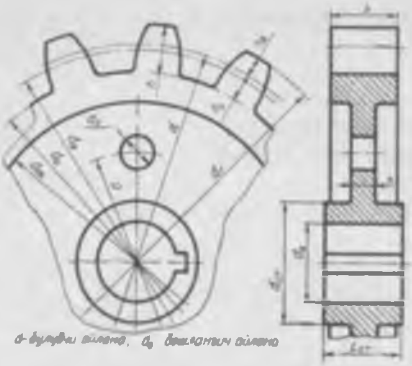
Етакчи ва етакланувчи валлар бир хил айланиш сони билан айланма ҳаракатланса, у ҳолда бу валларга тишларининг сони тенг бўлган тишли гилдираклар ўрнатилади. Агар етакланувчи вал етакчи валга нисбатан секинроқ айланиши керак бўлса, у вақтда етакланувчи валга тишларининг сони кўпроқ бўлган тишли гилдирак ўрнатилади ва, аксинча. Бу ерда тишларининг сони кам бўлган тишли ғилдирак *шестерня*, тишларининг сони кўп бўлгани *тишли ғилдирак* дейилади.

Тишли ғилдирак ва шестернялар тишларининг сони ҳар хил бўлишига қарамай, уларнинг модуллари бир хил бўлади. Модуль — тишли ғилдиракнинг битта тишига бошланғич айлананинг қанча қиймати тўғри келишини ифодаловчи сон. Модуль m, тишлар сони z тишли илашмаларни аниқловчи асосий қийматлар ҳисобланади. Модуль ГОСТ 9.563-60 га биноан танланади.

.Етакчи ва етакланувчи валлар ўзаро параллел жойлашган бўлса, у вақтда айланма ҳаракат цилиндрик тишли ғилдираклар ёрдамида узатилади. Агар етакчи ва етакланувчи валларнинг геометрик ўқлари ўзаро кесишса (тўғри ёки ўтмас бурчак остида), у ҳолда ҳаракат конуссимон тишли ғилдираклар орқали узатилади. Мабодо валларнинг геометрик ўқлари ўзаро айқаш бўлса, айланма ҳаракат винт (червяк) ва червяк гилдираги ёрдамида узатилади. Борди-ю шестернянинг айланма ҳаракатини илгарилама ҳаракатга ўзгартириш лозим бўлса, у вақтда механизмга рейка ўрнатилади.

Тишли гилдиракларнинг чизмасини чизиш учун дастлаб уларнинг модуллари ва тишларининг сони маълум бўлиши керак. Улар қолган ўлчамлари модули ва тишлар сони ёрдамида тахминий чизилади.

Ишлаётганда бир жуфт тишли ғилдирак уриниб ҳаракат қилади. Шу ҳаракат даврида иккита ўзаро уринадиган айлана ҳосил бўлади. Бу айланалар тишли ғилдиракларнинг *бошланғич диаметрлари* дейилади. Тишли гилдиракларнинг бири тиш-



255- расм.

ли рейка билан алмаштирилса, унда битта тишли ғилдирак тўғри чизиқ бўйича айланма ҳаракатланади. Натижада ҳосил бўлган айлана *бўлувчи айлана* дейилади.

Ишлаб чиқаришда тишли ғилдиракларни тайёрлашда бошланғич ва бўлувчи айланалар бирлаштириб юборилади. Бошланғич ва бўлувчи айланалар ўртасидаги фарқ жуда кам бўлса ҳам тишли ғилдиракларни чизишда бўлувчи, тишли узатмаларни чизишда бошланғич айланалардан фойдаланилади. Тишли ғилдиракнинг эскизини чизиш унинг модулини аниқлашдан бошланади. Чунки ҳар қандай тишли ғилдираклар модуллар ёрдамида чизилади. Модулни аниқлаш учун ғилдиракнинг ташқи диаметри ўлчаб олинади ва тишларининг сони ҳисоблаб чиқилади. Кейин тишларидан бирининг баландлиги ўлчанади. Модуль $m = \frac{d_т}{Z+2}$ тенглама ёрдамида аниқланади. Бу ерда $d_т$ — ғилдиракнинг ташқи диаметри, z — тишлар сони.

255-расмдан кўриниб турибдики, бўлувчи диаметр (d) га тиш каллаги инг баландлиги $2h_a$ қўшилса, ташқи диаметр $d_т$ келиб чиқади. $h_a = m$ бўлгани учун $d_т = d + 2m$ бўлади. Бўлувчи айланани аниқлаш учун тишлар сони z модулга (m) кўпайтирилади, яъни $d = m \cdot z$. Шунда $d_т = m \cdot z + 2m$ ёки $d_т = m(z+2)$ келиб чиқади, шундан $m = \frac{d}{z+2}$ ҳосил бўлади.

Ҳар қандай тишли ғилдиракнинг чизмасини чиза бошлашдан олдин унинг геометрик параметрлари қуйидаги тенгламалар ёрдамида аниқланади:

бўлувчи айлана диаметри	— $d = m \cdot z$
тиш каллагининг баландлиги	— $h_a = m$
тиш оёғининг баландлиги	— $h_f = 1,25\ m$
тиш баландлиги	— $h = 2,25\ m$
ташқи айлана диаметри	— $d_m = m(z+2)$
ички айлана (тиш оёғи айланаси) диаметри	— $d_n = d - 2,5\ m$

вал учун айлана диаметри (тахминан) — $d_B = 0{,}2\ d_г$

гупчак диаметри — $d_{ст} = (16 \div 2)\, d_B$

гардиш диаметри — $d_г\ = d_т - 8{,}5\ m.$

диск (маҳкамлаш девори) қалинлиги — $k = 0{,}3\ b$

тиш қалинлиги (кенглиги ёки узунлиги) — $b = (6 \div 8)\ m$

дискдаги енгиллаштириш учун ўйилган тешиклар марказининг диаметри — $D = 0{,}5\ (d_{ОБ} + d_{ст})$

дискдаги енгиллаштириш учун ўйилган тешиклар диаметри — $d_E = 0{,}25\ (d_{ОБ} - d_{ст})$

гупчакнинг узунлиги — $L_{ст} = 1{,}1\ b$

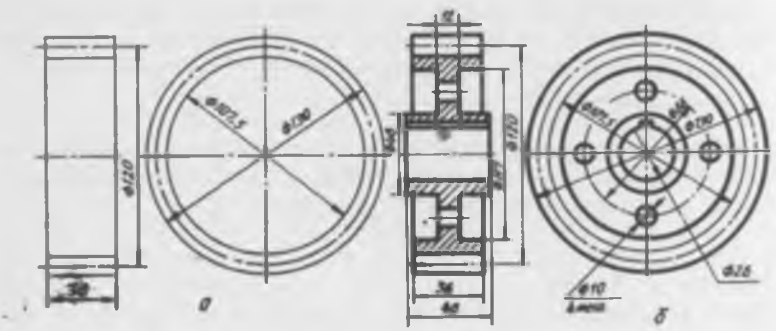
шпонка учун паз ўлчамлари ГОСТ 23.360-80 бўйича олинади.

Мисол. Цилиндрик ғилдиракнинг модули $m = 5$, тишлар сони $z = 24$ берилган бўлиб, унинг чизмаси чизилсин.

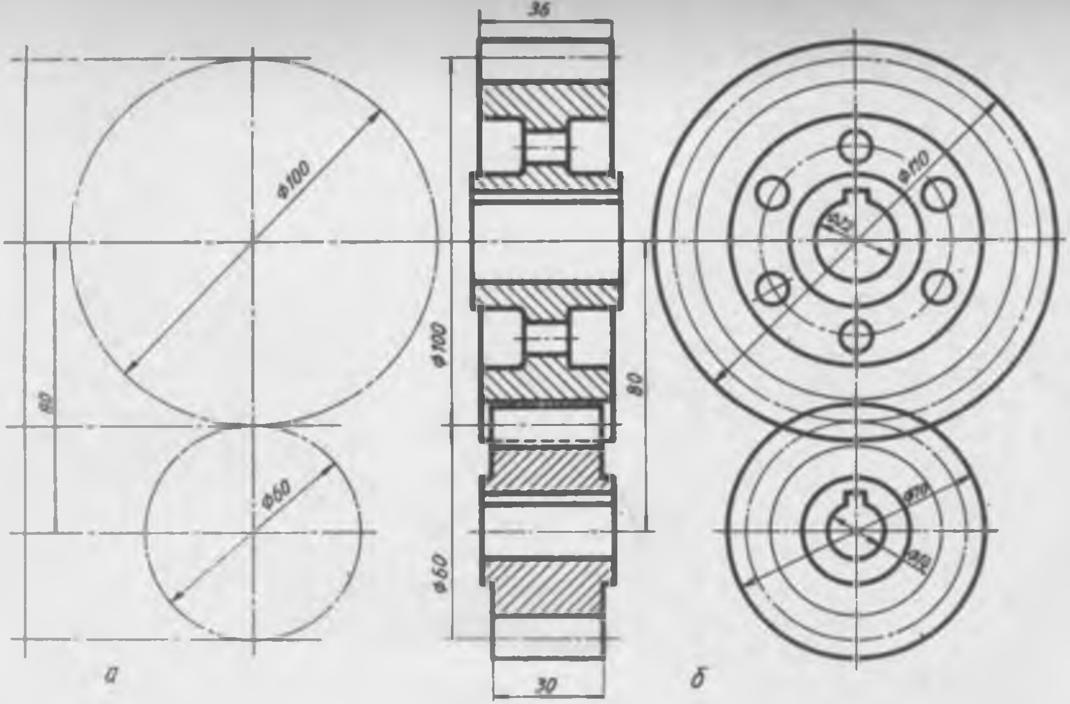
Олдин тишли ғилдиракнинг бўлувчи диаметри аниқланади. $d = m \cdot z = 5 \cdot 24 = 120$ мм. Ён кўринишда диаметри 120 мм ли айлана чизилади. Шу айланага 2 та тиш каллаги баландлиги қўшилиб, яъни диаметри $d_т = 120 + 10 = 130$ мм ли айлана чизилса, тишли ғилдиракнинг ташқи айланаси ҳосил бўлади. Ички айлана $d - 2{,}5m$ га тенг бўлгани учун диаметри $120 - 12{,}5 = 107{,}5$ мм ли айлана чизилади (256- расм, *а*). Қолган конструктив ясашлар керакли ўлчамлари дастлаб келтирилган тенгламалар ёрдамида аниқлаб олинади. Барча чизиш параметрлари аниқлангандан кейин чизмани ўзига қараб чизиш унча қийинчилик туғдирмайди (256- расм, *б*).

Мисол. Цилиндрик тишли узатманинг модули $m = 5$, кичикроқ ғилдирак тишларининг сони $z_1 = 12$, каттароғи $z_2 = 20$ берилган. Цилиндрик тишли узатма чизмаси чизилсин.

Биринчи бўлиб иккала ғилдирак орасидаги ўқлар оралиғи аниқлаб олинади, яъни $a = 0{,}5\ (d_{01} + d_{02}) = (60 + 100) : 2 = 80$ мм да ўзаро параллел горизонтал ўқлар бош кўринишда, иккала ғилдиракнинг марказ чизиқлари ён кўринишда чизиб олинади. Кейин бош-



256- расм.



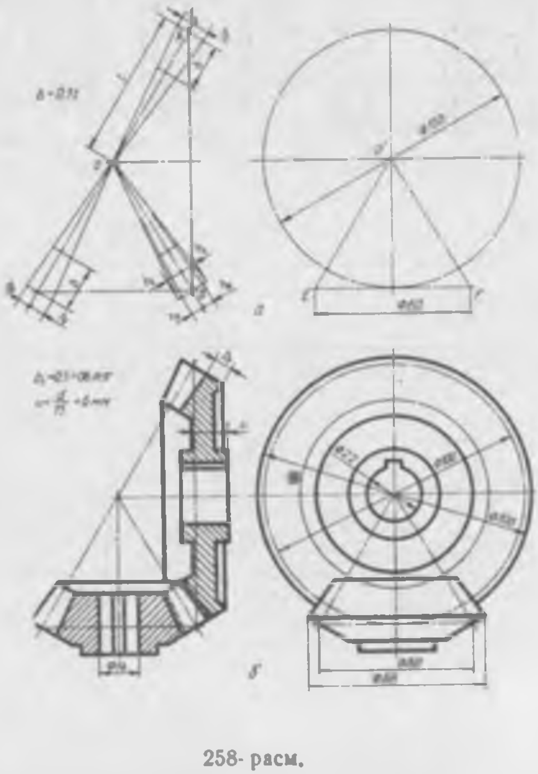
257- расм.

ланғич айланалар бир-бирига уринтириб чизилади (257- расм, *а*). Қолган конструктив ясашларни параметрларини аниқлаб чизмага қараб келтирилган тенгламалар орқали бажариш мумкин (257- расм, *б*).

Мисол. Конуссимон тишли узатмаларнинг модули $m=5$, тишлар сони $z_1=12$, $z_2=20$ берилган. Конуссимон тишли узатма чизмаси чизилсин.

Тўғри бурчак олдин бош кўринишда иккала ғилдирак бошланғич айланалари ёрдамида ясалади. Тўғри бурчак томонларининг ўрталаридан ўтган ўқ чизиқларнинг кесишган нуқтаси *O* ёрдамчи конуслар учи ҳисобланиб, у билан бошланғич айлана чегара нуқталари *A*, *B*, *C* туташтирилади. Шунда бошланғич конуслар ясалган бўлади. Ғилдирак бошланғич айланасининг диаметри 100 мм да ён кўринишда чизилади ва унга уринма қилиб кичик ғилдиракнинг бошланғич айланаси 60 мм узунликда горизонтал ўқ чизиқ кўринишида чизилади. Кичик ғилдирак бошланғич айланасининг чегара нуқталари *E*, *F* катта ғилдиракнинг бошланғич айланаси маркази *O′* билан туташтирилса, кичик ғилдирак бошланғич конуси ясалади.

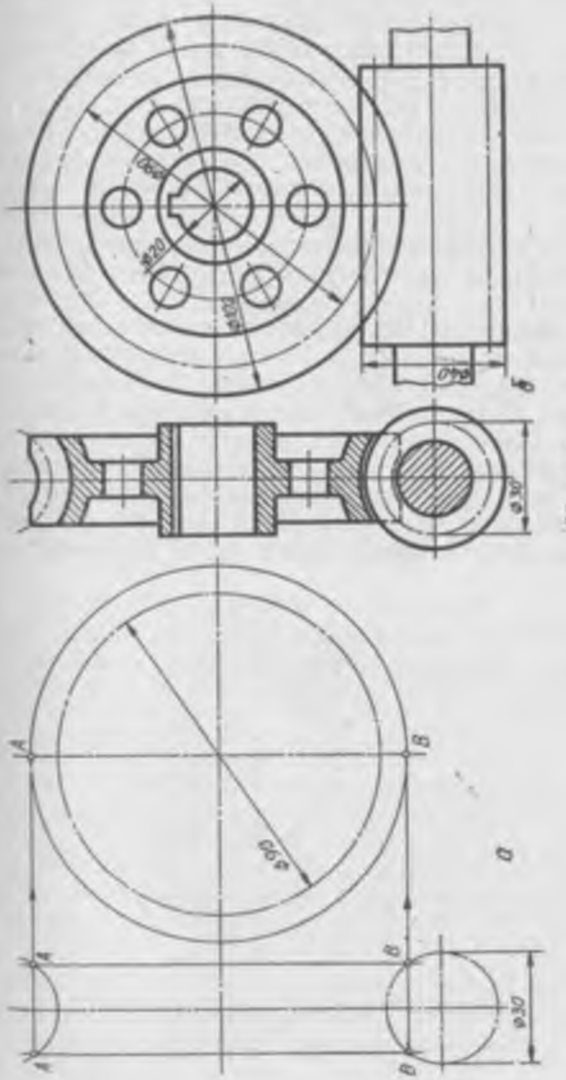
AO, *BO*, *CO* чизиқларга *A*, *B*, *C* нуқталардан перпендикулярлар ўтказиб, тиш параметрлари h_a, h_f ўлчаб қўйилади ва конус учи *O*



258- расм.

билан туташтирилади. Сўнгра тиш қалинлиги b аниқланади (258-расм, a). Қолган конструктив ясаш параметрлари келтирилган тенгламалар ёрдамида аниқланиб, уни чизманинг ўзига қараб чизиш мумкин (258- расм, $б$).

Мисол. Червякли тишли узатмаларнинг модули $m=5$, червяк диаметрининг коэффициенти $q=8$, ғилдирак тишларининг сони $z=20$ берилган. Червякли тишли узатма чизмаси чизилсин.



259- расм.

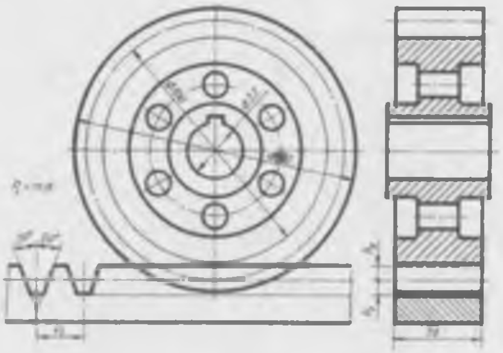
Червяк бошланғич айланасининг диаметри $d_{01}=m\cdot z=5\cdot 8=$ $=40$ мм да чизилади. Ғилдирак бошланғич айланасининг диаметри цилиндрик тишли ғилдирак каби $d_{02}=m\cdot z=5\cdot 18=90$ мм да чизилади.

Бош кўринишда вертикал чизиқ ўтказиб, унга ғилдирак бошланғич айланасининг диаметри ўлчаб қўйилади ва ўртасидан ғилдирак ўқи ўтказилади. Червякнинг бошланғич айланаси ғилдиракнинг бошланғич айланасига уринма қилиб чизилади. Червяк цилиндрининг бошланишн ён кўринишда ғилдирак бошланғич айланасига уринма қилиб ўтказилади. Кейин ғилдирак ва червякнинг ташқи ва ички айланалари чизилади (259- расм, *а*). Ғилдирак энг катта ташқи айланасининг диаметри тишнинг кенглигига боғлиқ бўлиб, у червякнинг бошланғич айланаси билан кесишган нуқтаси орқали аниқланади. Қолган конструктив ясашларни келтирилган тенгламалар ёрдамида параметрлари аниқланиб, чизмага қараб бажариш мумкин (259- расм, *б*).

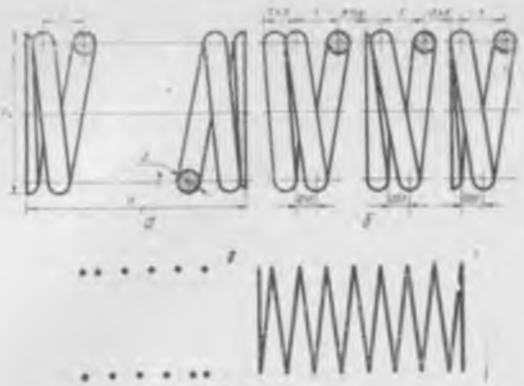
Мисол. Рейкали узатманинг модули $m=5$, тишлар сони $z=$ $=20$ берилган. Рейкали тишли узатманинг чизмаси чизилсин.

Олдин ғилдиракнинг бошланғич айланаси цилиндрик ғилдирак каби аниқланиб ён кўринишда 100 мм диаметрда айлана чизилади ва унга уринма қилнб рейканинг бошланғич тўғри чизиғи ўтказилади. Ғилдиракнинг ташқи ва ички айланалари аниқлаб чизилади. Рейка тишининг параметрлари ғилдирак тишининг параметрларига тенг. Рейканинг умумий баландлиги $H\geqslant 2$ бўлади. Бу ерда h тишнинг баландлиги, яъни $h=2{,}5$ m. Рейканинг узунлиги унинг хизматига қараб аниқланади. Қолган конструктив ясашларни чизманинг ўзига қараб бажариш мумкин (260- расм).

Пружиналар. Пружиналар винтсимон цилиндрик, конусли, спиралсимон ва тарелкасимон бўлиб, уларнинг кўндаланг кесими айлана, квадрат, тўғри бурчакли тўртбурчак бўлиши мумкин.



260- расм.



261- расм.

Ўқув чизмаларида кўпроқ кўндаланг кесими юмалоқ цилиндрик пружиналар чизилади (261- расм, *а*).

Йиғиш чизмаларида чўзилиш ёки сиқилиш пружиналари кўпроқ учрайди. Пружинанинг хизмати шу йиғма бирикманинг мақсад ва вазифасига боғлиқ. Пружиналарнинг схематик тасвири фақат йиғиш чизмаларида бўлиши мумкин. Пружина 2 мм ёки ундан кичик диаметрли симдан ясалган бўлса, битта чизиқда, қирқимда эса, фақат ўрамлар кесимлари тасвирланади (261- расм, *в*). Пружиналарнинг торец томонларида 1,5—2 таянч ёки иш бажармайдиган ўрамлари бўлади. Улар 261-расм, *б* да кўрсатилгандек тасвирланади.

Саволлар

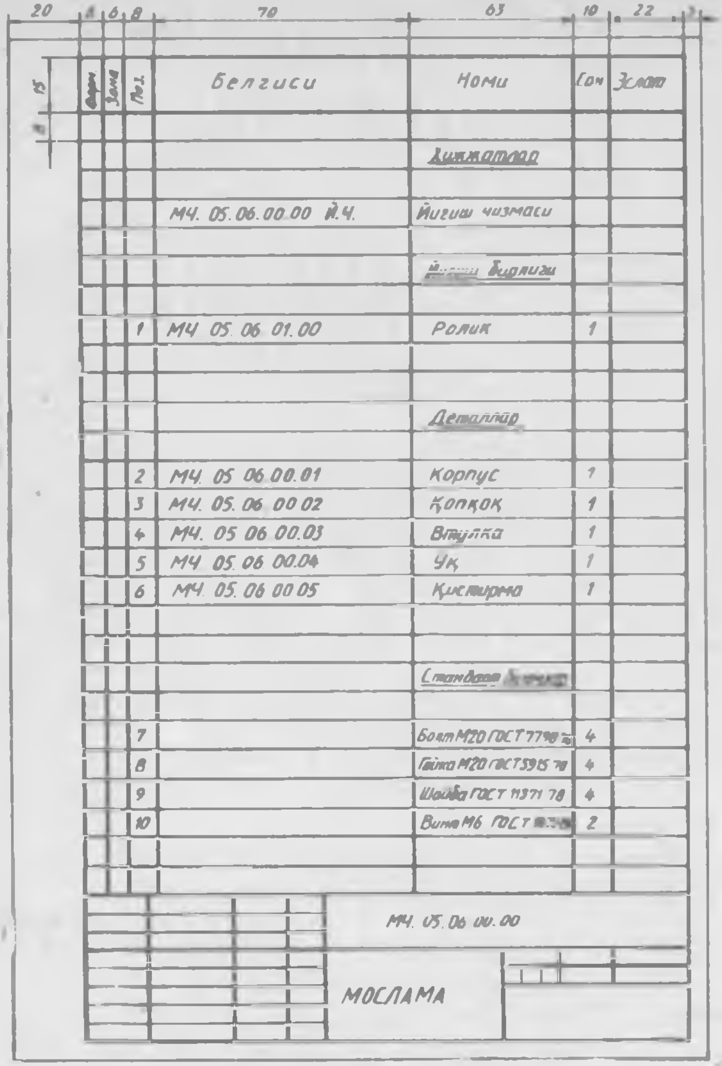
1. Тишли узатмалар деганда нима тушунилади?
2. Узатмалардаги тишли ғилдиракларнинг номларини айтиб беринг.
3. Модуль нима? У қандай аниқланади?
4. Бўлувчи ва бошланғич айланалар орасидаги фарқ нимада?
5. Бошланғич ва бўлувчи айланалар диаметрлари қандай аниқланади?
6. Тишли ғилдиракларни чизиш нимани аниқлашдан бошланади? Тишли узатмаларни-чи?

Машқ. 1. Модули $m=4$, тишлар сони $z=25$ берилган. Олдин цилиндрик, кейин конуссимон тишли ғилдирак чизмалари чизилсин.

2. Модули $m=4$, тишлар сони $z_1=20$, $z_2=25$ берилган. Олдин цилиндрик, кейин конуссимон тишли узатмалар чизмалари чизилсин.

21- §. Буюмнинг йиғиш чизмаларини чизиш

Буюмларни йиғилган ҳолда тасвирлайдиган ва уларни бутлаш, йиғиш, ишлаш ва контрол қилишга оид маълумотларни ўз ичига олган чизма *йиғиш чизмаси* дейилади.



262- расм.

Йиғиш чизмалари конструктив ёки тўла ва қисқартирилган турларда бўлади. Машина ва механизмнинг вазифаси, ишлаш принципи, деталларнинг ўзаро бирикиш ва уланиш усулларини аниқлаш, машинани •йиғиш ва деталларга ажратиб иш чизмаларини чизишни ўз ичига олган йиғиш чизмаси *конструктив* ёки *тўла йиғиш чизмаси* дейилади.

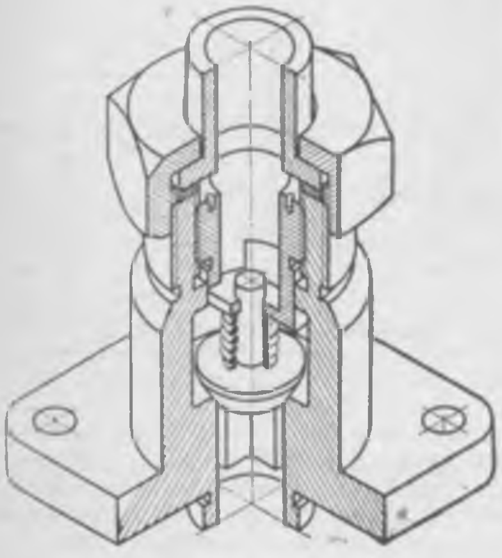
Қисқартирилган йиғиш чизмалари фақат буюмни йиғиш учун хизмат қилади.

Йиғиш чизмаларига қўйиладиган асосий ўлчамлар: йиғма бирикманинг габарит ўлчамлари, ўрнатиш, ишлаб чиқариш ва эксплуатация (тишли ғилдирак модули, тишлар сони, бураб очиладиган ва беркитиладиган жой калитининг ўлчами, ҳаво ва суюқлик ўтадиган тешик ва бошқалар) ўлчамлари кабилар қўйилади, холос.

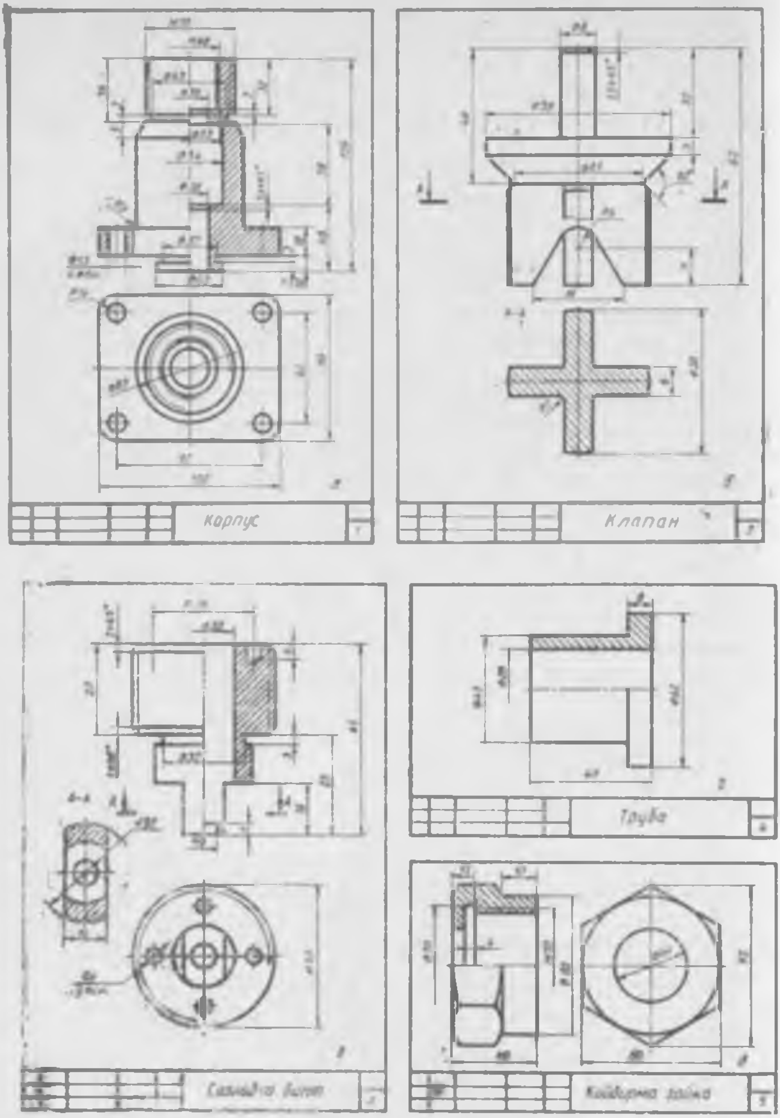
Йиғиш чизмаларига позиция номерлари ҳар бир деталь учун бир марта қўйилади ва спецификацияси А4 форматда алоҳида тузилади (262- расм). Спецификацияда «Номи» деб ёзилган устунга «Ҳужжатлар» деб ёзишдан олдин ва кейин биттадан бўш қатор қолдириб, ҳужжатнинг номи ёзилади. Масалан, «Йиғиш чизмаси». Йиғиш чизмасидан кейин бўш қаторлар қолдириб «Йиғиш бирлиги» кўрсатилади. Сўнгра битта қаторни бўш қолдириб, йиғиш бирлигига кирадиган таркиб, масалан, «Ролик» ёзилади. Шундан кейин «Деталлар» ни ёзишга ўтилади. Деталлар кўрсатилгандан кейин бир неча бўш қаторлар қолдирилиб, «Стандарт буюмлар» ёзилади. Зарур бўлса яна «Бошқа буюмлар», «Материаллар», «Комплектлар» каби бўлимлар киритилиши мумкин. Йиғиш чизмасига ўзгартиришлар киритилганда бўш қолдирилган қаторларга қўшимча киритилган ҳужжат, деталь ва бошқалар ёзиб қўйилади.

Йиғиш чизмаларини тузишни ўрганиб олган талабалар учун йиғиш чизмаларини ўқиш осонлашади.

263- расмда берилган йиғма бирикманинг номи қайтма клапан бўлиб, у тармоқдан келаётган суюқлик ёки ҳаво (газ) ни



263- расм.



264- расм.

керакли миқдорда ўтказиш учун хизмат қилади. Тармоқдан келаётган босим пасайиб қолса, пружина дарров клапанни итариб тешикни беркитади. Созловчи винт ёрдамида пружина керакли босимда ишлаши таъминланади. Қайтма клапан корпуси тўртта болт ёрдамида резервуарга бириктирилади. Кейин унинг ичига клапан туширилади ва пружина кийдирилиб, созловчи винт бураб қўйилади.

Суюқлик ёки газни тармоққа юбориш учун трубка уланади. Трубканинг бир учи тасвирлаиган бўлиб, у кийдирма гайка билан маҳкамлаб қўйилади. Трубка ва корпус тореци орасига ҳаво ёки газ чиқиб кетмаслиги учун қистирма қўйилади.

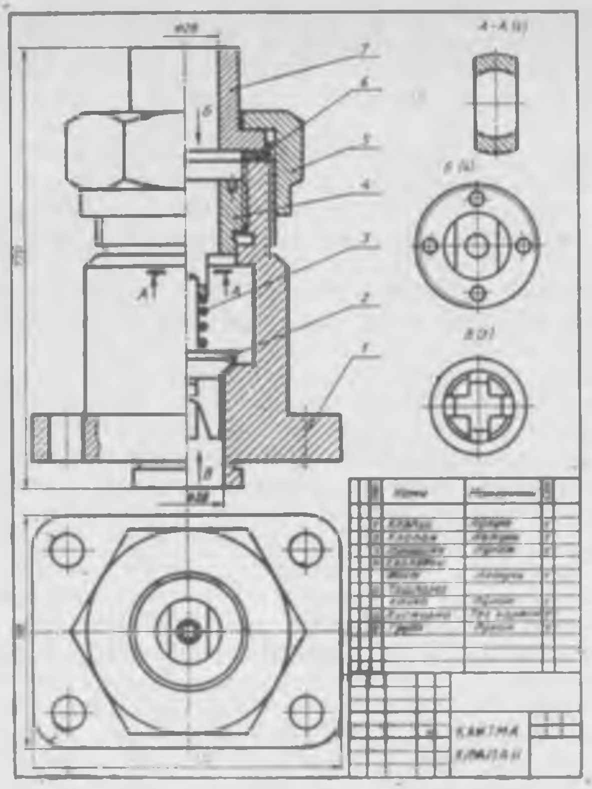
Буюм қайси тартибда йиғилган бўлса, унинг йиғиш чизмаси ҳам шу тартибда чизилади. Созловчи винтга гайкани бураб киргизиш учун калитнинг тешиклар сони, клапан оёқларининг сони ва шакли қўшимча кўриннשлар орқали кўрсатилган.

Йиғма бирикма билан танишиб чиқилгандан кейин унинг деталларини ажратиб олиб, ҳар бирининг эскизи чизиб чиқилади. Шунда ҳар бир деталь тўғрисида тўлиқ тушунча ҳосил бўлади ва буюмнинг йиғиш чизмасини тузиш анча осонлашади. Қайтма клапан еттита деталдан ташкил топган. Қистирма, пружиналардан бошқа ҳаммасининг эскизлари ГОСТ 2.109—73 талабига мувофиқ чизилади. Эскизларни катакланган дафтар варағига чизиш тавсия қилинади ва ҳар бир деталь эскизлари алоҳида форматларда чизилади (264- расм, *а, б, в, г, д*).

Йиғиш чизмасини чиза бошлашдан олдин уни нечта кўринишда тасвирлаш, қандай қирқимни бажаришга оид маълумотларни аниқлашга тўғри келади.

Буюмнинг габарит ўлчамлари ёрдамида у чизма форматига жойлаштирилади ва дастлаб буюмнинг корпуси ҳамма кўринишларда чизиб чиқилади. Кейин шу корпусга ёндош деталлар барча кўринишларда чизилади. Йиғиш чизмаси тайёр бўлгандан кейин керакли қирқим, қўшимча кўриниш ва бошқалар бажарилади. Позиция номерлари қўйилгандан кейин йиғиш чизмаси спецификацияси тузилади (265- расм).

Ёндош деталларнинг бир-бирига кириб туришини чизмада тасвирлашда улар орасидаги зазор бор-йўқлигига катта эътибор берилади. Бир деталь иккинчи деталга бемалол кирса, улар орасида зазор ҳосил бўлади. Зазорнинг катта ва кичиклиги ички деталнинг ташқи диаметри ва ташқи деталнинг ички диаметри орасидаги фарқ билан аниқланади. Ўлчаганда иккала диаметр тенг бўлса, чизмада зазор кўринмайди. Шунинг учун йиғиш чизмаси хомаки тайёр бўлгандан кейин ёндош деталлар орасидаги зазор бор-йўқлиги текшириб чиқилади. 266- расм, *а, б* да ёндош деталлар чизмада тасвирланаётганда зазор бор ёки йўқлиги кўрсатилган. 266- расм, *а* да 1- деталь 2- деталга киргизилганда зазор ҳосил бўлмоқда, чунки 1- деталнинг ташқи диаметри ∅ 76, 2- деталнинг ички диаметри ∅ 78 мм. 266- расм, *б* да шу ёндош деталлар зазорсиз чизилган, 1- деталнинг ташқи диаметри билан 2- деталнинг ички диаметри ўзаро тенг бўлиб, битта чизиқда тасвирланган. Шундай қилиб ёндош деталлар тасвирланганда улар орасида зазор бўлса, диаметрлари орасидаги фарқ кўрсатилар экан, зазор бўлмаса, улар битта чизиқда чизилар экан.

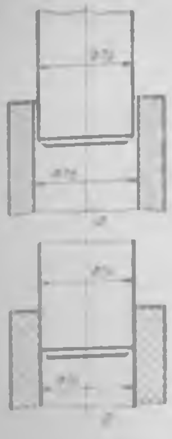


265- расм.

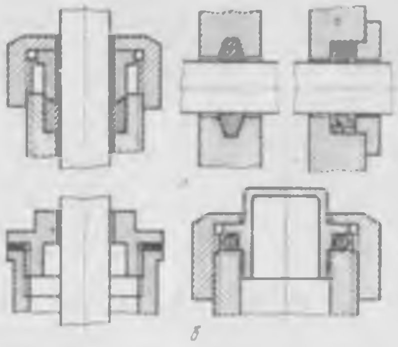
Йиғиш чизмаларида суюқлик, буғ ёки газ деталлар орасидаги зазордан сизиб чиқишининг олдини олиш ёки камайтириш мақсадида зичлагичлар қўлланнлади. Зичлагичлар резина, техник картон, асбест, резина-металл мосламалардан иборат бўлиб,қўзғалувчан контактли деталлар орасига сальник, манжетлар (267- расм, *а*), қўзғалмас контактли деталлар орасига турли қистирмалар, чилвир, пластинкалар қўйилади (267-расм, *б*).

Йиғиш чизмаларида подшипникларни ГОСТ 2.420—69 талабига биноан соддалаштириб тасвирлаш мумкин. Подшипникларнинг типлари кўрсатилмай умумий тасвирланиши (268-расм, *а*), золдирли радиал подшипник (268- расм, *б*), роликли радиал подшипник (268- расм, *в*), конуссимон тешикли подшипникнинг типлари кўрсатилмай умумий тасвирланиши (268-расм, *г*) кўрсатилган.

Подшипник — вал ёки айланувчи ўқ таянчининг бир қисми. Ишлаш принципига кўра сирпаниш ва думалаш подшипниклари бўлади. Сирпаниш подшипнигида вал бўйни бевосита таянч



266- расм.



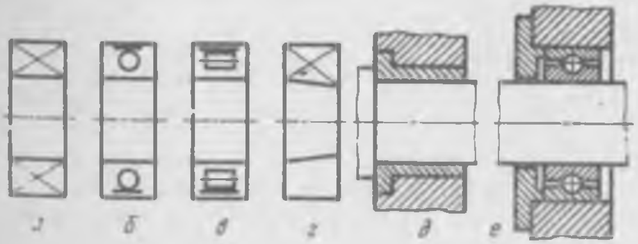
267- расм.

сирти (втулка) да сирпанади (268- расм, *д*). Думалаш подшипнигида эса айланувчи деталнинг сирти билан таянч сирти орасида золдир ёки роликлар жойлашган бўлади (268- расм, *е*).

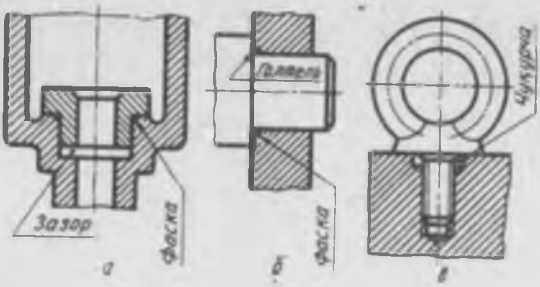
Йиғиш вақтидаги баъзи технологик жараёнларни чизмаларда акс эттириш 269- расмд кўрсатилган. Втулка копусга маълум босим остида ўрнатилганда зазор бўлмайди (269- расм, *а*). Катта ва кичик диаметрли валлар ўтиш жойларининг пухта бўлишини таъминлаш мақсадида галтеллар бажарилади. Вални деталь тешигига киритишда валдаги галтеллар халақит бермаслиги учун деталь тешигида фаска очилади (269- расм, *б*). Рим-болтнинг резьбали қисмида резьба очилмай қолган жой учун деталда чуқурча ўйилади (269- расм, *в*).

Вентиль каби буюмларнинг шпинделига клапанларни бириктириш усуллари 270-расмда тасвирланган.

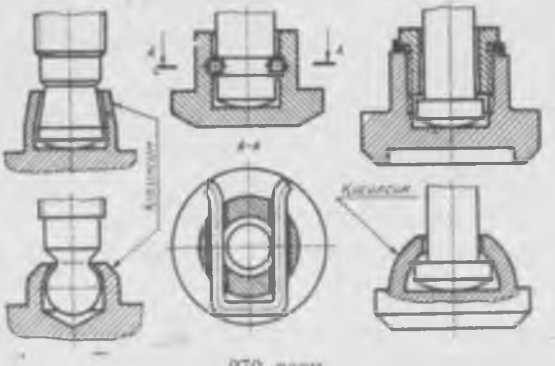
Кўпчилик машина ва механизмларда мойлаш мосламаларидан фойдаланилади. Мойлаш мосламалари йиғиш чизмала-



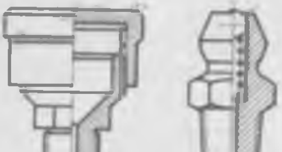
268- расм.



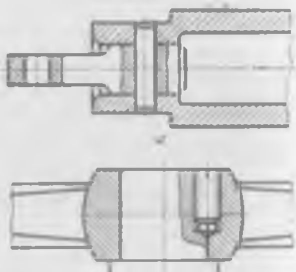
269- расм.



270- расм.



271- расм.



272- расм.

рида 271- расмдагидек тасвирланиб, у буюмлар йиғиш бирлигига киргани учун улар деталларга ажратилмайди.

Деталларни ўзаро бириктиришда болт, шпилька билан бир қаторда баъзан техник талабларга кўра штифт, винтлардан ҳам фойдаланиш мумкин (272- расм, *а, б*).

Буюмдаги баъзи деталь ҳаракатланиш жараёнида бошқа вазиятни эгалласа, ўша вазиятдаги деталнинг контуригина икки нуқтали ингичка чизиқлар билан кўрсатилади (273-расм).

273-расм.

Саволлар

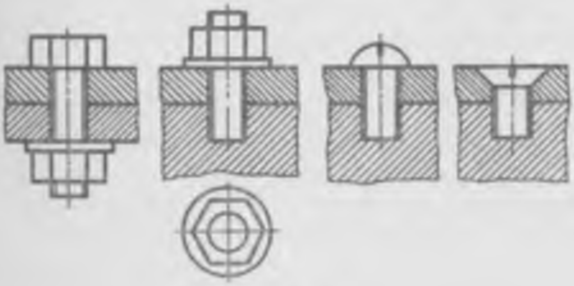
1. Йиғиш чизмаси деб қандай чизмага айтилади?
2. Буюмнинг йиғиш чизмасини чизишдан олдин деталларнинг эскизлари қандай мақсадда чизилади?
3. Йиғиш чизмалари қайси тартибда чизилади?
4. Йиғиш чизмаларида позиция номерлари қайси тартибда қўйилади?
5. Ёндош деталлар орасидаги зазор қандай аниқланади?
6. Йиғиш чизмаларида қистирмалар, зичлагичлар қандай кўринишда штрихланади? Уларнинг буюмдаги роли нимадан иборат?
7. Йиғиш чизмаларида подшипниклар қандай тасвирланади?
8. Сирпаниш ва думалаш подшипникларининг бир-биридан фарқи нимада?

Машқ. 1. Вентиль, жўмрак, гира каби буюмларнинг йиғиш чизмалари деталларнинг олдиндан чизиб олинган эскизлари асосида тузилсин.

22-§. Буюмнинг йиғиш чизмаларини ўқиш

Йиғиш чизмасини ўқиш деганда чизмага кўра буюм ва унинг таркибига кирувчи деталларнинг фазовий шаклини аниқлаш, уни бутлаш учун йиғиш, назорат қилиш, деталларнинг бир-бирига нисбатан ўзаро муносабатларини билиш учун зарур бўлган барча график маълумотларни аниқлаш тушунилади.

Йиғиш чизмаларини тузиш ва ўқишда талабалар чизмачилик дарсларида олган барча билимларини ишга сола билиши лозим. Чунки йиғиш чизмаларида кўпроқ оддийлаштириш ва шартлиликлар қўлланилади. Шунга кўра ГОСТ 2.109—79 талабларини яхши билиш керак. Йиғиш чизмаларида баъзи ўйиқлар, чуқурчалар, ўсимталар, галтеллар, фаскалар, зазор каби



274-расм.

кўзга кам ташланадиган жойлар тасвирланмаслиги мумкин. Болтли, шпилькали, винтли бирикмалар ГОСТ 2.315—68 га кўра шартли равишда оддийлаштирилиб тасвирланиши мумкин (274-расм). Бунда резьба бутун стержень бўйича кўрсатилиб, болт, гайка фаскалари, шпилька уяларидаги эҳтиёт жойлар ҳамда стержень торецига тик қаралганда резьба ва шайбалар тасвирланмайди.

Йиғиш чизмаларидаги деталларни ажратиб чизишда татбиқ қилинган оддийлаштириш ва шартлиликлар ҳисобга олинмай, барча керакли фаскалар, галтеллар, юмалоқлаш ва ҳоказолар тасвирланиши шарт, яъни ГОСТ 2.305—68 талаблари бажарилиши лозим.

Йиғиш чизмалари деталларнни ажратиб чизишда қуйидагиларга риоя қилиш лозим.

1. Йиғиш чизмасининг асосий ёзуви ва спецификацияси диққат билан ўрганилиб, йиғма бирикманинг тузилиши, ишлаш принципи ва қаерда қўлланиши тўғрисида тасаввур қилишга ҳаракат қилинади. Йиғма бирикма тўғрисида қисқача ёзма маълумот, иш бажариш схемаси каби қўшимча кўрсатмаларга эътибор берилади.

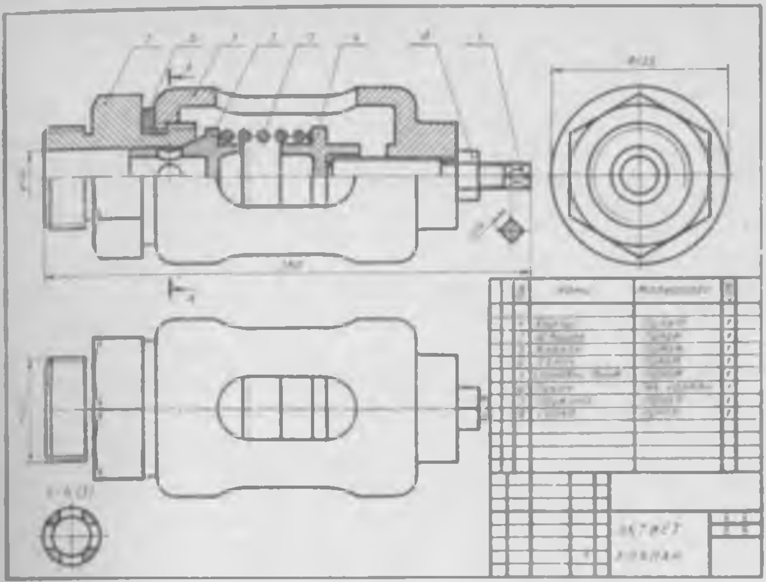
2. Спецификацияси бўйича буюм қандай оригинал ва стандарт деталлардан ташкил топганлиги диққат билан ўрганилади.

3. Деталларнинг ўзаро жойлашиши ва бирикишига аҳамият берилади. Ишлаётганда деталларнинг силжишига, ўрин алмашинишига ҳамда ҳар бир деталнинг геометрик шаклига эътибор берилади.

4. Деталларнинг тузилишини ўрганишда қўшимча кўринишларга, элементларнинг чиқариб кўрсатилишига, қирқим ва кесимларга аҳамият бериш даркор. Чунки деталнинг асосий кўринишларида унинг ўқиб бўлмайдиган томонлари тўғрисида қўшимча маълумот берилади.

5. Йиғма буюмни қисмларга ажратиш ва йиғиш тартибини ўрганиб чиқиш тавсия қилинади. Ажратиб чизиладиган деталларнинг геометрик шакллари ўрганилаётганда улардаги ҳар бир элементнинг нима учун мўлжаллангаилиги аниқланади. Баъзи бир элементларни ўқиш қийин бўлганда уларнинг ёнма-ён жойлашган деталларга кириб турганлиги ёки улар ўзаро қандай жойлашганлиги қўшиб ўрганилади. Ўрганиш давомида барча кўринишлар, қўшимча кўриниш, қирқим, кесимлар, қирқимдаги жойлар юзаларининг штрихланишига аҳамият берилади.

Йиғиш чизмаларини ўқиш пайтида ГОСТ 2.305—68, ГОСТ 2.109—73 ларда рухсат этилган оддийлаштириш ва шартлиликларга аҳамият берилади. Чунки кўриниш ва қирқимларда ҳамма нарсалар ҳам тасвирланавермай, балки энг кераклиги кўрсатилади. Қопқоқ чамбарак каби баъзи деталлар кўринишларнинг бирида бошқа деталларни тўсиб қоладиган бўлса, улар тасвирланмаслиги мумкин.



275- расм.

275- расмда тасвирланаётган клапаннинг йиғиш чизмаси берилган бўлиб, асосий ёзув ва спецификациясида келтирилганига кўра у тўққизта деталдан (деталлар — *1, 2, 3, 4, 5;* пружина — *7;* қистирма — *6* ва стандарт деталь — *8*) ташкил топганлиги маълум. Ёзма тушунтиришларга кўра клапан тармоқдан келаётган газ ёки суюқлик меъёридан ортиб кетганда уларнинг ортиқчасини чиқариб юборар экан. Клапан эгари типидаги штуцер тармоқдаги трубага резьба орқали уланади. Тармоқдаги босимни меъёрида сақлаш учун пружина кучи винт *4* ёрдамида созланади. Пружина клапан *3* ва таянч *4* орасида сиқилиб жойлашган. Тармоқдаги газ ёки суюқлик меъёрдаги миқдордан ошиб кетса, клапан *3* итарилади, меъёрга келганда клапан пружина ёрдамида яна ўз ўрнига қайтади.

Клапанни деталларга ажратиш тартиби билан танишайлик. Корпусдаги штуцер бураб чиқарилгандан кейин у билан клапан, пружина ва таянч деталлар отилиб чиқиб кетмаслиги учун созловчи винт бир оз орқага буралиб пружина бўшатилади. Кейин созловчи винт ташқарига бураб чиқарилади. Керак бўлганда ундан гайка бураб чиқарилади.

Клапанни йиғиш учун олдин созловчи винт бураб киритилгандан кейин таянч созловчи винтга ўрнатилади. Пружина таянчга киритилади, клапан эса штуцерга киритилиб корпусга буралади. Шунда клапаннинг пружина ичига кириши кузатиб турилади. Корпус ва штуцер оралиғига қистирма қўйилади. Сўнгида пружина кучи керакли меъёрда винт ёрдамида созланади ва гайка билан маҳкамланади.

Клапаннинг вазифаси, ишлаш принципи ва тузилиши билан таншиб чиқилгандан кейин чизиладиган ҳар бир деталь диққат билан ўрганиб чиқилади.

Корпус *1* ичи бўш, ён томонларида тўртта чўзинчоқ тешиги бор цилиндрик сирт бўлиб, тешиклар ярим цилиндр шаклида юмалоқланган. Цилиндрнинг иккала торецида резьбали тешиклар бўлиб, чап томонидаги резьбали тешикка штуцер *2* бураб киргизилади. Ўнг томондаги резьбали тешикка созловчи винт *4* бураб киргизилади.

Штуцер *2* нинг ўртасида гайка калити учун олти қиррали бир томонлама фаскали призма, иккала томонида бир хил катталикдаги резьба бўлиб, у чап томондаги резьба ёрдамида тармоққа, ўнг томонидаги резьба орқали корпусга уланади. Штуцернинг ўртасида цилиндрик тешик, ўнг томонида клапаннинг конус қисми учун конус фаска бор.

Клапан *3* асосан цилиндрик ва конус сиртлардан ташкил топган бўлиб, ўнг томонидаги цилиндр қисми штуцернинг цилиндрик тешиги ичида ҳаракатланаётган клапан отилиб чиқмаслигининг олдини олади. Ундаги тўртта кичик ва ўртасидаги ёпиқ цилиндрик тешик тармоқдаги ортиқча газ ёки суюқликни ташқарига чиқариш учун хизмат қилади. Клапандаги конус сирт штуцернинг конус фаскасига мос бўлиб, тармоқдан келадиган газ ёки суюқликни ташқарига чиқариб юбормаслик учун хизмат қилади. Ўнгдаги энг катта цилиндрик қисм пружина учун таянч вазифасини бажаради ва цилиндрик пружинанинг клапандан чиқиб кетмаслигини таъминлайди. Штуцернинг ўртасидаги конус бўшлиқ клапанни енгиллаштириш учун ўйилган.

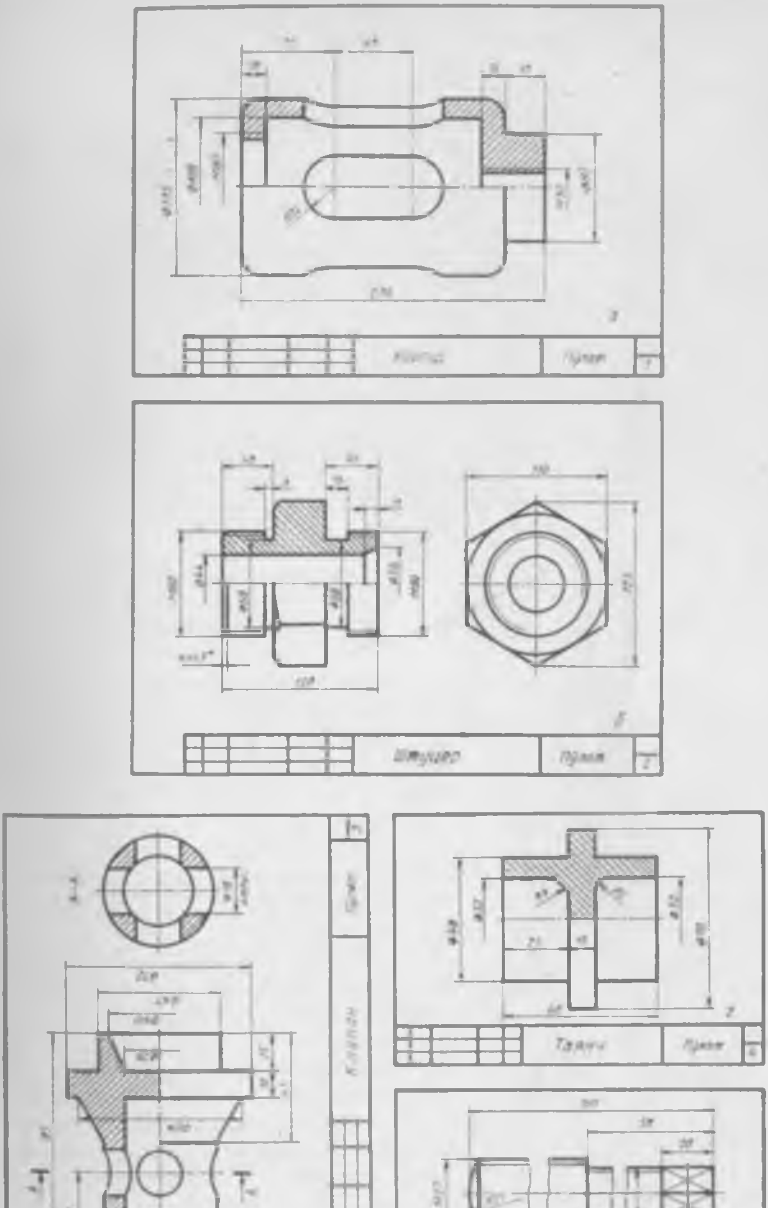
Таянч *4* катта-кичик цилиндрлардан тузилган бўлиб, улардан энг каттаси пружина учун таянч вазифасини ўтайди. Чап томондаги цилиндр пружинанинг таянчдан чиқиб кетмаслиги, ундаги цилиндр бўшлиқ эса, уни енгиллаштириш мақсадида ўйилган. Ўнгдаги цилиндр ичидаги бўшлиқ созловчи винт учун мўлжалланган.

Созловчи винт *5* нинг чап томони сферик сирт билан, ўнг томони чамбарак учун тўрт ёқли призма билан чегараланган. Пружина катта резьбаси билан созланса, винт буралиб кетмаслиги учун кичик резьбасига гайка бураб киргизилади.

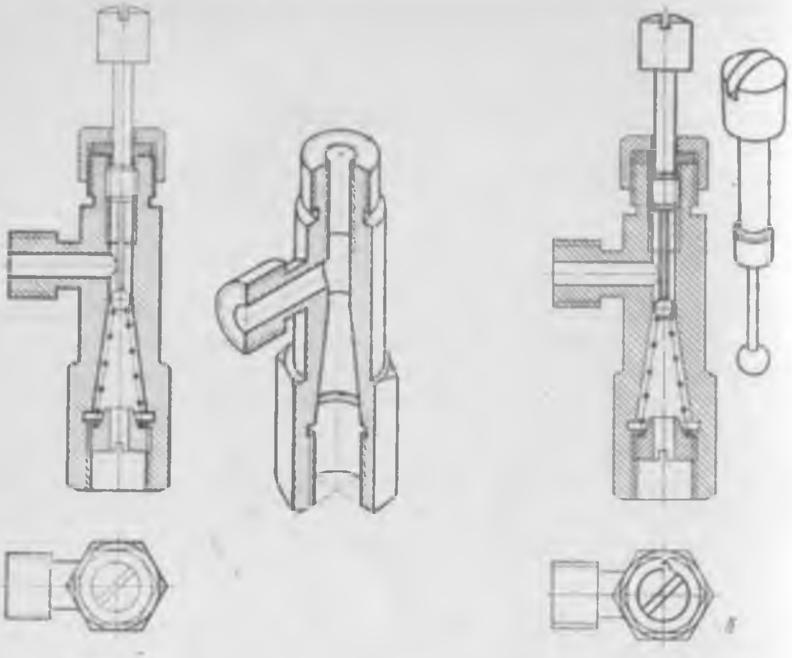
Гайка, шайба, болт, шпилька, штифт, шплинт, пружина, подшипник, қистирма каби стандарт деталларнинг иш чизмалари чизилмайди. Улар стандарт бўйича йиғиш чизмаларини тузаётганда қўшиб чизилади.

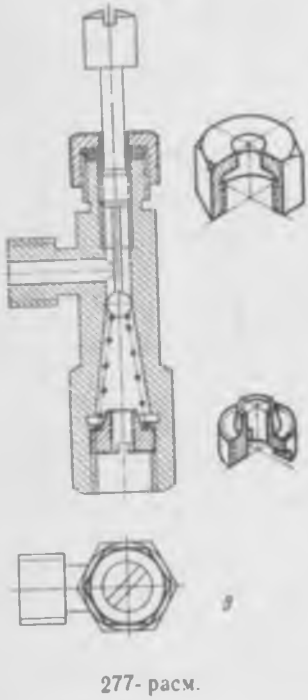
Ажратиб чизиладиган деталлар диққат билан ўрганиб чиқилгач, уларнинг иш чизмаларини чизишга ўтилади.

1. Ҳар бир деталь учун керакли кўринишлар сони ва қирқимлар аниқланади. Шунда деталларнинг шакли ва ҳажми тўғрисида керакли маълумотга эга бўлинади. Деталь кўринишлари сонини аниқлашда ўқилиши мумкин бўлган энг кам кўринишни танлаш тавсия этилади.



276- расм.





277- расм.

Йиғиш чизмаларида деталлар вазифасига кўра жойлашган бўлади. Уларнинг иш чизмаларини йиғиш чизмасида жойлашганидек чизмай, балки қулай вазиятни танлаб чизиш мумкин.

2. Ҳар бир деталь учун чизиш масштаблари танланади. Шунда деталь қандай форматларда чизилиши аниқланади.

3. Деталь ўлчамлари йиғиш чизмаларида берилган умумий ўлчамлардан чиқариб олинади. Бунинг учун чизма масштабига биноан нисбат масштаби чизилади (135- расм, *а* га қаранг).

4. Талаб қилинган деталлар чизмалари чизилиб, керакли қирқимлари, кесимлари бажарилган ва ўлчамлари қўйилгандан кейин асосий ёзув ёзилиб, чизмалар тайёр қилинади.

Йиғиш чизмаларида корпус носимметрик бўлса, буюмни ташкил қилувчи симметрик деталлар ҳам

корпус каби тўлиқ қирқиб кўрсатилади. Лекин деталларни ажратиб чизаётганда уларни керакли қирқимларда тасвирлаш мумкин.

Шундай қилиб, деталнинг иш чизмасини чизиш тартиби тўғрисида мукаммал билимга эга бўлдик (276- расм, *1, 2, 3, 4, 5*).

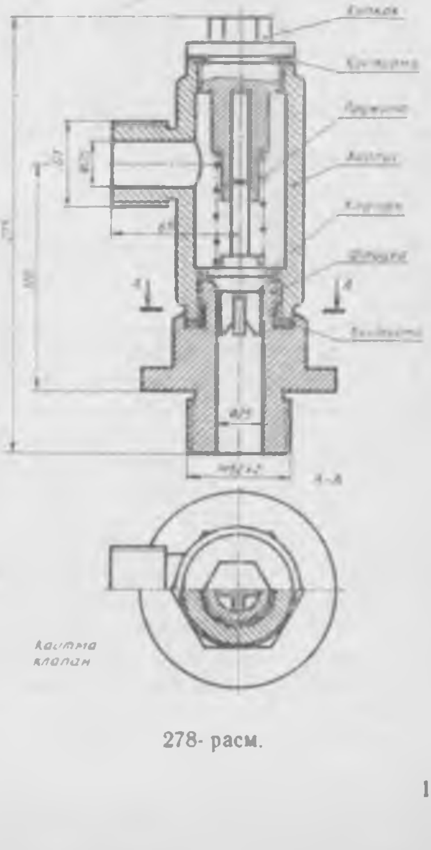
Ажратиб чизиладиган деталлар диққат билан ўрганилгандан кейин ҳам уларнинг геометрик шаклларини кўз олдига келтириш қийин бўлса, ҳар бир деталнинг яққол тасвирини техник расмларда чизишга ҳаракат қилинади. Бунинг учун йиғиш чизмасининг ўзида яққол тасвири чизилаётган деталнинг контур чизиқлари устидан юмшоқроқ қалам юргизиб чиқилади (ўчиргандан кейин қалам изи қолмаслиги керак). Яққол тасвири чизилаётган деталларнинг контур чизиқлари бошқа деталлардан ажралиб туриши учун йўғонлаштириб чизилди (277- расм, *а, б, в*).

Ҳар бир деталнинг контур чизиқларини йўғонлаштириб, яққол тасвири чизилади. Кейин уларнинг иш чизмалари керакли кўринишларда яққол тасвирларига қараб чизилади.

Саволлар

1. Буюмнинг йиғиш чизмалари қайси тартибда ўқилади?
2. Йиғиш чизмаларидан деталларни ажратиб чизишда нималарга эътибор берилади?
3. Йиғиш чизмаларида қандай оддийлаштириш ва шартлиликларга йўл қўйилади?
4. Спецификация нима? У қандай тузилади ва нима учун керак?
5. Деталларнинг иш чизмаларида қирқимлар йиғиш чизмасида тасвирланганидек кўрсатиладими ёки уларни ўзгартириб чизиш мумкинми?
6. Деталларнинг иш чизмаларида жойлашганидек чизиладими ёки уларни бошқа вазиятда чизиш мумкинми?

Машқ 1. 278- расмда берилган йиғиш чизмаси ўқилсин ва деталларга ажратиб чизилсин.



278- расм.

IV боб. СХЕМАЛАРНИ ТУЗИШ ВА ЎҚИШ

Схема бу лойиҳага оид график ҳужжат бўлиб, унда буюм қисмларининг таркиби ва улар орасидаги боғланишлар кўрсатилади. Буюмларни лойиҳалаш, созлаш, назорат қилиш, тузатиш ва улардан фойдаланиш ҳамда механизм, асбоб, мослама, иншоот ва ҳоказоларнинг ҳаракат (иш) жараёни кетма-кетлиги принциплари схемаларда тушунтириб берилади.

Машина ва механизм каби буюмларнинг йиғиш чизмаларида уларнинг ишлаш принципи, мойлаш, ҳаво ва суюқлик ўтиш йўлларини кўрсатувчи схемалари ҳам чизилади. Масалан, автомобилнинг ҳаракатини кузатишда кинематик, у суюқлик ёрдамида тормозланса, гидравлик, ҳаво ёрдамида тормозланса, пневматик, электр жиҳозлари учун электр, радиоприёмник учун радио схемалари чизилади.

Схемалар машина ва механизмларнинг вазифасига кўра ҳаракат принципларини аниқлаш, уларни ишга созлаш ва тўғрилаш ҳамда ўрнатишда қўлланилади. Шундай қилиб, қисмларини ва улар орасидаги боғлиқликни шартли белгилар билан тасвирловчи конструкторлик ҳужжат *схема* деб аталади.

Барча схемалар ГОСТ 2.701—84 талаби бўйича чизилади. Улар асосан тўғри бурчакли проекцияларда битта кўринишда чизилади. Зарур бўлганда аксонометрияда ҳам чизилиши мумкин.

Схемалар масштабга риоя қилмасдан чизилади. Стандарт деталлар учун чизмаларда ёзма тушунтиришлар берилмайди, аммо стандарт бўлмаган деталларга ёзма тушунтириш берилиши шарт.

Схемаларда машина ҳамда механизмларнинг йиғма бирикмалари яхлит тасвирланади ва улар *схема элементлари* дейилади. Буларга, масалан, насос, подшипник, муфта ва бошқалар киради.

Схемаларда буюмларга кирмайдиган элементлар буюм учун хизмат қиладиган бўлса, улар ингичка штрих-пунктир чизиқларда тасвирланади, лекин унинг жойи ва бажарадиган хизмати тушунтириш тексти орқали ифодаланиши керак.

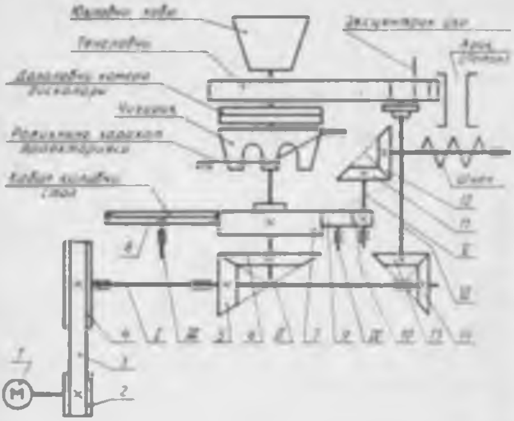
Схемаларда ҳар бир элемент учун тартиб номерлари қўйилади. Номерлар ҳаракат бошланган жойдан бошлаб чизиқ токчаси устига қўйилади, остига эса керак бўлганда элемент тўғрисида тушунтириш берилади.

Схемалар ҳаракатга келтирадиган суюқлик ёки газ (ҳаво) келадиган жойдан бошлаб ўқилади. Ўқиш пайтида ҳар бир элементнинг шартли тасвирланишини кўз олдингизга келтириш қийин бўлса, улар шартли белгилар билан солиштириб ўқилади. Шартли белгиларнинг ўзини ўқий олмасангиз, унда уларнинг яққол тасвирлари билан солиштириб ўқинг. Схемалар элементларининг шартли ва яққол тасвирлари чизмачилик китоблари ҳамда справочнигида кенг ёритилган.

23-§. Кинематик схемалар

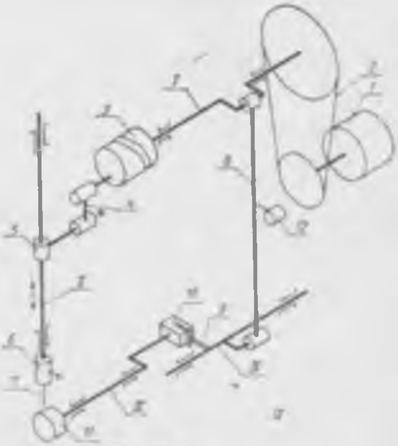
Кинематнк схемаларнинг элементларн ГОСТ 2.770—68 талабига кўра шартли белгилар билан битта кўринишда чизилади (3-жадвал). Уларда машина ва механизмларнинг звенолари орасидаги ҳаракатларнинг ўзаро боғлиқлигини кўрсатиш билан бирга валларнинг айланма ҳаракат сони, шкив диаметрлари, тишли ғилдираклар тишларининг сони, модули, двигателнинг қуввати ва бошқа техник кўрсаткичлар берилиши мумкин.

Схемаларда кинематик группалар ва элементлар вазифасини чиқарилган чнзиқ токчаси остига ёзиб қўйнш мумкин. Валлар рим рақами билан, қолган элементлари араб рақамлари билан номерланади. Баъзи элементларни аниқлигини бузмай бошқа



279- расм.

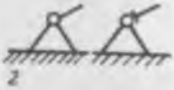
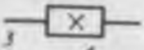
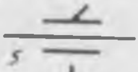
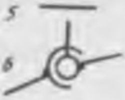
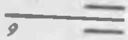
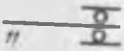
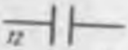
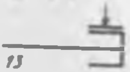
жойга кўчириб чизиш ва уларни қулай вазиятга буриб тасвирлаш ҳам мумкин. Схемаларда туташ звенолар алоҳида чизилган бўлса, улар штрих чизиқларда кўрсатилади. Кинематик схемада маълум вазифаларни бажарадиган буюмнинг иш органлари ташқи кўриниши орқали оддийлаштнриб тасвирланади ва уларга тушунтириш тексти ёзиб қўйилади. Масалан, 279- расмда дуккакли ўсимликларга мўлжалланган универсал тўлдирувчи механизмнинг кинематик схемаси берилган бўлиб, уни ҳаракатга келтирувчи манба-

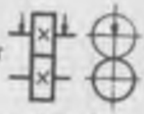
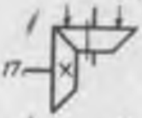
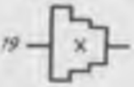
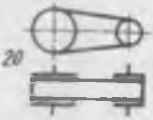
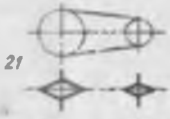
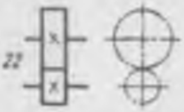
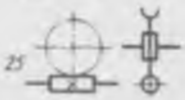


280- расм.

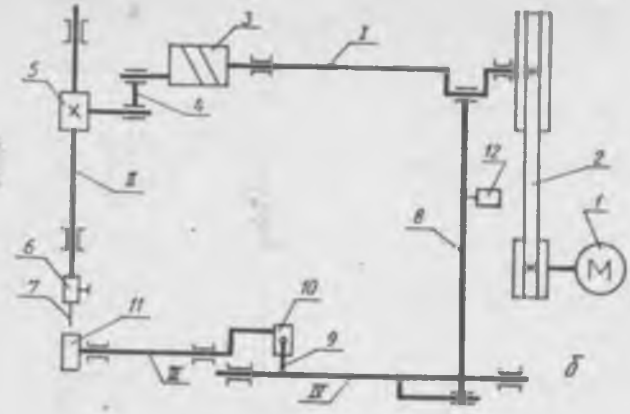
Кинематик схемаларда элементларнинг шартли белгиланиши

3- жадвал

Номи	Белгиси
1— вал, ўқ	
2— қўзғалмас звено (стойка)	
3— валнинг деталь билан қўзғалмас қилиб бириктирилиши	
4— винтсимон ҳаракат	
5— айланма ҳаракат	
6— бармоқ иштирокидаги сферик ҳаракат	
7— карданли шарнир	
8— сферик ҳаракат	
9— радиал сирпаниш подшипниги	
10— тирак сирпаниш подшипниги	
11— радиал айланиш подшипниги	
12— илашиш муфтаси	
13— тормоз	
14— ричагли механизм (кривошип, коромисло, шатунь)	
15— ползун	

Номи	Белгиси
16— цилиндрик роликли фрикцион узатма	
17— конуссимон роликли фрикцион узатма	
18— валга ўрнатилган маховик	
19— валга маҳкамланган поғонали шкив	
20— тасмали узатма	
21 — занжирли узатма	
22— цилиндрик тишли узатма	
23— конуссимон тишли узатма	
24— рейкали тишли узатма	
25— червякли тишли узатма	

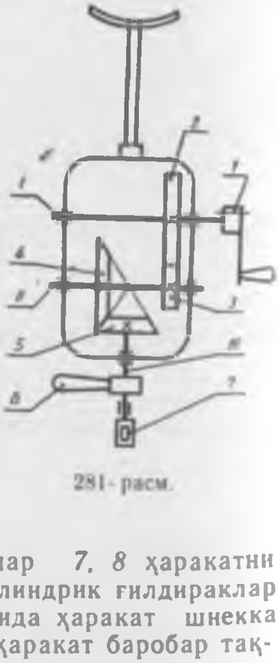
дан бошлаб барча элементларини ўқиймиз. Двигатель *1* дан ҳаракат шкивлар *2, 4* ва понасимон тасма *3* орқали горизонтал вал *I* га узатилади. Конуссимон тишли узатмалар *5, 6* ёрдамида вертикал вал II карусель ва дозаловчи дискни ҳаракатга



Поз №	Номи	Сон	Эслатма
I	Бош вал	1	
II	Игна вали	1	
III	Моки вали	1	
IV	Тебранма вал	1	
1	Мотор	1	
2	Тасмали узатма	1	
3	Кривошип	1	
4	Шатун	1	
5	[illegible]	1	
6	Игна ушлагич	1	
7	Игна	1	
8	Шатун	1	
9	Вилка	1	
10	Ползун	1	
11	Моки	1	
12	Чок созлагич	1	

ТИКУВ МАШИНАСИ

в



281- расм.

келтиради. Цилиндрик тишли ғилдираклар *7, 8* ҳаракатни қабул қилувчи столга узатади. Тишли цилиндрик ғилдираклар *9, 10* ва конуссимон узатма *11, 12* ёрдамида ҳаракат шнекка узатилади. Конус узатма *13, 14* ёрдамида ҳаракат баробар тақсимловчи эксцентрикка узатилади.

Мисол. Тикув машинасининг яққол тасвирига биноан унинг кинематик схемаси тузилсин (280- расм, *а*).

Тикув машинасининг схематик чизмаси яққол тасвирда оддийлаштирилган. Схемани асосий вал *I* нинг ўнг томонига тасмали узатма *2* ва, шунингдек, двигатель *1* ни чизишдан бошлаймиз. Тасмали узатмадан кейин асосий вал чизилиб, у кривошип *3* билан чегараланади. Кривошип ва югурдак *5* бармоқларига шатун *4* уланади. Кейин нина вали II чизилиб, нина туткич *6* ва нина *7* тасвирланади. Сўнгра асосий вал бўйнига шатун *8* уланади. Шатун *8* тебранма вал IV билан боғланади. Тебранма вал IV даги вилка *9* ползун *10* га кийдирилади. Ўз навбатида ползун моки вали III ва моки *11* ни ҳаракатга келтиради. Пировардида тикиладиган чоклар созлагичи *12* чизилиб, чизма тахт қилинади ва унинг экспликацияси тузилади (280- расм, *б*).

Саволлар

1. Схемалар қандай ҳужжат ҳисобланади?
2. Схемалар нечта кўринишларда чизилади?
3. Қандай схемалар кинематик схемалар деб аталади?
4. Кинематик схемалар қандай тартибда чизилади ва ўқилади?

Машқ. 1. Кинематик схема ўқилсин (281- расм).

24- §. Гидравлик ва пневматик схемалар

Суюқлик, газ (ҳаво) ларнинг босим остида ёки ўзича трубалар орқали оқишини шартли кўрсатувчи чизмалар *гидравлик* ва *пневматик схемалар* дейилади. Бундай схемаларда ҳар хил трубалар ва уларни улайдиган муфталар, вентиль, жўмрак, клапанлар, санитария техникаси жиҳозлари, аппаратлар ва ҳоказолар ГОСТ 2.784—70, ГОСТ 2.785—70, ГОСТ 2.780—68, ГОСТ 2.781—68, ГОСТ 2.782—68 лар талабига кўра шартли белгиларда чизилади (4- жадвал).

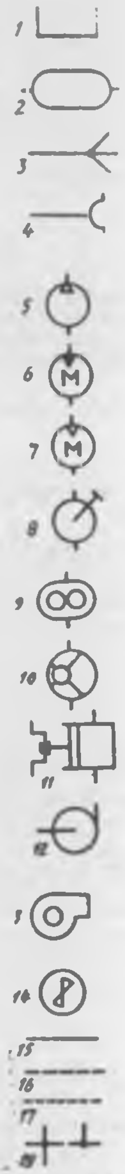
ГОСТ 2.411—72 талабига кўра трубопроводларнинг йиғиш чизмаларида трубаларни ўқсиз иккита чизиқда, битта йўғон асосий туташ чизиқда, ўзаро туташтирилган деталь ва арматураларнинг контур чизиқда тасвирлаш мумкин. Қурилишларда иссиқ ва совуқ сув, газ, канализация трубаларини бир-биридан фарқ қилиш учун рақам билан белгилаш ёки ҳар хил йўғонликдаги чизиқларда тасвирлаб, тушунтириш тексти ёзилади.

Гидравлик ва пневматик схемаларда буюм элементларига тартиб номери суюқлик, газ (ҳаво) манбаидан бошлаб берилади. Бир хил элементларга битта позиция номери берилиб, унинг ёнига қавс ичида 2(1), 2(2), 2(3) каби ёзиб қўйиш мумкин (282- расм).

Гидравлик ва пневматик схемалар бир хил чизилади ва ўқилади. 283- расмда тасвирланган параллел кузатувчи ва кўчирувчи бир координатали станокнинг схемасини ўқиймиз.

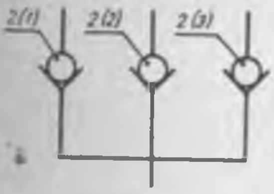
4 - жадвал

Гидравлик ва пневматик схемалардаги элементларнинг шартли белгиланиши

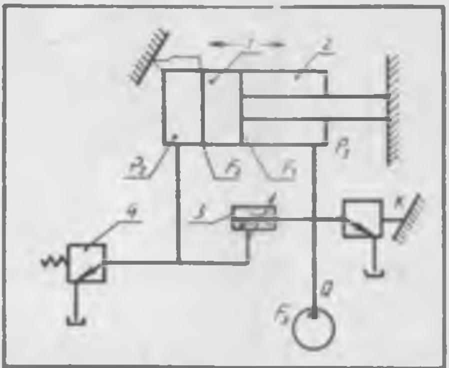
Номи	Белгиси
1— очиқ гидробак	
2— гидравлик ёки пневматик (ресивер) аккумулятор	
3— форсунка	
4— атмосферадан ҳаво торткич	
5— компрессор	
6— гидромотор	
7— пневмомотор	
8— қўл насоси	
9— шестерняли насос	
10— парракли ротацион насос	
11— кривошип поршенли насос	
12— марказдан қочма парракли насос	
13— марказдан қочма вентилятор	
14— вентилятор	
15— трубопроводлар	
16— бошқарилладиган трубопроводлар	
17— дренажга оқизиш, ҳавони чиқариш йўллари	
18— трубопроводларнинг бириктирилиши	

Номи	Белгиси
19— бириктирилмаган трубопроводларнинг кесишиши	
20— босим остида суюқлик олиб келиш	
21— системадаги суюқликни бевосита тўкиш	
22— ҳаво (газ) ни босим остида олиб келиш	
23— ҳаво (газ) ни системадан бевосита чиқариш	

Суюқлик F_1 бўшлиққа ва бир вақтнинг ўзида бошқарилувчи золотник тешиги F_x дан оқим кучи клапан *4* нинг пружинаси орқали чегараланган қарама-қарши P_2 босимли бўшлиқ F_2 га оқиб ўтади. Шунда кўчирувчи станокдаги мослама *K* га топшириқ берилса, сезувчи элемент билан таъминланган бошқарувчи золотник (тақсимловчи) *3* поршень *1* ни у орқали ҳаракатга келтиради. Шунда цилиндр *2* ни керакли режимда ишга туширади.



282- расм.



Поз.	Номи	Сон	Эслатма
1	Поршень	1	
2	Цилиндр	1	
3	Золотник (оқимни сақловчи, тақсимловчи)	1	
4	Клапан (босимга қарши сақловчи)	1	

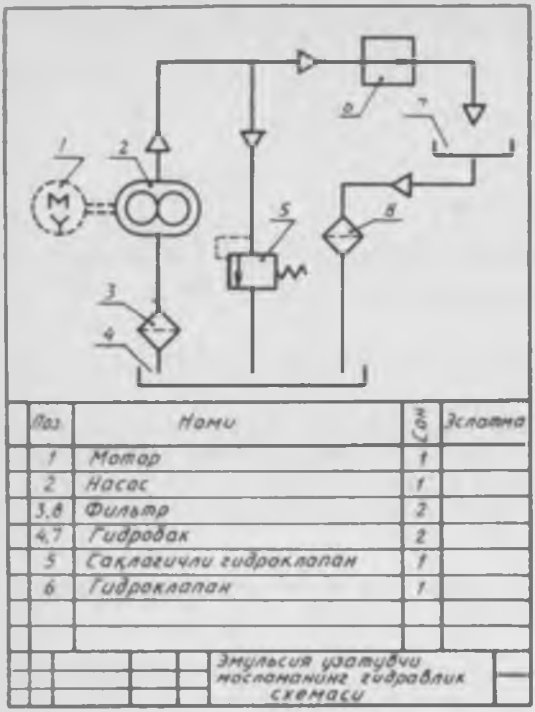
Параллел кузатувчи ва кўчирувчи бир координатали станок	

283- расм.

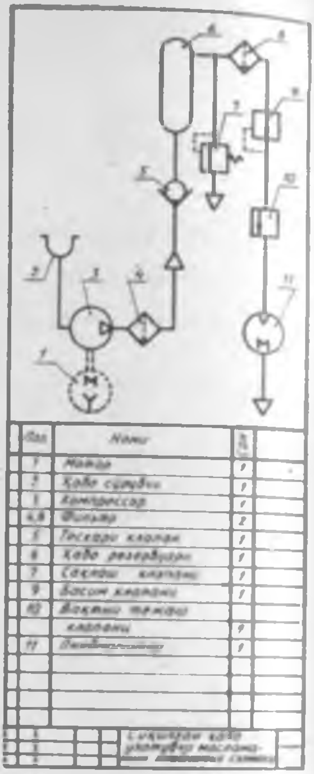
Саволлар

1. Қандай схемалар гидравлик схемаларга киради? Пневматик схемаларга-чи?

2. Схемаларда буюм элементларига позиция номерлари қандай тартибда қўйилади?



284- расм.



285- расм.

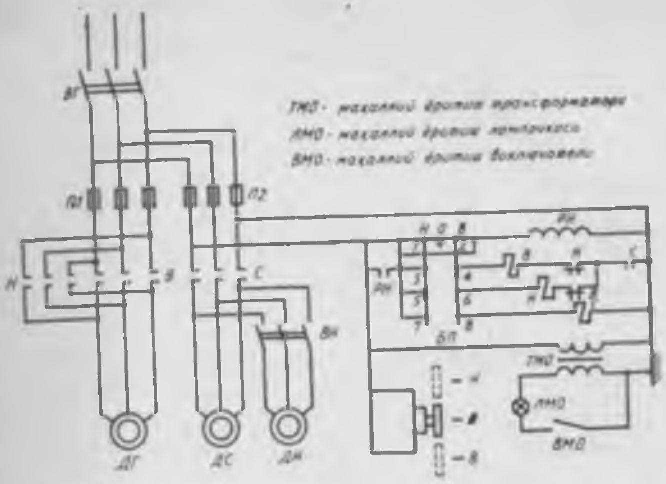
Машқ. 1. Гидравлик ва пневматик схемалар ўқилсин (284, 285- расмлар).

25- §. Электр схемалар

Замонавий машина, станок, автоматик линиялар, ҳар хил асбоблар ва бошқалар электр жиҳозларга эга бўлиб, уларни тушуниш ва ўқиш учун электр схемалар чизилади. Бундай схемаларни чизиш ва ўқиш учун уларнинг шартли белгиларини яхши ўзлаштириб олиш ҳамда электротехника асосларини билиш керак.

Электр схемалар ГОСТ 2.771—74, ГОСТ 2.755—74 ларда берилган шартли белгилар асосида чизилади (5- жадвал).

Электр схемаларга мисол сифатида токарлик винт қирқиш станогининг электр тармоқлари схемасини ўқиб кўрамиз (286- расм). Станокнинг механик асбоблари қисми, иш принципини кўрсатувчи кинематик схемалар, элементлари орасидаги боғлиқликлар тушириб қолдирилиб, фақат электр схемалари кўрсатилган. Электр схемаларни ўқий бошлашдан олдин унда тас-



286- расм.

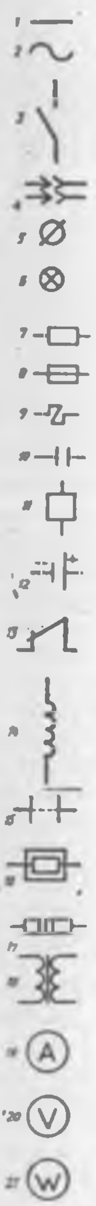
вирланган элементлар билан танишиб чиқилади: ВГ — бош виключатель, ВН — совитувчи насос виключатели, П1, П2 — эрувчан сақлагичлар, В — илгарилама тўғри юриш контактори, ДС — қуввати 0,1 кВт ли мойлаш насоси двигатели, С — мойлаш ва совитиш насосларининг контактори, ДГ — қуввати 4,5 кВт ли асосий двигатель, ДН — қуввати 0,125 кВт ли совитиш насоси двигатели, РН — кучланиш релеси, БП — барабанли переключатель.

ВГ ва ВН виключателлари станок ва совитиш насосини токдан узиб қўйиш учун хизмат қилади. Асосий двигатель контакторлар В ва Н орқали айланиш йўналишини ўзгартириб туради. Асосий двигатель ва мойлаш насоси двигатель орасидаги блокировкалаш бошқариш занжиридаги контактор С орқали амалга оширилади, яъни мойлаш насоси двигателининг контактори уланмасдан олдин асосий двигателни улаш мумкин эмас. Реле РН электр тармоғида кучланиш йўқолганда станокни токдан узиб қўяди. Ток пайдо бўлгандан кейин у ўз-ўзидан унга уланмайди. Шундай маълумотларга эга бўлингач схемани ўқиш осонлашади. Станок барабанли переключатель БП билан боғланган бўлиб, у даста билан бошқарилади. Переключатель БП нинг вазияти *О* бўлганда контакторлар *1* ва *2* ўзаро боғланиб, кучланиш релеси РН га ток беради ва ўзидаги контакторлар орқали схемани нормал иш билан таъминлаш учун контакторлар *3*, *5*, *7* га кучланиш узатади. Переключателнинг дастаси *В* вазиятга қўйилса, бир вақтнинг ўзида контакторлар *3—4* ва *7—8* уланади ҳамда иш тўғри йўналишда бошланади. Шунда дастлаб контактор С уланиб, асосий контактор билан мойлаш насоси двигателни ишга туширади, тўғри юриш контактори В ёрдамчи контакторлар воситасида уланади. Переключателнинг

5- жадвал

Электр схемалардаги шартли белгилар

Номи	Белгиси
1— доимий ток	
2— ўзгарувчан ток	
3— виключатель	
4— ажралувчан контакторлар	
5— контактор	
6— ёритиш лампочкаси	
7— резистор	
8— эрувчан сақлагич	
9— контактор ғалтаги	
10— конденсатор	
11— электромагнит ғалтаги	
22— аккумулятор	
13— термоcтлагич	
14— индуктив ғалтак	
15— батарей	
16— қиздирувчи элемент	
17— қиздирувчи биометалл элемент	
18— трансформатор	
19— амперметр	
20— вольтметр	
21— ваттметр	

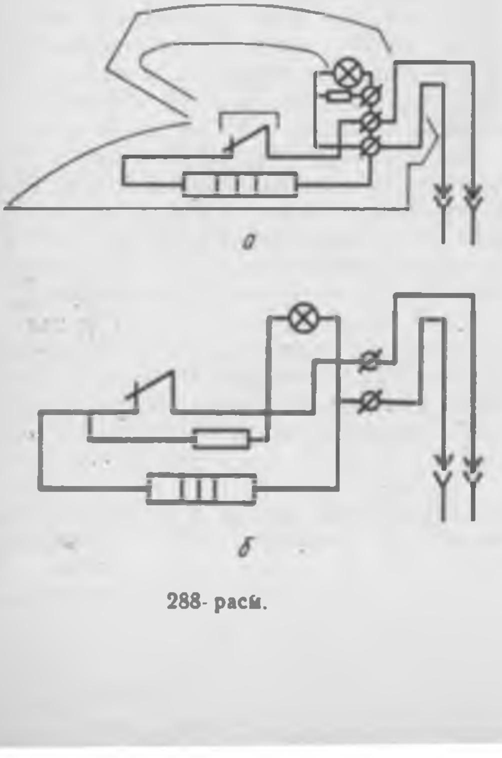


дастаси Н вазиятга қўйилганда асосий двигатель тескари йўналишда ишга тушади.

Мисол. Хонадаги электр тармоқларига уланган сақлагич, виключатель, электр лампочка ва қиздирувчи асбоб (дазмол) лардан иборат электр схема чизилсин.

Бунинг учун ҳар бир электр асбобнинг схемасини чизмачилик справочнигидан кўчириб оламиз (287- расм, *а*). Сўнгра схемани электр тармоғини чизишдан бошлаймиз ва шу иккала симнинг бир томонига эрувчан сақлагич, иккинчи томонига хонани ёритувчи лампочка *2* чизилади. Хона лампочкаси виключатель *3* билан таъминланади. Сўнгра тармоқдан олинган дазмол ва стол лампаси учун штепселлар *4* чизилади. Штепселларнинг бирига стол лампаси *2*, иккинчисига дазмол *5* уланади. Стол лампаси ҳам виключатель *3* билан таъминланади (287- расм, *б*).

287- расм.



288- расм.

Саволлар

1. Электр схемалар нима учун керак?
2. Электр схемалар қандай тартибда ўқилади?
3. Электр схемаларга позиция номерлари қайси тартибда қўйилади?

Машқ. 1. Электр схемалар ўқилсин (288- расм, а, б)

V боб. ТОПОГРАФИК ВА ҚУРИЛИШ ЧИЗМАЛАРИ

26- §. Топографик чизмалар

Ер сирти *топографик сирт* дейилиб, топографик план ва карта сифатида тасвирланади. Ер сиртини ўлчаш, у билан ишлаш, уни ўрганиш ва тасвирлаш усуллари билан геодезия ва картография фани шуғулланади. Топографик планларда ернинг маълум бир кичикроқ участкаси тасвирланиб, унда ер сатҳидаги паст-баландликлар ҳисобга олинмайди. Карталарда эса ернинг паст-баландликлари (рельефи) ҳисобга олиниб тасвирланади. Карта ва топографик чизмалар битта тўғри бурчакли проекцияда тасвирлангани учун улар *сон билан белгиланган проекциялар* дейилади. Ер сирти фикран бир нечта ўзаро параллел горизонтал текисликлар билан кесилган деб фараз қилинади. Шунда ер сатҳининг текислик билан кесишган эгри чизиқлари ҳосил бўлади. Топографик чизмаларда худди шу эгри чизиқлар тасвирланади. Улар горизонтал чизиқлар дейилиб, ер сатҳининг ҳар хил баландлигидаги паст-баландликларнинг характерини кўрсатади. Горизонтал чизиқлар учун рақамларда берилган белгилар уларнинг денгиз сатҳи (00 белгидан) қанча баландда ёки пастда жойлашишини кўрсатади. Жойнинг топографик планида унинг горизонтал чизиқлари берилган бўлса, кўприк, йўл, ҳар хил инженерлик иншоотлари каби қурилишларни лойиҳалашда Ер паст-баландлигининг ўша жойидаги характери ҳисобга олинади.

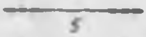
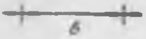
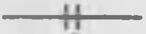
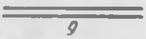
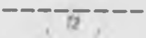
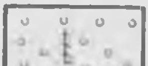
Жойнинг паст-баландлигини ҳисобга олган тақдирда унинг горизонтал чизиқлари қаторида ўрмон, уйлар, йўллар, сув, инженерлик иншоотлари масштабга биноан тасвирланганда карта ёки топографик план ҳосил бўлади. Барча карта ва топографик планлар геодезия ва картография Бош бошқармаси тасдиқлаган шартли белгиларда чизилади (6- жадвал).

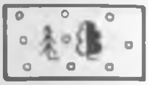
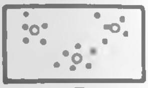
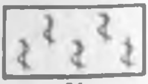
Топографик планларни ўқиш учун уларда тасвирланган элементларнинг шартли белгиланиши билан яхши танишиш керак. Топографик планларда тасвирланадиган дарахтлар, сув ҳавзалари, дарёлар, каналлар, ариқлар, автомобиль ва темир йўллар, иморатлар, инженерлик иншоотлари ва ҳоказолар анча кичиклаштириб (М 1:500), худди самолётдан кўринганидек тасвирланади.

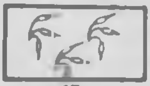
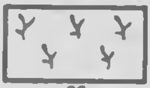
Баъзи жойларни ўқиш қийин бўлганда уларнинг шартли белгилари билан солиштирилса, ўқиш ойдинлашади. Топографик чизмаларни ўқишда дарё, ариқларнинг баландликдан пастга қараб оқиши, кўлларнинг чуқурликда бўлишини ҳисоб-

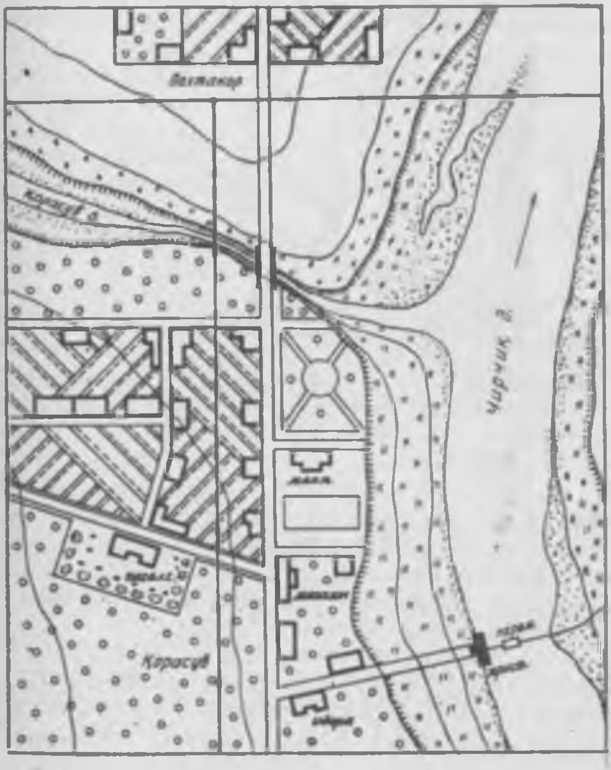
6- жадвал

Карта ва топографик планларнинг шартли белгиланиши

Номи	Белгиси
1— аҳоли яшамайдиган бино	1
2— аҳоли яшайдиган бино	2
3— мўрконли завод ва фабрикалар	3
4— алоқа йўллари (тармоқлари)	4
5— ёгоч столбадан ўтказилган электр тармоғи	 5
6— темир ёки темир-бетон столбадан ўтказилган электр тармоғи	 6
7— икки изли темир йўл	 7
8— электрлаштирилган уч изли темир йўл	8
9— асфальт-бетон йўл	 9
10— четига дарахт ўтқазилган йўл	10
11— сўқмоқ йўлдаги кўприк	11
12— дала ва ўрмон сўқмоғи	 12
13— катта йўлдаги кўприк	
14— игна баргли ўрмон	 14
15— баргли ўрмон	15

Номи	Белгиси
16— аралаш ўрмон	 *16*
17— бутазор	 *17*
18— ўтлоқ	*18*
19— қамишзор	*19*
20— боғ	*20*
21— томорқа	*21*
22— ҳайдалган ер	*22*
23— қумли ер	*23*
24— пахтазор	*24*
25— маккажўхоризор	*25*
26— узумзор	 *26*

Номи	Белгиси
27— шолипоя	 27
28— ёнғоқзор	28
29— саксовулзор	 29

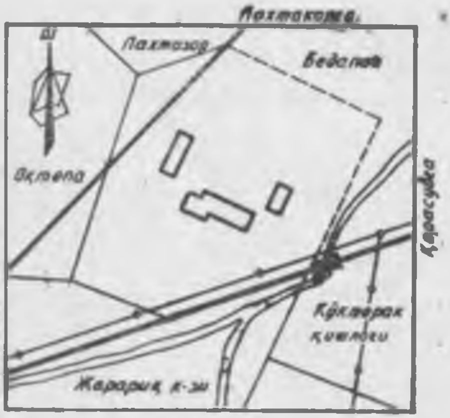


289- расм.

га олиш керак. Горизонтал чизиқлар белгиси шу чизиқнинг ҳамма участкасига тегишли ва уларнинг орасидаги масофа қанча узоқ бўлса, ўша жойларнинг қиялиги кам, яқин бўлса, қиялик тикроқ бўлади.

Ўзбекистоннинг адирли, тоғли районларида жойлашган совхоз ва колхоз ерларининг топографик планларини тузиш ва ўқишда паст-баландлик ҳисобга олинади. Лекин баъзи районлардаги колхоз ва совхоз ҳудудлари текис бўлгани учун уларнинг топографик планларида горизонтал чизиқларнинг тасвирланиши шарт эмас. Бундан хулоса қилиб, ер паст-баландлигининг бўртиб турган жойларини уларнинг горизонтал чизиқлари орқали тасвирлаш мумкин.

289- расмда топографик план кўрсатилган бўлиб, унда Чирчиқ дарёсига Қорасув ариғининг қўшилишидаги «Қорасув» колхози ва унинг «Пахтакор» участкасининг бир қисми тасвирланган. Дарё бўйлари ям-яшил ўтлар билан қопланган. Дарёнинг ўнг ва чап томонидаги кенгайиб бораётган жарлик Қорасув ариғининг иккала томонида ҳам бор. «Қорасув» колхозининг аҳоли яшайдиган ҳудудининг бир қисми, мактаб. касалхона ва бошқалар ҳамда Чирчиқ дарёси бўйидаги пристань, у қирғоқдан бу қирғоққа ўтиш учун паром ҳақидаги маълумотларни чизманинг ўзидан олиш унча қийинчилик туғдирмайди.



290- расм.

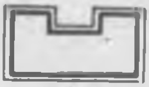
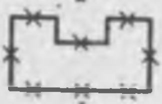
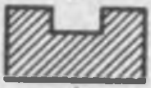
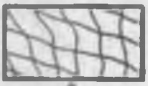
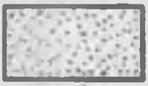
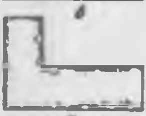
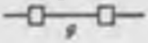
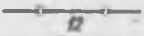
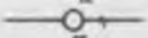
Турар жой массивлари, завод, фабрика, инженерлик иншоотларини қуришни бошлашдан олдин уларнинг бош планлари лойиҳаланади. Ундан ҳам олдин ўша участканинг топографик асослари бўлиши керак. Топографик асослар эса геодезия асбоблари ёрдамида олинади ва тўпланган материаллар ёрдамида тузилади.

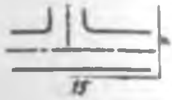
Бош планлар учун мўлжалланган топографик планларда горизонтал чизиқлар карталардаги каби абсолют белги (денгиз сатҳи) 00 билан олинмай, ўша участканинг ўзига хос бирор жойига нисбатан 00 белги танлаб олинади.

Бош планларни чизиш учун олдин М 1:5000, М 1:10 000, М1:25 000 ларда вазият планлари чизиш тавсия этилади (290- расм). Бундай планларда янги қурилаётган участка билан олдин қурилган участкалар, йўллар, электр тармоқлари ва бошқаларнинг ўзаро боғланиш усуллари кўрсатилади.

Бош планларнинг шартли белгиланиши

7- жадвал

Номи	Белгиси
1— қуриладиган бино	 1
2— қурилган бино	2
3— бузиладиган бино	 3
4— қайта тикланадиган бино	 4
5— гулзор	 5
6— майсазор	 6
7— қатор усаётган буталар	 7
8— дарахтлар	8
9— тўсиқлар	 9
10— қуриладиган бинолар учун майдон	10
11— ер нишаби	11
12— юқори вольтли электр тармоғи	 12
13— водопровод, канализация қудуқлари	 13
14— ариқ, кювет	14

Номи	Белгиси
15— автомобиль йўллари	

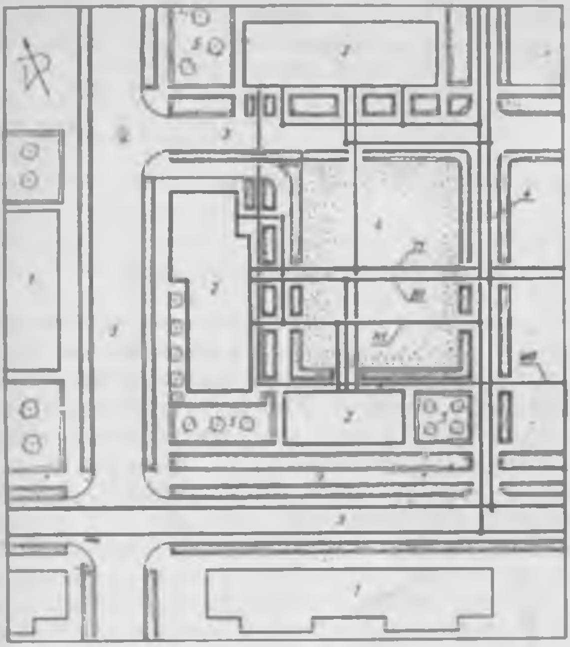
Бош планлар асосий ҳужжат ҳисобланиб, ажратилган участкада унинг асосида қурилиш ишлари олиб борилади. Бош планларда лойиҳаланаётган, олдин қурилган, реконструкция қилинадиган бинолар, қурилиш амалга ошириладиган участка чегараси, барча ёрдамчи қурилмалар, иншоотлар, кўкаламзорлар, сув ҳавзалари, автомобиль ва темир йўллар, йўлкалар, турар жой бинолари, савдо шохобчалари, аҳолига маданий хизмат кўрсатиш пунктлари, кинотеатр, болалар ўйнайдиган майдончалар ва шу кабилар кўрсатилади. Керак бўлган тақдирда кучланиш, ёритиш, телефон, телеграф симлари, водопровод (совуқ ва иссиқ сув), газ трубалари, канализация, тармоқлардаги люклар ва ҳоказолар кўрсатилиши мумкин.

Бош планлар ГОСТ 21.108—78 талабига биноан шартли белгиларда ва М 1:200, М 1:400, М1:500, М 1:1000 ларда тасвирланади (7- жадвал).

Бош план элементлари номерланиб, экспликацияга ёзилади. Бош план чап бурчагининг юқорисида дунё томонлари йўналиши ҳамда шамолнинг эсиш кучи, давомийлигини кўрсатувчи «Шамол гули» диаграммаси чизилади. «Шамол гули» диаграммасида маҳаллий жой учун йил давомида шамол эсиш кунларининг сони, дунё томонларига нисбатан шамолнинг эсиш йўналиши тўғрисидаги маълумот диаграмма марказидан шамол эсадиган томонга ўлчаб қўйилади. Ҳар бир ўлчаб қўйилган кесма шамолнинг марказга эсиш йўналишини ҳамда давомийлигини фоизда кўрсатади. Ҳар томонга йўналган кесмаларнинг умумий йиғиндиси 100% га тўғри келиши керак. Бунинг учун маҳаллий шароитда эсадиган шамолнинг бир йиллик маълумоти олиниб, қанча кун шамол эсганлиги ва унинг йўналиши, кучли ва кучсиз эсган кунлари, ёмғир, қор ёққан кунлар ҳисобга олиниб, 100% деб қабул қилинади. Шунга нисбатан юқоридаги тўпланган маълумотлардан керакли фоиз чиқариб олинади.

Бош план учун жой квартали 291- расмда мисол тариқасида кўрсатилган.

291- расмда турар жой кварталининг бош плани элементлари тасвирланган бўлиб, унда олдин қурилган кварталдаги бинолар ҳамда дам олиш майдонлари, кварталлараро йўлкалар, кўкаламзорлар ингичка чизиқларда, янги қуриладиган бинолар, водопровод, канализация, иссиқ сув трубалари, электр тармоғи, кабеллари йўғон асосий туташ ва штрих чизиқларда кўрсатил-



291- расм.

292- расм.

ган. Бундан ташқари қурилаётган ва битказилган кварталларнинг чегараси, яъни «қизил чизиқлари» ингичка туташ чизиқларда кўрсатилган.

Бош планнинг юқориги чап бурчагида дунё томонлари, шимол ва жанубни кўрсатувчи йўналиш ва шамол эсишини кўрсатувчи «Шамол гули» тасвирланган.

Саволлар

1. Топографик чизмаларда нималар тасвирланади?
2. Топографик чизмалар қандай тузилади ва ўқилади?
3. Жойнинг паст-баландлиги деганда нимани тушунасиз?
4. Топографик планларнинг карталардан фарқи нимада?
5. Вазият ва бош планларнинг бир-биридан фарқи нимада?

Машқ 1. Топографик план ўқилсин (292- расм, иловага қаранг).

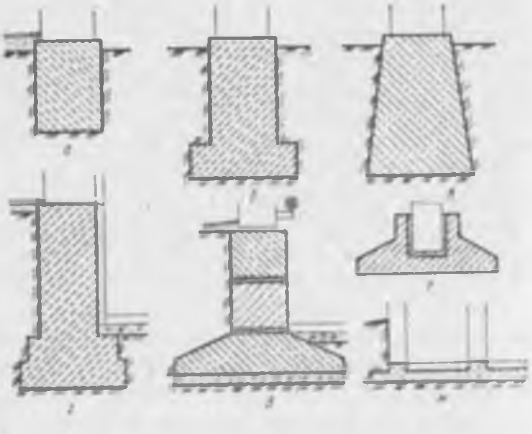
27-§. Қурилиш чизмалари

Қурилиш чизмаларини ўқишни билиш учун олдин уларни чизишни билиш керак. Қурилиш чизмаларини чизиш машинасозлик чизмаларини чизишдан бир оз фарқ қилади ва асосан икки хил чизиқ қўлланилади. Қирқимга тушган контурлар асосий туташ чизиқларда, қолган контурлар, ўлчам чизиқлари ингичка туташ чизиқларда чизилади.

Қурилиш чизмаларига бино, завод, фабрика, инженерлик иншоотлари кабиларнинг тасвирлари киради.

Қурилиш чизмачилигининг бинолар (турар жой, мактаб, корхона, касалхона ва ҳоказо) чизмаларини чизишни ўргатадиган бўлими архитектура чизмачилигига киради. Шунга кўра архитектура чизмаларини чизиш ва ўқишни кўриб чиқамиз.

Ҳар қандай бино элементлари функционал вазифасига кўра асосий икки: кўтарувчи ва тўсувчи группаларга ажратилади. Биноларга юкланиш тушиши сабабли уларни лойиҳалаш пайтида назарда тутиладиган барча юкланишлар ҳисобга олинади. Тўсувчи конструкциялар бинони атмосфера ҳодисаларидан сақлайди. Баъзи конструкциялар айни вақтда ҳам кўтарувчи, ҳам тўсувчи вазифаларини ўтайди.



293- расм.

Ҳар бир бино қуйидаги асосий конструктив элементлар: пойдевор, девор ва устунлар, ёпмалар, зиналар, тўсиқлар, томлар, дераза, эшик ва ҳоказолардан ташкил топган бўлади.

Пойдевор бино юкланишини унинг асосига, яъни тупроққа ўтказиш учун хизмат қилади. Пойдевор остидаги ер *бино асоси* дейилади. Пойдевор асосининг чуқурлиги тупроқнинг турига, ернинг юмшоқ ёки қаттиқлигига, ер ости сувларининг жойлашишига ҳамда бинонинг қаватига, турига, ертўланинг бўлиш-бўлмаслигига боғлиқ.

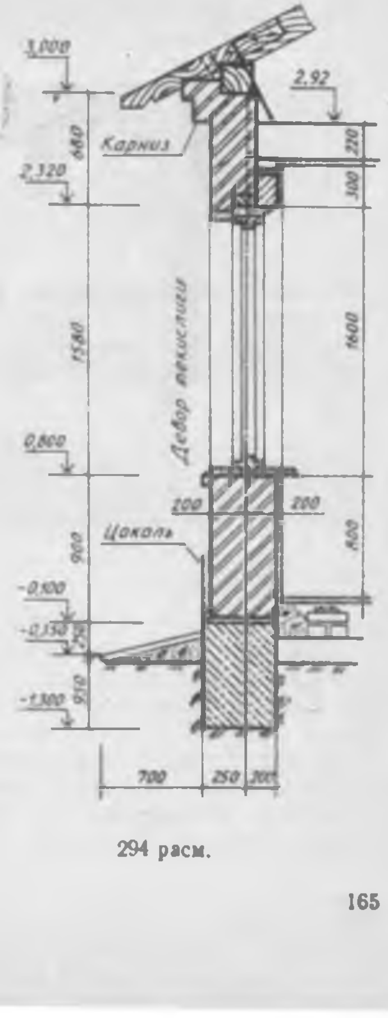
Пойдевор вазифасига кўра ҳар хил: тўғри бурчакли харсанг тошлардан қурилган (293- расм, *а*), асоси кенгайтирилган зинасимон (293- расм, *б*), асоси кенгайтирилган трапециясимон (293- расм, *в*), асоси кенгайтирилган зинасимон ертўлали 293- расм, *г*), йиғма пойдеворли, темир-бетондан ясалган (293- расм, *д*), темир-бетон ёки тош устунлар учун ёстиқ блокли пойдеворли (293- расм, *е*), узлуксиз бетон пойдеворли (293- расм, *ж*), бўлади. Бинодан асосига катта юкланиш тушса, бино қуриладиган ер ости ғрунти қаттиқ бўлмаса, узлуксиз пойдевор ёки қовурғали темирбетон плиткалардан фойдаланилади.

Деворлар ташқи ва ички турларга бўлиниб, тош, ёғоч ва лойдан қурилади. Ўзининг конструкциясига кўра тошдан қуриладиган деворлар пишиқ ғишт, ғовак керамик ғишт, ғовак енгил бетон ғишт ва йирик ўлчамли бетон панеллардан қурилади. Деворлар баландлиги бўйича асосан уч қисмга: цоколь, девор текислиги ва карнизларга бўлинади.

Цоколь бино деворининг пастки қалинроқ қисми бўлиб, пойдеворнинг давоми ҳисобланади. У деворни ҳар хил механик таъсирлар ва намдан сақлаб туради (294- расм).

Карниз деворнинг юқори давоми ҳисобланиб, уни ёмғир сувларидан сақлайди (295- расм).

Ғишт деворлар. Биноларнинг турига қараб 1; 1,5; 2; 2,5; 3 ғиштли деворлар қурилади. Вертикал чоклар учун

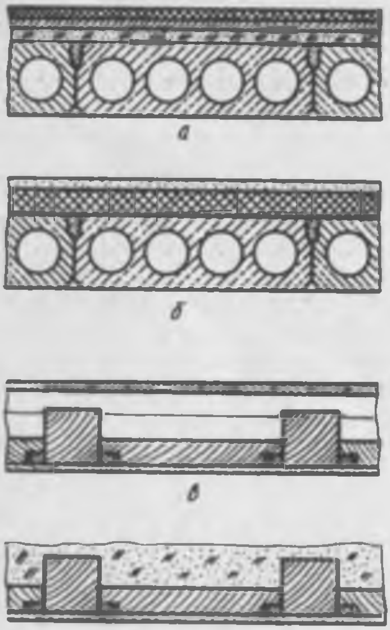


294 расм.

1 см қўшилади, шунда девор қалинлиги 1,5 ғишт терилганда 38 см, 2 ғишт терилганда 51 см, 2,5 ғишт терилганда 64 см, 3 ғишт терилганда 77 см бўлади. Хом ёки пишиқ ғиштлар ўлчамлари 250×120×65 мм қилиб тайёрланади. Ташқи деворларни енгиллаштириш ва таннархини камайтириш мақсадида майда блоклардан ясалган керамик ёки енгил бетон ғиштлар ишлатилади. Бу ғиштлар ғовак бўлиб ўлчами 250×120×138 ва 390×190×188 мм қилиб тайёрланади.

Қурилишни индустрлаш ва биноларни тез ҳамда арзон қуриш мақсадларида йирик блокли, йирик панелли бинолар қурилмоқда. Ҳар бир блок ёки панель оғирлиги 3—5 т келади.

Деворларда шамоллатиш ва тутун тортиш каналлари қурилади. Каналлар кесими 1×0,5 ғишт, шамоллатиш каналлари кесими 0,5×0,5 ғишт қолдириб қурилиши мумкин. Каналлар орасидаги ва атрофидаги масофа энг камида 0,5 ғишт бўлиши керак. Ҳар бир хонада иситадиган печь, ошхона учун алоҳида мустақил каналлар бўлиши шарт.



295- расм.

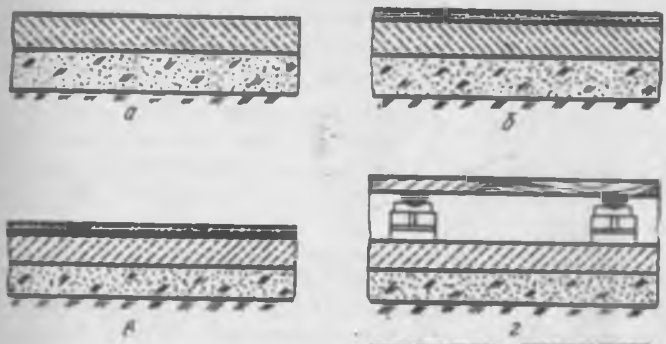
Тўсиқлар (парда деворлар) вазифасига кўра ёғоч, ғишт, плитка материаллар, енгил бетонлардан қурилиши мумкин ёки ёғочдан синч (каркас) тайёрланиб гипс (қуруқ сувоқ) ёхуд бошқа материаллардан тайёрланади. Ғиштдан ясаладиган тўсиқлар 0,5 ёки 0,25 ғишт қалинлигида қурилиб, синчлар билан маҳкамланади. Қурилишда плиткалардан тўсиқлар ясаш кенг тарқалган. Улар гипсдан 800×400×100 (80) мм ўлчамда тайёрланади. Ҳозирги вақтда қурилишни буткул индустрлашга ўтказиб, йирик бетонли ва темир-бетон тўсиқлар ишлатилмоқда.

Ёпмалар иккита қаватни бир-биридан ажратиб туради. Ёпманинг юқори томони пол, остки томони шип вазифасини ўтайди. Ёпмалар бинонинг мустаҳкам бўлишини таъминлаш билан бирга кўтариб турувчи ва деворга юкни узатувчи қисмларга бўлинади. Ҳозирги вақтда қурилишлар индустрлашганлиги учун темир-бетондан ясалган ёпмалардан фойдаланилмоқда. Улар кўтарувчи деворларга 600, 800, 1000 мм оралиқда ётқизилади. Йирик панелли уйларда оғирлиги 3—5 т бўлган ёпмалар қўл-

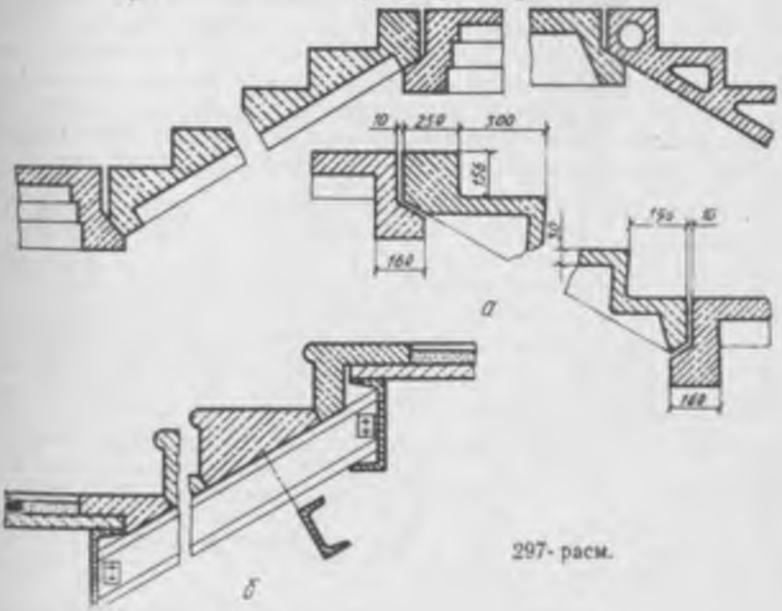
ланилиб, бутун хонани беркитади. Қишлоқ жойларда, кам қаватли бинолар қурилишида ёғочдан ясаладиган ёпмалар ҳозиргача кенг қўлланилади. Бундай ёпмалар кўндаланг кесими тўғри бурчакли ёғоч балкалардан қурилади. Ҳар бир ёғоч тўсиннинг оралиги 600, 800, 1000 мм бўлиши мумкин (295- расм, *а, б, в, г*).

Поллар. Ёпмаларда ёғоч ва темир-бетон балкалар, панеллар устига пол тахталар ётқизилади (295- расм, *а, б*). Грунт устига пол ётқизиш учун пол ости асоси тайёрланади (296- расм, *а, б, в, г*).

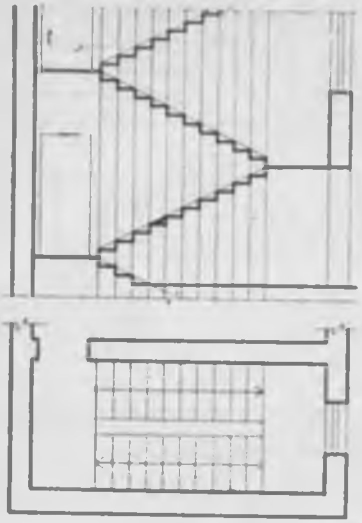
Зиналар. Ташқи ва ички зиналар мавжуд бўлиб, ташқиси уй ичига кириш, ичкиси қаватларга чиқиш ва улардан тушиш учун хизмат қилади. Ички зиналар чиқиш ёки тушиш учун мўлжалланган маршлардан ва улар орасидаги майдончалардан иборат. Зиналар асосан темир-бетондан яхлит (297- расм, *а*)



296- расм.



297- расм.

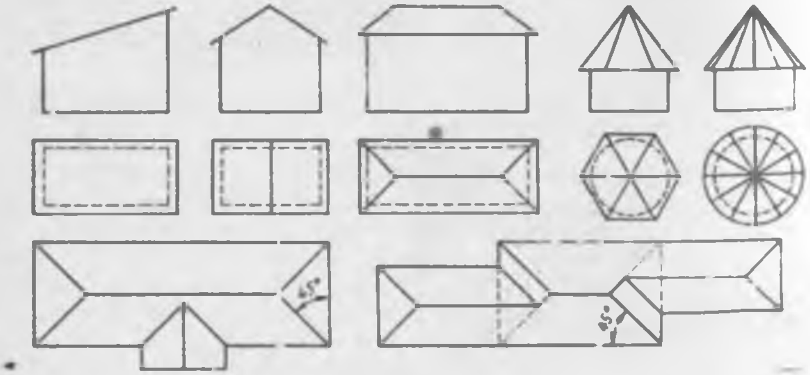


298- расм.

ёки жойда йиғишга мўлжалланган поғоналардан тайёрланади (297- расм, *б*).

Стандарт зинапоялар учун ажратилган жой *зинапояхона* дейилади ва унинг кенглиги 6000 мм, эни 22000 мм бўлиб, баландлиги қаватларнинг сонига боғлиқ. Бу ўлчамлар ўртача ҳисобланади. Зинапояларнинг чизмасини чизиш, масалан, биринчи қават эшиги учун зинапоя майдони ажратилади. Иккинчи томонда ҳам қаватлараро зинапоя майдончаларининг ўртасида майдон ажратилади. Қолган масофа 10 қисмга бўлинади. Унинг бир бўлаги чап ва ўнг томондаги майдончаларга қўйилиб, 299-расмдагидек туташтирилса, зинапоя қиялиги келиб чиқади. Энди ҳар бир зинапоя бўлагини қиялик чизиғи билан кесишган нуқталардан горизонтал чизиқларни кейинги бўлаккача чизиб чиқилса, зинапоя поғоналари ҳосил бўлади. Зинапоя маршларининг баландлиги 50 мм, оёқ қўйиладиган жойининг кенглиги 300 мм.

Томлар чордоқли ва чордоқсиз бўлади. Чордоқли томларда ёғоч ёки темир-бетондан ясалган фермалар устига қоқилган рейкаларга тунука, шифер ёки бошқа ёмғир ўтказмайдиган материаллар ёпилади. Томлар бир, икки, тўрт нишабли ёки чодирсимон бўлиши мумкин. Битта томда унинг нишаблари бир хил бўлади. Шунинг учун планда том бурчакларидан 45° бурчак остида чизиқ ўтказиб, ёпилма қирралари, яъни нишабларнинг ўзаро кесишиш чизиқлари аниқланади (299- расм).

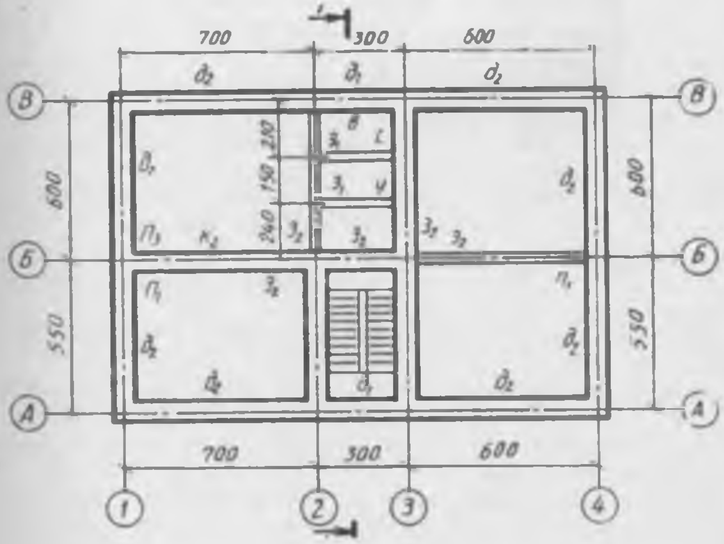


299- расм.

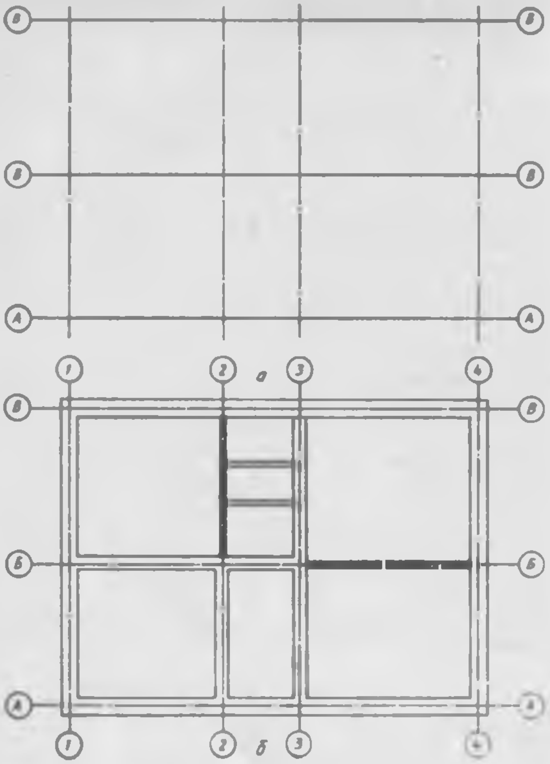
Бино элементлари билан танишиб чиқилгач икки қаватли турар жой биносининг чизмаси 8- жадвалда берилган ўлчамларда чизилади.

8- жадвал

Элементлар номи	Белгиси	Ўлчамлари, мм
Хонанинг полдан шипгача баландлиги		3200
Биринчи қават полининг баландлиги		500
Ташқи кўтарувчи деворлар қалинлиги		640
Ички кўтарувчи деворлар қалинлиги		510
Тўсиқлар (парда деворлар) қалинлиги		100
Пойдевор чуқурлиги		2000
Қаватлараро ёпма қалинлиги		400
Пойдевор асосининг кенглиги		1000
Чордоқнинг ёпма қалинлиги		300
Томнинг нишаби		1 : 3
Зинапоянинг нишаби	Ясаш йўли билан аниқланади	
Бир табақали эшик	$э_1$	700 × 2200
Икки табақали эшик	$э_2$	1300 × 2200
Дераза	$д_1$	920 × 1520
Дераза	$д_2$	1770 × 1760
Мўрилар (иккита канал)	$к_1$	0,5 × 1 ғишт
Иккита шамоллатиш канали	$к_2$	0,5 × 0,5 ғишт
Тўғри бурчакли печь	$п_1$	1080 × 1080
Ванна учун колонка	$п_2$	⌀400
Газ плита	$п_3$	750 × 1200
Ванна	в	700 × 1700
Умивальник	у	350 × 700
Ҳожатхона стулчаси	с	450 × 600
Раковина	р	400 × 500



300- расм.



301-расм.

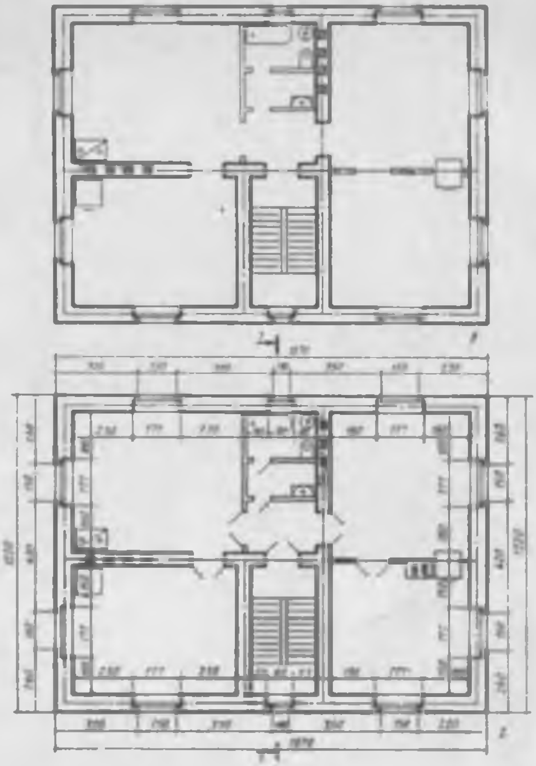
300-расмда икки қаватли турар жой биноси иккинчи қаватининг плани берилган. Унинг фасади ва 1—1 бўйича қирқимини бажариш учун чизма масштаби танланади. Кейин фасад, план ва қирқимларнинг ўзаро жойлашишига аҳамият берилади. Чизмада план ва 1—1 қирқимдан кейин фасад чизилади. Қуйида планни алоҳида босқичларда чизиб кўрамиз:

1. Берилган планга мувофиқ ташқи ва ички кўтарувчи деворларнинг координация ўқ чизиқлари ўтказилади (301-расм, *а*). Вертикал ўқларни 1, 2, 3 ... рақамлар, горизонтал ўқларни А. Б, В ... ҳарфлар билан белгилаб олиш учун ўқларга режа тортиш белгилари қўйиб чиқилади.

2. Девор ва тўсиқ қалинликлари чизиб чиқилади (301-расм, *б*).

3. Эшик, дераза ўринлари, санитария техникаси жиҳозлари, печлар, газ плиталарни, зинапоялар чизилади (301-расм, *в)* ва қирқимдаги кўтарувчи деворлар асосий туташ чизиқ устидан қалам юргизиб чиқилади.

4. Керакли ўлчам чизиқлари ва ўлчамлари қўйилиб, эшикларнинг очилиш томонлари шартли равишда кўрсатилади (301-расм, *г*).



301- расм.

Энди 1—1 қирқимдаги ён фасаднинг босқичларда чизилиши билан танишиб чиқамиз:

1. Вертикал кўтарувчи деворларнинг ўқ чизиқлари ўтказиб олинади. Ер сатҳи, биринчи қаватнинг пол баландлиги, иккинчи қават поли баландлигининг белгиси, карниз ҳамда кўтарувчи деворларнинг режа тортиш белгилари қўйиб чиқилади (302-расм, *а*).

2. Девор ва тўсиқ қалинликлари, қаватлараро, чордоқ ёпмаси қалинликлари ҳамда томнинг нишаби ясаб олинади (302-расм, *б*).

3. Дераза, эшик ўринлари, зинапоялар, пойдеворлар чизилади (302- расм, *в*).

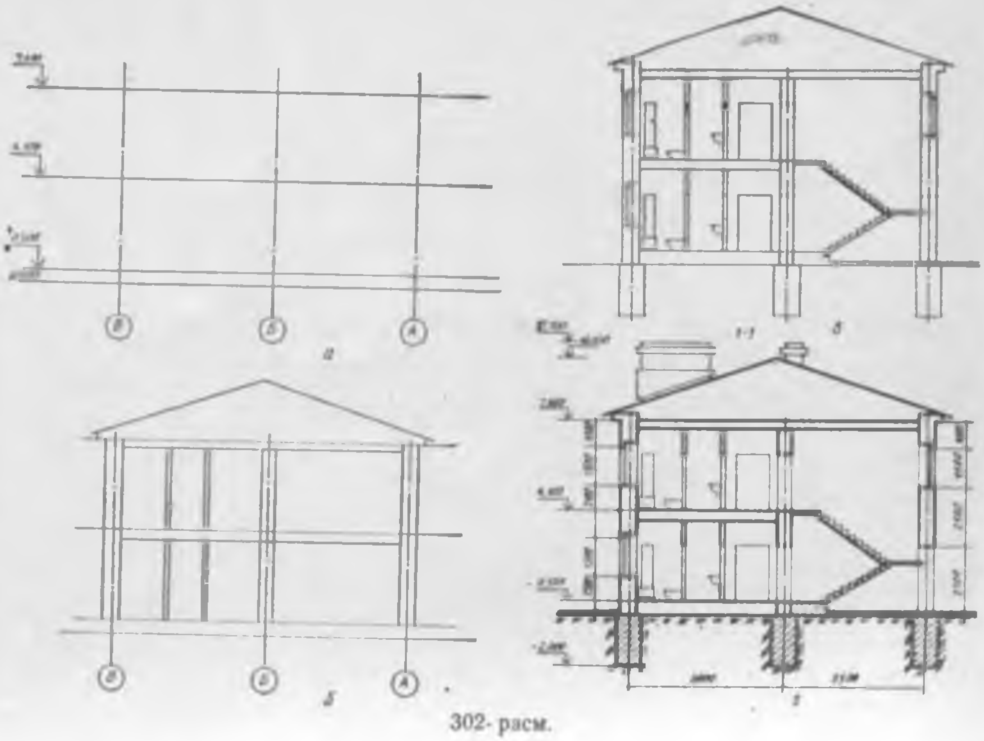
4. Керакли ўлчамлар қўйилиб, қирқимга тушган кўтарувчи деворлар, пойдевор контур чизиғи, грунт профили асосий туташ чизиқларда йўғонлаштириб чиқилади (302- расм, *г*).

План ва қирқимдаги ён фасаднинг чизилиши билан танишиб чиқилгандан кейин фасадни чизишга ўтилади. Бунинг учун олдин план ва қирқимдаги ён фасад чизиб олинади. Горизонтал ўлчамлар пландан, вертикал ўлчамлар ён фасаддан олинади. Биринчи ва иккинчи қаватлардаги деразалар устма-уст жойлашишига аҳамият берилади. Том нишаби ён фасаддаги каби бир

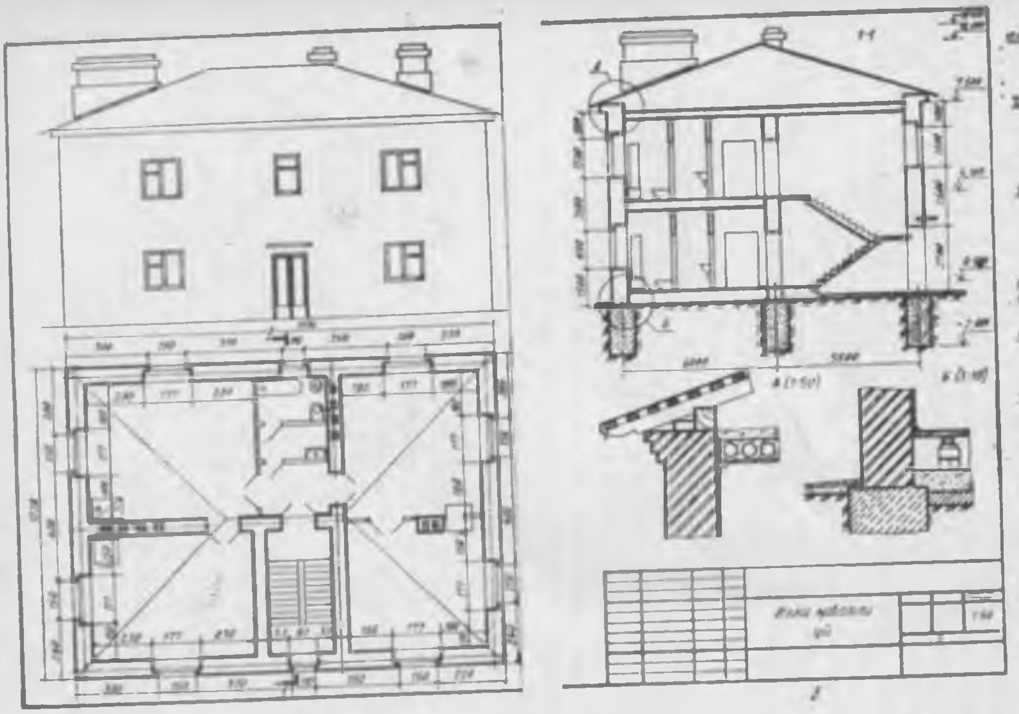
хил бўлиши шарт. Шамоллатиш каналлари ва мўрилар кўрсатилади (303- расм, *а*).

Баъзи бир йиғма бирикмалар катталаштирилган ҳолда масштабга биноан чизманинг бўш жойига чиқариб тасвирланади (303- расм, *б*).

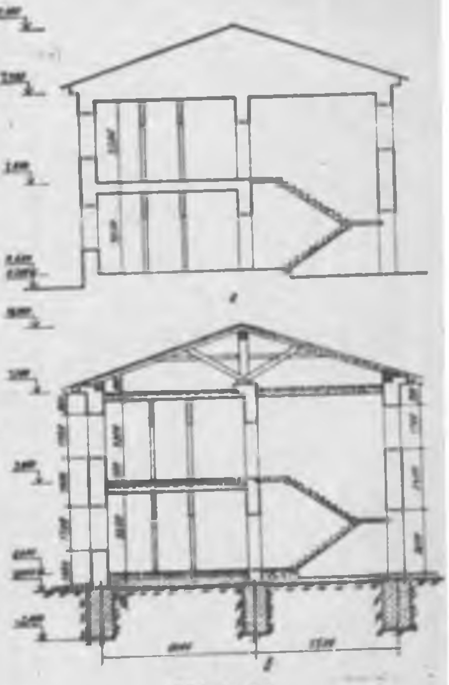
Қурилиш чизмаларини ўқиш учун чизмачиликдан олинган барча билимлар татбиқ қилинади. Барча қурилиш чизмалари маълум шартли белгилар асосида чизилади. Чизмалар ингичка туташ чизиқларда чизилиб, қирқимдаги контур чизиқларгина асосий туташ чизиқларда тасвирланади. Ўлчам чизиқлари, баландлик белгилари ва бошқалар ҳам ингичка туташ чизиқларда чизилади. Чизмаларни ўқишда шу томонларига эъти-



302- расм.



303- расм.



304- расм.

бор берилади. Ҳар бир қурилиш материали ГОСТ 2.306—69 га биноан ўзига хос шартли белгиларда тасвирланади. Санитария техникаси жиҳозлари учун ГОСТ 2.784—70, ГОСТ 2.785—70, ГОСТ 2.786—70, дераза ва эшик ўринлари учун ГОСТ 21.107—78, план ва фасадларда тўсиқ, кабина, шкаф, зинапоялар, мўри ва шамоллатиш каналлари учун ГОСТ 21.107—78, ёғоч ва темир конструкциялар учун ГОСТ 21.107—78, ГОСТ 2.308—68, прокат профиллари учун ГОСТ 2.410—68 ва ўзига хос шартли тасвирлаш учун стандартлар мавжуд.

Қурилиш чизмаларини ўқишда уларга қўйиладиган ўлчамларга эътибор берилади. Планда мм да, фасадларда м да ўлчамлар қўйилади. План ва фасадлар бир хил масштабларда, қирқим ва йиғиш бирлиги, унинг элементлари бошқа, яъни ҳар хил масштабларда чизилиши мумкин. Шунинг учун чизмаларда уларни ўқишда масштабларига аҳамият берилади.

Чизмаларни ўқишда архитектура-қурилиш элементларининг номларини эслашга тўғри келади, чунки бино чизмаларида тасвирланган деворлар қалинлиги неча ғишт эканлигини, иморатнинг пешайвони бор-йўқлигини, пойдевор, цоколь, карнизлар шаклини, ёпмалар ва бошқаларни аниқлашга тўғри келади.

Бино чизмаларини чизишда план ва фасадга асосан иморатнинг ички кўринишидаги архитектура элементларини аниқлаш мақсадида архитектура ёки контур қирқим бажарилади. Бу қирқимда пойдевор, поллар, қаватлараро ва чордоқ ёпмалари, чордоқ контур чизиқлари кўрсатилади, холос. Архитектура қирқимлардан биноларни қуришда фойдаланилмайди (304-расм, *а*).

Қурилишда биноларнинг конструктив қирқимларидан фойдаланилади, чунки бундай қирқимларда биноларнинг барча конструктив элементлари кўрсатилган бўлади (304-расм, *б*).

Кўп қаватли биноларнинг ҳамма қаватларидаги хоналар, санитария техникаси жиҳозлари ва бошқа элементлари бир хил жойлашган бўлса, энг юқориги қават плани қирқимда кўрсатилади.

Қурилиш чизмаларини қуйидаги тартибда ўқиш тавсия этилади:

1. Асосий ёзув орқали чизмада нима тасвирланганлиги, яъни турар жой, муассаса, инженерлик қурилиш, қишлоқ хўжалик ёки бошқалар ҳамда асосий масштаб аниқланади.

2. План, фасад, қирқимлар диққат билан ўрганилади. Чиқариб тасвирланган йиғма бирикмалар ва уларнинг элементлари ўқилади.

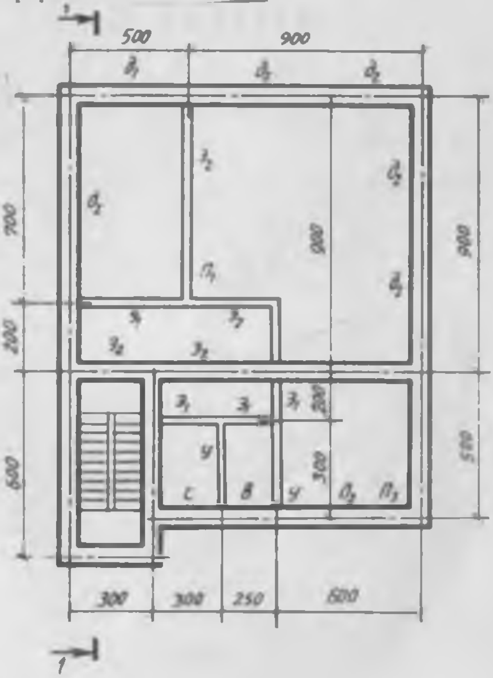
3. План, фасад, қирқимдаги фасадлар ўзаро солиштирилиб, планда тасвирланган бино элементларининг геометрик шакллари кўз олдига келтирилади. Солиштириб ўқишда қийинчилик туғилса, уларнинг шартли белгиларига мурожаат қилиш тавсия этилади.

Бу тавсиялар умумий бўлиб, бошқача усулларда ҳам ўқиш мумкин. Кимки қурилиш чизмаларини яхши тушуниб чиза олса, уларни ҳеч қийналмай ўқиши мумкин.

Саволлар

1. Қурилиш чизмаларида бино кўринишларига қандай номлар берилган?
2. Чизмаларда қандай қирқимлар ясалади?
3. Чизмаларга ўлчамлар қандай қўйилади?
4. Бино элементларига нималар киради?
5. Пойдеворнинг қандай турлари мавжуд?
6. Вазифасига кўра, деворларнинг қандай турлари бор?
7. План нима? Фасад-чи?

Машқ 1. 8- жадвалда бино элементлари берилган. Икки қаватли турар жой биноси 306- расмдаги план асосида чизилсин ва 1—1 қирқим ясалсин.



305- расм.

АДАБИЁТЛАР

1. Ю. Қирғизбоев ва б. Машинасозлик чизмачилиги курси. Т.; «Ўқитувчи», 1981.

2. И. Раҳмонов ва б. Чизмачиликдан машқ ва масалалар тўплами. Т., «Ўқитувчи», 1988.

3. Г. Н. Попова, С. Ю. Алексеев. Машиностроительное черчение. Справочник Л., «Машиностроение», 1986.

4. С. К. Боголюбов, А. В. Воинов. Черчение. М., «Машиностроение», 1989.

5. ЕСКД — общие правила выполнения чертежей. М., «Стандарты», 1988.

6. Р. С. Миронов, Б. Т. Миронова. Сборник заданий по черчению. М., «Высшая школа», 1984.

7. Н. С. Брилинг ва б. Справочник по строительному черчению. М., «Стройиздат», 1987.

8. Ю. И. Короев. Строительное черчение и рисование. М., «Высшая школа», 1983.

9. А. С. Серебряков, Г. Д. Чхеидзе. Как читать строительные чертежи. М., «Стройиздат», 1967.

МУНДАРИЖА

Сўз боши 3
Умумий маълумотлар 4

I боб. **Геометрик чизмалар** 19

1- §. Геометрик ясашлар 19
2- §. Туташмалар 30
3- §. Лекало эгри чизиқлари 39
4- §. Қиялик ва конусликлар 44
5- §. Тайёр чизмаларни кўчириб ёзиш 47

II боб. **Чизмаларни чизиш ва ўқиш** 56

6- §. Чизмаларни ўқиш 58
7-§. Чизмаларга ўлчамлар қўйиш 62
8- §. Чизмаларда қирқим ва кесимларни бажариш 66
9- §. Яққол тасвирларни ясаш 71
10- §. Чизмаларга қараб деталь моделларини ясаш 76
11- §. Деталнинг иккита кўриниши асосида учинчисини чизиш . . 84
12- §. Деталнинг ёзма тавсифи асосида кўринишларини чизиш . . 90
13- §. Кўринишларда етишмайдиган чизиқларни аниқлаш 95
14- §. Чизмаларда текис қирқим чизиқларини ясаш 97
15- §. Сиртларнинг ўзаро кесишиш чизиқларини ясаш 100
16- §. Чизмаларда қия кесим ва қирқимлар ясаш 102
17- §. Эскизлар тузиш 105

III боб. **Йиғиш чизмаларини тузиш ва ўқиш** 113

18- §. Буюмнинг йиғиш чизмалари тўғрисида умумий тушунчалар . 113
19- §. Ажраладиган ва ажралмайдиган бирикмалар 116
20- §. Тишли узатмалар ва пружиналар 122
21- §. Буюмнинг йиғиш чизмаларини чизиш 129
22- §. Буюмнинг йиғиш чизмаларини ўқиш 137

IV боб. **Схемаларни тузиш ва ўқиш** 144

23- §. Кинематик схемалар 145
24- §. Гидравлик ва пневматик схемалар 149
25- §. Электр схемалар 152

V боб. **Топографик ва қурилиш чизмалари** 156

26- §. Топографик чизмалар 156
27- §. Қурилиш чизмалари 164
Адабиётлар 175